



чл. 36а, ал. 3 от ЗОП

**УТВЪРЖДАВАМ.....**

проф. д-р. инж. Ст. Братоев

**РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**

**СТОЛИЧНА ОБЩИНА - „МЕТРОПОЛИТЕН” ЕАД**

---

**ПРОЕКТ ЗА РАЗШИРЕНИЕ НА МЕТРОТО В СОФИЯ,  
ТРЕТА МЕТРОЛИНИЯ - "БУЛ. „БОТЕВГРАДСКО ШОСЕ" -  
БУЛ. "ВЛАДИМИР ВАЗОВ" - ЦЕНТРАЛНА ГРАДСКА ЧАСТ -  
ЖК "ОВЧА КУПЕЛ",  
УСТРОЙСТВА ЗА ЗАЩИТА НА ПЪТНИЦИТЕ ОТ ДОПИРНО НАПРЕЖЕНИЕ В  
МЕТРОСТАНЦИИ МС9, МС10, МС12, МС15 и МС17**

---

**ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ ЧАСТ: ЕЛЕКТРИЧЕСКА и АТ**

## СЪДЪРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩА ЧАСТ .....</b>	<b>6</b>
1.1. Въведение .....	6
1.2. Обхват .....	6
1.3. Документация.....	6
<b>2. УСТРОЙСТВО ЗА ЗАЩИТА НА ПЪТНИЦИТЕ ОТ ДОПИРНО НАПРЕЖЕНИЕ.....</b>	<b>7</b>
2.1. Специфични изисквания на Възложителя.....	7
2.2. Изисквания за изпълнение .....	7
2.3. Преработка на софтуера на система за местно автоматично управление на ПС и на системата за диспечерско управление (SCADA) .....	8
2.4. Изисквания към кабелите.....	9
2.5. Проби, изпитания и приемане .....	10

**Списък на съкращенията**

A	Ампер
AC	Променлив ток
DC	Прав ток
EN	Европейски норми
IEC	Международна електротехническа комисия
ISO	Международна организация по стандартизация
kV	Киловолт
kVA	Киловолт-ампер
kW	Киловат
MC	Метростанция
No	Номер
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
V	Волт
БДС	Български държавен стандарт
КРУ	Комплектна разпределителна уредба
НН	Ниско напрежение
ПС	Понизителна станция
РУ	Разпределително устройство
СрН	Средно напрежение
СН	Собствени нужди
ТПС	Тягово-понизителна станция



### Списък на нормите

1. Наредба No 4 от 2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти
2. Закон за камарите на архитектите и инженерите в инвестиционното проектиране
3. Закон за авторското право и сродните му права
4. Закон за техническите изисквания към продуктите
5. Закон за здравословни и безопасни условия на труд
6. Наредба № 13-1971 от 29 10 2009 Г. За строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар
7. Наредба No 2 за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи
8. Наредба № 3 от 9.06.2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии
9. Наредба No 3 от 31 юли 2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството
10. Наредба № 3 от 18 септември 2007 г. за технически правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажните работи
11. Наредба No 3 от 2001 г. за минималните изисквания за безопасност и опазване на здравето на работещите при използване на лични предпазни средства на работното място
12. Наредба No 4 от 2004 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на електрически уредби в сгради
13. Наредба No 4 от 1995 г. за знаците и сигналите за безопасност на труда и противопожарна охрана
14. Наредба No 4 от 1998 г. за оценка на въздействието върху околната среда
15. Наредба No 6 от 2001 г. за разрешаване ползването на строежите в Република България
16. Наредба No 9 от 1991 г. за пределно допустимите нива на електромагнитните полета в населени територии и определяне на хигиенно-защитни зони около излъчващи обекти
17. Наредба No 11-116 от 2008 г. за техническа експлоатация на енергообзавеждането
18. Наредба No 12 за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при извършване на товарно-разтоварни работи
19. Наредба за съществените изисквания и оценяване на съответствието на електрически съоръжения, предназначени за използване в определени граници на напрежението
20. Наредба за съществените изисквания и оценяване на съответствието за електромагнитна съвместимост
21. Правилник за защита на съобщителните линии от опасни и смущаващо електромагнитно влияние на електропроводни линии и за допустимите минимални сближения

