

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: КОНТАКТНА МРЕЖА

РАЗДЕЛ: Контактна мрежа – конструктивни елементи,
Контактна мрежа – електрозахранване,
Контактна мрежа – електросекционирание.

ЧАСТ: ЕЛЕКТРИЧЕСКА

ФАЗА: ИДЕЕН ПРОЕКТ

Проектант: инж. Никола М. Стамболиев



[печат]

Януари 2019 г., Рев. 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 ОТ МС III-5 ДО МС III-2

РАЗДЕЛ: КОНТАКТНА МРЕЖА – ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ

ЧАСТ: ЕЛЕКТРИЧЕСКА

ФАЗА: ИДЕЕН ПРОЕКТ

Проектант: инж. Никола М. Стамболиев



[печат]

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 ОТ МС III-5 ДО МС III-2, КОНТАКТНА МРЕЖА – ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ
Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

СЪДЪРЖАНИЕ

I. ТЕКСТОВА ЧАСТ

1. Съдържание.....	1
2. Обяснителна записка.....	2
3. Колическтвена сметка за СМР.....	4

III. ЧЕРТЕЖИ

Ел.захранване +1500V на у-ка 2-5 от ТПС302 и ТПС305.....	1/1
--	-----

Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МСIII-5 и МС III-2 – частична актуализация
Подобект УЧАСТЪК ОТ МС III-5 ДО МС III-2, КОНТАКТНА МРЕЖА – ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ
Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

1. ОБЩА ЧАСТ

Настоящият инвестиционен проект третира постояннотоковото електрозахранване 1500V на участъка 2-5 от ТПС302 и ТПС305. Обхватът на проекта е от захранващите прекъсвачи №№ 6x на РУДС в ТПС до тунелните и байпасните шкафове №№ 5x, с кабелните връзки (+)1500V между тях и обратните кабелни връзки (-)1500V от ходовите релси към РУДС в ТПС.

Проектът обхваща частта от контактната мрежа в участъка от км 1+277,095 до км 4+320.

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

Като основа за изготвянето му послужиха идейния проект за релсовия път и техническото задание на възложителя.

2. ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ НА КОНТАКТНАТА МРЕЖА

Системата за електрозахранване на контактната мрежа обхваща следните елементи:

- присъединителните и байпасните шкафове +1500V;
- кабелите, наричани по-долу фидери, свързващи тези шкафове с постояннотоковата РУДС в ТПС;
- минусовите кабели, съединяващи ходовите релси с полето за обратен тягов ток на РУДС в ТПС.
- защитни кабели, съединяващи присъединителните шкафове с ходовите релси.

Специфичното електрическо съпротивление на контактната шина при 60°C е $R=0,0136 \Omega/\text{km}$. Номиналната токопреносна способност на кабел 240 mm² мед N2XH, с допустимо нагряване на проводника 90 °C, положен във въздуха, е 774 A. В най-неблагоприятния вариант при 4бр. паралелни кабели, положени един до друг на кабелна скара и температура 40°C на околния въздух, се прилага коефициент 0,8, което води до намаляване на допустимия товар на 620A. В този проект е приета междинна стойност на токопреносна способност 700A. Необходимата максимална токопреносна стойност на фидерните кабелни връзки е съобразена с токопреносната възможност на въздушната мрежа. Определянето на броя и сечението на кабелите се базира на резултатите от изчисленията на токовете във веригите +DC.

Съгласно данните за влаковете, максималният ток на 4-вагонен подвижен състав е 1650A.

С цел уеднаквяване характеристиките на секторите, могат да се изберат фидерни връзки (+)1500V с по 4бр. медни кабели 240mm², с обща токопреносна способност 2800A.

Минусовите обратни връзки ще се изпълнят с равностоеен брой кабели - по 4бр. 240mm²Cu, за всеки от двата пътя.

На приложения към проекта кабелен журнал са посочени броя, сечението и дължините на:

- захранващите кабели +1500V;
- кабели за обратен тягов ток -1500V;

Кабелните връзки от ТПС до тунелните шкафове да се изпълнят с кабели 1,8/3kV, отговарящи на техническите изисквания на възложителя:

- Номинално работно напрежение 1,8/3kV, изпитани по IEC 502.
- Външна обвивка с повишена устойчивост, неразпространяваща горенето, изпитани по метода, описан в публикация БДС IEC 332 - 3.С
- Кабелите да са едножилни, многожилни с медни жила, с кръгло сечение, с клас на гъвкавост 2 по IEC 228
- Кабелът да има екран от медни ленти или проводници, обхванати с една или две контактни спирали

Изисквания към начина на свързване на кабели DC.

Начин на свързване на плюсовите кабели към защитите:

- Екранът на всички плюсови кабели от една и съща кабелна връзка се обединява и се свързва към кабелната защита, монтирана в РУ на ТПС.
- Минусовите кабели не се свързват към тези защити.
- Кабелната арматура да се съгласува с производителя на оборудването за РУ.

Полагането на плюсовите кабели в тунелите ще става върху кабелни носачи по страничните стени на тунела под останалите кабели..

При пресичане на тунела кабелите ще се полагат между траверсите под ходовата релса, в HDPE- тръби.

Плюсовите и минусовите кабели ще се свързват към шините на шкафовете и към релсите посредством термопластични кабелни глави и медни обувки със съответното сечение и форма.

Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МСIII-5 и МС III-2 – частична актуализация
Подобект УЧАСТЪК ОТ МС III-5 ДО МС III-2, КОНТАКТНА МРЕЖА – ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ
Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

3. ОБОРУДВАНЕ ЗА ЗАХРАНВАНЕ НА КОНТАКТНАТА МРЕЖА

За захранване на контактната шина се предвиждат шкафове, монтирани в непосредствена близост до главните участъкови разриви.

Шкафовете да отговарят на следните изисквания:

- Един мощностен разединител DC за изключване под товар, с моторно задвижване, който обезпечава връзката между захранващите кабели (+)DC от ТПС и контактната мрежа.
- Модул за цифрово дистанционно управление на горния разединител, съвместим със системата за управление на ТПС.
- Един ръчен разединител за окъсяване между контактна мрежа и ходова релса, който е необходим за обезпечаване безопасността на персонала при работа по шкафа и се включва само след преустановяване на движението на влаковете и изключване напрежението на тяговата мрежа.
- Реле за контрол наличието на напрежение на контактната релса (1000÷2000V) с изведена сигнализация към диспечер.
- Блокировка на вратата на шкафа срещу отваряне при включен работен разединител.
- Въводи и изводи - отдолу – Cu.
- Отворите на присъединителните шини да са съобразени с броя и сечението на кабелите за захранване на съответния сектор от контактната мрежа.
- Степен на защита - IP54.

Размерите на шкафа трябва да се съобразят с габаритите на монтажното място в тунела/подвала. Ако корпусът му е метален, трябва надеждно да бъде изолиран от фундамента или металната стойка посредством изолационни подложки. Същите са заложи в количествената сметка, но трябва да отпаднат ако корпусът е пластмасов.

Диспечерските номера на захранващите шкафове са 51, 52, 53 и 54, като 51 и 53 се отнасят към секторите на Път 1(Ляв коловоз), а 52 и 54 – към Път 2 (Десен коловоз).

От таблата, чрез кабелни връзки, се захранва съответния участък на контактната мрежа.

