

Възложител:  
"МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД



Изпълнител:  
"ИЙ КЕЙ ДЖЕЙ БЪЛГАРИЯ  
КЪНСЪЛТИНГ ЕНДЖИНИЪРС" ЕООД



**ОБЕКТ:** ИДЕЕН ПРОЕКТ ЗА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ В УЧАСТЪКА МЕЖДУ МС III-5 И МС III-2  
ЧАСТИЧНА АКТУАЛИЗАЦИЯ

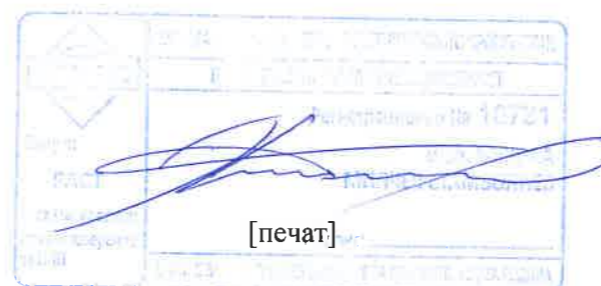
**ПОДОБЕКТ:** МЕТРОСТАНЦИЯ III-4

**РАЗДЕЛ:** ЕЛЕКТРОСНАБДЯВАНЕ:  
ПС 304, Инсталации НН и заземителна инсталация, Тунелни инсталации и кабелни носачи, Кабелни връзки 10кV между ПС304 и ТПС305, Автоматика и телемеханика на ПС 304.

**ЧАСТ:** ЕЛЕКТРИЧЕСКА

**ФАЗА:** ИДЕЕН ПРОЕКТ

Проектант: инж. Никола М. Стамболиев



Януари 2019 г., Рев. 0

**ТАБЛИЦА НА ИЗМЕНЕНИЯТА**

Ревизия	Дата	Основание

Възложител:  
“МЕТРОПОЛИТЕН” ЕАД



Изпълнител:  
“ИЙ КЕЙ ДЖЕЙ БЪЛГАРИЯ  
КЪНСЪЛТИНГ ЕНДЖИНИЪРС” ЕООД



**ОБЕКТ:** ИДЕЕН ПРОЕКТ ЗА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ В УЧАСТЪКА МЕЖДУ МС III-5 И МС III-2  
ЧАСТИЧНА АКТУАЛИЗАЦИЯ

**ПОДОБЕКТ:** МЕТРОСТАНЦИЯ III-4

**РАЗДЕЛ:** ПС 304

**ЧАСТ:** ЕЛЕКТРИЧЕСКА

**ФАЗА:** ИДЕЕН ПРОЕКТ

Проектант: инж. Никола М. Стамболиев



Януари 2019 г., Рев. 0

**ТАБЛИЦА НА ИЗМЕНЕНИЯТА**

Ревизия	Дата	Основание

Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МСП-5 и МС III-2 – частична актуализация  
Подобект: Метростанция П-4I, ПС304  
Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

## СЪДЪРЖАНИЕ

### I. ТЕКСТОВА ЧАСТ

1. Съдържание.....	1
2. Обяснителна записка.....	2
3. Колическтвена сметка за СМР.....	5
4. Колическтвена сметка за доставка на МС.....	6
5. Колическтвена сметка за предмети по ЗБУТ.....	7

### II. ЧЕРТЕЖИ

1. Еднолинейна схема на ПС304.....	1/2
2. ПС304 – план, конструктивни отвори.....	2/2

Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МСП-5 и МС III-2 – частична актуализация  
 Подобект: Метростанция П-4I, ПС304  
 Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

### I. ОБЩА ЧАСТ

Настоящият инвестиционен проект третира избора на силнотоккови съоръжения за ПС на Метростанция 303, еднолинейните схеми на разпределителните уредби 10 кV, 0,4/0,23кV, и инсталациите за собствените нужди в 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 № 1 за проектиране, изграждане и поддържане на електрически уредби за ниско напрежение в сгради, Наредба № I3-1971 за строително-техническите правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар, СНИП 32-02-2003, БДС EN 12464-1, 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 в Техническото задание на Възложителя, с натоварванията от оборудването в прилежащите тунелни участъци и натоварванията от собствените нужди на метростанцията, представени в отделни проекти.

### II. ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ

Понизителната станция в МСП-3 е I-ва категория на сигурност по отношение на електрозахранване и шинната система 10кV е секционирана. Шкафове N 81 и 82 изпълняват функциите на 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 ПС303 ще работи при следните условия:

- Монтаж на закрито
- Температурен диапазон от -5° до +40°
- Надморска височина H<1000м
- 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 кА/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. 20кА/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 10 бр. полета:

№	Диспечерски № на шкафа	апаратура
1.	<b>85, 86, 87 и 88</b> <b>Захранващ въвод/извод от съседна ТПС</b>	<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>• Ток измервателен тр-р, сух 1-50Hz, Un=10кV, клас на изолацията, Kt=300/5A, клас на точност 10</li> <li>• Разрядник за пренапрежение 10 кV</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/20кА със задвижване 220V DC</li> <li>• Електронна защита с функции по ANSI/IEC както следва: МТЗ, 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>
2.	<b>31 и 32</b> <b>извод за т-ри СН</b>	<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>• Ток измервателен тр-р, сух 1-50Hz, Un=10кV, клас на изолацията, Kt=50/5A, клас на точност 0,5</li> <li>• Капацитивен указател на напрежение</li> <li>• Високомощностен предпазител 80 A</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</li> </ul>
3.	<b>P80</b> <b>заземление на I-ва секция</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Капацитивен указател на напрежение</li> <li>• Трипозиционен разединител “ВКЛ-ИЗКЛ-ЗЕМЯ”</li> </ul>
4.	<b>80</b> <b>секциониране</b>	<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**.

Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МСП-5 и МС III-2 – частична актуализация

Подобект: Метростанция II-4I, ПС304

Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

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 хранят потребители 0-ва, I-ва и II-ра категория, в зависимост от което хранящите изводи са групирани в отделни табла и получават хранване 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.

Хранването на оперативните вериги е 220V=.

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

На фасадата да има светлинна сигнализация за състоянието на хранящите 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 е съобразен с 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 хранящ 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 - 1600A</li><li>Токов измервателен трансформатор 1600/5 A</li><li>Амперметър на фасадата</li></ul>
3.	<b>132</b> Табло хранящ 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 - 1600A</li><li>Токов измервателен трансформатор 1600/5 A</li><li>Прекъсвач Q03 - 1600A</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 е съобразен с 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 е съобразен с 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 хранване на UPS 5кVA-220V, защитен с автомат</li></ul>
6.	<b>211</b> Разпределително табло за хранване 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 е съобразен с проектите за аварийното осветление на метростанцията)</li><li>Връзка с РТ351-резервируема секция, със съответстващ на товара прекъсвач Q06</li><li>Кабелно хранване от АБ, защитено с прекъсвач Q07</li><li>Апаратура за АВР</li></ul>
7.	<b>201</b> Разпределително табло за хранване 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 е съобразен с проекта за захр. с оперативно напрежение на ТПС, а консумацията им се определя от доставчика на оборудването)</li><li>Кабелно хранване 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 хранване на консуматорите на постоянен ток.

Мрежовото му хранване 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/100 Ah, капсулована, необслужваема.

Батерията ще се монтира на метален стелаж.

#### VI. 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 ТПС.

Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МСШ-5 и МС Ш-2 – частична актуализация  
Подобект: Метростанция П-4I, ПС304  
Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

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.  
Управлението на ПС е предмет на проекта по част АТ.

## VII. ИНСТАЛАЦИИ НН ЗА СОБСТВЕНИ НУЖДИ НА ПС

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 защиты. 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 или LED.

Аварийното осветление е проектирано съгласно изискванията на чл. 55 от глава 7 на НАРЕДБА Из-1971/29.10.2009 г., както и в съответствие с раздел II и III гл. 39 и раздел II на гл.40 от НУЕУ ЕЛ. Инсталацията ще се изпълни с кабели СВТ, положени на скоби по стената.

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

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

В помещенията на ПС са предвидени контакти 220V с общо предназначение. Контактите са за открит монтаж на стена, и ще се монтират на височина 0,6m 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 приточна, 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 отдимяване. Превключването в табло ТДВ-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 ПС.

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.

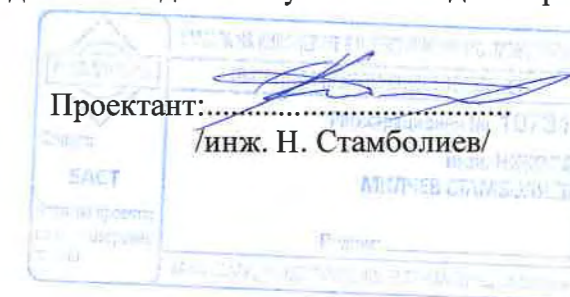
На всички кабелни глави и муфи да бъдат поставени кабелни марки с наименование на кабелната линия, напрежението и типа на кабелната глава/муфа.

В помещенията 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. 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 пусково-наладъчни работи.



Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МСIII-5 и МС III-2 – частична актуализация

Подобект: Метростанция II-4I, ПС304

Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

### 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> в двоен под	м	135
2.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 4x185mm <sup>2</sup> в двоен под	м	180
3.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 3x95mm <sup>2</sup> в двоен под	м	10
4.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 1x120mm <sup>2</sup> в двоен под	м	10
5.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 4x16mm <sup>2</sup> в двоен под	м	10
6.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 2x16mm <sup>2</sup> в двоен под	м	10
7.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 2x6mm <sup>2</sup> в двоен под	м	15
8.	Разбиване на бетон	м <sup>3</sup>	1.2
9.	Монтаж на кабелна глава 20кV 1x95mm <sup>2</sup>	бр	12
10.	Монтаж на кабелна глава 1кV 185mm <sup>2</sup>	бр	12
11.	Направа и монтаж на каб. глава 1кV - 3x95mm <sup>2</sup>	бр	6
12.	Монтаж на "Т"-адаптер и разрядник за каб. глава 185mm <sup>2</sup> в РУ	бр	12
13.	Монтаж на каб. глава 185mm <sup>2</sup> в "Т"-адаптер и разрядник в РУ	бр	12
14.	Монтаж на каб. глава 95mm <sup>2</sup> с "Т"-адаптер в РУ	бр	6
15.	Свързване на каб. глава 20кV 95mm <sup>2</sup> към съоръжение	бр	12
16.	Суха разделка на кабел 95mm <sup>2</sup>	бр	12
17.	Суха разделка на кабел до 16mm <sup>2</sup>	бр	16
18.	Свързване на кабелни глави до 16mm <sup>2</sup> към съоръжение	бр	16
19.	Поставяне на кабелни марки	бр	104
20.	Полагане на заземителна шина 40/4 по стена	м	90
21.	Свързване на съоръжения към з.шина със заварка	бр	69
22.	Монтаж на КРУ 10кV върху двоен под	бр	10
23.	Монтаж на РУ 0,4/0,23кV и ОПСК	бр	8
24.	Монтаж на КЗРУ	бр	1
25.	Монтаж на АБ на стелаж и първоначално зареждане	бр	1
26.	Монтаж на трансформатори СН 630кVA-10кV/0,4/0,23кV	бр	2
27.	Монтаж на предпазни табелки	бр	18
28.	Направа и монтаж на предпазни мрежи за трансформатори Н=1700мм	м <sup>2</sup>	32
29.	Монтаж на шкаф с разединител за защита от допирно напрежение и модул за връзка към ОПСК и SCADA	бр.	1
30.	Монтаж на шкаф с мощностен разединител за секционирание на контактната мрежа на км.4+320 ЛК, с модул за дистанционно управление през ОПСК и SCADA	бр.	2
31.	Почистване на съоръжения и РУ преди контролни изпитания	чч	48
<b>СИЛНОТОКОВИ УРЕДБИ и СЪОРЪЖЕНИЯ – ДОСТАВКА МАТЕРИАЛИ</b>			
32.	Доставка на кабел тип 2XSY-20кV 1x95mm <sup>2</sup> , отговарящ на БДС ИЕС 332-3.С	м	140
33.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 4x185mm <sup>2</sup> , отговарящ на БДС ИЕС 332-3.С	м	190

34.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 3x95mm <sup>2</sup> , отговарящ на БДС ИЕС 332-3.С	м	11
35.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 1x120mm <sup>2</sup> , отговарящ на БДС ИЕС 332-3.С	м	11
36.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 4x16mm <sup>2</sup> , отговарящ на БДС ИЕС 332-3.С	м	11
37.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 2x16mm <sup>2</sup> , отговарящ на БДС ИЕС 332-3.С	м	11
38.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 2x6mm <sup>2</sup> , отговарящ на БДС ИЕС 332-3.С	м	16
39.	Доставка на еластична кабелна глава 20кV 1x95mm <sup>2</sup>	бр	12
40.	Доставка на "Т"-адаптер за каб. глава 185mm <sup>2</sup>	бр	18
41.	Доставка на "Т"-адаптер за каб. глава 95mm <sup>2</sup>	бр	12
42.	Доставка на разрядници 10кV	бр	6
<b>ИНСТАЛАЦИИ СОБСТВЕНИ НУЖДИ на ТПС - МОНТАЖНИ РАБОТИ</b>			
43.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 3x4mm <sup>2</sup> на скоби	м	75
44.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 3x2,5mm <sup>2</sup> на скоби	м	250
45.	Полагане на кабел тип СВТн-1кV 3x1,5mm <sup>2</sup> на скоби	м	75
46.	Изтегляне на кабел до 1,5mm <sup>2</sup> в тръби	м	120
47.	Доставка и полагане на газови тръби ¾" открито	м	120
48.	Миниизиране и боядисване двукратно на газови тръби ¾"	м	120
49.	Монтаж на метални р.к. на газови тръби ¾"	бр	21
50.	Свързване на кабел 4mm <sup>2</sup> към съоръжение	бр	38
51.	Монтаж на р.к. за открита инсталация	бр.	13
52.	Свързване на кабел до 2,5mm <sup>2</sup> към съоръжение	бр	33
53.	Монтаж на о.т. 1x13W на таван/стена	бр	14
54.	Монтаж на о.т. 2x58W на таван	бр	8
55.	Монтаж на ключове девиаторни, IP44	бр	4
56.	Монтаж на ключове обикновени	бр	4
57.	Монтаж на контакти тип „Шуко”, монофазни, IP44	бр	12
58.	Монтаж на звънец и звънчев бутон	бр	1
<b>ИНСТАЛАЦИИ СН на ТПС – ДОСТАВКА МАТЕРИАЛИ</b>			
59.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 3x4mm <sup>2</sup> отговарящ на БДС ИЕС 332-3.С	м	79
60.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 3x2,5mm <sup>2</sup> отговарящ на БДС ИЕС 332-3.С	м	250
61.	Доставка на кабел тип СВТн-1кV 3x1,5mm <sup>2</sup> отговарящ на БДС ИЕС 332-3.С	м	200
62.	Доставка на о.т. 1x13W, аплик, с ЕПРА	бр	14
63.	Доставка на о.т. 2x58W, с ЕПРА, за открит монтаж	бр	8
<b>ПУСКОВО НАЛАДЪЧНИ РАБОТИ</b>			
64.	Контролно изпитване на трансформатор 630кVA-10кV/0,4/0,23кV	бр	2
65.	Контролно изпитване и настройка на поле с вакуумен прекъсвач 10кV	бр	6
66.	Контролно изпитване и настройка на поле с мощностен разединител и предпазител 10кV	бр	2

Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МСIII-5 и МС III-2 – частична актуализация

Подобект: Метростанция П-4I, ПС304

Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

67.	Контролно изпитване и настройка на поле с ръчен разединител 10кV	бр	1
68.	Сфазирание на кабел 10кV	бр	24
69.	Изпитване на кабели 10кV с повишено напрежение	бр	24
70.	Контролно изпитване и настройка на поле с прекъсвач и контактор 1кV	бр	3
71.	Контролно изпитване и настройка на поле с прекъсвач, автомати и контактори 1кV	бр	4
72.	Контролно изпитване и настройка на зарядно устройство	бр	1
73.	Контролно изпитване на акумулаторна батерия	бр	1
74.	Контролно изпитване и настройка на шкаф с разединител за защита от допирно напрежение и модул за връзка към SCADA	бр.	1
75.	Контролно изпитване и настройка на шкаф с мощностен разединител за секционирание на контактната мрежа на км.4+320 ЛК	бр.	2
76.	Сфазирание на кабели 1кV	бр	84
77.	Изпитване на кабели 1кV с повишено напрежение	бр	84
78.	Изпитване на линия 1кV с автомат, контактор и др.	бр	82
79.	Изпитване на апарати 1кV с повишено напрежение	бр	82
80.	Наладка на ел.задвижване на вентилационна уредба	бр	1
81.	Наладка на ел.задвижване на вентилатор	бр	4
82.	Светотехнически измервания	чч	24
83.	Пробег и престой на подвижна лаборатория	чч	42
84.	Проверка за паличието на всрига към зазсмлснис – до 30т.	чч	16

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

№	НАИМЕНОВАНИЕ	Мяр-ка	ОБЩО КОЛ.
1	2	3	4
85.	Доставка на КРУ10кV по схема и в съответствие с техническото описание в записката	бр	1
86.	Доставка на КРУ0,4/0,23кV по схема и в съответствие с техническото описание в записката	бр	1
87.	Доставка на КЗРУ и АБ в съответствие с техническото описание в записката	бр	1
88.	Доставка на трансформатори СН 630кVA-10кV/0,4/0,23кV, в съответствие с техническото описание в записката	бр	2
89.	Доставка на табло за осветление и контакти, ТОК, IP44	бр	1
90.	Доставка на табло за местна вентилация, ТДВ.ПС, IP44	бр	1
91.	Доставка на табло за аварийно осветление осветление, ТОА, IP44	бр	1
92.	Доставка на резервен комплект високомощностни предпазители 10кV/100A	бр	1
93.	Доставка на шкаф с разединител за защита от допирно напрежение и модул за връзка към SCADA	бр.	1
94.	Доставка на шкаф с мощностен разединител за секционирание на контактната мрежа на км.4+320 ЛК, с модул за дистанционно управление през ОПСК и SCADA	бр.	2





Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МСIII-5 и МС III-2 – частична актуализация

Подобект: Метростанция П-4I, ПС304

Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

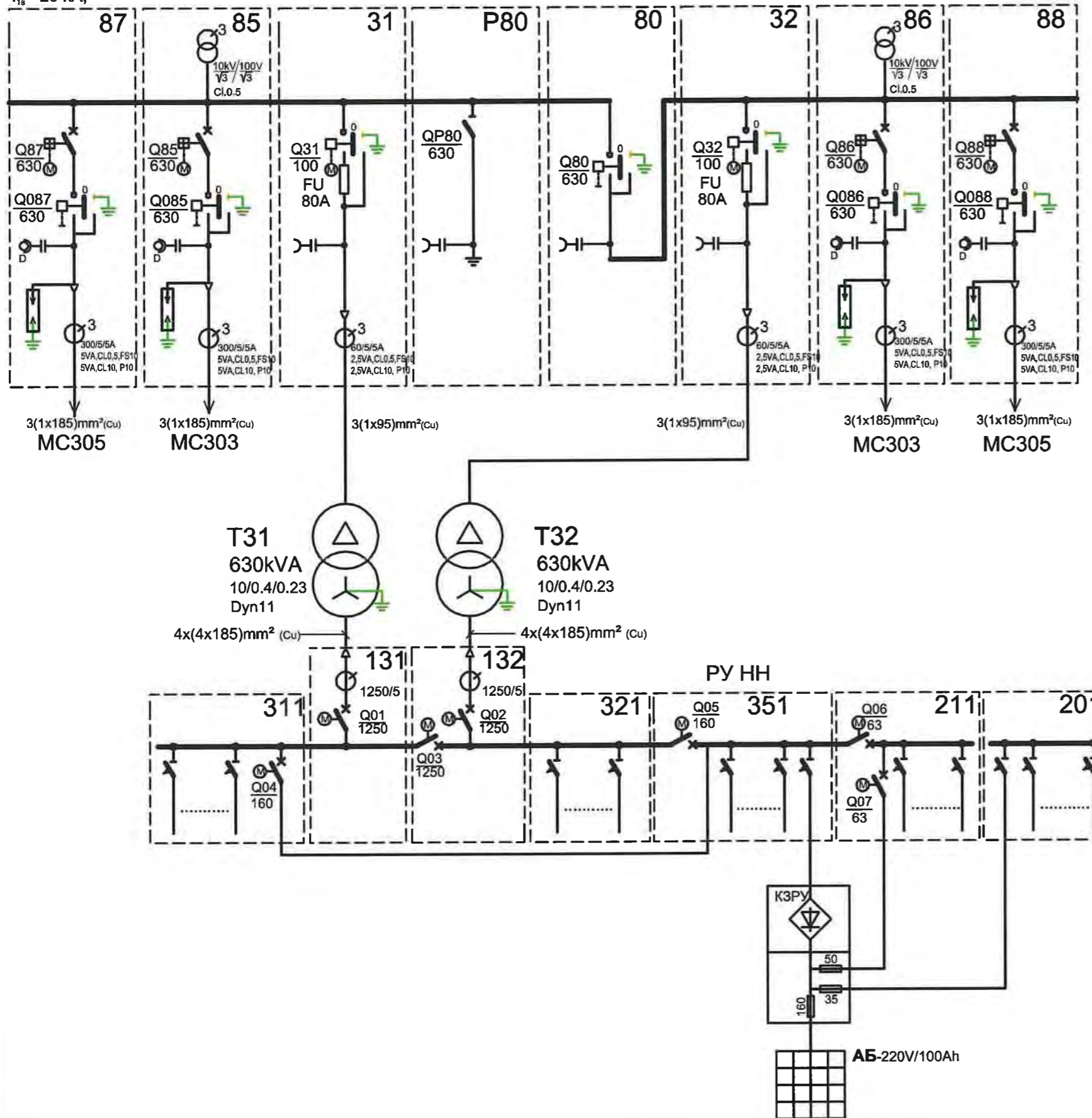
**КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА ЗА ДОСТАВКА НА ПРЕДМЕТИ И ОБОРУДВАНЕ ПО ЗБУТ**

№	НАИМЕНОВАНИЕ	Мярка	ОБЩО
1	2	3	4
1.	Доставка на ел.фенери с акумулаторна батерия и общо зарядно устройство	бр	2
2.	Доставка на преносимо заземление, трифазно, 50mm <sup>2</sup> -Cu, L=10m	бр	1
3.	Доставка на преносимо заземление, трифазно, 50mm <sup>2</sup> -Cu, L=7m	бр	1
4.	Доставка на преносимо заземление, еднофазно, 50mm <sup>2</sup> -Cu, L=1,20m	бр	1
5.	Доставка на “цип”-щанга 10кV	бр	1
6.	Доставка на фазоуказател	бр	2
7.	Доставка на диелектрична гумена пътека с ширина 0,9м, до 12,6кг/м	кг	300
8.	Доставка на изолационно столче 10кV	бр	1
9.	Доставка на диелектрични гумени ръкавици НН	чифт	2
10.	Доставка на диелектрични гумени боти 10кV	чифт	2
11.	Доставка на предпазни ограждения	бр	1
12.	Доставка на предпазни очила	бр	2
13.	Доставка на стойка за предпазни средства и щанги	бр	1
14.	Доставка на дървени рамки за схеми и инструкции	бр	4
15.	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!” “Внимание! Обратно напрежение!”	бр бр бр бр бр бр бр	4 4 4 4 4 4 4
16.	Доставка на пожарогасител прахов – 12кг	бр	8
17.	Доставка на пожарогасител прахов – бкг	бр	4
18.	Доставка на пожарогасител СО <sub>2</sub>	бр	4
19.	Доставка на сандък с пясък – 0,5м <sup>3</sup>	бр	1
20.	Доставка на аптечка, заредена	бр	2
21.	Доставка на апарати за даване на първа медицинска помощ	компл.	1
22.	Доставка на преносим правотоков детектор 0,5-3,5V DC за проверка наличието на напрежение в контактната мрежа, комплект със щанга 6кV-3м и окъснително въже със скоба.	бр	8
23.	Доставка на окъснителна щанга за постоянен ток 3кV със скоби	бр	8
24.	Доставка на преносим светлоуказателен детектор 0,5-3,5V DC за проверка наличието на напрежение в контактната мрежа, комплект със щанга 6кV-3м и окъснително въже със скоба.	бр	8
25.	Доставка на окъснителна щанга за постоянен ток 3кV със скоби	бр	8



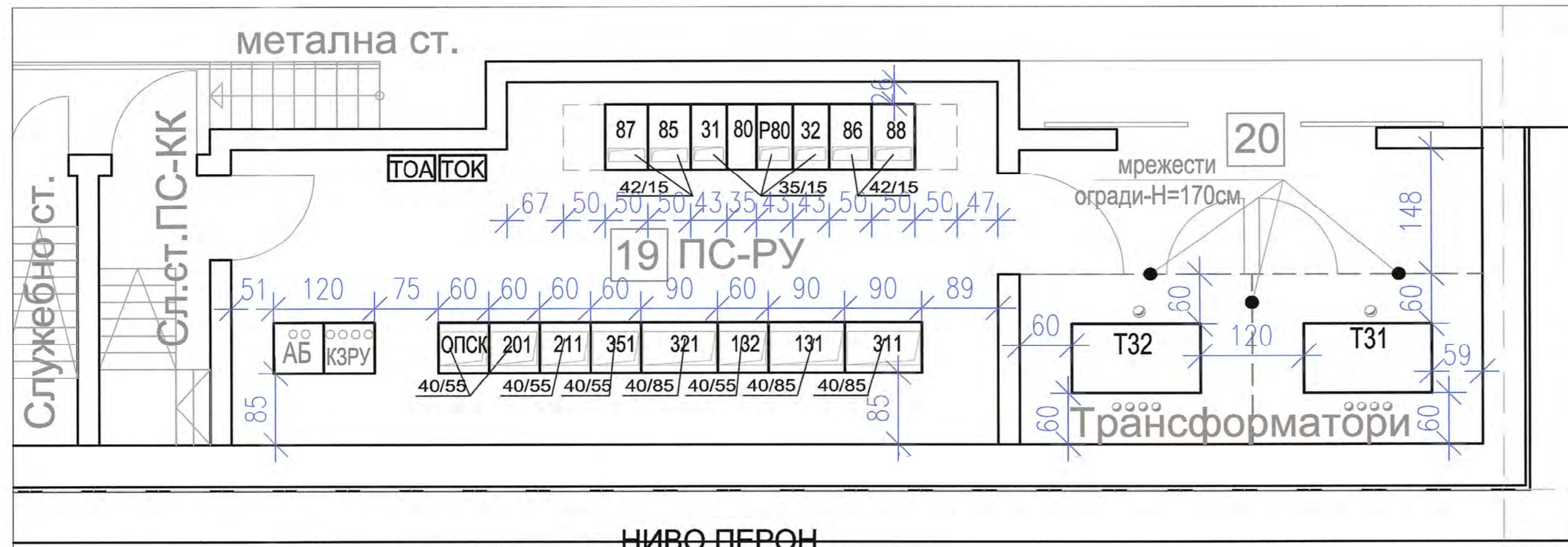
Сборни шини:  
Cu;  
Un = 10 kV;  
F = 50 Hz;  
In = 630A;  
I<sub>is</sub> = 20 kA;

### ЕДНОЛИНЕЙНА СХЕМА НА ПС304



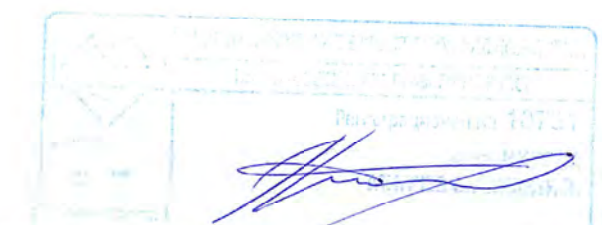
*Handwritten signature*

Възложител "Метрополитен" ЕАД гр. София, ул. "Княз Борис I" №121			
Изпълнител "Ий Кей Джей България Кънсълтинг Енджиниърс" ЕООД гр. София			
Проектант	инж. Никола Стамболиев	<i>Handwritten signature</i>	
Управител	инж. Александър Жипонов		
СТРОЕЖ	<b>ИДЕЕН ПРОЕКТ ЗА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ В УЧАСТЪКА МЕЖДУ МС III-5 и МС III-2 ЧАСТИЧНА АКТУАЛИЗАЦИЯ</b>		
ПОДОБЕКТ	МЕТРОСТАНЦИЯ III-4- ПС304		
ЧЕРТЕЖ	ЕДНОЛИНЕЙНА СХЕМА		
Договор № 135/27.07.2018 г.	Фаза Идеен проект	Част ЕЛЕКТРО	Лист № 2/2
Дата 01.2019г.	Мащаб 1:1	КОД	Ревизия 0



**ЗАБЕЛЕЖКИ:**

1. В подовата замазка под шкафовете да се заложат стоманени профири и да се нивелират с допустимо отклонение  $\max 1\%$ .
2. Заземителната инсталация на помещенията на ПС да се свърже в четирите си края към общия заземителен контур на станцията.
3. Всички метални нетоководещи части да се свържат към заземителната инсталация.




