

Възложител:
"МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД



Изпълнител:
"СТАРТ ИНЖЕНЕРИНГ" АД



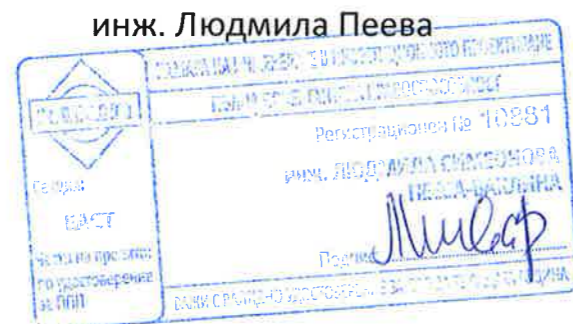
ОБЕКТ: ПРОДЪЛЖЕНИЕ НА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ ПО БУЛ. ВЛ. ВАЗОВ ОТ МС 5 ДО МС 2 С ОБОРОТЕН УЧАСТЪК

ПОДОБЕКТ: МЕТРОСТАНЦИЯ III-2, МЕТРОСТАНЦИЯ III-3, МЕТРОСТАНЦИЯ III-4

ЧАСТ: СИСТЕМА ЗА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННО УПРАВЛЕНИЕ НА ВЛАКОВОТО ДВИЖЕНИЕ /СВТС/

ФАЗА: ИДЕЕН ПРОЕКТ

Проектант:



гр. София, август 2019 г.

СЪДЪРЖАНИЕ

I. ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА.....	2
1. УВОД.....	2
1.1 ОСНОВАНИЕ.....	2
1.2 ПРОЕКТЪТ.....	2
1.3 ОБЩО ОПИСАНИЕ НА СВТС СИСТЕМАТА.....	2
2. АВТОМАТИЧНО УПРАВЛЕНИЕ НА ВЛАКОВЕТЕ (АТС).....	2
2.1 ОБЩО ОПИСАНИЕ.....	2
2.1.1 АВТОМАТИЧНА ВЛАКОВА ЗАЩИТА (АТР).....	3
2.1.2 АВТОМАТИЧНО УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕТО НА ВЛАКОВЕТЕ (АТО).....	3
2.1.3 ИНТЕРФЕЙСИ НА ПОДСИСТЕМАТА.....	3
2.1.4 ТЕРИТОРИИ НА АТС.....	3
2.1.5 НИВА НА ВЛАКОВ КОНТРОЛ.....	3
3. КОМПЮТЪРНА ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ (IXL).....	4
3.1 ОБЩО ОПИСАНИЕ.....	4
3.1.1 ФУНКЦИИ ЗА БЕЗОПАСНОСТ.....	4
3.2 ПРОЕКТИРАНЕ НА КОМПЮТЪРНАТА ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ (IXL).....	5
3.2.1 КОНФИГУРАЦИЯ НА ОБОРУДВАНЕТО.....	5
3.2.1.1 МЕТРОСТАНЦИИ СЪС СТРЕЛКИ И С ОБЕКТОВ КОНТРОЛЕР.....	5
3.2.1.2 МЕТРОСТАНЦИЯ БЕЗ СТРЕЛКИ.....	6
3.2.2 СИГНАЛНИ КАБЕЛИ.....	6
3.2.2.1 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ.....	6
3.2.2.2 ПАРАМЕТРИ НА КАБЕЛИТЕ.....	6
4. СИСТЕМА ЗА ПРЕДАВАНЕ НА ДАННИ (DCS).....	8
4.1 ОБЩО ОПИСАНИЕ.....	8
4.2 ПРОЕКТИРАНЕ НА СИСТЕМАТА ЗА ПРЕДАВАНЕ НА ДАННИ.....	8
4.2.1 КОНФИГУРАЦИЯ НА ОБОРУДВАНЕТО.....	9
4.2.2 РАДИО ПЛАНИРАНЕ.....	9
4.2.3 КАБЕЛИ.....	10
4.2.3.1 ОПТИЧНИ КАБЕЛИ.....	10
4.2.3.2 ТОКОЗАХРАНВАЩИ КАБЕЛИ.....	11
4.2.3.3 РАДИОЧЕСТОТНИ (RF) КОАКСИАЛНИ КАБЕЛИ.....	11
5. КОЛИЧЕСТВЕНИ СМЕТКИ.....	12
5.1 АВТОМАТИЧНО УПРАВЛЕНИЕ НА ВЛАКОВЕТЕ (АТС).....	12
5.2 КОМПЮТЪРНА ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ (IXL).....	12
5.3 СИСТЕМА ЗА ПРЕДАВАНЕ НА ДАННИ (DCS).....	12

I. ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

1. УВОД

1.1 ОСНОВАНИЕ

Настоящата проектна част се изготвя в изпълнение на:

- Възлагателно писмо № М-3592/13.08.2019г. между „МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД и „СТАРТ ИНЖЕНЕРИНГ“ АД;
- Техническа спецификация - Приложение №1 към горесцитирания договор.
- В настоящият проект са запазени абриавитурите на английски език със съответния превод на български език.

1.2 ПРОЕКТЪТ

Този документ описва идейния проект на системата за телекомуникационно управление на влаковото движение (Communication Based Train Control - СВТС) по „Проекта за разширение на метрото в София, трета метролиния - "бул. „Ботевградско шосе" - бул. "Владимир Вазов" - централна градска част - жк "Овча купел", трети етап – от км 1+280,00 до км 4+340,00 с три метростанции“, със следното разположение:

- МС III-2 - на км. 1+534;
- МС III-3 - на км. 2+665.4;
- МС III-4 -на км. 3+715.7.

Система за телекомуникационно управление на влаковото движение (СВТС) за разширението към квартал „В. Левски“ е проектирана като пълно съвместимо разширение на СВТС за останалата част на трета линия. Поради това при проектирането на СВТС, е предвидено пълно съответствие с изграждащата се система по трета метролиния, за да не се налага добавянето на ново бордово оборудване на влаковете, нови преносими радиостанции и ново оборудване на работните места на диспечерите в ЦДП/РДП и Депо-майстора.

За метростанциите и прилежащите им тунелни участъци от разширението към квартал „В. Левски“ е проектирано изпълнение на всички функции, които изпълнява системата за автоматично управление на влаковете (Automatic Train Control - АТС) тип СВТС за трета метролиния, като основните задачи на СВТС системата са:

Гарантиране на пълната безопасност на влаковете, движещи се по цялата линия, включително и маневрената дейност в зоната на оборота;

Наблюдаване и управляване на влаковото движение от централния и резервния диспечерски пунктове (ЦДП и РДП) за трета метролиния;

Управлението на влаковете при тяхното попътно следване е тип „движещ се блок“ (moving block). То се осъществява чрез непрекъсната комуникация на системата с подвижния състав;

Целият жизнен цикъл на СВТС системата, започващ от нейното проектиране и завършващ при нейното извеждане от експлоатация, съответства на най-високото ниво на интегрирана безопасност

СТАРТ ИНЖЕНЕРИНГ АД

(Safety Integrity Level - SIL) - SIL 4, съгласно европейски-те стандарти EN 50126, EN 50128 и EN 50129 или еквивалентни.

1.3 ОБЩО ОПИСАНИЕ НА СВТС СИСТЕМАТА

Изграждащата се по трета метролиния СВТС система се състои от следните основни под-системи:

- Автоматична система за диспечерски контрол (Automatic Train supervision - АТС).
- Автоматично управление на влаковете (АТС), състоящо се от системи за автоматична влакова защита (Automatic Train Protection - АТР) и за автоматично управление на движението на влаковете (АТО).
- Компютърна централизация (Interlocking - IXL), заедно със система за отчитане на свободността на пътя;
- Система за предаване на данни (Data Communication System - DCS), състояща се от крайпътна комуникационна мрежа (Wayside Communication Network - WCN), базирана на Ethernet LAN компоненти и Радиокомуникационна система (Radio Communication System - RCS).

По трета линия на метрото в ЦДП са разположени шкафовете с основното оборудване на горепосочените подсистеми.

В Техническата спецификация Възложителят е указал: „Система СВТС за разширението към квартал „В. Левски“ трябва да се проектира като разширение на СВТС за останалата част на трета линия. Но цялата трета метролиния, включително и разширението към квартал „В. Левски“, ще се движи един и същ подвижен състав. Изграждането на СВТС за това отклонение не трябва да води до монтиране на допълнително бордово оборудване на подвижния състав и/или до добавянето на нов хардуер и промяна на работните места на влаковите диспечери в Централния диспечерски пункт /ЦДП/ и в Резервния диспечерски пункт /РДП/1. Примерна блокова схема е дадена на чертеж MS5-2-III_block_SVTS.dwg.