Резервирането на захранването ще става в ТПС чрез пети фидерен шкаф, който се свързва с останалите четири работни чрез резервиращи мощностни разединители с моторно задвижване в съответното поле.

В нормален режим на работа на системата DC всеки участък се захранва от две съседни ТПС, които работят в паралел (двустранно захранване).

При аварийен режим на работа на системата DC съответният участък се захранва от едно ТПС (едностранно захранване).

4. ОБОРУДВАНЕ ЗА РЕЗЕРВНО /БАЙПАСНО/ ОСИГУРЯВАНЕ

Байпасните захранващи шкафове на контактната мрежа, резервиращи захранването от ТПС участъци, са отворени в нормален режим на работа.

Байпасният шкаф съдържа:

- Един разединител DC с моторно задвижване.
- Модул за дистанционно управление.

Изискванията към конструкцията са същите както в т. 3.


5. ХОДОВИ РЕЛСИ И ОБРАТЕН ТЯГОВ ТОК.

Релсовият път е изолиран от земята и е изграден от релсови звена, които се заваряват или свързват с релсови съединители. Минусовият потенциал се подава посредством кабелна връзка от ходовите релси към минусовите шини на шкаф 173-174-175 в РУ DC на ТПС (по 4бр. за всеки от двата пътя).

Кабелните линии за обратен тягов ток към ТПС ще се присъединят към обща шина в кутии, както следва:

- ПЪТ 1 - Кутия с искров предпазител на км 1+350 - 4 кабела 1x240mm² ;
- ПЪТ 2 - Кутия с искров предпазител на км 4+340 - 4 кабела 1x240mm².

ПРОЕКТАНТ:.....
/инж. Н. Стамболиев/



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

Подобект УЧАСТЪК ОТ МС III-5 ДО МС III-2, КОНТАКТНА МРЕЖА – ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ

Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА ЗА СМР

№	НАИМЕНОВАНИЕ	Мярка	ОБЩО
1	2	3	4
СТРОИТЕЛНО- МОНТАЖНИ РАБОТИ			
1.	Монтаж върху основа на шкаф за захранване на конт. мрежа	бр	6
2.	Направа на основа за горния шкаф, включително монтаж на изолационни подложки	бр	6
3.	Монтаж върху основа на байпасен шкаф	бр	3
4.	Направа на основа за горния шкаф, включително монтаж на изолационни подложки	бр	3
5.	Доставка и полагане на екраниран кабел 3кV 1x240mm ² по кабелни носачи и метални конструкции, със закрепване	м	4380
6.	Доставка и монтаж на кабелна обувка 240mm ² медна, калайдисана	бр	96
7.	Доставка и монтаж на термопластична кабелна глава 6кV /240mm ²	бр	96
8.	Свързване на кабел 240mm ² към съоръжение чрез болтово съед.	бр	96
9.	Направа на отвори Ø10 в ходова релса	бр	12
10.	Доставка и полагане на кабел 95mm ² по носачи	м.	190
11.	Доставка и изтегляне на кабел 95mm ² в тръби HDPE Ø75	м.	30
12.	Суха разделка на кабел 95mm ²	бр	12
13.	Доставка и монтаж на кабелна обувка 95mm ² медна, калайдисана	бр	12
14.	Доставка и монтаж на еластична кабелна глава 3кV /95mm ²	бр	12

15.	Свързване на кабел 95mm ² към съоръжение чрез болтова връзка	бр	12
16.	Направа и монтаж на стоманени конструкции – лавици, носачи и др.	кг	110
17.	Боядисване двукратно с антикорозионен лак на стом. конструкция	м ²	25
18.	Разбиване на бетон	м ³	0,5
19.	Монтаж на ст.преходни тръби 3" за силови кабели	бр	48
20.	Замонолитване на переходни тръби с бетон В10	м ³	0,9
21.	Запълване на переходни отвори с негорима смес	м ³	0.5
22.	Монтаж на кабелни марки	бр	210
23.	Доставка и полагане на стом. поцинкована шина 40/4 по бет. стена за заземяване на основите на шкафовете, лавиците и кутиите	м	60
24.	Свързване на заземителна шина към конструкции и към ст. тръби чрез заварка.	ч.ч.	96
25.	Почистване на съоръжения преди контролни изпитания	чч	48
26.	Изработване и монтаж на кутия за минусови кабели с медна планка на изолатори	бр	3
27.	Монтаж на искров предпазител	бр	3
28.	Контролно изпитване и настройка на шкаф +1500V с мощностен разединител	бр	9
29.	Прозвъняване на кабел 3кV	бр	48
30.	Изпитване на кабели 3кV с повишено напрежение	бр	48
31.	Проверка за наличие на верига между заземители и зазем.елементи – до 30т. /6бр. x 8ч.ч./	ч.ч.	48
32.	Пробег и престой на подвижна лаборатория	ч.ч.	72
ДОСТАВКА НА МАШИНИ И СЪОРЪЖЕНИЯ			
1.	Доставка на шкафове +1500V за захранване на контактната мрежа, по схема и в съответствие с техническото описание	бр	6

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

Подобект УЧАСТЪК ОТ МС III-5 ДО МС III-2, КОНТАКТНА МРЕЖА – ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ

Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

2.	Доставка на шкафове +1500V байпасни, по схема и в съответствие с техническото описание	бр	3
3.	Доставка на искров предпазител 1500 V DC за неподвижен монтаж, в съответствие със стандарт EN50526-1, отговарящ на стандарт за неразпространение на огъня EN45545-2, със следните параметри: Работно напрежение U_c : 2kV DC Разряден ток I_n : 20 kA Клас на проводимост: DC-B Допустимо напрежение U_{res} (10kA, 8/20 μ s): 4.8 kV Допустима термична енергия W_{th} : 20kJ Допустим ток на к.с. I_s : 40 kA	бр	3



ПРОЕКТАНТ:.....

/инж. Н. Стамболиев/

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 ОТ МС III-5 ДО МС III-2

РАЗДЕЛ: КОНТАКТНА МРЕЖА – ЕЛЕКТРОСЕКЦИОНИРАНЕ

ЧАСТ: ЕЛЕКТРИЧЕСКА

ФАЗА: ИДЕЕН ПРОЕКТ

Проектант: инж. Никола М. Стамболиев



[печат]

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 ОТ МС III-5 ДО МС III-2, КОНТАКТНА МРЕЖА – ЕЛЕКТРОСЕКЦИОНИРАНЕ
Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

СЪДЪРЖАНИЕ

I. ТЕКСТОВА ЧАСТ

1. Съдържание.....	1
2. Обяснителна записка.....	2
3. Колическтвена сметка за СМР.....	4

II. ЧЕРТЕЖИ

Контактна мрежа – електрическа блокова схема.....	1/1
---	-----

Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МСIII-5 и МС III-2 – частична актуализация
Подобект УЧАСТЪК ОТ МС III-5 ДО МС III-2, КОНТАКТНА МРЕЖА – ЕЛЕКТРОСЕКЦИОНИРАНЕ
Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

1. ОБЩА ЧАСТ

Настоящият инвестиционен проект третира електрическата част на контактната мрежа – конфигурацията на контактната шина (+)1500V, електрическото секционирание с възможност за дистанционно управление и електрическите кабелни премоствания в местата с механични прекъсвания на мрежата, както и напречните кабелни връзки за изравняване потенциалите на ходовите релси (-)1500V. **Този проект е база за изготвянето на проект за конструктивната част на мрежата.**

Проектът обхваща частта от контактната мрежа, прилежаща към участъка от км1+277,095 до км 4+320.