Част	Съгласувал	Подпис
Архитектура	арх. Константин Антонов	<i>[Signature]</i>
Конструкции	инж. Васил Николов	<i>[Signature]</i>
ОВК	инж. Веселин Динков	<i>[Signature]</i>
ВиК	инж. Виолета Станева	<i>[Signature]</i>
ПУП	арх. Николай Петков	<i>[Signature]</i>

Възложител  
 "Метрополитен" ЕАД  
 гр. София, ул. "Княз Борис I" №121



Изпълнител  
 "Ий Кей Джей България Кънсълтинг Енджиниърс" ЕООД  
 гр. София



Проектант	инж. Никола Стамболиев	<i>[Signature]</i>
Управител	инж. Александър Жипонов	<i>[Signature]</i>

СТРОЕЖ **ИДЕЕН ПРОЕКТ ЗА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ В УЧАСТЪКА МЕЖДУ МС III-5 и МС III-2 ЧАСТИЧНА АКТУАЛИЗАЦИЯ**

ПОДОБЕКТ МЕТРОСТАНЦИЯ III-4- ПС304

ЧЕРТЕЖ ПЛАН НА СЪОРЪЖЕНИЯТА И КОНСТРУКТИВНИ ОТВОРИ

Договор № 135/27.07.2018 г.	Фаза Идеен проект	Част ЕЛЕКТРО	Лист № 2/2
Дата 01.2019г.	Мащаб 1:250	КОД	Ревизия 0

Възложител:  
“МЕТРОПОЛИТЕН” ЕАД



Изпълнител:  
“ИЙ КЕЙ ДЖЕЙ БЪЛГАРИЯ  
КЪНСЪЛТИНГ ЕНДЖИНИЪРС” ЕООД



**ОБЕКТ:** ИДЕЕН ПРОЕКТ ЗА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ В УЧАСТЪКА МЕЖДУ МС III-5 И МС III-2  
ЧАСТИЧНА АКТУАЛИЗАЦИЯ

**ПОДОБЕКТ:** МЕТРОСТАНЦИЯ III-4

**РАЗДЕЛ:** Инсталации НН и заземителна инсталация

**ЧАСТ:** ЕЛЕКТРИЧЕСКА

**ФАЗА:** ИДЕЕН ПРОЕКТ

Проектант: инж. Никола М. Стамболиев



Януари 2019 г., Рев. 0

**ТАБЛИЦА НА ИЗМЕНЕНИЯТА**

Ревизия	Дата	Основание

Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МСIII-5 и МС III-2 – частична актуализация

Подобект: Метростанция III-4 - Инсталации НН и заземителна инсталация

Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

## **СЪДЪРЖАНИЕ**

### **I. ТЕКСТОВА ЧАСТ**

1. Съдържание.....	1
2. Обяснителна записка.....	2
3. Колическвени сметки.....	4

### **II. ЧЕРТЕЖИ**

1. Принципна блокова схема на ел.табла НН.....	1/2
2. Външен заземителен контур.....	2/2

Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МСIII-5 и МС III-2 – частична актуализация  
Подобект: Метростанция III-4 - Инсталации НН и заземителна инсталация  
Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

## **ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА**

### **I. ОБЩА ЧАСТ**

Настоящият инвестиционен проект третира инсталации НН, захранващи консуматорите собствени нужди на Метростанция 4-III, както и заземителната инсталация в метростанцията.

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 на станционните съоръжения, както и с данните за натоварванията от съответните специалности.

Основни инсталации НН в метростанцията са следните:

- Разпределителни табла;
- Захранващи кабели до таблата и от тях към съответните консуматори;
- Осветление – работно, аварийно и евакуационно;
- Заземителна инсталация в станцията.

### **II. ЕЛЕКТРИЧЕСКИ РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНИ ТАБЛА НН**

Положението и броя на разпределителните табла е съобразено с архитектурния план и конструктивните особености на станцията, както и с броя и вида на консуматорите по нива. Има принципното разделяне на таблата в зависимост от броя и вида на консуматорите, които се захранват от тях:

- Табла за силови консуматори общи нужди (табла двигатели).
- Табла за технологични консуматори (помпени и вентилационни уредби, ескалатори, асансьори, перонни врати и пр.);
- Табла за осветление.

Табла двигатели ще има на всяка ниво и/или зона. От тях по радиална схема ще се захранват силовите консуматори –климатизатори, бойлери, топовъздушни завеси, помпи, спирателни кранове, контактни излази, вентилатори е др. Според категорията на консуматорита тези табла ще имат по една или по две секции, всяка директно захранена от РУНН на ПС. Изводите за контакти в таблата ще бъдат защитени с дефектнотокова защита.

Таблата за захранване на технологични консуматори ще бъдат позиционирани възможно най-близо до съответното съоръжение. Таблата за консуматори I-ва категория имат по две секции, всяка директно захранена от ПС, с по един кабел от I-ва и II-ра секция на РУНН. Превключването на захранването ще бъде автоматично. При доставката на съоръженията да се предвижда и съответната апаратура за тяхното управление

Таблата, захранващи специализираните системи 0-ва категория, ще ги осигуряват през UPS.

Таблата за осветление ще бъдат разделени на три секции, всяка от които ще се захранва директно от I-ва, II-ра и Аварийна секция на РУНН в ПС.

Защитната апаратура във всички табла е съобразена с особеностите на консуматорите. Да се осигури защита от претоварване и к.с. на всеки токов кръг.

### **III. ИНСТАЛАЦИИ НН В МЕТРОСТАНЦИЯТА**

Разпределителните табла в станцията ще се захранват от РУНН в ПС чрез кабелни връзки със съответстващо на товара сечение. Изходящите линии от таблата към консуматорите също ще бъдат кабелни. Кабелите трябва да са медни, за напрежение 0,6/1кV и да отговарят на изискванията за неразпространение на горенето съгласно БДС IEC 332-3.C.

Начинът на полагане на инсталациите е в зависимост от категорията на консуматора- за консуматори II-ра и I-ва кат. – открито по стени, скари и носачи, а за консуматори 0-ва категория – в газови тръби.

Открито положените по скари кабели от различни секции трябва да имат негорима преграда помежду си. При пресичане помежду им или с тръбопроводи, да се полагат в ст.тръби в зоната на пресичане.

При магистрално захранване отклоненията да се изпълнят с метални р.к.

Сеченията на кабелите са избрани по допустим пад на напрежение и допустимо токово натоварване.

В представителните части на метростанцията ще да се изпълни два вида осветление – работно и аварийно, реализирани на база LED осветители. Аварийното осветление ще се предвиди като част от работното с осветителни тела, окомплектовани с електронна ПРА AC/DC. Захранващите линии работно осветление са трифазни, 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.

Не се допуска разполагане на осветители над релсовия път и над стълбища и ескалатори.

Аварийните осветителни тела не трябва да се зануляват. Защитата срещу индиректен допир за тях се осъществява чрез свързване на корпусите им към заземителната шина.

Изискванията към показателите на осветлението са следните:

- Опасна зона перон – 250Lx;
- Средна зона перон – 150Lx;
- Вестибюли – 200Lx;
- Стълби – 150Lx;
- служебни и технически помещения – в съответствие с БДС 12464-1;
- Аварийно осветление – 10% от работното, но не по-малко от 2Lx;
- Цвят на светлината 4000°K.

Осветлението на общодостъпните зони ще бъде включено към системата за управление на съоръженията за собствени нужди и ще се управлява дистанционно от дежурен персонал.

Управлението на осветлението в служебните помещения и зони ще става ръчно от ключове.

Входовете/изходите на всички кабели в конструкциите на станцията да бъдат уплътнени с негорим материал. Да се спазват необходимите маркировки и обозначения за кабелите. Кабелните трасета да се определят на база нормативните отстояния от други инсталации.

### **IV. ЗАЗЕМИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ В МЕТРОСТАНЦИЯТА**

В метростанцията се предвижда заземителна инсталация, изпълнена със стоманена цинкована шина 40/4мм. Шината да се монтира на всички нива на станцията, като осигурява непрекъснатост на веригата при минимално допустимото съпротивление на връзките.

На заземяване подлежат всички кабелни носачи, газови тръби, метални разклонителни кутии, корпуси на съоръжения, корпуси на осветителни тела (ако са метални) и всички други метални нетоководещи части, които могат да попаднат под напрежение. Корпусите на таблата, на всички трифазни консуматори, както и на съоръженията, ще бъдат заземени чрез петото\третото жило на

Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МСIII-5 и МС III-2 – частична актуализация  
Подобект: Метростанция III-4 - Инсталации НН и заземителна инсталация  
Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

захранващия кабел, свързан към заземителната шина на съответното табло, свързана към външното заземление на подстанцията.

Връзката на металните елементи към заземителната шина да се изпълни посредством заварка на отклонения 30/4.

Силовите кабели да бъдат заземени чрез гъвкава връзка от меден проводник и скоба към екрана и бронята на кабела.

Заземителната инсталация на метростанцията трябва да има сигурна връзка към останалите заземителни инсталации в тунела и в ТПС, съответно към външния заземителен контур.

Да не се надвишава изискваното в нормите съпротивление на заземяване.

## V. КАБЕЛНИ НОСАЧИ

Всички кабели в подпероните се полагат върху кабелни носачи. Кабелните носачи са от тип P2B4, P6ПЗ, P10ПЗ, П5B6, П5B8, П5B4 и ще се монтират съответно по тавана или по стените, през 1,0м по дължината на подперона.

Разположението, броят и типът на кабелните носачи е определен съобразно трасетата, броя и вида на преминаващите кабели. Точният брой на носачите ще бъде прецизиран в работния проект и съобразен с конструкцията на тунела.

При полагане на кабелната мрежа максимално да се уплътняват кабелните носачи, съобразно типа и външните размери на посочените кабели, като се спазват нормативните изисквания за разстояния между тях.

Всеки кабелен носач да се свърже към заземителната шина посредством отклонение със ст. шина 40/4.

## VI. ВЪНШЕН ЗАЗЕМИТЕЛЕН КОНТУР

На всяка станция се изпълнява външен заземителен контур от заземителни електроди, съединителен контур между електродите и въводи, осъществяващи връзката между контура и вътрешната заземителна инсталация. Необходимо е външният контур да бъде максимално близо до подстанцията 10/1,5/0,4кV и да се изпълни след окончателното завършване на строителната конструкция на метростанцията.

Външният заземителен контур ще се изпълни от стоманени поцинковани колове 63x63x6, с дължина 2м. Същите ще се забият вертикално в определения за тази цел терен, в предварително направен изкоп с дълбочина 1м., след което цялата пръст се насипва обратно в изкопа и се трамбова на пластове. Горният край на заземителния контур трябва да е на дълбочина не по-малка от 1м. от нивото на терена. Пръстта, непосредствено покриваща електродите, трябва да бъде пресята.

Коловете ще се свържат помежду си със стоманена поцинкована шина 80/8мм или 2x40/4. Всички връзки в земята трябва да се изпълняват с двустранна заварка, след което местата на заварката се обработват антикорозионно.

Външните габарити на заземителния контур да се маркират с бетонови репери за обозначаване размерите и наличието му. Ако се наложи пресичане или доближаване на подземни проводни, да се спазят нормативно определените минимални разстояния съгласно Наредба № 8 за правила и норми за разполагане на технически проводни и съоръжения в населени места.

Свързването на контура към вътрешната заземителна инсталация на метростанцията трябва да се извършва чрез разглобяема болтова връзка в най-малко две ревизионни кутии. Кутиите ще бъдат монтирани на стената на измервателна шахта 1x1x1м., с удобен достъп за контролиране

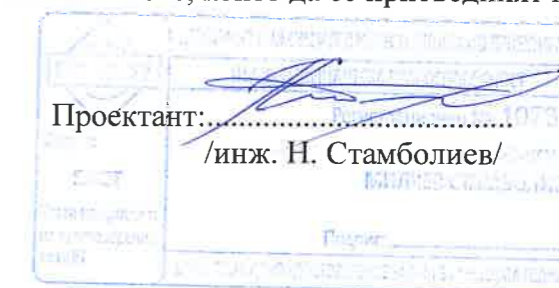
съпротивлението на заземителния контур. Шахтата да бъде долепена до конструкцията в мястото за влизане в станцията. След влизането му в подстанцията към контура ще присъединят шините на вътрешната заземителна инсталация.

Броят на необходимите колове е определен при следните изходни данни:

- Специфично съпротивление на почвата – 50 Ω.м
- Сезонен фактор – 1,45

При тези данни са необходими 28бр. колове, забити на разстояние 2м един от друг, в конфигурацията, показана на приложения чертеж. Разстоянието между коловете трябва да бъде равно на тяхната дължина.

Заземителното съпротивление не трябва да превишава 0,5Ω. Ако след измерването се установи високо съпротивление, следва да се забият допълнителни колове, които да се присъединят към заземителния контур.



Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МСIII-5 и МС III-2 – частична актуализация

Подобект: Метростанция III-4 - Инсталации НН и заземителна инсталация

Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

### **КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА ЗА СТРОИТЕЛНО- МОНТАЖНИТЕ РАБОТИ**

№	НАИМЕНОВАНИЕ	Мярка	Колич.
1	2	3	4
<b>ОСВЕТИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ В МЕТРОСТАНЦИЯТА</b>			
1	Доставка и монтаж на стенно ел.табло	бр.	6
2	Доставка и монтаж на предпазна табелка "ОЖ"	бр.	6
3	Пробиване на отвори в тухлена или бетонова стена	м <sup>2</sup>	0,5
4	Доставка и полагане на газови тръби до 3" през стени	м	620
5	Минизиране двукратно на газови тръби до 3"	м	620
6	Боядисване двукратно на газови тръби до 3"	м	620
7	Доставка и полагане на кабел 4x6 мм <sup>2</sup> открито по кабелни скари и носачи и изтегляне в тръби	м	1970
8	Доставка и изтегляне на кабел 2x6 мм <sup>2</sup> в тръби	м	980
9	Доставка и изтегляне на кабел 2x4 мм <sup>2</sup> в тръби	м	140
10	Доставка и полагане на кабел 5x2,5 мм <sup>2</sup> открито по кабелни скари, носачи и на скоби		520
11	Доставка и полагане на кабел 5x1,5 мм <sup>2</sup> открито по кабелни скари и носачи и изтегляне в тръби	м	700
12	Доставка на кабел 3x1,5 мм <sup>2</sup> открито по кабелни скари и носачи и изтегляне в тръби	м	1800
13	Лампен излаз с кабел СВВн3x1,5 мм <sup>2</sup> открито по тухлени и бетонови стени на скоби, до 6м	бр.	280
14	Свързване на проводници до 6 мм <sup>2</sup> към съоръжение с ухо	бр.	3120
15	Доставка на метална разклонителна кутия	бр.	560
16	Доставка и монтаж на ключове за открита инсталация, 6А, 230V,	бр.	44
17	Доставка и монтаж на осветително тяло LED 45W, 220V, IP21	бр.	240
18	Също, но с ЕПРА 220 AC/DC	бр.	80
19	Доставка и монтаж на осветително тяло с LED 7W, 220V, IP43,	бр.	60
20	Също, но с ЕПРА 220 AC/DC	бр.	8
21	Доставка на осветително тяло евакуационно LED 11W, 220V; с вграден акумулатор 60min и надпис "изход"	бр.	36
22	Доставка и монтаж на осветително тяло с LED 7W, 220V, IP65	бр.	8
23	Доставка и монтаж на светещи табели визуална информация	бр.	18
24	Доставка и монтаж на осветително тяло с л.л. 2x36W; 220V, IP21, с огледална решетка за открит монтаж	бр.	68
25	Направа и монтаж на дребна стоманена конструкция за конзоли, скоби и др.	кг	180
26	Минизиране двукратно на стоманени конструкции	м <sup>2</sup>	90
27	Боядисване двукратно на стоманени конструкции	м <sup>2</sup>	90
28	Определяне реда на фазите на кабел НН	ч.ч.	104
29	Изпитване на кабели НН с повишено напрежение	ч.ч.	48
30	Пробег на подвижна автолаборатория	ч.ч.	8
31	Светотехнически измервания	ч.ч.	8

32	Наладка на захранваща линия с автомат с ръчно управление	ч.ч.	96
33	Наладка на захранваща линия с автомат и контактор с дистанционно управление	ч.ч.	24
<b>ДВИГАТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ В МЕТРОСТАНЦИЯТА</b>			
34	Доставка и монтаж на стенно ел.табло	бр.	15
35	Монтаж на табла за управление на помпени станции, вентилационни уредби, асансьори, перонни врати и пр. (комплексна доставка с оборудването)	бр.	9
36	Доставка и монтаж на предпазна табелка "ОЖ"	бр.	24
37	Пробиване на отвори в тухлена или бетонова стена	м <sup>2</sup>	1
38	Доставка и полагане на газови тръби до 3" през стени	м	60
39	Минизиране двукратно на газови тръби до 3"	м	60
40	Боядисване двукратно на газови тръби до 3"	м	60
41	Доставка и полагане на кабел 3x50+25мм <sup>2</sup> по кабелни носачи и скари и изтегляне в тръби	м	210
42	Доставка и полагане на кабел 3x35+16мм <sup>2</sup> по кабелни носачи и скари и изтегляне в тръби	м	320
43	Доставка и полагане на кабел 5x16 мм <sup>2</sup> по кабелни носачи и скари	м	430
44	Доставка и полагане на кабел 5x10 мм <sup>2</sup> открито по скари и на скоби	м	1480
45	Доставка и полагане на кабел 2x10 мм <sup>2</sup> открито по скари и на скоби	м	350
46	Доставка и зтегляне на кабел 5x6 мм <sup>2</sup> открито по скари и на скоби	м	120
47	Доставка и зтегляне на кабел 3x6 мм <sup>2</sup> открито по скари и на скоби	м	200
48	Доставка и полагане на кабел 5x4 мм <sup>2</sup> открито по скари и на скоби	м	30
49	Доставка и полагане на кабел 5x2,5 мм <sup>2</sup> по кабелни носачи и скари	м	140
50	Доставка и полагане на кабел 3x2,5 мм <sup>2</sup> по кабелни носачи и скари	м	460
51	Доставка и монтаж на контакт противовлажен, трифазен, с предпазна клема; 16А, 380V AC	бр.	4
52	Доставка и монтаж на термосвиваема кабелна глава за кабел НН 50мм <sup>2</sup> , комплект с кабелни обувки медни, калайдисани	бр.	48
53	Доставка и монтаж на термосвиваема кабелна глава за кабел НН 35мм <sup>2</sup> , комплект с кабелни обувки медни, калайдисани	бр.	72
54	Свързване на проводници 16 мм <sup>2</sup> към съоръжения с кабелни обувки, включително тяхната доставка	бр.	30
55	Свързване на проводници 6 мм <sup>2</sup> към съоръжения с кабелни обувки, включително тяхната доставка	бр.	90
56	Свързване на проводници до 4 мм <sup>2</sup> към съоръжения с кабелни обувки, включително тяхната доставка	бр.	240
57	Наладка на захранваща линия с автомат с ръчно управление	бр.	80
58	Наладка на захранваща линия с автомат и контактор с дистанционно управление	бр.	160
59	Супервизия на технологични съоръжения	бр.	12
60	Определяне реда на фазите на кабел Н.Н. за включването му в паралел	ч.ч.	24
61	Изпитване на кабели Н.Н. с повишено напрежение	ч.ч.	48
62			
<b>ЗАЗЕМИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ В МЕТРОСТАНЦИЯТА</b>			



Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МСIII-5 и МС III-2 – частична актуализация  
 Подобект: Метростанция III-4 - Инсталации НН и заземителна инсталация  
 Фаза: Идеен проект

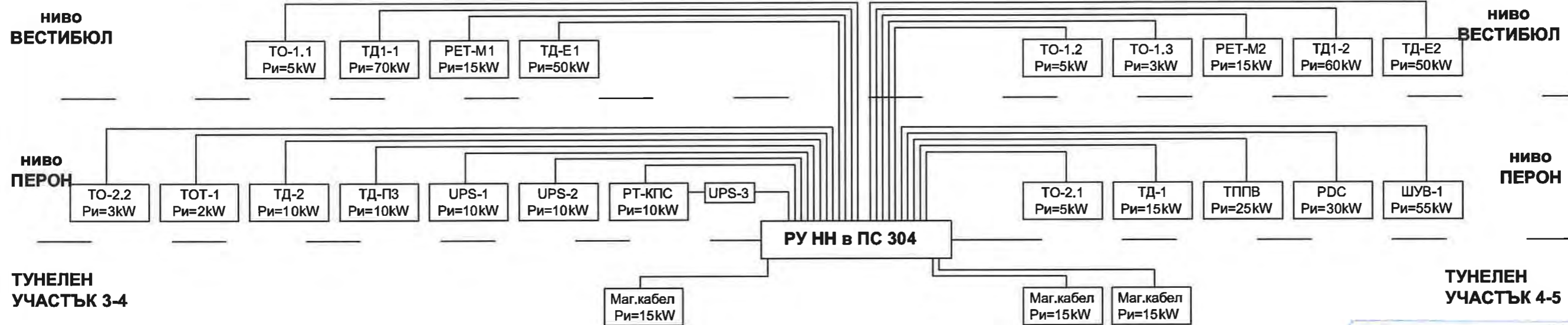
Част: Електрическа

63	Доставка и монтаж на стоманена шина 40/4 по бетонна стена	м	430
64	Доставка и монтаж на стоманена шина 30/4 по бетонна стена	м	110
65	Свързване на ст.шина чрез заварки	чч	120
66	Миниране и боядисване двукратно на ст.шини	м	540
67	Проверка за наличие на верига между заземител и заземяеми елементи до 30 т	бр	2,00
<b>КАБЕЛНИ НОСАЧИ В ПОДПЕРОНА</b>			
68	Доставка и монтаж на кабелни скари тип СП600 за силнотокови кабели	м	30
69	Доставка и монтаж на кабелни носачи тип Р4П3	бр	240
70	Доставка и монтаж на кабелни носачи тип Р6П3	бр	40
71	Доставка и монтаж на кабелни носачи тип Р2В4	бр	8
72	Доставка и монтаж на кабелни носачи тип П5В8	бр	210
73	Доставка и монтаж на кабелни носачи тип С8П1	бр	60
74	Направа и монтаж на дребна стоманена конструкция	кг	190
<b>ВЪНШЕН ЗАЗЕМИТЕЛЕН КОНТУР</b>			
75	Направа и поставяне на бетонови репери за заземителен контур	бр.	6
76	Направа на изкоп 1/0,3 със зариване и трамбоване III категория	м	60
77	Набиване на заземителни колове от поцинкована стомана 63/63/6– 2м	бр.	28
78	Доставка и полагане на поцинкована шина 2x40/4 мм в готов изкоп	м	60
79	Доставка и полагане на поцинкована шина 40/4 мм в по бетонна стена и през тръби	м	120
80	Направа на измерителна шахта 1x1x1м със зариване и трамбоване	бр.	1
81	Направа на ревизионна шахта правоъгълна с бетонов капак	бр.	2
82	Покриване на заземителния контур със сигнална PVC лента	м	60
83	Проверка за наличие на верига между вътрешен и външен з.контур	чч	8
84	Измерване съпротивлението на заземителния контур	чч	4
85	Пробег и престой на подвижна лаборатория	чч	8

**КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА ЗА ДОСТАВКА НА СЪОРЪЖЕНИЯ**

№	НАИМЕНОВАНИЕ	Мярка	Колич.
1	2	3	4
86	Доставка на UPS 10kVA, 400V, 50Hz	бр.	3

ПРОЕКТАНТ:   
 /инж. Н. Стамболиев/  

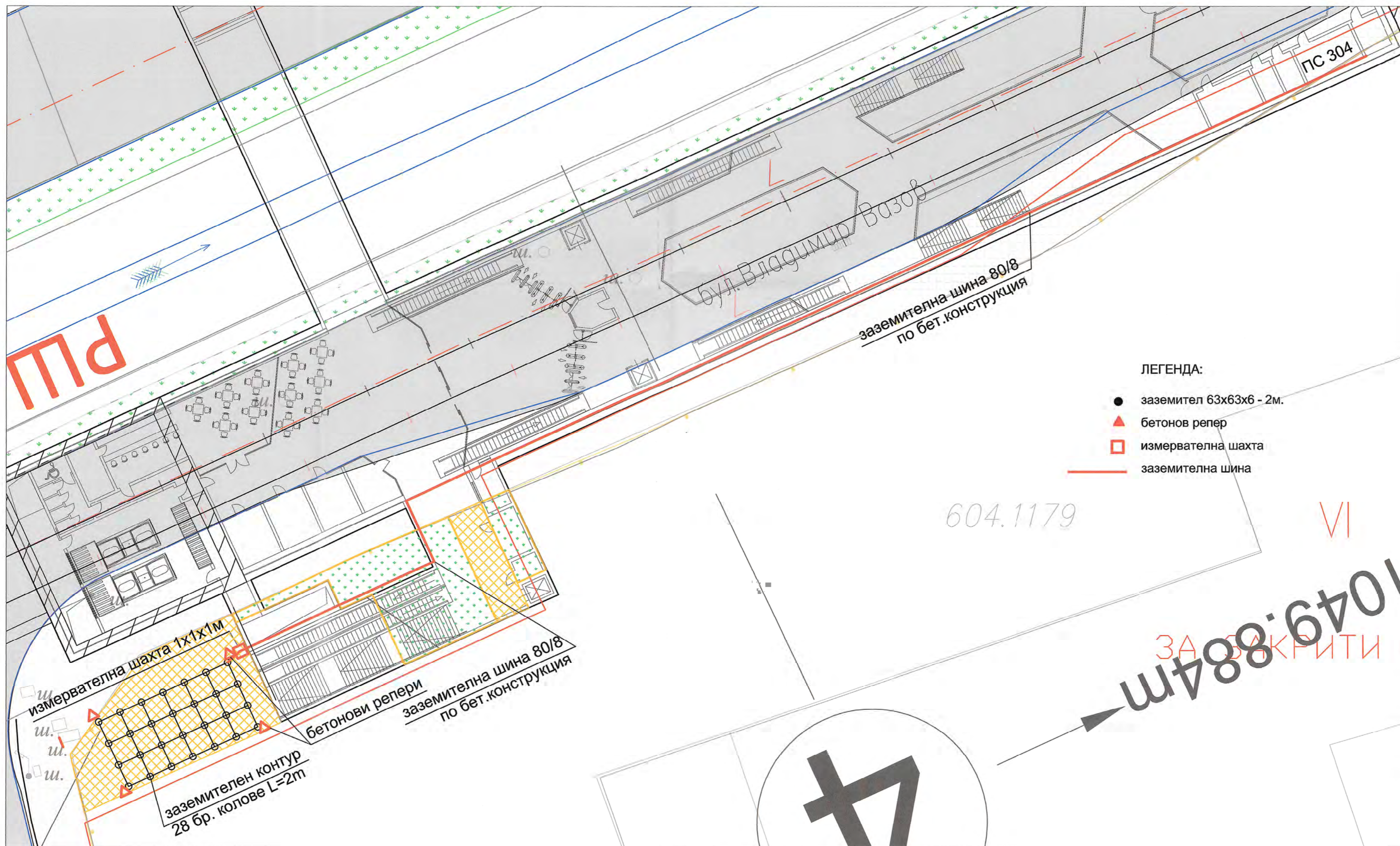



### БАЛАНС НА МОЩНОСТИТЕ В МС-III-4

зона	инсталирана мощност - $P_i$ /kW/	резерв /20%/	предвиждана мощност $P_i$ /kW/	коэф.на едновр. $K_e$	потребявана мощност $P_e$ /kW/	обща консумация /kW/
метростанция	458	92	550	0,6	330	357
тунелни у-ци	45	9	54	0,5	27	



Възложител "Метрополитен" ЕАД гр. София, ул. "Княз Борис I" №121			
Изпълнител "Ий Кей Джей България Кънсълтинг Енджиниърс" ЕООД гр. София			
Проектант	инж. Никола Стамболиев		
Управител	инж. Александър Жипонов		
СТРОЕЖ	<b>ИДЕЕН ПРОЕКТ ЗА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ В УЧАСТЪКА МЕЖДУ МС III-5 и МС III-2 ЧАСТИЧНА АКТУАЛИЗАЦИЯ</b>		
ПОДОБЕКТ	МЕТРОСТАНЦИЯ III-4		
ЧЕРТЕЖ	ПРИНЦИПНА БЛОКОВА СХЕМА НА ТАБЛА НН И БАЛАНС НА МОЩНОСТИТЕ		
Договор № 135/27.07.2018 г.	Фаза Идеен проект	Част ЕЛЕКТРО	Лист № 1/2
Дата 01.2019г.	Мащаб 1:1	КОД	Ревизия 0



- ЛЕГЕНДА:
- заземител 63x63x6 - 2м.
  - ▲ бетонов репер
  - измервателна шахта
  - заземителна шина

- ЛЕГЕНДА:
- заземител 63x63x6 - 2м.
  - ▲ бетонов репер
  - измервателна шахта
  - заземителна шина

- ЗАБЕЛЕЖКИ:**
1. Външният заземителен контур ще се изпълни с 28бр. заземителни кола от поцинкована стомана 63x63x6, всеки с дължина 2м.
  2. Заземителите ще се побият вертикално през 2м, като горният им край да бъде на дълбочина 1м от котла терен.
  3. В горния край заземителите да се свържат с поцинкована шина 40/4 чрез заварка. Двата извода на тази шина да се заварят към обща шина 80/8, която ще влезе в конструкцията на метростанцията и ще се положи по таван или стена до влизането ѝ в ТПС.
  4. В местата с промяна в посоката на полагане на шина 80/8 да се направят шахти 1x1x1м.
  5. Съпротивлението на външния заземителен контур трябва да е  $\leq 0,5 \Omega$ .