Следователно проектът обхваща само крайпътното оборудване, което да е съвместимо с това по трета линия.

Следващите точки на обяснителната записка съдържат проекта на отделните подсистеми системата СВТС, както следва:

- Втора точка - Автоматично управление на влаковете (АТС),
- Трета точка - Компютърна централизация (IXL);
- Четвърта точка - Система за предаване на данни (DCS);
- Пета точка - Количествени сметки за тези подсистеми.

2. АВТОМАТИЧНО УПРАВЛЕНИЕ НА ВЛАКОВЕТЕ (АТС)

2.1 ОБЩО ОПИСАНИЕ

Обект: ПРОДЪЛЖЕНИЕ НА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ ПО БУЛ. ВЛ. ВАЗОВ ОТ МС 5 ДО МС 2 С ОБОРОТЕН УЧАСТЪК
Част: СИСТЕМА ЗА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННО УПРАВЛЕНИЕ НА ВЛАКОВОТО ДВИЖЕНИЕ /СВТС/

Подобект: МЕТРОСТАНЦИЯ III-2, МЕТРОСТАНЦИЯ III-3, МЕТРОСТАНЦИЯ III-4
Фаза: ИДЕЕН ПРОЕКТ

Изграждащата се по трета метролиния система за автоматично управление на влаковете е на фирма Сименс АД и се нарича trd® МТ. Новата система трябва да е напълно съвместима с изграждащата се такава.

АТС се състои от първостепенна автоматична система за защита на влаковете (АТР) и второстепенна система за автоматично управление движението на влаковете (АТО).

2.1.1 АВТОМАТИЧНА ВЛАКОВА ЗАЩИТА (АТР)

Компонентът АТР осигурява сигналната безопасност на движението на влака, предвидени са следните функции на безопасност:

- Непрекъснато контролиране скоростта на влака със защита от превишена скорост;
- Разделяне на влаковете, поддържане на безопасна дистанция между влаковете;
- Задействане на аварийното спиране при нарушаване на граничните стойности, свързани с безопасността;
- Контролиране на посоката на движение, движение назад и състояние на неподвижност;
- Освобождаване на вратите в станциите при достигане на правилната позиция;
- Влизане, контролиране и изтриване на временните ограничения на скоростта;
- Ниво на безопасност SIL4, съгласно CENELEC стандартите;
- Осигуряване на безопасна експлоатация на влаковете.

2.1.2 АВТОМАТИЧНО УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕТО НА ВЛАКОВЕТЕ (АТО)

Бордовата система за АТО управлява автоматично движението на влаковете с висока степен на удобство за пътниците съгласно разписанието и изчислява енергоефективна крива на управление от една станция до друга. Времето на престой и времето на пътуване се регулират от АТС.

Бордовата система за АТО позволява автоматично отваряне и затваряне на вратите на влаковете в пероните. Високата точност при спиране гарантира, че влакът винаги спира в правилната позиция на перона.

Автоматичното управление движението на влака е второстепенно и се класифицира като SIL0, съгласно EN50128.

Основните характеристики на системата за автоматично управление движението на влака са:

- Автоматично управление на тягата и работата на спирачките;
- Контрол и наблюдение на вратите на влака;
- Контрол на перонните преградни врати (ППВ);
- Подаване на информация към бордовата система за информиране на пътниците;
- Генериране на енергоспестяващи скоростни профили в съответствие с разписанието (движение по инерция и движение с икономична скорост);

СТАРТ ИНЖЕНЕРИНГ АД

- Осигуряване на автоматично движение на влаковете.

2.1.3 ИНТЕРФЕЙСИ НА ПОДСИСТЕМАТА

Подсистемата АТС трябва да поддържа следните интерфейси:

- Комуникация между бордови и крайпътни компоненти, която се осъществява чрез радиокомуникационната система.
- Интерфейс: Крайпътна система за управление/wayside control unit - WCU/_АТР - централизация;
- Интерфейс: WCU_АТР - АТС;
- Интерфейс: WCU_TTS - АТС;
- Интерфейс: WCU - Крайпътно обслужване и диагностика;
- Интерфейс: Евробализа - Бордови контролер/on-board control unit -OBCU/;
- Интерфейс: OBCU - OBCU;
- Интерфейс: WCU - Бордово обслужване и диагностика;
- Интерфейси на бордовата АТС към подвижния състав;
- Интерфейси на бордовата АТС към локомотива за поддръжка.

2.1.4 ТЕРИТОРИИ НА АТС

В АТС една територия е част от линията, характеризираща се с крайпътното оборудване и крайпътна - бордовия комуникационен канал.

За Метролиния 3 на Софийски метрополитен се поддържат следните типове територии:

- Територия на непрекъснат контрол на влака (Continuous Train Control Territory - СТСТ) - този вид територия е оборудвана за високоефективно управление на подвижни блокове;
- Територия на контрол на влаковете от централизацията (Interlocking Train Control Territory - IXL^ - този вид територия не е оборудвана със специално оборудване на АТС.

Влаковете трябва да осигурят бордово оборудване за поддръжка на управление в различни СТСТ.

2.1.5 НИВА НА ВЛАКОВ КОНТРОЛ

Различните нива на влаков контрол изразяват възможните управляващи взаимодействия между крайпътната и бордовата подсистема АТС.

За Метролиния 3 на Софийски метрополитен се прави разлика между следните нива на влаков контрол:

- Система за непрекъснат контрол на влака (Continuous Train Control - CTC): бордовата подсистема контролира едно разрешение за движение (Movement Authority - МА), получено чрез непрекъснатата комуникационна система от крайпътната подсистема;

Обект: ПРОДЪЛЖЕНИЕ НА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ ПО БУЛ. ВЛ. ВАЗОВ ОТ МС 5 ДО МС 2 С ОБОРОТЕН УЧАСТЪК
Част: СИСТЕМА ЗА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННО УПРАВЛЕНИЕ НА ВЛАКОВОТО ДВИЖЕНИЕ /СВТС/

Подобект: МЕТРОСТАНЦИЯ III-2, МЕТРОСТАНЦИЯ III-3, МЕТРОСТАНЦИЯ III-4
Фаза: ИДЕЕН ПРОЕКТ

- Контрол от централизацията (Interlocking Control - IXLC) - влакът не контролира командата за движение-МА/movement authority/, изпратени от крайпътното оборудване; машинистът на влака отговаря за спазването на крайпътните сигнал.

Нивата за влаков контрол са свързани с териториите на АТС и влаковото оборудване, както следва:

- Ниво на влаков контрол: СТС - Територия и влаково оборудване: СЕТ влак работещ в СТСТ;
- Ниво на влаков контрол: IXL - Територия и влаково оборудване: УТ/СЕТ влак работещ в IXLТ или неизправен СЕТ влак работещ в СТСТ.

Бордовата подсистема е способна да разпознава типа на околната територия (IXL/СТСТ) и по този начин да работи на ниво IXLC или СТС, вземайки под внимание влаковото оборудване.

3. КОМПЮТЪРНА ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ (IXL)

3.1 ОБЩО ОПИСАНИЕ

Изграждащата се по трета метролиния система за автоматично управление на влаковете е на фирма Сименс АД и се нарича Trackguard Westrace Mk II. Новата система трябва да е напълно съвместима с изграждащата се такава.

IXL представлява модулна програмируема система за електронно управление и контрол на сигнализацията в железопътния транспорт от първостепенна важност и с критично значение за безопасността. Тя е особено подходяща за приложения като централизации, обектови контролери и високоотговорна телеметрия.

IXL трябва да предостави гъвкава и мащабируема платформа, специално разработена да отговори на изискванията на системи с критично значение за безопасността в рамките на индустрията за автоматизация на управлението на железопътния транспорт. Нейните основни характеристики са:

- Използва модулни приставки (plug-in modules) за съвместимост с различни видове и брой входове и изходи, което означава, че трябва да се инсталира само действително необходимия за приложението хардуер;
- По-късно могат да бъдат добавени допълнителни модули за разширяване на възможностите на системата. Допълнителни процесорни модули, входно/изходни модули и модули в „горещ резерв“ могат бързо да бъдат инсталирани в неизползваните слотове на съществуващи корпуси или чрез добавяне на допълнителни корпуси;
- Високоотговорните и невисокоотговорните Ethernet комуникации.

Архитектурата на IXL трябва да се основава на един главен процесор и гъвкав набор от входни и изходни карти, които трябва да бъдат оразмерени според потребностите на инсталацията.

3.1.1 ФУНКЦИИ ЗА БЕЗОПАСНОСТ

IXL е предназначена да контролира различни пътно-сигнални елементи на участъка от релсовия път, намиращ се под неин контрол. Системата IXL контролира различни съоръжения по трасето и повишава безопасността на всяко движение или действие.