### Списък на стандартите

БДС 401-93	Знак предупредителен за опасно напрежение
БДС EN 50119:2009	Железопътна техника. Стационарни инсталации. Електрическа въздушна контактна мрежа
БДС EN 50122-1:2011	Железопътна техника. Стационарни инсталации. Електрическа безопасност, заземяване и обратна верига. Част 1: Предписания за защита срещу поражения от ел.ток
БДС EN 50122-2:2004	Железопътна техника. Стационарни инсталации. Част 2: Предписания за защита срещу влиянието на паразитни токове, причинени от постояннотокови тягови железопътни системи
БДС EN 50124-1:2003	Железопътна техника. Координация на изолацията. Част 1: Основни изисквания. Изолационни разстояния през въздуха и изолационни разстояния по повърхността на изолацията за цялото електрическо и електронно обзавеждане
БДС EN 50162:2006	Защита срещу корозия от случаен електрически ток от постояннотоковата електрическа система
БДС EN 50295:2000	Комутационни апарати за ниско напрежение за индустриални цели. Интерфейсни системи за контролери и устройства. Интерфейс на сензора за задействане (AS-I)
БДС EN 61235:2001	Работа под напрежение

**Забележка:** Може да се прилагат еквиваленти на изброените стандарти.



## **1. ОБЩА ЧАСТ**

### **1.1. Въведение**

Настоящата техническа спецификация касае проектирането, доставката, монтажа и пускането в експлоатация на устройство за защита на пътниците от допирно напрежение в строящите се станции от Трети метродиаметър МС9, МС10, МС12, МС15 и МС17.

За цитираното устройство трябва да се осигури местно и телеуправление от ЦДП.

Изпълнителят отговаря за цялостното проектиране, доставка, изпълнение и функциониране на устройството и връзката му към системата за дистанционно управление (SCADA).

### **1.2. Обхват**

В обхвата на договора се включва проектирането, доставката, монтажа, комплексните изпитания, приемането и документация за апаратурата и системите, отговаряща на изискванията на тази спецификация, включително на списъка с Норми и Стандарти в нея.

Изпълнителят да осигури безпроблемен интерфейс между устройствата за защита и системата за местно и дистанционно управление на понизителни станции ПС309, ПС310, ПС312, ПС315 и ПС317.

Да бъдат осигурени монтажни и експлоатационни инструкции на Български език.

Оборудването да има гаранционен срок от производителя не по-малък от 2 години.

### **1.3. Документация**

Цялата документация, изготвена и представена от Изпълнителя да бъде на български език.

Изпълнителят следва да осигури оперативни ръководства и ръководства за експлоатация за ползване от контролиращия и експлоатационния технически персонал на Възложителя.



Да се представят характеристиките, класификациите и експлоатационните ограничения и особености на оборудването и подсистемите. Ръководствата за експлоатация да съдържат указания за работа в нормални и в аварийни условия.

## **2. УСТРОЙСТВО ЗА ЗАЩИТА НА ПЪТНИЦИТЕ ОТ ДОПИРНО НАПРЕЖЕНИЕ.**

### **2.1. Специфични изисквания на Възложителя**

Изпълнителят трябва да се съобрази с възможностите за монтаж в изградените помещения за споменатите метростанции.

Диспечерските номера на устройствата са задължителни и трябва да се спазват за всяка ПС.

Технологичният процес на ПС е автоматизиран и се осъществява чрез телеуправление от ЦДП. Изпълнителят е отговорен за взаимодействието и съгласуването с тази система.