При разработването му са взети под внимание изискванията на всички действащи нормативни документи – Наредба №3 за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии, Наредба № I3-1971 за строително-техническите правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар, както и наредби, инструкции и техните изменения и допълнения, отнасящи се до предмета на настоящата разработка и валидни в момента на проектирането.

Като основа за изготвянето му послужиха идейния проект за релсовия път, и техническото задание на възложителя.

2. КОНТАКТНА МРЕЖА

Контактната мрежа осигурява захранването на метросъставите с постоянно напрежение +1500V. Положителният полюс на контактната мрежа се подава на пантографа чрез метална шина, окачена въздушно на изолатори по оста на железния път. Отрицателният полюс са ходовите релси.

Електрическата част на контактната мрежа съдържа:

- избор на контактна шина от алуминиев профил, осигуряващ токопреносна способност в съответствие с резултатите от тяговите изчисления /конструктивната ѝ част е представена в отделен проект/;
- изолатори за съответното номинално и пробивно напрежение;
- подвижни окъсители с датчик за наличие/отсъствие на напрежение;
- скоби за връзка на шината с подвижните окъсители – местоположение и бройка;
- електрически съоръжения /шкафове/ за управляемо конфигуриране на мрежата,
- кабелни връзки между шкафове и въздушната част на мрежата;
- кабелни премоствания в местата на механичното прекъсване на шината;
- скоби за електрическа връзка на шината с кабелите – местоположение и бройка;
- минусови кабелни връзки, осигуряващи изравняването на потенциалите в ходовите релси през всеки 250-300м.

Съгласно данните за влаковете, максималният ток на 4-вагонен подвижен състав е 1650А.

При тези резултати е избран профил от алуминий, тип CR-PER-R12, със следните параметри:

- номинален ток 2500А,
- сечение 2223mm²,
- височина 110mm,

Специфичното електрическо съпротивление на избраната контактна шина при 60°C е $R=0,0136 \Omega/\text{km}$.

Дължината на парчетата и радиусите на огъване се определят в самостоятелен проект за конструктивната (механичната) част на контактната мрежа и от релсовия път.

Контактният проводник е меден, тип BF-150.

Необходимата максимална токопреносна стойност на кабелните връзки при секционни разриви и въздушни междини е съобразена с токопреносната възможност на мрежата. За кабелните връзки е избран меден кабел със сечение 240 mm², с номинална токопреносна способност при полагане във въздуха 774 А, с допустимо нагряване 90°C. В най-неблагоприятния вариант при 4бр. паралелни кабели, положени един до друг на кабелна скара и температура 40°C на околния въздух, се прилага коефициент 0,8, което води до намаляване на допустимия товар на 620А.

В този проект е приета междинна стойност 700А. На тази база могат да се изберат кабелни връзки (+)1500V с по 4бр. медни кабели 240mm², с обща токопреносна способност 2800А.

Кабелните връзки към шината да се изпълнят с гъвкави кабели 1,8/3kV, отговарящи на техническите изисквания на възложителя:

- *Номинално работно напрежение 1,8/3kV, изпитани по IEC 502.*
- *Външна обвивка с повишена устойчивост, неразпространяваща горенето, изпитани по метода, описан в публикация БДС IEC 332 - 3.С*
- *Кабелите да са едножилни, многожилни с медни жила, с кръгло сечение, с клас на гъвкавост 2 по IEC 228*

В местата на свързване от шкафове към въздушната част на шината, кабелите ще се полагат на скоби вертикално по стената, закрепени с дюбели. В точката на свързването на кабелите към контактната шина ще се използва междинна медна планка, монтирана близо до шината, на таванен носач с изолатор. От тази планка чрез други кабелни парчета се прави връзката към проводящата шина. Свързването към самата шина да бъде близо до носач, с цел избягване на допълнително механично огъване на шината. Кабелите ще се свързват към шините и към релсите посредством термопластични кабелни глави и медни обуки със съответното сечение и форма.

При пресичане на тунела кабелите ще се полагат между траверсите под ходовата релса, в HDPE- тръби.

Обект: Идеен проект за трета метролиния в участъка между МС III-5 и МС III-2 – частична актуализация
Подобект: УЧАСТЪК ОТ МС III-5 ДО МС III-2, КОНТАКТНА МРЕЖА – ЕЛЕКТРОСЕКЦИОНИРАНЕ
Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

При всяка въздушна междина задължително да се поставят табелки с цветово обозначение за номера на сектора:

- зелени за Път 1 (десен коловоз),
- червени за Път 2 (ляв коловоз).

3. ОБОРУДВАНЕ ЗА УПРАВЛЯЕМО СЕКЦИОНИРАНЕ НА КОНТАКТНАТА МРЕЖА

В зоната на тупика към МС III-4 се предвижда управляемо секционирање на мрежата, с цел преконфигуриране на трасето в случаи на нужда, когато състоянието им се променя по решение на диспечера, в съответствие с конкретната ситуация.

Управляемото секционирање ще става чрез шкафове с мощностен разединител, монтиран при съответния разрыв на шината.

Шкафът съдържа:

- Един разединител DC с моторно задвижване.
- Модул за дистанционно управление.

Изискванията към конструкцията са

Въводи и изводи – отдолу, Cu.

Отворите на присъединителните шини да са не по-малко от 4.

Степен на защита - IP54.

Диспечерските номера на секциониращите шкафове са 3х, като тези с нечетна последна цифра се отнасят към секторите на Път 1 (Десен коловоз), а с четна – към Път 2 (Ляв коловоз).

Съответният сектор на контактната мрежа се свързва с таблата чрез кабелни връзки.

4. КАБЕЛНИ ПРЕМОСТВАЩИ ВРЪЗКИ +1500V НА КОНТАКТНАТА МРЕЖА.

В местата с въздушни междини за температурна или конструктивна компенсация на шината, се налага електрическото обединяване на надлъжните участъци от контактната мрежа с цел осигуряване непрекъсваемост на токовия пренос. Връзките ще се изпълнят с кабелен мост от 4 бр. кабели по 150mm² в паралел.

Електрическите връзки се изработват с гъвкав меден кабел (DIN 43138) и типов конектор /скоба/ от производителя на шината. Кабелната връзка е изпълнена чрез болтово съединение към стандартна алуминиева скоба, монтирана на шината. Връзката между медните кабелни обувки и алуминиевата скоба да се изпълни през биметална пластина Cu/AL или обувките да бъдат калайдисани.

Фидерната скоба, позволява свързването на до 4бр. медни кабели до 240mm². Това е достатъчно за продължителен ток до 3000 А.

С цел удобство за монтаж, в проекта са предложени по две двойки такива скоби на всяко прекъсване, всяка позволяваща по две връзки 240mm²Cu.

5. НАПРЕЧНИ ИЗРАВНИТЕЛНИ КАБЕЛНИ ВРЪЗКИ –1500V.

Релсовият път изпълнява функциите на минусов проводник, изолиран от земята. При движението на подвижните състави се получава неравномерност в потенциалите и искрене. За намаляване на потенциалната разлика десен-ляв коловоз, между двата коловоза са предвидени напречни кабелни връзки с кабели 150mm²Cu – по 4бр.на връзка, обединени на обща шина в кутия на стената.