СТАРТ ИНЖЕНЕРИНГ АД

Системата трябва да получава контролна информация от:

- Броячите на оси. Вход за наличие на влак - дали даден пътен участък е свободен или зает, като входът се активира, когато участъкът е свободен; 2. Вход за изправността на брояча на оси, като входът се активира, когато броячът на оси е изправен
- Перонните преградни врати (ППВ). Вход за състоянието на ППВ от двете страни на перона, като входът се активира, когато ППВ се отчетат като Затворени и Заключени; 2. Вход за сигнал „ППВ Пренебрегване“, когато „ППВ Пренебрегване“ е активирано, логиката на централизацията смята, че ППВ са затворени, независимо от получения статус Затворен и Заключен. Входът се активира само когато подминаването е активно; 3. Вход за неуспешно затваряне на ППВ, когато една последователност на затваряне на ППВ е била неуспешна.
- Аварийните стоп бутони (Emergency Stop Plunger - EMP). Когато EMP не е активиран, входът е с високо логическо ниво.
- Оборудването за обръщане на влака без машинист (Driverless Reversal Equipment - DRE). Когато DRB е активиран, входът се активира.
- Стрелковите обръщателни апарати (COA). Съответният вход се активира, когато COA е в съответното положение.

Модул релейни изходи

Модулът трябва да управлява оборудване със захранване от 50 VDC, като релета и контактори на стрелките на базата на логическите състояния. Изходното напрежение се получава от захранването на сигнализацията, постъпващо в конектора на системната платка. Захранването трябва да бъде стабилизирано, но не се нуждае от регулиране. Въпреки това, изходното напрежение е свързано със захранването на сигнализацията и поради това трябва да се поддържа в рамките на работния обхват и всеки изход е еквивалентен на верига с двойно прекъсване или източник.

Всички релейни изходи трябва да са изолирани един от друг и от земя, и могат да осигурят еквивалент на вериги с двойно прекъсване. Но трябва да се има предвид, че един скрит отказ на външния елемент на защита от пренапрежение може да доведе до подаване на обратното напрежение от изхода към земя.

Няма нужда от бързодействащи изходи.

Чрез релейните изходи централизацията подава управляващи команди на:

- Стрелковите обръщателни апарати. За всеки COA се използват два изхода - за управление на всяко от двете положения на COA. Когато съответният изход е активиран, се изпраща команда за задвижване на COA в съответното положение.
- Броячите на оси. За всеки брояч на оси се използва по един изход - за активиране на командата за нулиране на брояча на оси, когато командата е получена от централизацията.
- ППВ (Перонни преградни врати). За всяка ППВ се използват два изхода - за отваряне и за затваряне на ППВ.
- DRE (Оборудване за обръщане на влака без машинист). За всяко DRE се използва един изход - за активиране на изхода за включване на индикатора за обръщане посоката на движение без машинист (Driverless Reversal Indication - DRI).

Обект: ПРОДЪЛЖЕНИЕ НА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ ПО БУЛ. ВЛ. ВАЗОВ ОТ МС 5 ДО МС 2 С ОБОРОТЕН УЧАСТЪК
Част: СИСТЕМА ЗА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННО УПРАВЛЕНИЕ НА ВЛАКОВОТО ДВИЖЕНИЕ /СВТС/

Подобект: МЕТРОСТАНЦИЯ III-2, МЕТРОСТАНЦИЯ III-3, МЕТРОСТАНЦИЯ III-4
Фаза: ИДЕЕН ПРОЕКТ

Модул лампови изходи

Модулът трябва да управлява 110 VAC сигнали с лампи с нажежаема жичка и светодиоди (и подобни товари) директно, въз основа на логическите състояния. Конфигурираният изход може да бъде с постоянна или мигаща светлина.

3.2 ПРОЕКТИРАНЕ НА КОМПЮТЪРНАТА ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ (IXL)

Метростанциите в проекта могат да се разделят на няколко типа:

- Метростанция със стрелки, с главна централизация и с АТР система;
- Метростанция със стрелки и с вторична централизация (с обектов контролер);
- Метростанция със стрелки, но без централизация - управлявана дистанционно;
- Метростанция без стрелки.
- Метростанция със стрелки и с главна централизация с АТР система;

В настоящия проект не се предвижда друга главна централизация, като всички нови метростанции разширението към квартал „В. Левски“ се явяват подчинени на главната централизация в ЦДП.

Метростанция със стрелки и с вторична централизация (с обектов контролер);

В настоящия проект е проектирана една метростанция с обектов управляващ. Това е Метростанция 2.

В тази метростанция се предвижда монтирането на шкафове за централизация с обектов управляващ компютър и за системата за установяване наличието на влак с модул за броячи на оси. Чрез тези системи е свързано крайпътното оборудване освен на собствените метростанции и на съседните метростанции, както следва:

- Към Метростанция 2 са свързани Метростанция 3 и Метростанция 4;

Метростанция без стрелки.

В настоящия проект са проектирани две метростанции без стрелки. Това са Метростанция 3 и Метростанция 4.

В тези метростанции от съответната централизация се осъществява дистанционна връзка с:

- Аварийните стоп бутони (EMR) - за подаване на информация за активиране на аварийно спиране (EM).
- Перонните преградни врати (ППВ) - за връзка с локалния (Local Control Panel - LCP) и резервния (Integrated Backup Panel - IBP) панели на ППВ (Platform Screen Doors). Чрез тези панели се подава:
 - Команда за затваряне на перонните преградни врати;
 - Команда за отваряне на перонните преградни врати;
 - Информация за Затварянето на ППВ;
 - Информация за активиране на режим „Пренебрегване на ППВ“;

- Информация за неуспешно затваряне на ППВ.

Връзките с централизацията са, както следва:

- Метростанция 3 е свързана към Метростанция 2;
- Метростанция 4 е свързана към Метростанция 2;

3.2.1 КОНФИГУРАЦИЯ НА ОБОРУДВАНЕТО

3.2.1.1 МЕТРОСТАНЦИИ СЪС СТРЕЛКИ И С ОБЕКТОВ КОНТРОЛЕР

ВЪТРЕШНО ОБОРУДВАНЕ

В Метростанция 2 се предвижда монтирането на шкафове за централизация с обектов управляващ компютър и за системата за установяване наличието на влак с модул за броячи на оси.

Модулите на Метростанция 2 получават информация от външните обекти и на Метростанция 3 и Метростанция 4. Това са:

- Метростанция 2: Стрелкови обръщателни апарати – 6 броя; Броячни участъци – 8 броя; Перонни преградни врати; Аварийни стоп бутони.
- Метростанция 3: Перонни преградни врати; Аварийни стоп бутони.
- Метростанция 4: Перонни преградни врати; Аварийни стоп бутони.

Модул релейни изходи

Модулите на Метростанция 2 подават команди и към външните обекти на Метростанция 3 и Метростанция 4,. Това са:

- Метростанция 2: Стрелкови обръщателни апарати – 6 броя; Броячни участъци – 12 броя; Перонни преградни врати; Оборудване за обръщане на влака без машинист.
- Метростанция 3: Перонни преградни врати.
- Метростанция 4: Перонни преградни врати.

Система за установяване наличието на влак с модул за броячи на оси.

Проектирани са следните броячни участъци:

- За двата пътя на всяка метростанция - по два броячни участъка;
- За двата пътя на всеки междустанционен участък - по два броячни участъка;
- За всяка единична стрелка - по един броячен участък;
- За всяка есова стрелка - по два броячни участъка;
- За двойна есова стрелка - бретел - по два броячни участъка.

Апаратурата за броячните глави и броячните участъци е разположена в *шкаф* за системата за установяване наличието на влак с модул за броячи на оси.

Електрозахранване на централизацията

Обект: ПРОДЪЛЖЕНИЕ НА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ ПО БУЛ. ВЛ. ВАЗОВ ОТ МС 5 ДО МС 2 С ОБОРОТЕН УЧАСТЪК
Част: СИСТЕМА ЗА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННО УПРАВЛЕНИЕ НА ВЛАКОВОТО ДВИЖЕНИЕ /СВТС/

Централизацията изисква резервирано захранване (за всяка монтирана вътре стойка за захранване) с обща консумация от 700 W.

Електроразпределителният шкаф трябва да бъде селективен с двуполусен предпазен прекъсвач за 3 ампера, Крива С, инсталиран в оборудването.

Захранването трябва да е от осигурен енергиен източник, с напрежение: 230 VAC.

Електрозахранване на броячите на оси

Шкафът на брояча на оси изисква резервирано захранване с обща консумация от; 300 W (една резервна линия)

Захранването трябва да е от осигурен енергиен източник, с напрежение: 230 VAC. Електрозахранване на стрелковите обръщателни апарати (COA)

Стрелковите обръщателни апарати работят с трифазно променливо напрежение.