Част	Съгласувал	Подпис
Конструкции	инж. Васил Николов	
ОВК	инж. Веселин Динков	
ВиК	инж. Виолета Станева	
ПУП	арх. Николай Петков	

Възложител  
 "Метрополитен" ЕАД  
 гр. София, ул. "Княз Борис I" №121



Изпълнител  
 "Ий Кей Джей България Кънсълтинг Енджиниърс" ЕООД  
 гр. София



Проектант	инж. Никола Стамболиев	
Управител	инж. Александър Жипонов	

СТРОЕЖ **ИДЕЕН ПРОЕКТ ЗА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ В УЧАСТЪКА МЕЖДУ МС III-5 И МС III-2 ЧАСТИЧНА АКТУАЛИЗАЦИЯ**

ПОДОБЕКТ МЕТРОСТАНЦИЯ III-4

ЧЕРТЕЖ ВЪНЕН ЗАЗЕМИТЕЛЕН КОНТУР

Договор № 135/27.07.2018 г.	Фаза Идеен проект	Част ЕЛЕКТРО	Лист № 2/2
Дата 01.2019г.	Мащаб 1:250	КОД	Ревизия 0

Възложител:  
“МЕТРОПОЛИТЕН” ЕАД



Изпълнител:  
“ИЙ КЕЙ ДЖЕЙ БЪЛГАРИЯ  
КЪНСЪЛТИНГ ЕНДЖИНИЪРС” ЕООД



**ОБЕКТ:** ИДЕЕН ПРОЕКТ ЗА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ В УЧАСТЪКА МЕЖДУ МС III-5 И МС III-2  
ЧАСТИЧНА АКТУАЛИЗАЦИЯ

**ПОДОБЕКТ:** УЧАСТЪК III- 4-5

**РАЗДЕЛ:** Тунелни инсталации и кабелни носачи

**ЧАСТ:** ЕЛЕКТРИЧЕСКА

**ФАЗА:** ИДЕЕН ПРОЕКТ

Проектант: инж. Никола М. Стамболиев



Януари 2019 г., Рев. 0

**ТАБЛИЦА НА ИЗМЕНЕНИЯТА**

Ревизия	Дата	Основание

Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МСП-5 и МС III-2 – частична актуализация  
Подобект: Участък III- 4-5 Тунелни инсталации и кабелни носачи  
Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

## **СЪДЪРЖАНИЕ**

### **I. ТЕКСТОВА ЧАСТ**

1. Съдържание.....	1
2. Обяснителна записка.....	2
3. Колическвени сметки.....	4

### **II. ЧЕРТЕЖИ**

1. Типов напречен разрез на тунела с носачите и инсталациите.....	1/1
---	-----

Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МСIII-5 и МС III-2 – частична актуализация  
Подобект: Участък III- 4-5 Тунелни инсталации и кабелни носачи  
Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

## **ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА**

### **I. ОБЩА ЧАСТ**

Настоящият инвестиционен проект третира тунелните инсталации НН и кабелните носачи в участъците 3-4 и 4-5, прилежащи към Метростанция 4-III.

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 хранването на тунелните съоръжения, както и с разчетите за натоварванията от консуматорите в тунелния участък 3-4 и 4-5.

### **II. ИНСТАЛАЦИИ НН В ТУНЕЛА**

Основни нсталации НН в тунелите са магистралните силови кабели НН и тунелното осветление. В отделни случаи може да има и кабели НН за директно хранване на междустанционни съоръжения (ОВС или ВУ) от ТПС/ПС.

В тунелните участъци 3-4 и 4-5, прилежащи към Метростанция 4-II,I силовите консуматори са следните:

- ремонтни и отклонителни ел.касетки;
- тунелно осветление.

В метротунела ще се монтират ремонтни ел. касети през максимум 100м, на лявата стена на метротунела по посока на увеличаване на километража. Касетите съдържат по един монофазен и един трифазен контакт IP54, монтирани на фасадата. Контактите са защитени с автоматичен прекъсвач с дефектнотокова защита и ще се ползват за хранването на преносими инструменти и консуматори. Хранването на ремонтните и отклонителните касети в тунела ще става магистрално чрез брониран кабел от РУНН на ПС304. Този кабел ще се положи по кабелни носачи за силнотоклови кабели, монтирани на лявата стена на метротунела.

Магистралните кабели са медни, с неподдържаща горенето изолация по БДС-IEC 332-3.C. В подпероните на МС4-III ще се монтират по 4 бр. ремонтни касети и 1 бр. отклонителна касета за ОВС. Същите ще се хранят магистрално от отделен кабел от ПС304.

Сеченията на магистралните кабели са избрани по допустим пад на напрежение и допустимо токово натоварване.

Всичи ел.касети да са със степен на защита IP54. Корпусите им и заземителната шина да бъдат свързани към общата заземителна шина на метротунела чрез поцинкована шина 40мм/4мм.

В тунелите ще да се изпълни два вида осветление – работно и аварийно, реализирано на база LED осветители 7W, с IP44. Аварийното осветление ще се предвиди като част от работното осветителни тела, окомплектовани с електронна ПРА AC/DC.

Телата ще се монтират на височина около 3,5м. над к.г.р., шахматно през 10м. от двете страни на тунела. Отстоянията между тях да се определят на база светотехническите изчисления. Не се допуска разполагане на осветители над релсовия път.

Захранващата линия работно осветление е трифазна като хранването 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 хранващата линия към съответното осветително тяло се осъществяват с алуминиеви разклонителни кутии.

Аварийните осветителни тела не трябва да се зануляват. Защитата срещу индиректен допир за тях се осъществява чрез свързване на корпусите им към заземителната шина, върху която се монтират.

Работното и аварийното тунелно осветление се хранват от самостоятелни табла TOT, които се монтират във всеки край на пероните, на ниво Перон. Таблата TOT имат по две секции – работна и аварийна, които се хранват от съответната секция на РУНН на ПС 304. При отпадане на основното хранване, изводите за аварийно осветление автоматично ще се превключат към общата акумулаторна батерия чрез АВР в РУНН на ТПС. Таблата са метални, стенни – IP 54.

Тунелното осветление ще бъде включено към системата за управление на съоръженията за собствени нужди и ще се управлява дистанционно от дежурен персонал

В подпероните също ще се използват осветителни тела с LED 7W, както за работно, така и за аварийно осветление, със степен на защита IP44. Тяхното управление ще става ръчно от ключове.

Инсталацията ще се изпълни с кабели СВВн, положени открито на скоби по стената/тавана за работното осветление и в газова тръба за аварийното.

Ввховете на всички кабели в конструкциите на станцията да бъдат уплътнени с негорим материал. Да се спазват необходимите маркировки и обозначения за кабелите.

Електрохранването на различните консуматори ще бъде решено детайлно в следващата фаза на проектиране.

### **III. ЗАЗЕМИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ В ТУНЕЛИТЕ**

Предвижда се заземителна инсталация в тунелите, изпълнена със стоманена поцинкована шина 40/4мм. Шината да се монтира по дължина на тунелите на двете им стени, на височина 3,50м от кота глава релса.

На заземяване подлежат всички кабелни носачи, газова тръба, метални разклонителни кутии, корпуси на съоръжения, корпуси на осветителни тела (ако са метални) и всички други метални нетоководещи части, които могат да попаднат под напрежение. Връзката към заземителната шина да се изпълни посредством заварка на отклонения 30/4.

Силовите кабели да бъдат заземени чрез гъвкава връзка от меден проводник и скоба към екрана и бронята на кабела.

Тунелната заземителна инсталация трябва да има сигурна връзка към останалите заземителни инсталации на метростанцията и на ПС, съответно към външния заземителен контур.

Да бъде осигурено изискваното в нормите съпротивление на заземяване.

### **IV. КАБЕЛНИ НОСАЧИ**

Всички силнотоклови и слаботоклови кабели се полагат върху предварително монтирани кабелни носачи по съответните проекти. Кабелните носачи са тип P2B11 и ще се монтират през 1,0м на двете стени по дължината на тунелите. Височината на монтаж на долния край на носача е 0,95м от кота глава релса. Точният брой на носачите ще бъде прецизиран в работния проект и съобразен с конструкцията на тунела.

Разположението, броят и типът на кабелните носачи е определен съобразно трасетата, броя и вида на преминаващите кабели.

Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МСП-5 и МС III-2 – частична актуализация  
Подобект: Участък III- 4-5 Тунелни инсталации и кабелни носачи  
Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

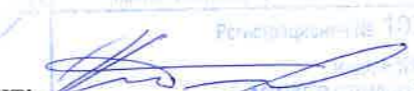

На местата в които се налага пресичане на кабели от другата страна на тунела ще се изпълнят кабелни мостове от метална конструкция с осигурено твърдо закрепване на кабелите.

Конструкцията да бъде над допустимото отстояние от шината и елементите на тяговата мрежа

При полагане на кабелната мрежа в тунелите и кабелния колектор максимално да се уплътняват кабелните носачи, съобразно типа и външните размери на посочените кабели, като се спазват нормативните изисквания за разстояния между тях. Кабелите СрН се полагат на най-горните рогчета на носачите. Кабелите +1500V за контактната мрежа, се полагат по кабелните носачи от лявата страна по посока на нарастване на километража, под кабели СрН. Кабелите –1500V от ходовата релса се полагат на най-долните рогчета. Кабелите НН се полагат също по лявата страна на тунелите, под кабелите средно напрежение и кабелите +1500V за контактната мрежа.

Всеки кабелен носач да се свърже към заземителната шина посредством отклонение със ст. шина 40/4.

Необходимите закладни части за монтиране на кабелните носачи са предвидени в част Конструктивна.

Проектант:   
/инж. Н. Стамболиев/  


Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МСП-5 и МС III-2 – частична актуализация  
 Подобект: Участък III- 4-5 Тунелни инсталации и кабелни носачи  
 Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

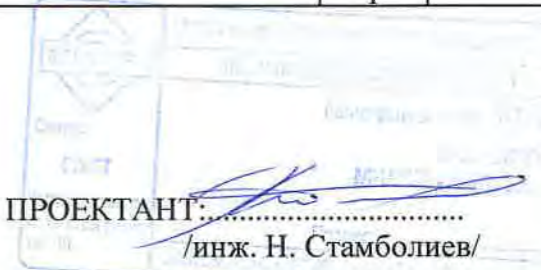
**КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА ЗА СТРОИТЕЛНО- МОНТАЖНИТЕ РАБОТИ**

№	НАИМЕНОВАНИЕ	Мяр-ка	Колич.
1	2	3	4
<b>ТУНЕЛНИ ИНСТАЛАЦИИ НН ЗА КАСЕТИ</b>			
1	Монтаж на касети с контакти тип КК002 /от км.3+710 до км.4+320/	бр.	16
2	Монтаж на табелка "ОЖ" на касетка	бр.	16
3	Доставка на кабел СВВн 3x70+35мм <sup>2</sup>	м	2350
4	Полагане на кабел СВВн по кабелни носачи	м	2350
5	Суха разделка на кабел СВВн 3x70+35мм <sup>2</sup>	бр.	128
6	Свързване на проводник 70 мм <sup>2</sup> към съоръжение с каб.глава и обувка	бр.	96
7	Свързване на проводник 35 мм <sup>2</sup> към съоръжение с каб.глава и обувка	бр.	32
8	Направа и монтаж на дребна носеща конструкция	кг	250
9	Изпитване на кабели 1кV с повишено напрежение	чч	8
10	Определяне реда на фазите на кабел НН и включване в паралел	чч	8
11	Измерване на съпротивлението на точка от защитно заземление	чч	16
12	Пробег и престой на подвижна лаборатория	чч	8
<b>ТУНЕЛНО ОСВЕТЛЕНИЕ</b>			
13	Монтаж стенно табло върху бетон с размери до 0,5м <sup>2</sup>	бр	4
14	Доставка и монтаж на табелка "ОЖ"	бр.	4
15	Монтаж на луминесцентно осветително тяло на стена / от км.2+100 до км.3+710/	бр.	120
16	Доставка и монтаж на алуминиеви разклонителни кутии и конструкция за закрепването им	бр.	120
17	Доставка на осветително тяло с LED 7W, IP54	бр.	80
18	Доставка на осветително тяло с LED 7W, IP54, с електронна ПРА за аварийно осветление	бр.	40
19	Направа на гъвкава връзка към заземление с медно въже 16мм <sup>2</sup>	бр.	8
20	Полагане на кабел СВВн до 10мм <sup>2</sup> , открито по бетонна стена с ПКМ скоби	м	4600
21	Направа на лампени излази с кабел СВВн по бетонна стена с противовлажна арматура с ПКМ скоби с дължина до 1м	бр.	120
22	Свързване на кабел до 2,5мм <sup>2</sup> към съоръжение с каб. обувка	бр.	720
23	Свързване на кабел до 6мм <sup>2</sup> към съоръжение с каб. обувка	бр.	32
24	Доставка на кабел СВВн 3x2,5мм <sup>2</sup>	м	4600
25	Доставка на кабел СВВн 3x4мм <sup>2</sup>	м	400
26	Доставка на кабел СВВн 2x6мм <sup>2</sup>	м	4600
27	Доставка на кабел СВВн 5x2,5мм <sup>2</sup>	м	4600
28	Доставка на кабел СВВн 4x6мм <sup>2</sup>	м	180
29	Определяне реда на фазите на кабел НН	бр	24
30	Суха разделка на кабел до 10 мм <sup>2</sup>	бр.	24
31	Светотехнически измервания	чч	24
32	Изпитване на кабел НН	чч	8