Преди въвеждане в експлоатация трябва да се проведат необходимите предпускови тестове на съоръженията (супервизия) и се съставят протоколи.



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

Подобект УЧАСТЪК ОТ МС III-5 ДО МС III-2, КОНТАКТНА МРЕЖА – ЕЛЕКТРОСЕКЦИОНИРАНЕ

Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

КОНТАКТНА МРЕЖА- СЕКЦИОНИРАНЕ

№	НАИМЕНОВАНИЕ	Мярка	ОБЩО
1	2	3	4
СТРОИТЕЛНО- МОНТАЖНИ РАБОТИ			
1.	Монтаж върху основа на шкаф за секционирание на конт. мрежа	бр	4
2.	Направа на основа за горния шкаф, включително монтаж на изолационни подложки	бр	4
3.	Доставка на кабел 3кV, гъвкав(шлангов), 1x240mm ² за връзка между шкафове 31,32,51,52,53 и 54 и контактната мрежа	м	600
4.	Полагане на гъвкав кабел 1x240mm ² въздушно	м	60
5.	Полагане на същия по каб.носачи и стена, със закрепване	м	540
6.	Изтегляне на същия в тръби HDPE Ø75	м	30
7.	Доставка и полагане на тръби HDPE Ø75.	м	30
8.	Суха разделка на кабел 240mm ²	бр	96
9.	Доставка и монтаж на кабелна обувка 240mm ² медна, калайдисана	бр	72
10.	Доставка и монтаж на кабелна обувка 240mm ² медна, калайдисана, огъната 90° вертикално	бр	24
11.	Доставка и монтаж на еластична кабелна глава 6кV /240mm ²	бр	96
12.	Свързване на кабел 240mm ² към съоръжение чрез болтово съед.	бр	96
13.	Доставка на кабел 3кV 1x150mm ² за премостване +1500V	м	120
14.	Полагане на гъвкав кабел 1x150mm ² въздушно	м	110
15.	Доставка и монтаж на кабелна обувка 150 mm ² медна, калайдисана огъната 90° вертикално	бр	264
16.	Доставка на кабел 3кV 1x150mm ² за изравняване потенциали –1500V	м	420
17.	Изтегляне на същия в тръби HDPE Ø75	м	380

18.	Доставка и полагане на тръби HDPE Ø75 по пода на тунела.	м	380
19.	Суха разделка на кабел 150mm ²	бр	264
20.	Доставка и монтаж на кабелна обувка 150 mm ² медна, калайдисана, огъната 45° вертикално	бр	104
21.	Свързване на кабел 150mm ² към съоръжение чрез болтова връзка	бр	104
22.	Направа и монтаж на стоманени конструкции – носачи, скоби и др.	кг	40
23.	Боядисване двукратно с антикорозионен лак на стом. конструкция	м ²	10
24.	Монтаж на кабелни марки	бр	200
25.	Доставка и полагане на стом. поцинкована шина 40/4 по бет. стена за заземяване на основите на шкафoвете и металните елементи	м	20
26.	Свързване на заземителна шина към конструкции чрез заварка.	ч.ч.	48
27.	Изработване и монтаж на носеща медна планка за окачване на кабели	бр	12
28.	Монтаж на стандартни алуминиеви конектори за връзка между кабелите и контактната шина, с по 4бр. отвори Ø13 (Доставката е предвидена в част Конструктивна)	бр	56
29.	Направа и монтаж на кутия с обща шина за изравнителни връзки х.р.	бр	13
30.	Монтаж на стандартни алуминиеви скоби за подвижен окъсител (Доставката е предвидена в част Конструктивна)	бр	22
31.	Контролно изпитване и настройка на шкаф +1500V с мощностен разединител	бр	2
32.	Почистване на съоръжения преди контролни изпитания	чч	48
33.	Прозвъняване на кабел 3кV	бр	96
34.	Изпитване на кабели 3кV с повишено напрежение	бр	96
35.	Проверка за наличие на верига между заземители и зазем.елементи – до 30т. /6бр. x 8ч.ч./	ч.ч.	48
36.	Пробег и престой на подвижна лаборатория	ч.ч.	72
37.	Предпусков тест на електрическите съоръжения (супервизия)	бр	2