Модулът на стрелките изисква 380 VAC захранване с максимална консумация от 6 А (номинален: 2 А, пусковия ток: 6 А) и захранване (50 VDC) за максимум 0,5 А.

Един модул за управление на стрелките подава захранване към 4 COA и прекъсвачът, инсталиран в PDC, трябва да бъде селективен при задействането на четирите машини едновременно.

Захранването трябва да е от неосигурен енергиен източник, с напрежение: 380 VAC и 50 VDC.

ВЪНШНО ОБОРУДВАНЕ

Метростанция 2 съдържа следното външно оборудване:

- Стрелкови обръщателни апарати;
- Броячни глави за броячите на оси - комплект с електронна свързваща кутия;
- Аварийни стоп бутони;
- Локален (LCP) и резервен (IBP) панели на ППВ - по 1 брой за всяка метростанция;
- Оборудване за обръщане на влака без машинист (DRE), състоящо се от бутон за обръщане посоката на движение без машинист (DRB) и индикатор за обръщане посоката на движение без машинист (DRI) 1 брой DRE.

3.2.1.2 МЕТРОСТАНЦИЯ БЕЗ СТРЕЛКИ

В настоящия проект са проектирани две метростанции без стрелки. Това са Метростанция 3 и Метростанция 4.

ВЪНШНО ОБОРУДВАНЕ

Метростанция 3 и Метростанция 4 са съоръжени със следното външно оборудване:

- Броячни глави за броячите на оси - комплект с електронна свързваща кутия:
 - Метростанция 3 - 4 комплекта броячни глави;
 - Метростанция 4 - 4 комплекта броячни глави;

СТАРТ ИНЖЕНЕРИНГ АД

Подобект: МЕТРОСТАНЦИЯ III-2, МЕТРОСТАНЦИЯ III-3, МЕТРОСТАНЦИЯ III-4
Фаза: ИДЕЕН ПРОЕКТ

- Аварийни стоп бутони - по 1 брой за всяка метростанция.
- Локален (LCP) и резервен (IBP) панели на ППВ - по 1 брой за всяка метростанция.

3.2.2 СИГНАЛНИ КАБЕЛИ

3.2.2.1 ОБЩИ ИЗИСКВАНИЯ

Всички кабели, които се използват по този проект, трябва да отговарят на следните общи изисквания:

- Всички сигнални кабели трябва да бъдат устойчиви към ултравиолетово излъчване (UV), независимо че се монтират в тунели;
- Всички сигнални кабели трябва да имат защита против гризачи и термити, независимо че се монтират в тунели;
- Всички сигнални кабели трябва да бъдат армирани (с изключение на разклонителни- те);
- Изолационното съпротивление на всички сигнални кабели трябва да има номинална стойност при 1000 DC;
- Всички сигнални кабели трябва да бъдат със слабо отделяне на дим, без халогени (Light Smoke Zero Halogen - LSOH).
- Всички сигнални кабели трябва да имат следните електрически параметри:
 - Съпротивление при ток на утечка - > 1 G Ω /km;
 - Работно продължително напрежение - 420 Vrms AC/600 VDC (до 100 Hz), 0,6/1 kV
 - Изпитателно напрежение (жило/жило, жило/екран) – > 2,500 V rms AC, (50/60 Hz), 1 min.

3.2.2.2 ПАРАМЕТРИ НА КАБЕЛИТЕ

Стрелкови обръщателни апарати

Минималните изисквания към електрическите параметри на кабелите за стрелковите обръщателни апарати са дадени в Таблица 1.

Таблица 1 Изисквания към кабелите за COA

Параметър	Изискване	Забележка
Тип разпределение на жилата	Отделни жила	Може да се избират различни типове разпределение
Диаметър на жилото	Ще се използват жила с различни диаметри в зависимост от разстоянието до стрелкови обръщателен апарат от техническото помещение за сигнализация (SER)	0,9 mm диаметър на жилото ще се използва в разклони- телните кабели 1.4 mm ще се използва в основните кабели

Обект: ПРОДЪЛЖЕНИЕ НА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ ПО БУЛ. ВЛ. ВАЗОВ ОТ МС 5 ДО МС 2 С ОБОРОТЕН УЧАСТЪК
 Част: СИСТЕМА ЗА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННО УПРАВЛЕНИЕ НА ВЛАКОВОТО ДВИЖЕНИЕ /СВТС/

Подобект: МЕТРОСТАНЦИЯ III-2, МЕТРОСТАНЦИЯ III-3, МЕТРОСТАНЦИЯ III-4
 Фаза: ИДЕЕН ПРОЕКТ

Таблица 1 Изисквания към кабелите за
СОА

Параметър	Изискване	Забележка
Диапазон	Минимален брой жила за разкло- нителни кабели: Стрелковите обръщателни апарати ще използват 12 жила.	12 x 1 x 0,9 mm (разкл. кабел) 12 x 1 x 1,4mm (основен кабел) 19 x 1 x 1,4mm (основен кабел) 27 x 1 x 1,4mm (основен кабел) 37 x 1 x 1,4mm (основен кабел) 48 x 1 x 1,4mm (основен кабел)
Резервен капацитет	Резервните жила в кабелите трябва да бъдат поне 20% от всички жила (минимум 2 жила)	Това важи само за основните кабели, но не и за разклони- телните кабели.

Броячи на оси

Минималните изисквания към електрическите параметри на кабелите за броячите на оси са дадени в Таблица 2.

Максималното контролно разстояние зависи от контурното съпротивление, както и от работния капацитет.

Таблица 2 Изисквания към кабелите за
броячите на оси

Параметър	Изискване	Забележка
Тип разпределение на жилата	Звездовидна четворка	
Диаметър на жилото	Диаметър на жилото от 0,9 mm е избран за тази функция.	0,9 mm диаметър на жилото ще се използва в разклони- телните кабели.
Диапазон	Брой жила за разклонителни кабели: за всяка броячна глава по 2 жила. Стандартното окабеляване за всяка броячна глава е 1 x 4 x 0,9 mm.	1 x 4 x 0,9 mm 3 x 4 x 0,9 mm 5 x 4 x 0,9 mm 7 x 4 x 0,9 mm 10 x 4 x 0,9 mm
Работен капацитет	Макс. работен капацитет за брояча на оси е до: 325 nF. Макс. контурно съпротивление е 412 Ом	За 0.9 mm диаметър на жилото макс. капацитет трябва да бъде 50 nF/km.
Резервен капацитет	Резервните жила в кабелите трябва да бъдат поне 20% от всички жила (минимум 2 жила)	Това важи само за основните кабели, но не и за разклони- телните кабели.

Аварийен стоп бутон (EMP)

Минималните изисквания към електрическите параметри на кабелите за Аварийен стоп бутон са дадени в Таблица 3.

Аварийният стоп бутон за двата перона се намира в станционния пункт за управление; управляващите кабели за тях ще бъдат комбинирани в един кабел.

Таблица 3 Изисквания към кабелите за
аварийния стоп бутон

Параметър	Изискване	Забележка
Тип разпределение на жилата	Отделни жила	Може да се избират различни типове разпределение
Диаметър на жилото	Диаметър на жилото от 0,9 mm е избран за тази функция.	0,9 mm диаметър на жилото ще се използва в основните и разклонителните кабели
Диапазон	Брой жила за разклонителни кабели: за всеки EMP 8 жила, като за двата EMP кабелите комбинирани в 1 разклонителен кабел.	8 x 1 x 0,9 mm (разкл. кабел) 40 x 1 x 0,9 mm (основен кабел от станция до станция) Основните кабели ще се използват за EMP заедно с ППВ
Резервен капацитет	Резервните жила в кабелите трябва да бъдат поне 20% от всички жила (минимум 2 жила)	Това важи само за основните кабели, но не и за разклонителните кабели.

Перонни преградни врати (ППВ)

Минималните изисквания към електрическите параметри на кабелите за ППВ са дадени в Таблица 4.

Таблица 4 Изисквания към кабелите за
ППВ

Параметър	Изискване	Забележка
Тип разпределение на жилата	Отделни жила	Може да се избират различни типове разпределение
Диаметър на жилото	Диаметър на жилото от 0,9 mm е избран за тази функция.	0,9 mm диаметър на жилото ще се използва в основните и разклонителните кабели
Диапазон	Брой жила за разклонителни кабели: Управление на ППВ - 16 жила Аварийно управление на ППВ (при блокирала автоматика) - 8 жила комбинирани на двата кабели за превключвателите към аварийно управление на ППВ в един разклонителен кабел	8 x 1 x 0,9 mm (разкл. кабел) 16 x 1 x 0,9 mm (разкл. кабел) 40 x 1 x 0,9 mm (основен кабел). Основните кабели ще се използват за ППВ заедно с EMP
Резервен капацитет	Резервните жила в кабелите трябва да бъдат поне 20% от всички жила (минимум 2 жила)	Това важи само за основните кабели, но не и за разклони- телните кабели.