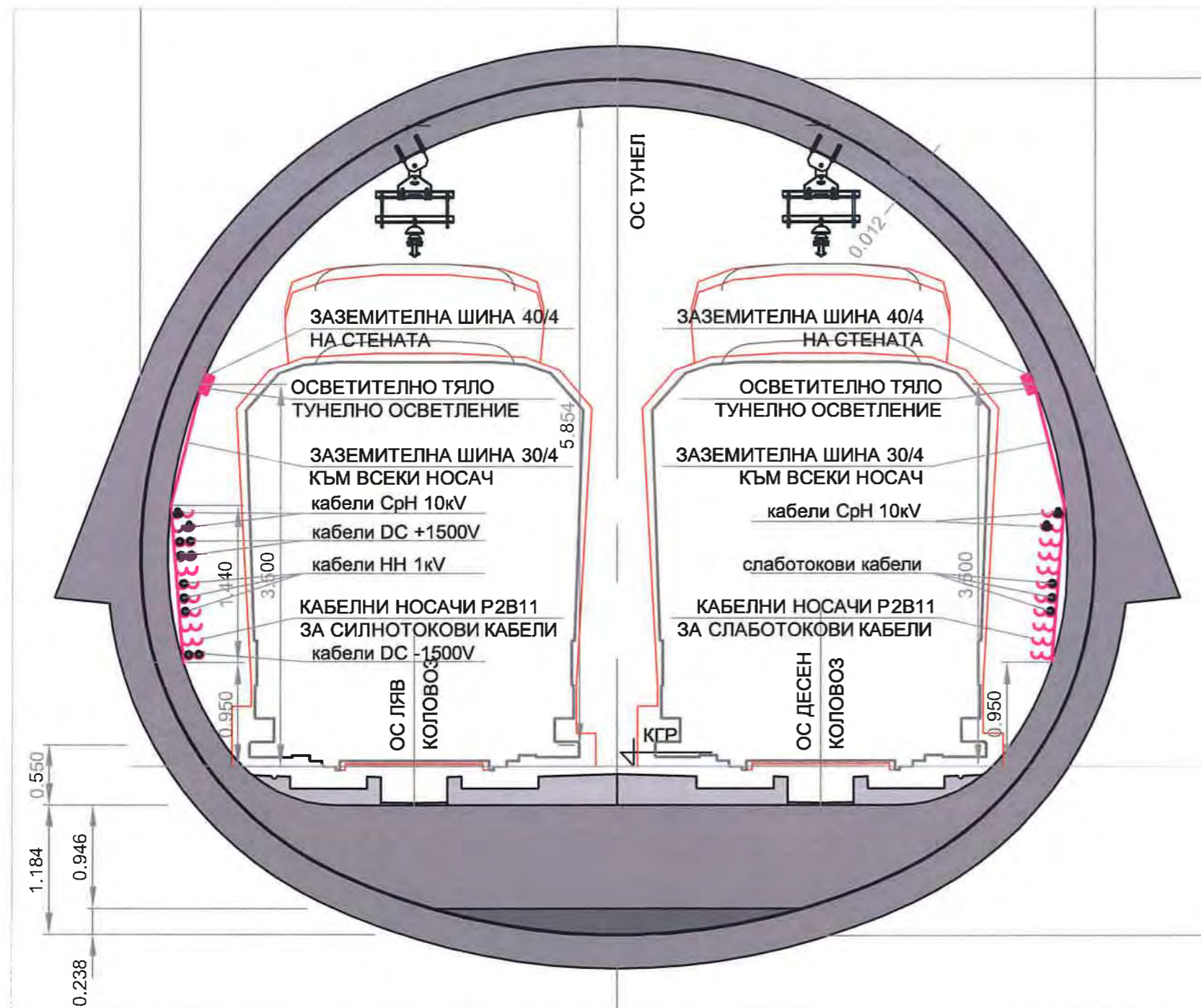
33	Пробег на подвижна лаборатория	чч	8
<b>ЗАЗЕМИТЕЛНА ИНСТАЛАЦИЯ В ТУНЕЛИТЕ</b>			
34	Доставка и монтаж на заземителна шина 40/4 по бетонна стена	м	2230
35	Доставка и монтаж на заземителна шина 30/4 по бетонна стена	м	2350
36	Свързване на ст.шина чрез заварки	чч	72
37	Минириране и боядисване двукратно на ст.шини	м	3350
<b>КАБЕЛНИ НОСАЧИ</b>			
38	Направа на основа за кабелни носачи P2B11 /от км. 2+100 до км.3+710/	бр.	2230
39	Антикорозионна обработка на основи за кабелни носачи	бр.	2230
40	Направа на двойни рогчета	бр.	24530
41	Монтаж на двойни рогчета	бр.	24530
42	Антикорозионна обработка на двойни рогчета за кабелни носачи	бр.	24530
43	Направа и монтаж на стом.конструкция за кабелни носачи	кг	600
44	Направа и монтаж на дребна носеща конструкция	кг	600
45	Минириране двукратно на стоманена конструкция	м <sup>2</sup>	70
46	Боядисване двукратно на стоманена конструкция	м <sup>2</sup>	70
47	Минириране двукратно на шини стоманени	м	2230
48	Боядисване двукратно на шини стоманени с асфалтов лак	м	2230
49	Проверка за наличие на верига м/у заз. уредба и заз.елементи /30 т./	бр.	100
50	Пробег на подвижна лаборатория	чч	72

**КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА ЗА ДОСТАВКА НА СЪОРЪЖЕНИЯ**

№	НАИМЕНОВАНИЕ	Мярка	Колич.
1	2	3	4
51	Доставка на касетка с контакти КК-002	бр.	16

ПРОЕКТАНТ:   
 /инж. Н. Стамболиев/





Напречен разрез - Участък МС-III-4 - МС-III-5

**ЗАБЕЛЕЖКИ:**

1. В метротунела ще се монтират ремонтни ел. касети през максимум 100м, на лявата стена на метротунела по посока на увеличаване на километража
2. Телата за тунелно осветление ще се монтират на височина около 3,5м. над к.г.р., шахматно през 10м. от двете страни на тунела. Не се допуска разполагане на осветители над релсовия път.
3. Инсталацията за осветление ще се изпълни с кабели СВВн, положени открито на скоби по стената за работното осветление и в газова тръба за аварийното.
4. Магистралните кабели НН са медни, с неподдържаща горенето изолация по БДС-IEC 332-3.С.
5. Заземителната шина да се монтира по дължина на тунелите на двете им стени, на височина 3,50м от кота глава релса.
6. Кабелните носачи са тип Р2В11 и ще се монтират през 1,0м на двете стени по дължината на тунелите. Височината на монтаж на долния край на носача е 0,95м от к.г.р.



Част	Съгласувал	Подпис
Конструкции	инж. Васил Николов	
Възложител	<b>"МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД</b> гр. София, ул. "Княз Борис I" №121	
Изпълнител	<b>ЕКЪ БЪЛГАРИЯ</b> "Ий Кей Джей България Кънсълтинг Енджиниърс" ЕООД гр. София	
Проектант	инж. Никола Стамболиев	
Управител	инж. Александър Жипонов	
СТРОЕЖ	<b>ИДЕЕН ПРОЕКТ ЗА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ В УЧАСТЪКА МЕЖДУ МС III-5 и МС III-2 ЧАСТИЧНА АКТУАЛИЗАЦИЯ</b>	
ПОДОБЕКТ	УЧАСТЪК III-4-5	
ЧЕРТЕЖ	ТУНЕЛНИ ИНСТАЛАЦИИ И КАБЕЛНИ НОСАЧИ	
Договор №	Фаза	Част
135/27.07.2018 г.	Идеен проект	ЕЛЕКТРО
Лист №	1/1	
Дата	Мащаб	КОД
01.2019г.	1:500	
Ревизия	0	

Възложител:  
“МЕТРОПОЛИТЕН” ЕАД



Изпълнител:  
“ИЙ КЕЙ ДЖЕЙ БЪЛГАРИЯ  
КЪНСЪЛТИНГ ЕНДЖИНИЪРС” ЕООД



**ОБЕКТ:** ИДЕЕН ПРОЕКТ ЗА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ В УЧАСТЪКА МЕЖДУ МС III-5 И МС III-2  
ЧАСТИЧНА АКТУАЛИЗАЦИЯ

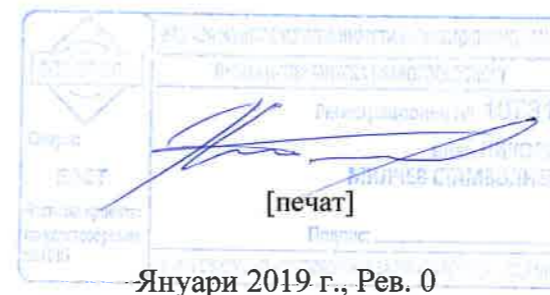
**ПОДОБЕКТ:** УЧАСТЪК III- 4-5

**РАЗДЕЛ:** КАБЕЛНИ ВРЪЗКИ 10кV между ПС304 и ТПС305

**ЧАСТ:** ЕЛЕКТРИЧЕСКА

**ФАЗА:** ИДЕЕН ПРОЕКТ

Проектант: инж. Никола М. Стамболиев



**ТАБЛИЦА НА ИЗМЕНЕНИЯТА**

Ревизия	Дата	Основание

Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МСП-5 и МС Ш-2 – частична актуализация  
Подобект: Участък Ш- 4-5 - КАБЕЛНИ ВРЪЗКИ 10кV между ПС304 и ТПС305  
Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

## **СЪДЪРЖАНИЕ**

### **I. ТЕКСТОВА ЧАСТ**

1. Съдържание.....	1
2. Обяснителна записка.....	2
3. Колическвени сметки.....	2

### **II. ЧЕРТЕЖИ**

1. Кабелни връзки 10кV между ПС304 и ТПС305.....	1/1
--	-----

Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МСIII-5 и МС III-2 – частична актуализация  
Подобект: Участък III- 4-5 - КАБЕЛНИ ВРЪЗКИ 10кV между ПС304 и ТПС305  
Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

### 1. ОБЩА ЧАСТ

Настоящият проект касае начина на полагане на кабелите СрН10кV за връзка между I и II секции на ПС 304 и ТПС 305 в метротунелите на III-ти Метродиаметър.

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, Наредба 4 за проектиране, изграждане и експлоатация на електрически уредби в сгради., 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

Тяговопонижителните и понизителните станции на трети метродиаметър са I-ва категория на сигурност по отношение на електрозахранване и шнната система 10кV е секционирана. Шкафове №85, 86, 87 и 88 в КРУ 10кV 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 10кV, 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 12/20кV – Cu, 3x1x185 mm<sup>2</sup>, с обвивка по БДС IEC 332-3.C
- Кабелите да бъдат едножилни, многожични с медни жила, с кръгло сечение, с клас на гъвкавост 2 по IEC 228.

Кабелите за 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 заложените 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 кV.

По настоящия проект се полагат следните кабели СрН:

1. Участък МС03 – МС04, с дължина на кабелното трасе 720м:
  - 1 бр. Кабел от КРУ 10 кV I-ва секция в ПС304 до КРУ 10 кV I-ва секция в ТПС305.
  - 1 бр. Кабел от КРУ 10 кV II-ра секция в ПС304 до КРУ 10 кV II-ра секция в ТПС305.

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

## УЧАСТЪК МС04 – МС05

### 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	4750
2.	Полагане на кабел 20кV 1x185mm <sup>2</sup> по носачи в тунела	м	4750
3.	Направа на преходни PVC-тръби Ø160 и запълване с негорима смес.	бр	12
4.	Направа и монтаж на кабелна муфа 20кV - 185mm <sup>2</sup>	бр.	10
5.	Доставка на кабел тип 2XSU или аналогичен, 20кV, със сечение 1x185mm <sup>2</sup> , меден, отговарящ на стандарт БДС IEC 332-3.C	м	4850
6.	Контролни изпитания	чч	16

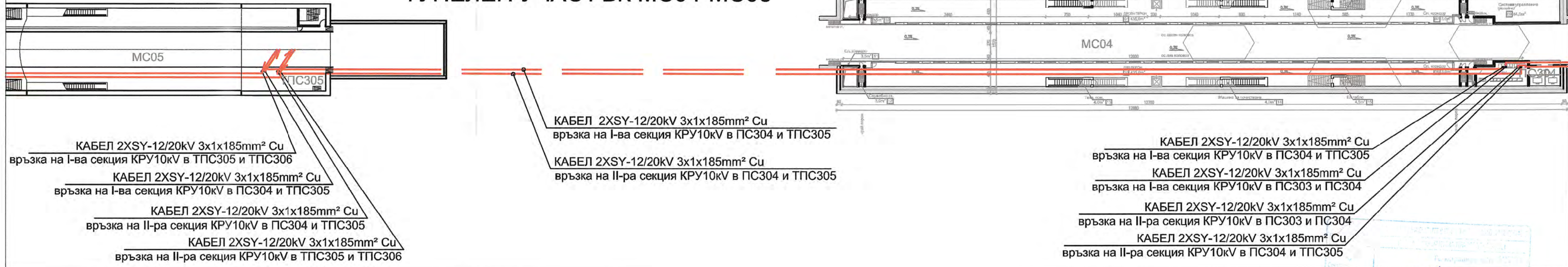
#### ЗАБЕЛЕЖКА:

Доставката и монтажа на кабелните глави и обувки са предвидени в проектите за ПС304 и ТПС305.