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

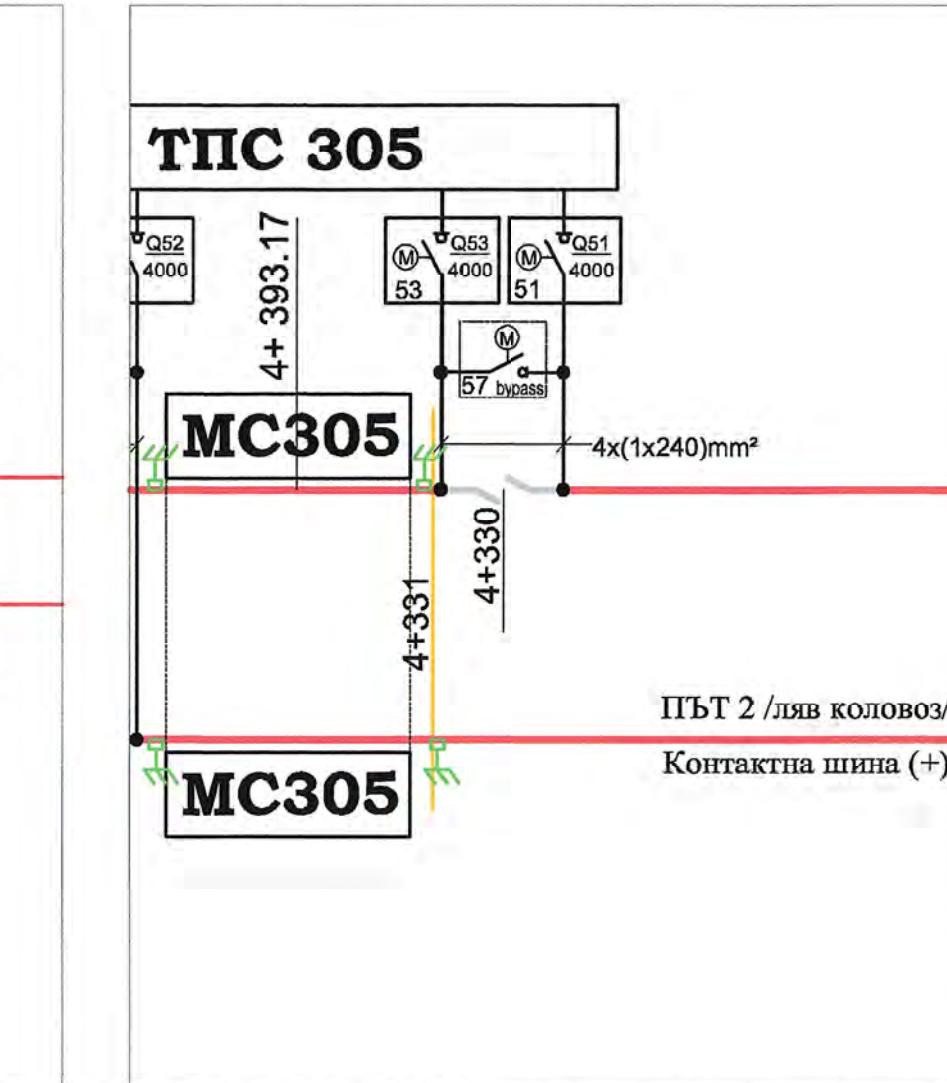
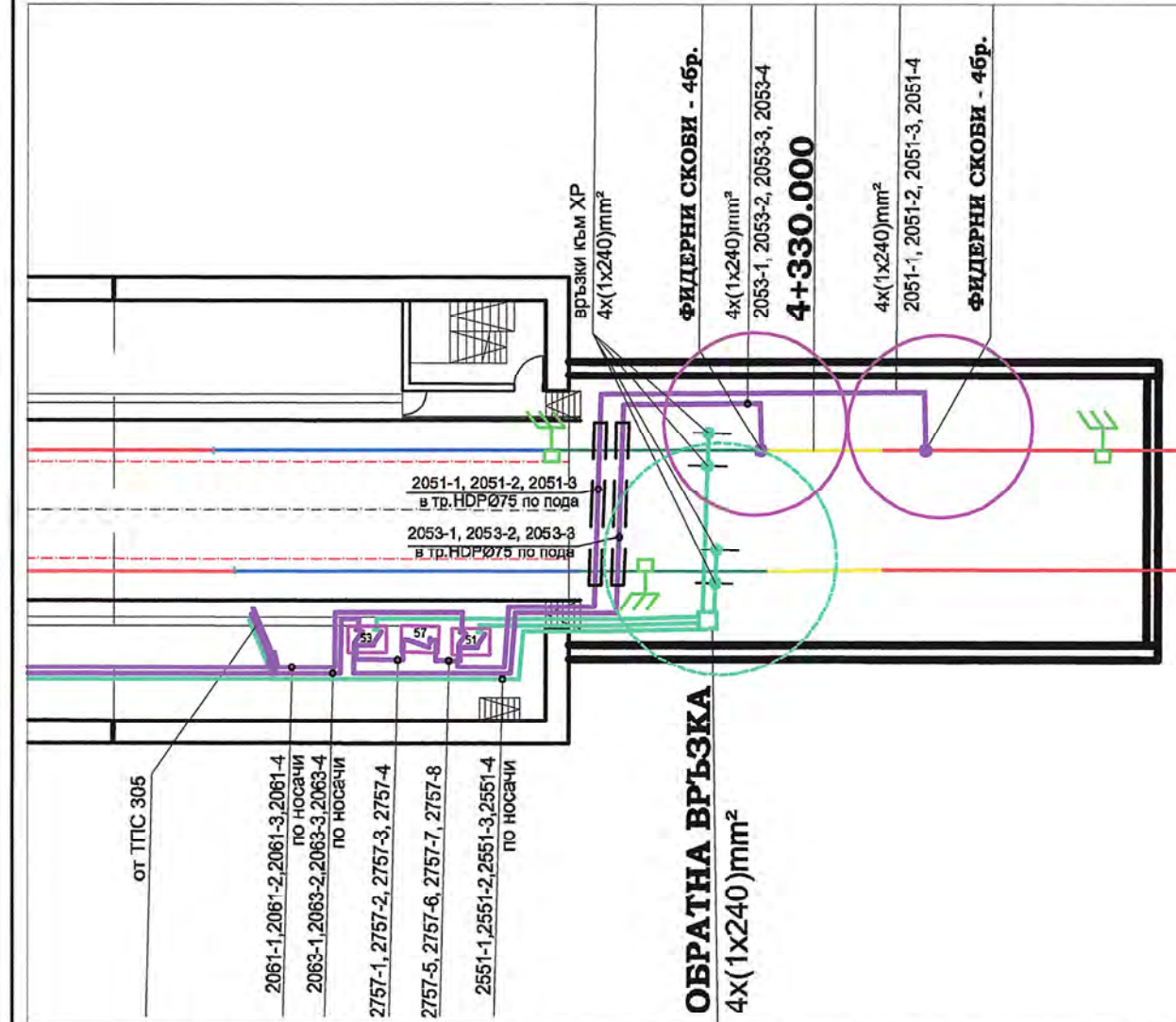
Подобект УЧАСТЪК ОТ МС III-5 ДО МС III-2, КОНТАКТНА МРЕЖА – ЕЛЕКТРОСЕКЦИОНИРАНЕ

Фаза: Идеен проект

Част: Електрическа

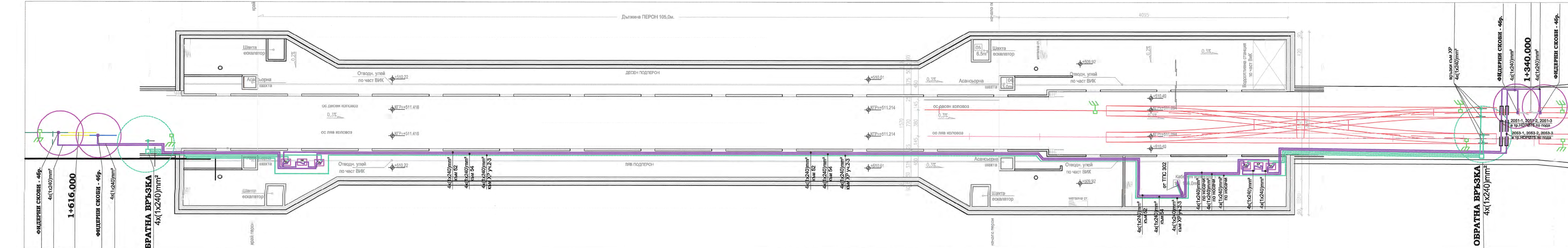
ДОСТАВКА НА МАШИНИ И СЪОРЪЖЕНИЯ			
38.	Доставка на шкафове +1500V за управляемо секционирание на контактната мрежа, по схема и в съответствие с техническото описание	бр	4
СТРОИТЕЛНО- МОНТАЖНИ РАБОТИ - ЧАСТ АТ			
39.	Доставка и полагане на кабел СВВН 1кV 3x6mm ² по кабелни носачи и метални конструкции, със закрепване за оперативно захранване на разединителите	м	150
40.	Полагане на оптичен кабел за дистанционно управление на разединители в тръба за изпълнение на мрежа тип „пръстен“	м	180
41.	Доставка и полагане на гофриран PVC шлаух Ф50 за оптичен кабел по кабелни носачи и метални конструкции.	м	180
РАБОТИ ПО ЧАСТ АТ ЗА ОСЪЩЕСТВЯВАНЕ НА ДИСТАНЦИОННО УПРАВЛЕНИЕ НА РАЗЕДИНИТЕЛИТЕ			
42.	Осигуряване на възможност за управление и визуализация на състоянието на разединителите 31 и 32 от ОПСК на ТПС302 и в ЦДП	компл	1
43.	Доставка на оптичен кабел за дистанционно управление на разединители, съвместим с доставеното оборудване	м	200
ДОСТАВКА НА ПРЕДМЕТИ И ОБОРУДВАНЕ ПО ЗБУТ			
44.	Доставка на преносим светлоуказателен детектор 0,5-3,5V DC за проверка наличието на напрежение в контактната мрежа, комплект със щанга 6кV-3м и окъсително въже със скоба.	бр	8
45.	Доставка на окъсителна щанга за постоянен ток 3кV със скоби	бр	8