Оборудване за обръщане на влака без машинист (DRE)

Минималните изисквания към електрическите параметри на кабелите за DRE са дадени в Таблица 5.

Таблица 5 Изисквания към кабелите за DRE

Параметър	Изискване	Забележка
Тип разпределение на жилата	Отделни жила в многожилен проводник	Може да се избират различни типове разпределение
Диаметър на жилото	Диаметър на жилото от 0,9 mm е избран за тази функция.	0,9 mm диаметър на жилото ще се използва в основните и разклонителните кабели
Диапазон	Брой жила за разклонителни кабели: DRE - 10 жила	10 x 1 x 0,9 mm (разкл. кабел) 48 x 1 x 0,9 mm (основен кабел). Основните кабели ще се използват за ППВ заедно с EMP и DRE
Резервен капацитет	Резервните жила в кабелите трябва да бъдат поне 20% от всички жила (минимум 2 жила)	Това важи само за основните кабели, но не и за разклонителните кабели.

4. СИСТЕМА ЗА ПРЕДАВАНЕ НА ДАННИ (DCS)

4.1 ОБЩО ОПИСАНИЕ

Изграждащата се по трета метролиния система за автоматично управление на влаковете е на фирма Сименс АД и се нарича Airlink®. Новата система трябва да е напълно съвместима с изграждащата се такава.

DCS трябва да осигури непрекъснато, двупосочно, базирано на радиовръзка предаване на данни между крайпътните (наземните) и бордови подсистеми.

DCS трябва да осигури изцяло прозрачно предаване на данни към приложението за управление на влаковете.

DCS се подразделя на следните подсистеми:

- Централна;
- Крайпътна;

Централната подсистема се състои от резервиран централен рутер на системата (Central System Router - CSR), който е монтиран в апаратното помещение на главната станция. Функциите по администриране и интегрирано обслужване и диагностика се реализират в Системата за управление на мрежата (Network Management System - NMS), която също е инсталирана в апаратното помещение на главната станция.

Radio backbone-RB/Гръбнак на радиопреносна мрежа/ свързва няколко точки за достъп (AP) разпределени по дължината на релсовия път на линията за осигуряване на достъп на влаковете до радиопреносната мрежа. AP използват антени с висок коефициент на усилване за да обхванат релсовия път и в двете посоки. Всяка AP съдържа един радио модул. AP са разположени така че радиочестотното покритие да е резервирано. Ето защо отказ на всяка втора AP по дължината на линията е допустим.

RCS-Radio communication system/Радиокомуникационната система/ е свързана резервирано чрез наземната комуникационна мрежа (WCN) към наземния модул за управление на TGMT (WCU).

Основният и резервният /CSR/ са свързани с RB, съставена от комутатори и фиброоптични кабели. За TGMT, линията е резервирана в изпълнение на повишените изисквания към готовността на системата за автоматичен контрол на влаковете (ATC). Структурата на мрежата трябва да е адаптирана към местните условия и топологията на линията.

Крайпътната подсистема се състои от точки за достъп (Access Points - AP), които са разпределени по дължината на релсовия път. Централните и крайпътните подсистеми са свързани чрез радиопреносна мрежа (Radio Backbone - RB). RB е IP мрежа с кръгова *топология* (тип пръстен).

Системата се разделя хоризонтално на конвенционална IT инфраструктура по протежението на релсови път, оборудване на линията, по един брой за всяка линия, станционно оборудване разположено в апаратното помещение на всяка оборудвана станция, включително главната станция на радиосистемата и оборудване по протежение на релсовия път в тунела или на открито по дължината на релсите.

RB свързва няколко точки за достъп (AP) разпределени по дължината на релсовия път на линията за осигуряване на достъп на влаковете до радиопреносната мрежа. AP използват антени с висок коефициент на усилване за да обхванат релсовия път и в двете посоки. Всяка AP съдържа един радио модул. AP са разположени така че радиочестотното покритие да е резервирано. Ето защо отказ на всяка втора AP по дължината на линията е допустим.

Връзката между крайпътните и бордови подсистеми се осъществява от безжична локална мрежа (Wireless Local Area Network - WLAN) радио система.

За предаване на данни се използва свързана с безопасността предавателна система тип 81 (код за безопасност и криптографски код) съгласно EN 50159:2010 Железопътна техника. Системи за съобщения, сигнализация и обработка на данни. Съобщения, свързани със сигурността в предавателни системи.

Системата осигурява непрекъснат роуминг без загуба на пакети вследствие на роуминга, и времето за предаване на съобщенията, което обикновено не надвишава 100 ms.

DCS използва радиочестота в обхвата, разрешен за промишлена, научна и медицинска дейност (Industrial, Scientific and Medical - ISM) - 2,4 GHz.

4.2 ПРОЕКТИРАНЕ НА СИСТЕМАТА ЗА ПРЕДАВАНЕ НА ДАННИ

Централната подсистема на системата за предаване на данни по трета линия на метрото е разположена ЦДП.

В настоящия проект не се предвижда друга главна централизация, като всички нови метростанции разширението към квартал „В. Левски“ се явяват подчинени на главната централизация в ЦДП.

Настоящият проект обхваща само крайпътната подсистема, която трябва да е съвместимо с тази по трета линия.

Радиопреносна мрежа (R)

Обект: ПРОДЪЛЖЕНИЕ НА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ ПО БУЛ. ВЛ. ВАЗОВ ОТ МС 5 ДО МС 2 С ОБОРОТЕН УЧАСТЪК
Част: СИСТЕМА ЗА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННО УПРАВЛЕНИЕ НА ВЛАКОВОТО ДВИЖЕНИЕ /СВТС/

Подобект: МЕТРОСТАНЦИЯ III-2, МЕТРОСТАНЦИЯ III-3, МЕТРОСТАНЦИЯ III-4
Фаза: ИДЕЕН ПРОЕКТ

Специална радиопреносна (RB) мрежа свързва централния рутер /CSR/ и точките за достъп /AP-access point. Тази мрежа е с резервирана структура, която се базира на оптични кабелни пръстени. Всяка точка за достъп AP съдържа мрежов комутатор, който предоставя на точките за достъп съответните пакети с данни и транспортира пакетите с данни в рамките на пръстените.

Точки за достъп (AP)

Точките за достъп управляват безжичната комуникация с бордовите влакови модули, като осигуряват двупосочна безжична комуникация между бордовото и централното оборудване. Точките за достъп се състоят от приемопредавател, разположен от страната на релсовия път, който е свързан с разположените до релсовия път антени за двупосочен безжичен пренос на данни между релсовия път и влаковете.

Точките за достъп са разположени по дължината на релсовия път със стандартно разстояние една от друга от 250 m до 350 m в зависимост от специфичните условия на релсовия път. В зони с повече от един релсов път за тунел или в открито пространство съответната точка за достъп обхваща два или повече релсови пътя. Поради използваните насочени антени с висок коефициент на усилване, обхващат по дължината на релсовия път е минимум разстоянието между две точки за достъп. Това създава резервирано радиопокрытие в зоните на обслужване. Затова е възможен отказ на всяка втора точка за достъп по дължината на релсовия път без директно въздействие върху влаковите операции.

Крайпътни антени

В зависимост от конкретните условия на релсовия път се използват две или четири еднопосочни антени за една точка за достъп, насочени в противоположни посоки, за да се осигури безжична услуга за посоченото разстояние. Това посочено разстояние е известно като *зона на обхват*.

4.2.1 КОНФИГУРАЦИЯ НА ОБОРУДВАНЕТО

Оборудването е разположено по протежението на релсовия път е монтирано в *шкаф* с размери 50x50x21 cm. В този шкаф е монтирана следната апаратура:

Мрежови комутатори

По трета линия на метрото се използват мрежови комутатори на фирмата *Hirschmann*, тип *RS20-0400S2S2SDAPHHXX.X*. Това са 4-портови свитчове (Fast-Ethernet-Switch) със следните основни характеристики:

- Software Layer 2 Professional;
- За монтаж на DIN шина;
- Без принудително охлаждане;
- Два порта с оптични SM-SC адаптери и uplink: 100BASE-FX;
- Два порта с RJ45 адаптери и 10/100 BASE TX,

Антени разположени по релсовия път

По трета линия на метрото се използват антени, чиито основни характеристики са указани в Таблица 6.