ПРОЕКТАНТ:   
/инж. Н. Стамболиев /

ПРОЕКТАНТ:   
/инж. Н. Стамболиев /

## ТУНЕЛЕН УЧАСТЪК MC04-MC05



### ПРИНЦИПНА БЛОКОВА СХЕМА



#### ЗАБЕЛЕЖКА:

Кабелите да бъдат с изолация, неподдържаща горенето по IEC 332-3.C.

Възложител "Метрополитен" ЕАД гр. София, ул. "Княз Борис I" №121		<b>"МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД</b>				
Изпълнител "Ий Кей Джей България Кънсълтинг Енджиниърс" ЕООД гр. София		<b>IKJ BULGARIA CONSULTING ENGINEERS LTD</b>				
Проектант	инж. Никола Стамболиев					
Управител	инж. Александър Жипонов					
СТРОЕЖ <b>ИДЕЕН ПРОЕКТ ЗА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ В УЧАСТЪКА МЕЖДУ МС III-5 и МС III-2 ЧАСТИЧНА АКТУАЛИЗАЦИЯ</b>						
ПОДОБЕКТ УЧАСТЪК III-4-5						
ЧЕРТЕЖ КАБЕЛНИ ВРЪЗКИ 10кV МЕЖДУ ПС304 и ТПС305						
Част	Съгласувал	Подпис	Договор №	Фаза	Част	Лист №
Архитектура	арх. Константин Антонов		135/27.07.2018 г.	Идеен проект	ЕЛЕКТРО	1/1
Констр. на тунели	инж. Александър Жипонов		Дата	Мащаб	КОД	Ревизия
Конструкции	инж. Васил Николов		01.2019г.	1:500		0

Възложител:  
“МЕТРОПОЛИТЕН” ЕАД



Изпълнител:  
“ИЙ КЕЙ ДЖЕЙ БЪЛГАРИЯ  
КЪНСЪЛТИНГ ЕНДЖИНИЪРС” ЕООД



**ОБЕКТ:** ИДЕЕН ПРОЕКТ ЗА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ В УЧАСТЪКА МЕЖДУ МС III-5 И МС III-2 – ЧАСТИЧНА АКТУАЛИЗАЦИЯ

**ДОГОВОР:** № 135 / 27.07.2018 г.

**ПОДОБЕКТ:** МЕТРОСТАНЦИЯ III-4

**РАЗДЕЛ:** АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА

**ЧАСТ:** СИСТЕМА ЗА МЕСТНО УПРАВЛЕНИЕ НА ТПС/ПС

**ФАЗА:** ИДЕЕН ПРОЕКТ

Проектант: инж. Никола Милчев Стамболиев



Януари 2019 г., Рев. 0

[печат]

**ТАБЛИЦА НА ИЗМЕНЕНИЯТА**

Ревизия	Дата	Основание

Обект: „Идеен проект за трета метролиния в участъка между МС III-5 и МС III-2 – частична актуализация“  
Подобект: Метростанция МС III-4  
Раздел: Автоматика и телемеханика  
Фаза: Идеен проект

Част: Система за местно управление на ТПС/ПС

## СЪДЪРЖАНИЕ

СЪДЪРЖАНИЕ.....	1
ИЗПОЛЗВАНИ ТЕРМИНИ И СЪКРАЩЕНИЯ .....	1
ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА .....	2
I.    Обща част .....	2
II.   Технически решения .....	2
II.1. Табло ОПСК .....	2
II.2. Комуникационна среда и интерфейси .....	2
II.3. Блокировки, технологични защити и специфични функции.....	2
II.4. Информационен обем.....	4
КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА ЗА ДОСТАВКА.....	5
КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА ЗА МОНТАЖНИ И ПУСКОВО-НАЛАДЪЧНИ РАБОТИ .....	5
ОПИС НА ПРИЛОЖЕНИТЕ ЧЕРТЕЖИ.....	5

## ИЗПОЛЗВАНИ ТЕРМИНИ И СЪКРАЩЕНИЯ

Intelligent Electronic Device (IED) - Микропроцесорно устройство за контрол, сигнализация и защита  
Input/Output module (I/O) - Входно/Изходен модул  
Interface Module (IM) - Интерфейсен (комуникационен) модул  
Remote Terminal Units (RTU) - Периферен Пост (ПП)  
Programable Logical Controller (PLC) - Програмируем логически контролер  
Station PLC - Станционен контролер  
Human Machine Interface (HMI) - Човеко-машинен интерфейс (операторски панел)  
ОПСК - Обща Подстанционна Сигнализация и Контрол  
ЦДП - Централен Диспечерски Пункт  
SCADA (system) - Supervisory control and data acquisition - Система за диспечерски контрол и събиране на данни (също и Диспечерска система)

Обект: „Идеен проект за трета метролиния в участъка между МС III-5 и МС III-2 – частична актуализация“  
Подобект: Метростанция МС III-4  
Раздел: Автоматика и телемеханика  
Фаза: Идеен проект

## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

### I. ОБЩА ЧАСТ

Настоящият инвестиционен проект третира разработка на система за местно управление на ПС и обхваща изготвянето на идейни схемни решения, количествени сметки за доставки, СМР и ПНР за изграждане на системи за управление, сигнализация и блокировки на силнотоковите съоръжения в ПС на метростанцията и прилежащите системи за собствени нужди и вентилация 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, 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 Техническата спецификация на Възложителя, както и с проектните части „ЕЛЕКТРО“ третиращи съоръженията и инсталациите в ПС.

### II. ТЕХНИЧЕСКИ РЕШЕНИЯ

Настоящите технически решения обхващат изграждането на система за местно автоматизирано управление на енергийните технологични обекти и съоръжения инсталирани в МС III-4 ПС304.

Системата осигурява две нива на управление на съоръженията и системите в ПС:

- Местно (от шкафа на съоръжението);
- Дистанционно (от табло ОПСК).

Местно управление се осъществява от шкафа на всяко съоръжение посредством бутони за управление или през интерфейса на IED. Режимът на управление се задава чрез режимен ключ „местно/дистанционно“ от шкафа на всяко съоръжение.

Телеуправление и телесигнализация от трето ниво ще се осъществява от SCADA система в ЦДП.

Системата за управление се изгражда като разпределена (децентрализирана), чрез инсталиране на станционен контролер и НМІ в табло ОПСК, както и необходимите ПП и IED осигуряващи контрол, управление, блокировки и защиты на енергийните технологични обекти в ПС.

Основните елементи на системата са:

- Station PLC – Станционен (главен) контролер с процесорни, входно/изходни и комуникационни модули;
- НМІ – операторски панел за осигуряване на дистанционно управление от ОПСК;
- ПП – периферни постове – контролери с процесорни, входно/изходни и комуникационни модули;
- IED – мултифункционални специализирани устройства за защиты и управление с процесорни, входно-изходни и комуникационни модули, интегриран дисплей за визуализация, светодиодни индикатори и функционални бутони;

Част: Система за местно управление на ТПС/ПС

- Комуникационна среда – оптични и медни комуникационни кабели за свързване на основните елементи на системата и осигуряване на обмен на процесни величини, съобщения и команди.

Топология на системата е показана на чертеж № MSIII-4-PD-AT.PS-SH01.

#### II.1. Табло ОПСК

В таблото се изгражда система за формиране на резервирано оперативно захранване 24VDC за захранване на контролера, операторския панел и комуникационните модули.

Основен елемент на системата за управление на ПС е табло ОПСК, в което е монтиран станционния контролер, операторския панел и комуникационните модули за връзка с ПП, IED и SCADA системата в ЦДП.

В станционният контролер се програмират модули за комуникация и диагностика, преобразуване и изчисляване на величини, логически схеми за управление, автоматика, сигнализация и блокировки, логически интерфейси и променливи за целите на визуализацията и управлението на енергийните системи и съоръжения.

Локална визуализация на текущото състояние на електросъоръженията, списъци с текущи и аварийни съобщения, както и дистанционното управление на съоръженията, се осъществява чрез операторски панел, монтиран на вратата на таблото. На панела се изобразява интерактивна мнемосхема на енергийните системи за захранване и разпределение, за визуализация на текущото състояние на комутационните апарати, наличието и липсата на напрежение на отделните възли от схемата, както и текущи стойности на измервани и изчислени електрически величини. Дисплеят на панела е сензорен, за директно навигиране / управление чрез докосване, без да е необходимо да се използва специално устройство / показалка, като също така може да бъде оборудван и с допълнителни функционални бутони. Панелът е оборудван с комуникационни портове за връзка към комуникационната мрежа, както и с USB порт за свързване на преносима памет и изтегляне на архиви със съобщения, без да е необходимо да се използва специализиран софтуер и преносим компютър. Всички съобщения и текстови индикации са на български език.

#### II.2. Комуникационна среда и интерфейси

Комуникационната среда, в съответствие с утвърдените международни стандарти, е IEEE 802.3 Industrial Ethernet TCP/IP (10/100/1000 Mbit/s), електрическа или оптична свързаност.

Полевите комуникационни протоколи, са в съответствие с утвърдените международни стандарти IEC 61158/61784.

Телемеханичният протокол е в съответствие с конфигурацията на диспечерската система в ЦДП - IEC 60870-5-104.

Изграждат се оптични рингови комуникационни структури за свързване на РУ 10 kV, а също така за РУ 0,4 kV и таблата за захранване и куплиране на контактна мрежа

#### II.3. Блокировки, технологични защиты и специфични функции

Всички блокировки срещу неправилни манипулации между съоръженията в РУ 10 kV и РУ 0,4 kV се изграждат чрез електрически вериги за блокировки и се дублират софтуерно в станционния контролер. Същият принцип се изпълнява и по отношение на технологичните блокировки между комутационните апарати на страна високо и ниско напрежение на трансформаторите и между комутационните апарати на страна високо напрежение на трансформаторите и вратите на предпазните заграждения на същите.



Обект: „Идеен проект за трета метролиния в участъка между МС III-5 и МС III-2 – частична актуализация“  
Подобект: Метростанция МС III-4  
Раздел: Автоматика и телемеханика  
Фаза: Идеен проект

Всички сигнали за изключване по блокировки и от технологични защиты се изграждат чрез електрически вериги.

Команда „изключване“ от място има приоритет пред всички останали команди.

#### Страна 10 kV:

- Изключване на прекъсвачите при земни съединения – за всяко фидерно поле;
- Изключване на прекъсвачите при къси съединения и блокиране на включването – за всяко фидерно поле;
- Сигнализация за изтичане на серен-хексафлуорид (SF6);
- Блокировка срещу включване на заземителя в поле P80, ако някой от разединителите на полетата към I-ва секция е включен;
- Блокировка срещу включване на заземителя в поле 80, ако някой от разединителите на полетата към II-ра секция е включен;
- Блокировка срещу включване на прекъсвач при заземена секция.

#### Страна 0,4 kV:

- Автоматично изключване на прекъсвача Q01 в поле 131 (0,4 kV) при изключване на мощностния разединител в поле 31 10 kV;
- Автоматично изключване на прекъсвача Q02 в поле 132 (0,4 kV) при изключване на мощностния разединител в поле 32 10 kV;
- Следене на температурата на намотки на силовите трансформатори и защитно изключване на съответното поле 10 kV при превишаване на зададената гранична стойност;
- Автоматично включване на секционния прекъсвач Q03 в поле 132 (0,4 kV) при изключване на някой от прекъсвачите Q01 или Q02;
- Автоматично изключване на секционния прекъсвач Q03 в поле 132 при възстановяване на напрежението на изключилия трансформаторен въвод, последвано от включване на прекъсвача на съответния въвод Q01 или Q02;
- Блокировка срещу паралелна работа на трансформаторните въводи Q01 и Q02, съобразно положението на Q03;
- Блокировка срещу включване на прекъсвач Q04 при включен Q05;
- Блокировка срещу включване на прекъсвач Q05 при включен Q04;
- Възможност за деблокиране и едновременно изключване на Q04 и Q05 при ремонт или профилактика на поле 351;
- Автоматично включване на прекъсвач Q07 в поле 211 при изключване на прекъсвач Q06 в същото поле;
- Автоматично изключване на прекъсвач Q07 в поле 211 при възвръщане напрежението на шините в поле 351, последвано от включване на прекъсвач Q06;
- Блокировка срещу включване на прекъсвач Q07 при включен Q06;
- Блокировка срещу включване на прекъсвач Q06 при включен Q07;
- Възможност за деблокиране и едновременно изключване на Q06 и Q07 при ремонт или профилактика на поле 211.

#### Трансформатори

- Следене на температурата на трансформаторните намотки и защитно изключване на съответното поле 10 kV при превишаване на зададената гранична стойност на температура;

Част: Система за местно управление на ТПС/ПС

- Всеки трансформатор е ограден с постоянно метално ограждение, за предотвратяване на случайно допиране до тоководещи части. Достъпа до всяка машина, в случай на необходимост, се осъществява през врата, която е съоръжена с електромагнитна блокировка и сигнален блок. За да бъде отворена вратата е необходимо да бъде изключена и заземена захранващата линия 10kV от съответния шкаф на КРУ10kV, както и да има налично оперативно напрежение на шкафа 10kV. Всяка електромагнитна блокировка на врата може да бъде отключена посредством специален ключ (в аварийна ситуация, когато не може да се осигури достъп до машината по друг начин). При отваряне на врата на ограждение се подава изключвателен импулс към съответния комутационен апарат 10kV и се блокира включването му.

#### Комбиниран изправител-зарядно устройство КЗРУ:

- Следене на входното напрежение на КЗРУ;
- Следене на напрежението на заряд и разряд на батерията;
- Сигнал за земно съединение;
- Сигнал за авария в изправителя.

#### Помещения на ПС:

- Сигнал за отворена врата на помещението;
- Автоматизирано управление на вентилацията на помещенията съобразно измерената температура и сигнализация за включена/изключена вентилация;
- Дистанционно управление на вентилацията от ЦДП, през системата за телемеханика и местно управление от табло ТДВ;
- Сигнализация в системата при аварийно събитие от системата за вентилация, както и за опасно висока температура в помещенията.

Обект: „Идеен проект за трета метролиния в участъка между МС III-5 и МС III-2 – частична актуализация“  
 Подобект: Метростанция МС III-4  
 Раздел: Автоматика и телемеханика  
 Фаза: Идеен проект

Част: Система за местно управление на ТПС/ПС

#### II.4. Информационен обем

Ориентировъчен информационен обем на енергийните съоръжения е даден в следващите.