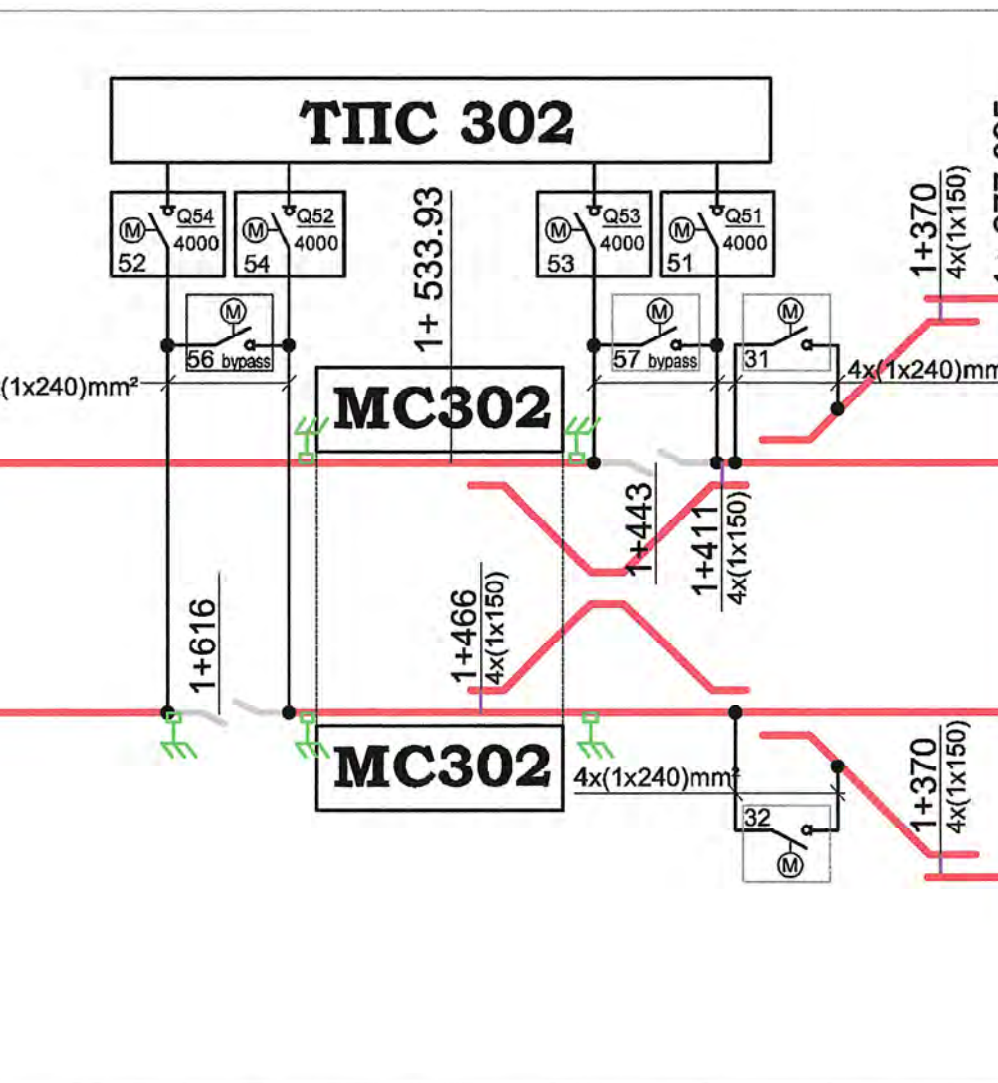
ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ от ТПС305 - ПЛАН ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ от ТПС305 БЛОКОВА СХЕМА

- Забележки:**
1. Шкафовете №№ 51, 53 и 57 в МС III-5 са предмет на доставка в проекта за ПС304, но ще бъдат включени в меморосхемата на оперативния панел на ТПС305 и ще се управляват от същото ТПС.
 2. Тръбите в пода да не се полагат под траверси.
 3. Допустимите габарити за ширината и височината са съответно В<500 mm и Н<1300mm
 4. Ако корпусите на шкафите са метални, да се изолират от фундамента.
 5. Кабелните трасета в подвала на ТПС и номерата на изходите са предмет на проекта за ТПС.
 6. Кабелните трасета по носачите в тунела и в подвалите на станцията са предмет на проекта за сборни кабелни планове.
 7. В настоящия проект са предвидени електрическите елементи и съоръжения за захранване на контактната мрежа от ТПС302 и ТПС305, до тунелните шкафове с диспетчерски номера 5х. Кабелите за връзка между тунелните шкафове и контактната мрежа, както и свързаните с това конструктивни елементи на мрежата са предмет на други проекти.



ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ от ТПС302 - ПЛАН

ВНИМАНИЕ!
 ДА СЕ НАПРАВИ БЛОКИРОВКА МЕЖДУ БАЙПАСНИЯ РАЗЕДИНИТЕЛ И ОКЪСИТЕЛИТЕ НА ЗАХРАНВАЩИТЕ ТАБЛА, ТАКА ЧЕ ПРИ ЗАТВОРЕН ОКЪСИТЕЛ В 51 ИЛИ 53 ДА НЕ МОЖЕ ДА СЕ ЗАТВОРИ 57 И ОБРАТНО - ПРИ ЗАТВОРЕН 57 ДА НЕ МОЖЕ ДА СЕ ОКЪСЯТ 51 ИЛИ 53 В МС III-5.
 СЪЩОТО СЕ ОТНАСЯ И ЗА 51, 53 и 57; 52, 54 и 56 в МС III-2.



ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ от ТПС302 БЛОКОВА СХЕМА

ЛЕГЕНДА:

- Въздушна междина
- Блокова схема на моторен разединител с дистанционно управление
- Скоба за преносим окъсител
- Кабелна кутия
- Табло за захранване на контактната мрежа
- Байпасно табло
- DC-кабел +1500 V
- DC-кабел -1500 V

Част	Съгласувал	Подпис
Конструкции на Тунели	инж. Александър Жипинов	<i>[Signature]</i>
Електрическа	инж. Никола Стамболиев	<i>[Signature]</i>
Релсов Път	инж. Каспер Нилсен	<i>[Signature]</i>

Възложител	"Метрополитен" ЕАД гр. София, ул. "Княз Борис I" №121	
Изпълнител	"Ий Кей Джей България Консалтинг Енджиниърс" ЕООД гр. София	
Проектант	инж. Никола Стамболиев	<i>[Signature]</i>
Управител	инж. Александър Жипинов	<i>[Signature]</i>

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

ПОДОБЕКТ УЧАСТЪК от МС III-5 до МС III-2

ЧЕРТЕЖ КОНТАКТНА МРЕЖА - ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕ

Договор №	Фаза	Част	Лист №
135/27.07.2018 г.	Ирвен проект	ЕЛЕКТРО	1/1
Дата	Мащаб	КОД	Ревизии
01.2018г.	1:1		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 ОТ МС III-5 ДО МС III-2

РАЗДЕЛ: КОНТАКТНА МРЕЖА – Конструкция

ЧАСТ: КОНСТРУКТИВНА

ФАЗА: ИДЕЕН ПРОЕКТ

Проектант: инж. Никола М. Стамболиев



[печат]