Параметър	Изискване
Честота	2400 - 2484 MHz
Коефициент на стоящи вълни по напрежение (КСВН)	1.7
Импеданс	50 Om
Коефициент на усилване	14 dBi
Ширина на диаграмата на насоченост при 3dB по H плоскост	30°
Ширина на диаграмата на насоченост при 3dB по V плоскост	30°
Максимална мощност	50 W
Температура на околната среда	25°C
Конектор	Тип N - женски
Дължина на кабела	0,6 m
Минимален радиус на огъване на кабела - статичен	25 mm
Поляризация	Вертикална
Размери (В x Ш x Д)	80 x 420 x 80 mm
Тегло	0,85 kg
Температура на съхранение	От -40 до +70°C
Температура при транспортиране	От -40 до +70°C
Работна температура	От -40 до +70°C
IP характеристика	IP65

Електрозахранване на точките за достъп.

Точката за достъп до радиосистемата изисква четири линии с обща консумация от 350 W.

Електроразпределителният шкаф (Power Distribution Cubicle - PDC) трябва да бъде селективен с двуполусен предпазен прекъсвач за 1,6 ампера, Крива С, инсталиран в оборудването.

Изисквано напрежение: 230 VAC.

4.2.2 РАДИО ПЛАНИРАНЕ

Целта на проекта е да се осигури пълно радиопокрытие по коловозите. Освен това, трябва да се гарантира, че излъчената мощност е в съответствие с нормите на Комисията за регулиране на съобщенията.

Радио планирането е дадено на чертеж *MS5-2-III_layout_SVTS.dwg*.

Във всяка точка за достъп се *монтират по две антени* - за излъчване в двете посоки на тунела.

Всеки две съседни точки за достъп се *включват към различен кабел от оптичния пръстен и към различни тъмни влакна на съответния оптичен кабел*. Също така всеки две съседни точки за достъп и излъчват *сигнали на различна честота* (Диверсификация на антените и на честотите).

Таблица 6 Основни характеристики на антените

Обект: ПРОДЪЛЖЕНИЕ НА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ ПО БУЛ. ВЛ. ВАЗОВ ОТ МС 5 ДО МС 2 С ОБОРОТЕН УЧАСТЪК
Част: СИСТЕМА ЗА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННО УПРАВЛЕНИЕ НА ВЛАКОВОТО ДВИЖЕНИЕ /СВТС/

Подобект: МЕТРОСТАНЦИЯ III-2, МЕТРОСТАНЦИЯ III-3, МЕТРОСТАНЦИЯ III-4
Фаза: ИДЕЕН ПРОЕКТ

Оптичният пръстен е изграден от два оптични кабела (O и Qlf), като във всеки оптичен кабел за точките за достъп се използват по две тъмни жила. По този начин за точките за достъп се използват четири оптични влакна - QI1, QI2, QII1 и QII2.

Позициите на точките за достъп RBS са изобразени и в Графичната част, където са показани и базовите радиостанции (RBS) на широколентовата радиосистема. Това е така, защото и двете системи ще използват общ оптичен кабел.

Означенията на точките за достъп за отклонението от трета метролиния от разширението към квартал „В. Левски“ са както следва:

AP2SNN,

където

- AP: Точка за достъп;
- 2: Указва, че точките за достъп са за отклонението от трета метролиния към квартал „В. Левски“
- S: Една цифра за маркер на локацията, съответстващ на участък от пътя определен от номера на метростанцията;
- NN: Две цифри за номер на точката за достъп за дадения участък от пътя.

Пример: AP2103 е трета точка за достъп преди метростанция 1 от разширението към квартал „В. Левски“.

Означенията на токозахранващите кабели на точките за достъп за отклонението от трета метролиния към квартал „В. Левски“ са както следва:

AS2SN,

където

- AS: Токозахранващ кабел на точка за достъп;
- 2: Указва, че токозахранващия кабел на точката за достъп е за разширението към квартал „В. Левски“
- S: Една цифра за маркер на локацията, съответстващ на участък от пътя определен от номера на метростанцията;
- N: Една цифра за номер токозахранващия кабел на точката за достъп за дадения участък от пътя.

Пример: AS211 е първия токозахранващ кабел от метростанция 1 от разширението към квартал „В. Левски“.

В Таблица 7 е дадена информацията относно точките за достъп:

- Означение - означението на точката за достъп;
- Километър - приблизителния километраж на точката за достъп;
- Токозахранващият кабел за съответната точка за достъп;
- Оптичният кабел, към който е свързана точката за достъп;
- Оптичното влакно, към което е свързана точката за достъп;
- Честотата, на която работи точката за достъп.

Таблица 7 Точки за достъп

Означение	Километър	Токозахранващ кабел	Оптичен кабел	Оптично влакно	Честота MHz
AP2201	1+200	AS212	O11	O111	2411
AP2202	1+450	AS221	O1	O12	2462
AP2301	1+850	AS222	O1	O11	2462
AP2302	2+000	AS222	O11	O111	2411
AP2303	2+250	AS231	O1	O12	2462
AP2304	2+450	AS232	O11	O112	2411
AP2401	2+750	AS232	O1	O11	2462
AP2402	3+000	AS241	O11	O111	2411
AP2403	3+250	AS242	O1	O12	2462
AP2404	3+500	AS242	O11	O112	2411
AP2501	3+750	AS251	O1	O11	2462
AP2502	4+000	AS252	O11	O111	2411
AP2503	4+250	AS252	O1	O12	2462

4.2.3 КАБЕЛИ

4.2.3.1 ОПТИЧНИ КАБЕЛИ

Оптичните кабели (Fiber Optic Cable - FOC) за точките за достъп (AP) имат следните характеристики:

- Централен подсилващ елемент: подсилена с фибростъкло пластмаса с полиетиленово (PE) покритие;
- Туба със свободни влакна: термопластмаса, съдържа до 4 оптични влакна и е напълнена с подходящо водоизолиращо вещество;
- Разпределение на жилата: SZ, разположени около централния подсилващ елемент;
- Защита на жилата: водонепропусклив материал (сухи жила);
- Вътрешна обвивка: черен полиетилен;
- Външна обвивка: термопластмаса с ниско ниво на отделяне на дим и нулеви халогени (Low Smoke Zero Halogen - LSOH), устойчива на ултравиолетови (UV) лъчи и излага-не на климатичните условия;
- Защита от гризачи, Чрез фибростъклена оплетка.

Тези кабели са подходящи за монтаж на места, където може да възникне електрическо поле с (висока) интензивност, например по протежение на високоволтови линии или на места с висока честота на мълниите. Липсата на индуктивни напрежения елиминира рисковете за безопасността на

Обект: ПРОДЪЛЖЕНИЕ НА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ ПО БУЛ. ВЛ. ВАЗОВ ОТ МС 5 ДО МС 2 С ОБОРОТЕН УЧАСТЪК
Част: СИСТЕМА ЗА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННО УПРАВЛЕНИЕ НА ВЛАКОВОТО ДВИЖЕНИЕ /СВТС/

персонала и оборудването. Кабелите могат да се монтират в кабелопроводи и директно в земята. Осигурена е защита от гризачи чрез използването на нишки от фибростъкло.

Изискванията към оптичните кабели са показани в Таблица 8.

Таблица 8 Изисквания към оптичните кабели

Параметър	Изискване
Радиус на огъване - при многократно огъване	20 x външния диаметър на кабела
Радиус на огъване - при еднократно огъване	15 x външния диаметър на кабела
Материал на влакната	Висококласна кварцова сърцевина
Номинален диаметър на влакната	9.0 μ m
Диаметър на модовата сърцевина	1310 nm
Диаметър на обвивката на влакната	125.0 μ m
Брой оптична влакна	24
Материал на изолационното покритие на оптичните влакна	Кварцова обвивка
Тип на тубите	Външни, от термопластмаса
Брой туби	6
Брой влакна в туба	4

4.2.3.2 ТОКОЗАХРАНВАЩИ КАБЕЛИ

Кабелите, използвани за захранване на точките за достъп, имат следните характеристики:

- Проводник: многожилен, от калайдисана мед;
- Изолация: XLPE 90°C;
- Разделител: нехигрископична лента;

Външна обвивка: термопластмаса тип LSOH, устойчива на UV лъчи. Токозахранващите кабели могат да се монтират в кабелопроводи и директно в земята.

Изискванията към токозахранващите кабели са показани в Таблица 9.