Тягова понизителна станция	Телесигнализация	Телеизмервания	Телекоманди
ПС304	280	30	50
<b>Общо</b>	<b>280</b>	<b>30</b>	<b>50</b>

ПОЛЕ №	РАБОТНИ СИГНАЛИ	АВАРИЙНИ СИГНАЛИ	УПРАВЛЯВАЩИ КОМАНДИ
<b>85, 86, 87, 88</b> /10кV/	Включен прекъсвач Изключен прекъсвач Включен разединител Изключен разединител Включен заземител Изключен заземител Наличие на напрежение в захранващия кабел Отсъствие на напрежение в захранващия кабел	Отпаднало оперативно захранване Ненатегната пружина Повреда в модула за управление и защита Отпаднало напрежение на сборни шини Задействала защита от к.с. или МТЗ Задействала защита от з.с. Повреда в прекъсвача Повреда в разединителя Повреда в заземителя Отпадане на комуникацията с PLC	Включване на прекъсвача Изключване на прекъсвача
<b>31 и 32</b> /10кV/	Включен разединител Изключен разединител Включен заземител Изключен заземител	Отпаднало оперативно захранване Изгорял високоволтов предпазител Сигнал повишена t° Изключване от повишена t° Повреда в разединителя Повреда в заземителя Повреда в контролера Отпадане на комуникацията с PLC Отворена врата на трансформаторна клетка	Включване на разединителя Изключване на разединителя
<b>80</b> /10кV/	Включен разединител Изключен разединител Включен заземител II с. Изключен заземител III с.	Отпаднало оперативно захранване Повреда в контролера Повреда в разединителя Повреда в заземителя Отпадане на комуникацията с PLC	Включване на разединителя Изключване на разединителя
<b>P80</b> /10кV/	Включен заземител I с. Изключен заземител II с.	Повреда в заземителя	-
<b>131, 132</b> (0,4/0,23 кV)	Включен прекъсвач НН Изключен прекъсвач НН	Отпаднало оперативно захранване Отпаднало захранващо напр. на прекъсвача НН Повреда в прекъсвача Изключил прекъсвач от защита Изключил автомат за контрол на напрежение на вход 1 Изключил автомат за контрол на напрежение на вход 2	-

ПОЛЕ №	РАБОТНИ СИГНАЛИ	АВАРИЙНИ СИГНАЛИ	УПРАВЛЯВАЩИ КОМАНДИ
<b>311, 131, 132, 321, 351, 211 и 201</b> (0,4/0,23 кV)	Включен прекъсвач НН Изключен прекъсвач НН Нагнетателна вентилация 1 включена Нагнетателна вентилация 1 изключена Смукателна вентилация 2 включена Смукателна вентилация 2 изключена	Отпаднало оперативно захранване Отпаднало захранващо напр. на прекъсвача НН Повреда в прекъсвача Изключил прекъсвач от защита Отпаднал автомат на извод Отпадане на комуникацията с PLC	Включване на нагнетателна вентилация 1 Изключване на нагнетателна вентилация 1 Включване на смукателна вентилация 2 Изключване на смукателна вентилация 2
<b>АБ и КЗРУ</b> (0,4/0,23 кV)	-	Авария в захранването с U~ Ниско напрежение от АБ Високо напрежение от АБ Земно съединение Повреда в изправителя	-
<b>ОПСК</b>	Избрано местно управление Избрано телеуправление	Отпаднало оперативно напрежение Отпадане на комуникацията с PLC Опасно повишаване на температурата в ПС Отворена врата на ПС	-

Обект: „Идеен проект за трета метролиния в участъка между МС III-5 и МС III-2 – частична актуализация“  
 Подобект: Метростанция МС III-4  
 Раздел: Автоматика и телемеханика  
 Фаза: Идеен проект

Част: Система за местно управление на ТПС/ПС

## КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА ЗА ДОСТАВКА

#	Наименование	Мярка	Количество
1.	Доставка на контролен кабел тип NYCY 8x1.5 с номерация на жилата, или еквивалент	m	150
2.	Доставка на контролен кабел тип NYCY 4x1.5 с номерация на жилата, или еквивалент	m	150
3.	Доставка на контролен кабел тип NYCY 2x2.5 с номерация на жилата, или еквивалент	m	200
4.	Доставка на контролен кабел тип LiYCY рааг 6x2x0.5, или еквивалент	m	100
5.	Доставка на оптичен кабел тип A-DQ(ZN)(SR)2Y 1x4 G50/125, или еквивалент	m	100
6.	Доставка на пач панел за оптичен кабел (до 4 бр. кабели x2)	бр.	4
7.	Доставка на пач корда MM-50/125 x2, BFOC-male, дължина 2 m	бр.	20
8.	Доставка на BFOC/ST конектор за оптично влакно	бр.	40
9.	Доставка на Industrial Ethernet комутатор 2x100BaseFX-BFOC / 12x10/100TX-RJ45, захранващо напрежение 24V DC, наличие на сигнален контакт	бр.	1
10.	Доставка на Industrial Ethernet комутатор 2x100BaseFX-BFOC / 4x10/100TX-RJ45, захранващо напрежение 24V DC, наличие на сигнален контакт	бр.	2
11.	Доставка на LAN кабел Industrial Ethernet Cat.6, 4x2 (AWG24)	m	100
12.	Доставка на RJ45 4x2 конектори, EMC екраниран	бр.	10
13.	Кабелни марки	бр.	600
14.	Маркировъчни пръстени за номериране на жило до 2.5 mm <sup>2</sup>	бр.	300
15.	Доставка на защитна заключваща система за врата на предпазно заграждение на трансформатор, напрежение на соленоида 220V DC, отключване при подаване на напрежение	компл.	2
16.	Доставка на табло ОПСК, оборудвано в съответствие с изискванията за изграждане на системата за местно управление и комуникация с ЦДП	компл.	1

## КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА ЗА МОНТАЖНИ И ПУСКОВО-НАЛАДЪЧНИ РАБОТИ

#	Наименование	Мярка	Количество
СТРОИТЕЛНО-МОНТАЖНИ РАБОТИ			
1.	Полагане и укрепване на контролен кабел тип NYCY 8x1.5 по кабелни носачи	m	150
2.	Полагане и укрепване на контролен кабел тип NYCY 4x1.5 по кабелни носачи	m	150
3.	Полагане и укрепване на контролен кабел тип NYCY 2x2.5 по кабелни носачи	m	200
4.	Полагане и укрепване на контролен кабел тип LiYCY рааг 6x2x0.5 по кабелни носачи	m	100
5.	Полагане и укрепване на оптичен кабел тип A-DQ(ZN)(SR)2Y 1x4 G50/125 по кабелни носачи	m	100
6.	Поставяне на кабелни марки	бр.	600
7.	Суша разделка на контролен кабел до 8 жила	бр.	70
8.	Контролно измерване на изолационно съпротивление на жило с повишено напрежение DC 1000V	ч.ч.	40
9.	Свързване на екран/броня към заземителна клемма	бр.	35
10.	Свързване на твърдо жило до 2.5 mm <sup>2</sup> към винтова клеморед	бр.	300
11.	Направа на разделка на оптичен кабел	бр.	20
12.	Сплайсване на BFOC/ST конектор	бр.	40
13.	Измерване на затихване на оптично влакно	бр.	40
14.	Монтаж на защитна заключваща система за врата на предпазно заграждение на трансформатор	бр.	2
15.	Монтаж и свързване на табло ОПСК	компл.	1
ПУСКОВО-НАЛАДЪЧНИ РАБОТИ			
16.	Наладка на Комуникация	компл.	1
17.	Наладка ТС	бр.	280
18.	Наладка ТИ	бр.	30
19.	Наладка ТУ	бр.	50
20.	Наладка на софтуер за визуализация и диалог	компл.	1
21.	Наладка на софтуер архиви и протоколи	компл.	1

Обект: „Идеен проект за трета метролиния в участъка между МС III-5 и МС III-2 – частична актуализация“  
Подобект: Метростанция МС III-4  
Раздел: Автоматика и телемеханика  
Фаза: Идеен проект

Част: Система за местно управление на ТПС/ПС

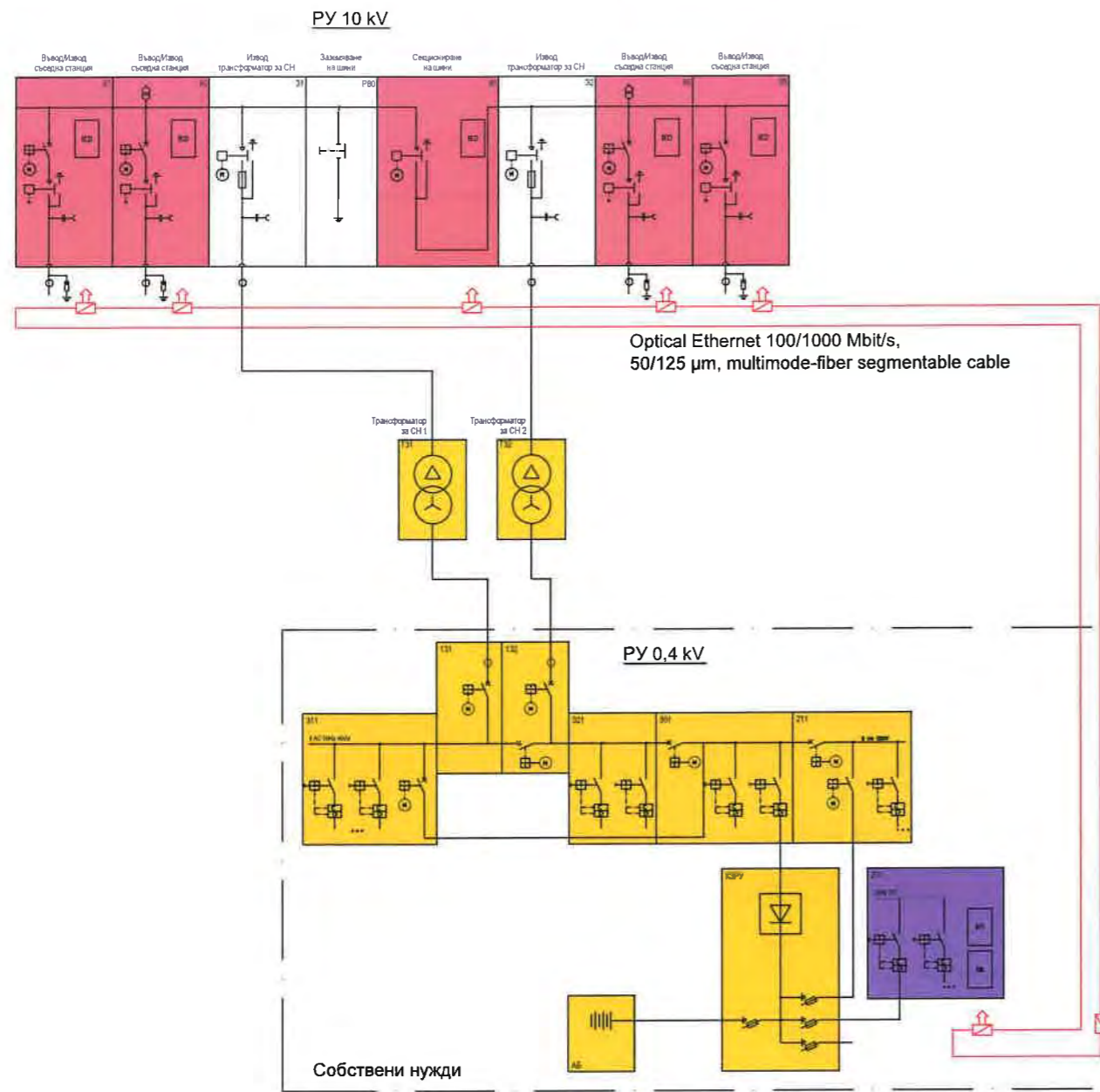
#	Наименование	Мярка	Количество
22.	Функционални изпитания на системата	компл.	1

## ОПИС НА ПРИЛОЖЕНИТЕ ЧЕРТЕЖИ

– Чертеж № MSIII-4-PD-AT.PS-SH01 -  
МС III-4 ПС304 - Топология на система за АТ на ПС



/инж. Никола Стамболиев/



**ЛЕГЕНДА:**

- Intelligent Electronic Device (IED) - Микропроцесорно устройство за контрол, сигнализация и защита
- Input/Output module (I/O) - Входно/Изходен модул
- Interface Module (IM) - Интерфейсен (комуникационен) модул
- Programmable Logical Controller (PLC) - Програмируем логически контролер
- Station PLC - Станционен контролер
- Human Machine Interface (HMI) - Човико-машинен интерфейс (операторски панел)
- ОПСК - Обща Подстанционна Сигнализация и Контрол
- ЦДП - Централен Диспечерски Пункт
- SCADA (system) - Supervisory control and data acquisition - Система за диспечерски контрол и събиране на данни (също и: Диспечерска система)

- Станционен контролер и операторски панел в ОПСК
- Трансформатори и системи за собствени нужди
- PY 10 kV - устройства за контрол, сигнализация и защиты
- Шкаф 201
- Ethernet - optical ring (оптичен ринг)
- ↔ Електрическо конвенционално опроводяване
- ↔↔↔ ETHERNET VIA ISO AND TCP/IP



Възложител "Метрополитен" ЕАД гр. София, ул. "Княз Борис I" №121			
Изпълнител "Ий Кей Джей България Кънсълтинг Енджиниърс" ЕООД гр. София			
Проектант	инж. Никола Стамболиев		
Проектант			
Управител	инж. Александър Жионов		
ОБЕКТ:	ИДЕЕН ПРОЕКТ ЗА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ В УЧАСТЪКА МЕЖДУ МС III-5 И МС III-2 - ЧАСТИЧНА АКТУАЛИЗАЦИЯ		
ПОДОБЕКТ:	МС III-4		
ЧЕРТЕЖ:	МС III-4 ПС304 - Топология на система за АТ на ПС		
Договор №	Фаза	Част	Лист №
135/27.07.2018 г.	Идеен проект	Автоматика и телемеханика на ТПС/ПС	1/1
Дата	Мащаб	Код на файл	Ревизия
01.2019		MSIII-4-PD-AT.PS-SH01_R00.dwg	00