Проектант: инж. А. Жипонов

Януари 2019 г., Рев. 0

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: УЧАСТЪК от края на МС III-5 до МС III-2
 Раздел: Конструкция на контактната мрежа по трасето от края на МС III-5 до МС III-2
 Фаза: Идеен проект

Част: Контактна мрежа – Механична част

КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА

№ по ред	Видове работи	Ед. мярка	Количество
ДОСТАВКА			
1.	Доставка на контактен проводник Ri-BF-150 Cu-ETP, вкл. за диагоналните коловози в релсовите съоръжения.	m	6811
2.	Доставка на RIGID токова релса 12м (495 бр.), вкл. съпътстващо необходимите: <ul style="list-style-type: none"> • 2 бр./настав надлъжни връзки; • 8 бр./настав болтове с гайки и шайби. 	m	5940
3.	Доставка на RIGID токова релса 10м (15 бр.), вкл. съпътстващо необходимите: <ul style="list-style-type: none"> • 2 бр./настав надлъжни връзки; • 8 бр./настав болтове с гайки и шайби. 	m	150
4.	Доставка на RIGID токова релса 8м (28 бр.), вкл. съпътстващо необходимите: <ul style="list-style-type: none"> • 2 бр./настав надлъжни връзки; • 8 бр./настав болтове с гайки и шайби. 	m	224
5.	Доставка на RIGID рампова релса за компенсаторите и въздушните междини.	бр.	54
6.	Доставка на RIGID рампова релса за бретел с дължина 58,6м.	бр.	2
7.	Доставка на RIGID рампова релса за стрелки с дължина 27,2м.	бр.	2
8.	Доставка на Комплект Носач тип 1 за височина на КМ Н= 660-1150 мм	бр.	538
9.	Доставка на комплект двойка парафилни носачи за висока мрежа Н>2200 мм с 2 обтегача и приспособления: <ul style="list-style-type: none"> • В МС2 – 9 бр. • В МС3 – 2 бр. • В МС4 – 2 бр. 	бр.	13
10.	Доставка на комплект средни анкеровки – анкерна скоба, фидерно въже Ф11 и 2 бр. анкерни планки за тавана	бр.	24
11.	Доставка на самостоятелни анкерни скоби при релсовите съоръжения	бр.	12
12.	Доставка на заземителни скоби	бр.	27
13.	Доставка на фидерни скоби за захранващи кабели, прекъсвачи и премоствания в температурните компенсатори с по 4 бр. Ф13	бр.	176

14.	Доставка на помощни устройства и материали за монтаж на контактния проводник – количка, грес, шаблони и др. по преценка на „Railtech-KLK“	Позиция 1	1
15.	Доставка на химически анкери за носачите Забележка: Не са включени в доставката на „Railtech-KLK“, съдържанието на комплекта е описано в Спецификация на материалите	компл.	538
16.	Доставка на химически анкери за парафилните ванги - за станционно сечение Забележка: Не са включени в доставката на „Railtech-KLK“, съдържанието на комплекта е описано в Спецификация на материалите	компл.	13
17.	Доставка на химически анкери за средните анкеровки Забележка: Не са включени в доставката на „Railtech-KLK“, съдържанието на комплекта е описано в Спецификация на материалите	компл.	24
18.	Доставка на уред за проверка от нивото на релсовия път на наличието на напрежение в контактната мрежа Забележка: Не са включени в доставката на „Railtech-KLK“, броят да се уточни с Възложителя	бр.	2
МОНТАЖ И РЕГЛАЖ			
1.	Комплектовка на елементите		
1.1.	Разопаковане и комплектовка на носачи, изолатори, скоби	бр.	538
2.1.	Разопаковане и комплектовка на двойки парафилни носачи за висока мрежа	бр.	13
3.1.	Разопаковане и комплектовка на средни анкеровки	бр.	24
4.1.	Разопаковане и комплектовка на фидерни скоби, заземителни скоби и самостоятелни анкерни скоби	бр.	215
5.1.	Разопаковане и комплектовка с надлъжни връзки на RIGID токова релса	бр.	538
6.1.	Разопаковане и комплектовка на RIGID рампова релса за компенсаторите и въздушните междини	бр.	54
7.1.	Разопаковане и комплектовка с парафилни въжета и обтягащи елементи на окачвания за висока мрежа	бр.	13
8.1.	Транспорт на елементите до обекта и разнасянето им в тунела	Позиция 1	1
2.	Геодезия, трасиране и маркиране		
2.1.	Трасиране по геодезически методи местата на носачите и парафилните въжета, пренасяне на таваните и стените на	точки	841

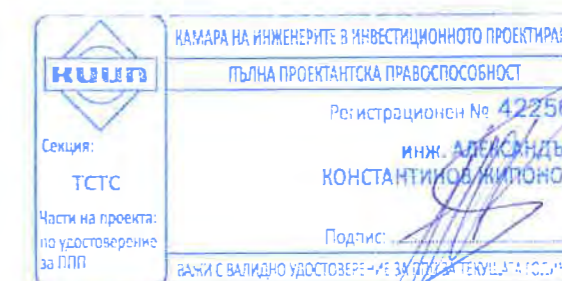
Обект: „Идеен проект за трета метролиния в участъка между МС III-5 и МС III-2 – частична актуализация“
 Подобект: УЧАСТЪК от края на МС III-5 до МС III-2
 Раздел: Конструкция на контактната мрежа по трасето от края на МС III-5 до МС III-2
 Фаза: Идеен проект

Част: Контактна мрежа – Механична част

	тунелите и станциите, отбелязване на местата на носачите с шаблон: <ul style="list-style-type: none"> Носачи 538 x 1 = 538 Парафилни въжета 13 x 4 = 52 Средни анкеровки 24 x 2 = 48 Фидерни скоби – 176 Заземителни скоби - 27 		
	МОНТАЖ		
1.	Пробиване в тавана на тунелите и метростанциите на отвори Ф18 x 130мм: <ul style="list-style-type: none"> Носачи 538 x 4 = 2152 Парафилни въжета 13 x 10 = 130 	бр.	2282
2.	Пробиване в тавана на тунелите на отвори Ф14 x 115мм за средни анкеровки: <ul style="list-style-type: none"> 24 бр. x 4 отвора 	бр.	96
3.	Монтаж на носачи с химически анкери, вкл. гресиране на болтовите съединения <i>Забележка:</i> Ще бъде оказана методическа помощ от „Railtech-KLK“.	бр.	538
4.	Монтаж на парафилни окачвания за цяло станционно сечение с химически анкери при висок таван, вкл. гресиране на болтовите съединения <i>Забележка:</i> Ще бъде оказана методическа помощ от „Railtech-KLK“.	бр.	13
5.	Монтаж на алуминиева токова релса с надлъжни връзки	m	6314
6.	Рязане на алуминиева токова релса, пробиване с шаблон на 8 отвора при срезове – ориентировъчно: <ul style="list-style-type: none"> При рамповите релси 54 x 2 среза = 108 среза При стрелките 2 бр. x 6 среза = 12 среза При бретел 1 бр. x 12 среза = 12 среза В станциите 13 парафила x 2 коловоза x 2 среза = 52 среза 	бр.	184
7.	Монтаж на комплект средни анкеровки с химически анкери, вкл. гресиране на болтовите съединения	бр.	24
8.	Монтаж на самостоятелни анкерни скоби до носачи при релсовите съоръжения	бр.	12
9.	Монтаж и последващ демонтаж на временни анкеровки с химически анкери преди изтеглянето на проводника	бр.	24
10.	Монтаж /изтегляне/ на контактен проводник Ri-BF-150 Cu-ETP, вкл. гресиране	m	6779
11.	Монтаж на фидерни и заземителни скоби	бр.	203
12.	Регулиране и настройка на твърда контактна мрежа Rigid	m	6779