Таблица 9 Изисквания към токозахранващите кабели

Параметър	Изискване
Радиус на огъване - при многократно огъване	12 x външния диаметър на кабела
Радиус на огъване - при еднократно огъване	6 x външния диаметър на кабела
Материал на жилата	Мед с кръгъл профил - единичен или многожилен
Номинален диаметър на жилата	1,8 или 2,3 mm
Брой жила	2
Изолационен материал	XLPE
Идентификация на жилата	Цветово кодирана
Съпротивление при утечка	> 1 G Ω /km
Постоянно работно напрежение	420 Vrms AC/ 600 V DC (до 100 Hz) 0,6/1kV
Пробно напрежение (жило/жило, жило/екран)	> 2,500 Vrms AC, (50 / 60 Hz), 1 мин

4.2.3.3 РАДИОЧЕСТОТНИ (RF) КООКСИАЛНИ КАБЕЛИ

СТАРТ ИНЖЕНЕРИНГ АД

Подобект: МЕТРОСТАНЦИЯ III-2, МЕТРОСТАНЦИЯ III-3, МЕТРОСТАНЦИЯ III-4
Фаза: ИДЕЕН ПРОЕКТ

Коаксиалните кабели, се използват за свързване на точките за достъп и радиоантените.

Изискванията към коаксиалните кабели са показани в Таблица 10.

Таблица 10 Изисквания към коаксиалните кабели

Параметър	Изискване
Радиус на огъване - при многократно огъване	15 x външния диаметър на кабела
Радиус на огъване - при еднократно огъване	5 x външния диаметър на кабела
Температура при монтаж	От -20 до +60°C
Работна температура	От -25 до +85°C
Устойчивост на ултравиолетови (UV) лъчи	Кабелната и външната обвивки трябва да са UV-устойчиви
Материал на вътрешния проводник	мед
Диелектрик	полиетиленова пяна
Външен проводник	гофрирана мед
Материал за обвивката	огнеустойчив, материал без халогени
Импеданс	50 Ω m
Затихване	приблизително 18 dB/100 m при 2.4 GHz
Капацитет	80 pF/m
Максимална работна честота	11,7 GHz
Пикова мощност	12 kW



5. КОЛИЧЕСТВЕНИ СМЕТКИ

5.1 АВТОМАТИЧНО УПРАВЛЕНИЕ НА ВЛАКОВЕТЕ (АТС)

Таблица 11 Количествена сметка за АТС

№	Наименование	Ед. Мярка	Количество
1 .	Станционен диспечерски пункт (SCR)	Брой	3
2 .	Оптичен разпределителен шкаф (ODF)	Брой	3
3 .	Мрежов комутатор	Брой	6
4 .	Фиксирани Евробализи	Брой	30
5 .	Кабели за вътрешно окабеляване на станционен оборудване - комплект	Брой	3
6 .	Сплайс касета	Брой	3
7 .	Оптичен кабел	Метър	6840
8 .	Токозахранване на станционен оборудване	Брой	3
9 .	Настройване, тестване и пускане в експлоатация на станционен оборудване	Брой	3

5.2 КОМПЮТЪРНА ЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ (IXL)

Таблица 12 Количествена сметка за компютърна централизация

№	Наименование	Ед. Мярка	Количество
Вътрешно оборудване			
1 .	Шкаф за централизацията	Брой	2
2 .	Процесорен модул	Брой	4
3 .	Системна платка на процесора	Брой	4
4 .	Системна (дънна) платка	Брой	4
5 .	Дистанционен SMB адаптер (Remote SMB adapter - RSA) - 2 броя.	Брой	4
6 .	Модул паралелни входове;	Брой	22
7 .	Модул релейни изходи;	Брой	9
8 .	Модул за управление на СОА	Брой	3
9 .	Шкаф за системата за установяване наличието на влак с модул за броячи на оси	Брой	2
10 .	Апаратура за броячни глави	Брой	26
11 .	Апаратура за броячни участъци	Брой	19
12 .	Бутон за аварийно спиране (EMP)	Брой	3
13 .	Токозахранващо устройство за централизация	Брой	2
14 .	Токозахранващо устройство за броячи на оси	Брой	2
15 .	Токозахранващо устройство за стрелкови обръщателни апарати	Брой	2
16 .	Настройване, тестване и пускане в експлоатация на централизация с обектов управляващ компютър	Брой	2
17 .	Настройване, тестване и пускане в експлоатация на системата за установяване наличието на влак с модул за броячи на оси	Брой	2
18 .	Репартиор (Wall Terminal Rack - WTR)	Брой	3
Външно оборудване			

Таблица 12 Количествена сметка за компютърна централизация

№	Наименование	Ед. Мярка	Количество
19 .	Стрелкови обръщателни апарати	Брой	5
20 .	Броячни глави - комплект	Брой	26
Кабели			
21 .	Кабел за стрелкови обръщателен апарат 37 x 1 x 1,4 mm	Метър	831
22 .	Кабел за стрелкови обръщателен апарат 12 x 1 x 0,9 mm	Метър	69
23 .	Кабел за брояч на оси 1 x 4 x 0,9 mm	Метър	210
24 .	Кабел за брояч на оси 3 x 4 x 0,9 mm	Метър	702
25 .	Кабел за брояч на оси 5 x 4 x 0,9 mm	Метър	684
26 .	Кабел за брояч на оси 7 x 4 x 0,9 mm	Метър	42
27 .	Кабел за аварийен стоп бутон (EMP) и ППВ 40 x 1 x 0,9 mm	Метър	150
28 .	Кабел за аварийен стоп бутон (EMP), ППВ и DRE 48 x 1 x 0,9 mm	Метър	30

5.3 СИСТЕМА ЗА ПРЕДАВАНЕ НА ДАННИ (DCS)

Таблица 13 Количествена сметка за система за предаване на данни

№	Наименование	Ед. Мярка	Количество
Вътрешно оборудване			
1 .	Шкаф за точка за достъп	Брой	12
2 .	Мрежов комутатор тип RS20-0400S2S2SDAPHNXX.X или еквивалентен	Брой	12
3 .	Антенa за точка за достъп тип 1324.17.0113 или еквивалентен	Брой	23
4 .	Модул за защита от пренапрежение на захранващата мрежа	Брой	12
5 .	Двуполюсен двупосочен превключвател на мрежовото захранване;	Брой	12
6 .	Клеми за захранване от мрежата;	Брой	12
7 .	Сплайс касета;	Брой	12
8 .	Кабели за вътрешно окабеляване на точка за достъп - комплект;	Брой	12
9 .	Оптичен кабел за точка за достъп - 24 влакна	Метър	13680
10 .	Радиочестотен коаксиален кабел.	Метър	276
11 .	Радиочестотни куплунзи тип N - мъжки;	Брой	46
12 .	Настройване, тестване и пускане в експлоатация на точка за достъп	Брой	12
Захранващи кабели за точките за достъп - медни, 2x2,3 mm:			
13 .	Първа захранваща линия от Метростанция 1 - AS211	Метър	545
14 .	Втора захранваща линия от Метростанция 1 - AS212	Метър	55
15 .	Първа захранваща линия от Метростанция 2 - AS221	Метър	210
16 .	Втора захранваща линия от Метростанция 2 - AS222	Метър	165
17 .	Първа Захранваща линия от Метростанция 3 - AS231	Метър	125
18 .	Втора захранваща линия от Метростанция 3 - AS232	Метър	150
19 .	Първа захранваща линия от Метростанция 4 - AS241	Метър	90
20 .	Втора захранваща линия от Метростанция 4 - AS242	Метър	160
21 .	Първа захранваща линия от Метростанция 5 - AS251	Метър	50

Обект: ПРОДЪЛЖЕНИЕ НА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ ПО БУЛ. ВЛ. ВАЗОВ ОТ МС 5 ДО МС 2 С ОБОРОТЕН УЧАСТЪК
Част: СИСТЕМА ЗА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННО УПРАВЛЕНИЕ НА ВЛАКОВОТО ДВИЖЕНИЕ /СВТС/