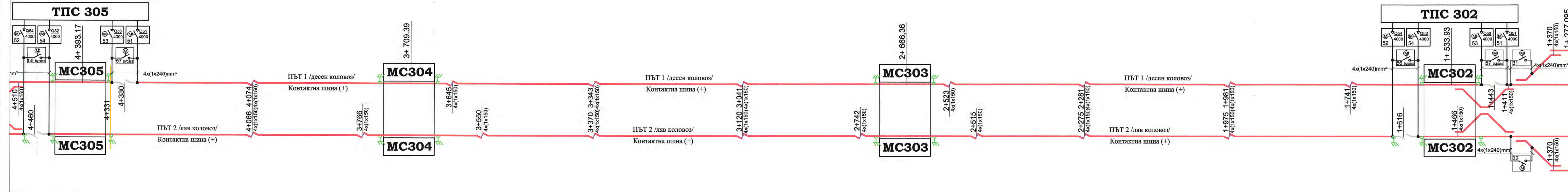
	<i>Забележка:</i> Ще бъде оказана методическа помощ от „Railtech-KLK“.		
13.	Измерване геометричните параметри на твърда контактна мрежа Rigid и издаване на протокол	m	6779
14.	Измерване на електрическите параметри на мрежата и издаване на протокол	бр.	1
15.	Студена проба (преминаване с вдигнат пантограф без напрежение) с експлоатационен подвижен състав	m	6779
16.	Почистване на контактен проводник и токова алуминиева релса RIGID от излишната контактна грес след студената проба	m	6779
17.	Топла проба (преминаване с вдигнат пантограф под напрежение с токосемане) с експлоатационен подвижен състав	m	6779
18.	72 – часова пробна експлоатация	бр.	1
19.	Изготвяне документация за екзекутивни чертежи	ч.ч.	200

Проектант:
 инж. Александър Константинов Жипонов



СЕКЦИОНИРАНЕ НА КОНТАКТНАТА МРЕЖА +1500 V

БЛОКОВА ЕЛЕКТРИЧЕСКА СХЕМА



Забележки:

1. Секциониращите разединители №№ 31 и 32 да се управляват от най-близката ТПС302, съответно да бъдат включени в мнемосхемата на нейния оперативен панел.
2. Номерацията на секторите да фигурира в мнемосхемата на енергетиката.
3. При всяка въздушна междина и в началото/края на станциите, на мрежата да се монтират табели с номера на съответния сектор. Табелите да са двустранно надписани, на цветен фон - зелен за десния коловоз и червен за левия.
4. В настоящия проект са предвидени електрическите елементи на контактната мрежа, указателните секторни табели по трасето, мерките по електробезопасност и др. Конструктивните елементи на контактната мрежа са дадени в проекта по част Конструктивна.

ЛЕГЕНДА

- Въздушна междина
- Въздушна междина с кабелен мост
- Моторен разединител с дистанционно управление
- Скоба за преносим оксигенел

Част	Съгласувал	Подпис
Конструкции на Тунели	инж. Александър Жипонов	
Електрическа	инж. Никола Стамболиев	
Релсов Път	инж. Каспер Нилсен	

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



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



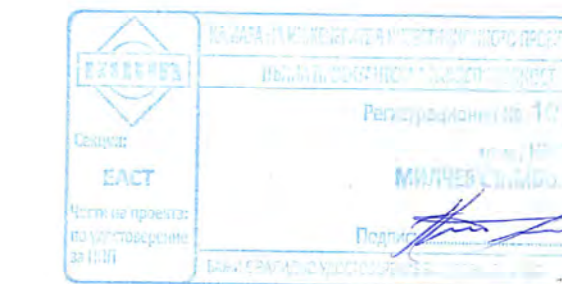
Проектант	инж. Никола Стамболиев	
Управител	инж. Александър Жипонов	

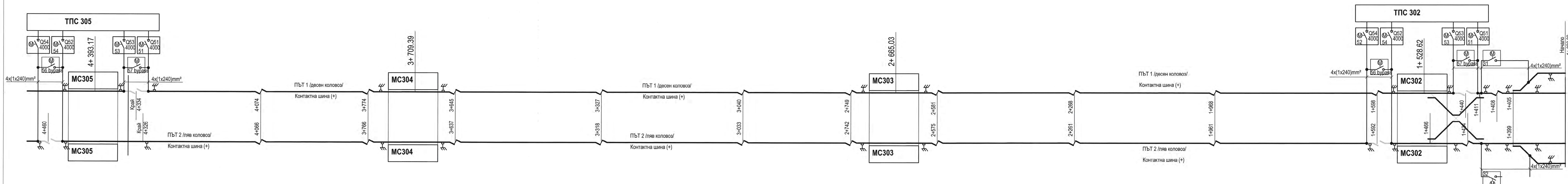
СТРОЕЖ **ИДЕЕН ПРОЕКТ ЗА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ В УЧАСТЪКА МЕЖДУ MC III-5 и MC III-2 ЧАСТИЧНА АКТУАЛИЗАЦИЯ**

ПОДОбЕКТ **УЧАСТЪК от MC III-5 до MC III-2**





ЧЕРТЕЖ **КОНТАКТНА МРЕЖА - ЕЛЕКТРОСЕКЦИОНИРАНЕ**

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





ЛЕГЕНДА:

-  Въздушна междина
-  Въздушна междина с кабелен мост
-  Моторен разединител с дистанционно управление
-  Скоба за преносим оксиген



Част	Съгласувал	Подпис
Конструкции	инж. Васил Николов	
Конструкции на Тунели	инж. Александър Жилонов	
Архитектура	арх. Константин Антонов	
Електрическа	инж. Никола Стамболиев	
Автоматика и Телемеханика		
Релсов Път	инж. Владимир Попов	
Контактна Мрежа	инж. Никола Стамболиев	
ОВК	инж. Веселин Динков	
Вик	инж. Виолета Станева	
КАВС	инж. Никос Гицас	
ПУП	арх. Николай Петков	
Геология и Хидрология	проф. Георги Франгов	
Пожарна Безопасност	инж. Ангел Стоянов	

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



Изпълнител
"Ий Кей Джай България Консалтинг Енджиниърс" ЕООД
гр. София



Проектант	инж. Александър Жилонов	
Управител	инж. Александър Жилонов	

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

ПОДОБЕКТ: УЧАСТЪК МСIII-5 ДО МСIII-2 - МЕХАНИЧНА ЧАСТ НА КОНТАКТНА МРЕЖА

ЧЕРТЕЖ: КОНСТРУКТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ ОТ КОНТАКТНАТА МРЕЖА

Договор №	Фаза	Част	Лист №
135/27.07.2018 г.	Идеен проект	КОНТАКТНА МРЕЖА	XX

Дата	Мащаб	Код на файл	Ревизия
01.2019	1:2500	MSIII-0-PD-CS-ST-SH01.dwg	00