Подобект: МЕТРОСТАНЦИЯ III-2, МЕТРОСТАНЦИЯ III-3, МЕТРОСТАНЦИЯ III-4
Фаза: ИДЕЕН ПРОЕКТ

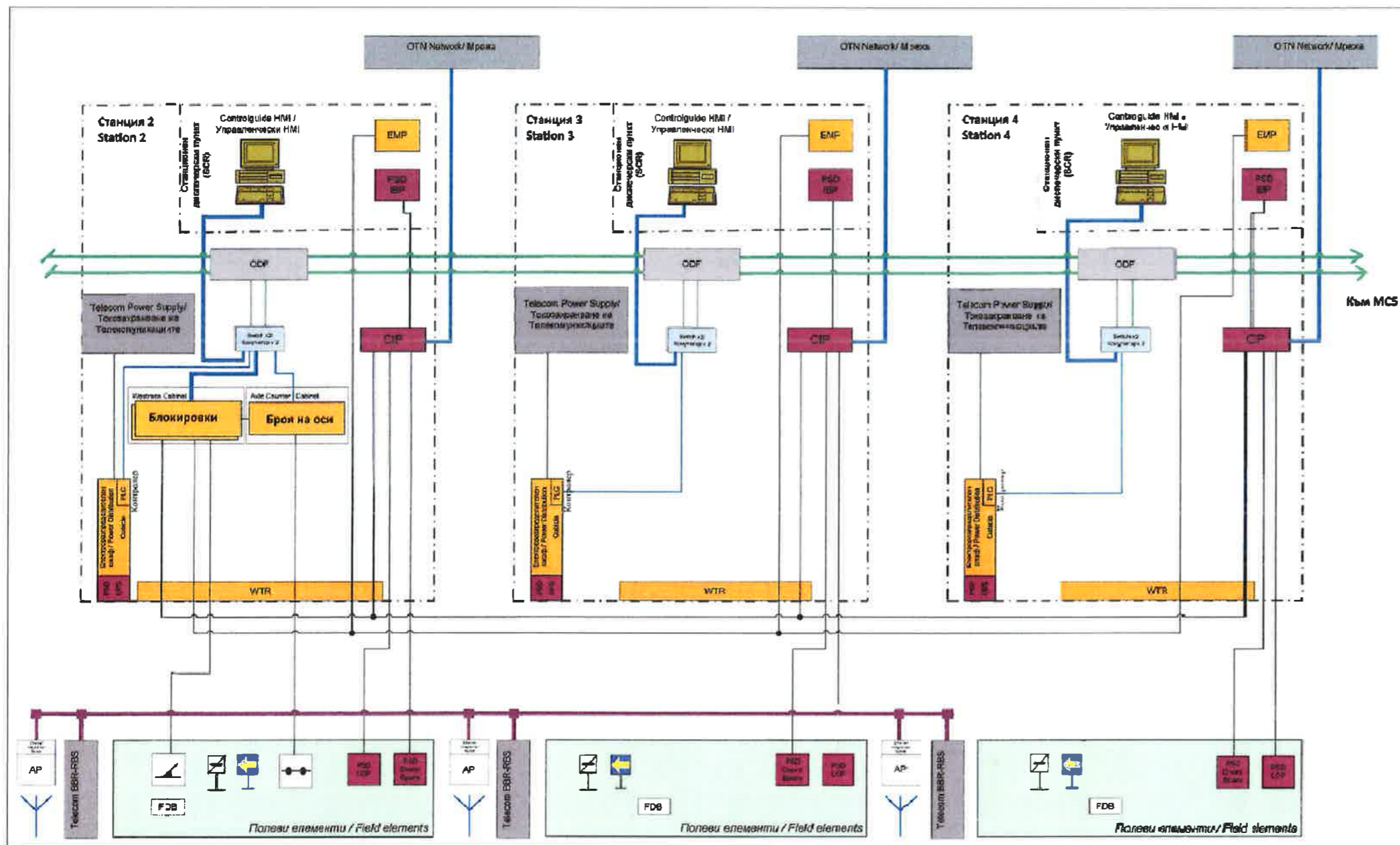
Таблица 13 Количествена сметка за система за предаване на данни

№	Наименование	Ед. Мярка	Количество
22	Втора захранваща линия от Метростанция 5 - AS252	Метър	325
23	Първа захранваща линия от Метростанция 6 - AS261	Метър	55
24	Втора захранваща линия от Метростанция 6 - AS262	Метър	195

Общо: Метър 2125
20% Резерв: Метър 425
Всичко: Метър 2550

СЪСТАВИЛ:
(инж. Людмила Пеева)





Легенда / Legend:

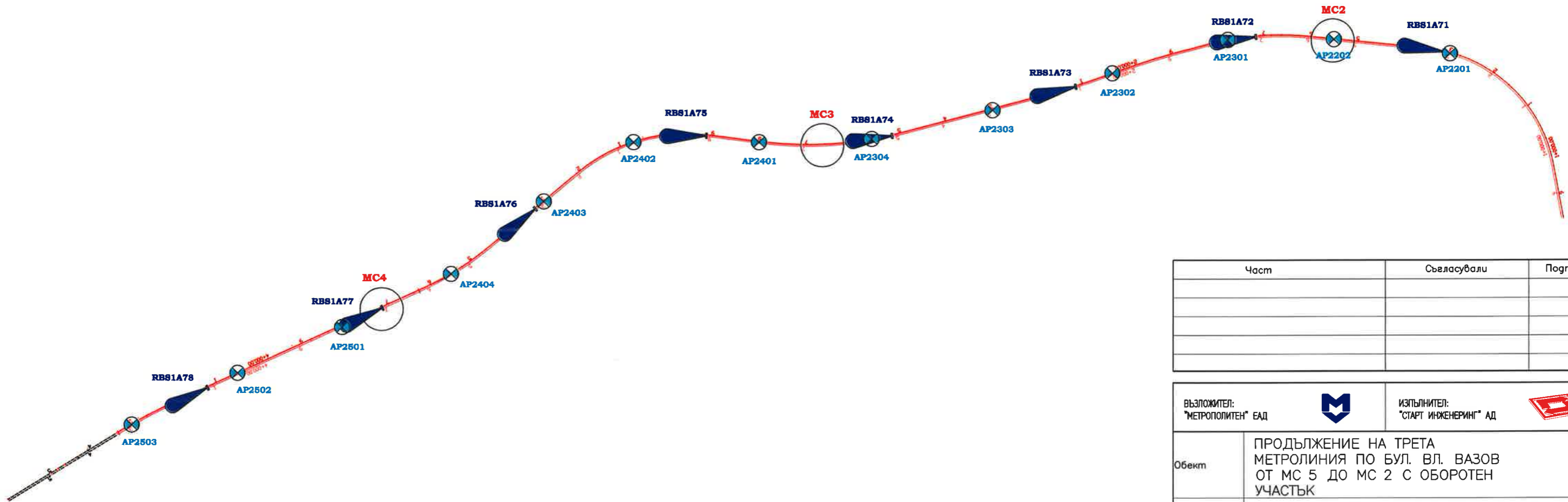
	IKL		Грибък на ридно кабелно (Фиброоптичен - Етернет връзка) / Radio Backbone Cables (FO-Optical Ring)		Стрелка / Point
	ATS		Сериална Матрица / SMB (Serial Model Bus)		Броеве на колони / Aisle Counter
	ATC		Грибък на връзката за оптикация (Фиброоптичен - Етернет връзка) / Signaling Backbone Cables (FO-Optical Ring)		Маркерно табло / Marker Board
	DCS		Етернет (Фиброоптичен) / Ethernet (FO)		Табела за граница на машини / Shunt Unit and End of Track Board
	External system		Етернет / Ethernet		Главен сигнал в дупка / Depot related Signal
	Power supply		Етернет (резервен) / Ethernet (redundant)		
	Power supply		Кабелна връзка / Hard Wired		

Част	Съгласували	Поглис

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: "МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД		ИЗПЪЛНИТЕЛ: "СТАРТ ИНЖЕНЕРИНГ" АД	
Обект	ПРОДЪЛЖЕНИЕ НА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ ПО БУЛ. ВЛ. ВАЗОВ ОТ МС 5 ДО МС 2 С ОБОРОТЕН УЧАСТЪК		
Подобект	МЕТРОСТАНЦИЯ III-2, МЕТРОСТАНЦИЯ III-3, МЕТРОСТАНЦИЯ III-4		
Чертеж	Конфигурация на системата		
Проектант	инж. Людмила Пеева		
Част	СВТС	Фаил	MSS-2-III_block_SVTS.dwg
Фаза	Идеен Проект	Размер	A3+
Мащаб	1:5000	Дата	08.2019
	Ревизия	Лист	0 / 1 / 1

РЕГИСТРАЦИОНЕН № 10881
 ИНЖ. ЛЮДМИЛА ПЕЕВА

 ПОДПИС
 08.2019



Част	Съгласували	Поглис

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: "МЕТРОПОЛИТЕН" ЕАД		ИЗПЪЛНИТЕЛ: "СТАРТ ИНЖЕНЕРИНГ" АД	
Обект	ПРОДЪЛЖЕНИЕ НА ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ ПО БУЛ. ВЛ. ВАЗОВ ОТ МС 5 ДО МС 2 С ОБОРОТЕН УЧАСТЪК		
Подобект	МЕТРОСТАНЦИЯ III-2, МЕТРОСТАНЦИЯ III-3, МЕТРОСТАНЦИЯ III-4		
Чертеж	Ситуационен план		
Проектант	инж. Любмила Пеева		
Част	СВТС	Файл	MS5-2-III_layout_SVTS.dwg
Фаза	Идеен Проект	Размер	A3+
Мащаб	1:5000	Дата	08.2019
		Ревизия	0
		Лист	1 / 1