### **2.2. Изисквания за изпълнение**

Системата DC работи с номиналното напрежение на подвижния състав 1500V.

Изискваното устройство осигурява защита чрез късосъединител, задействан автоматично при превишаване допустимата стойност на потенциалната разлика между ходова релса и земя, в съответствие с БДС-EN-50122-1.

Късосъединителят да бъде в самостоятелен шкаф, в който да има апаратура за измерване, управление и сигнализация, съвместима с монтираната система за управление в ПС309, ПС310, ПС312, ПС315 и ПС317.

Импулсът за затваряне на късосъединителя да се подава от апаратурата за следене на потенциала между ходова релса и земя. В модула за управление на късосъединителя да бъдат заложи за следене данните за напрежение и време по БДС-EN-50122-1. Стойността на допустимата потенциална разлика за задействане на прекъсвача и настройката на времената да се съобразят с максимално допустимата безопасна стойност съгласно същия стандарт.

На фасадата на шкафа да са изведени:

- Волтметър за визуализиране на измереното напрежение между ходова релса и земя.



- Брояч за регистриране на включванията на прекъсвача.
- Бутон "блокиран/деблокиран"
- Указание за положение ВКЛ и ИЗКЛ на прекъсвача.
- Светлинна сигнализация за авария;

Оперативното захранване да бъде 220V DC. Местата на разположение на устройствата да са в ПС или максимално близо до нея, с цел ползването на постояннотоково оперативно напрежение от нея и обвързването им към комуникационната система на енергетиката.

Контролната точка към ходовата релса да е в подходящо място в зоната на стацията, удобно за присъединяването на кабелната връзка.

Контролната точка към заземителната шина да бъде задължително извън зоната на перона.

Устройството да бъде с висока експлоатационна надеждност и с минимални размери, компактни.

### **2.3. Преработка на софтуера на система за местно автоматично управление на ПС и на системата за диспечерско управление (SCADA)**

#### **2.3.1. Въведение**

*Кратко описание на съществуващата система:*

Във всяка от споменатите ПС има местно табло за управление със самостоятелен процесор и дисплей, наречено условно ОПСК.

Системата осигурява управление от място и телеуправление чрез интерфейс.

Оперативните кабели са медни или оптични.

#### **2.3.2. Обхват**

В настоящата глава са дадени изискванията към преработка на софтуера на системата за сигнализации и управление на двете споменати нива.

#### **2.3.3. Изисквания за изпълнение**

Начинът на управление трябва да бъде синхронизиран със съществуващата система за управление в подстанциите Simatic S7-1500.

В таблото за местно управление на подстанцията (ОПСК) да се включат текстовите съобщения за аварии, промяна в схемата и изпълнени окъсявания, с отбелязване на дата и време на събитието.



Събитията да се поддържат в буферна памет не по-малко от 24 h, а за сигнал «Блокиран окъсител» - 30 дни.

В шкафа на устройството за защита да бъде вграден програмируем модул за управление с непрекъснат самоконтрол на хардуера и софтуера, следене на вторични вериги, lock out, контрол на изменените стойности и съобщения, запаметяване на аварии, времево синхронизиране.

Да бъде предвидена и комуникационна връзка с централния процесор. С цел редуциране на електромагнитните смущения, предизвиквани от подвижния състав, да се използва оптичен кабел.

Софтуерът трябва да удовлетворява всички функционални изисквания, изброени в тази точка и да включва тестващи процедури.

*Функционални изисквания към устройството за защита на пътниците от допирно напрежение*

- При 3 (три) последователни включвания от високи стойности на потенциала, късосъединителят да блокира трайно и да може да се деблокира само от място.
- Промяната в състоянието на късосъединителя да се изпраща в ЦДП като информационно съобщение, а блокирането като аварийен сигнал.

#### **2.4. Изисквания към кабелите**

Връзките на шкафа с ходовата релса и заземителната шина да се реализират чрез медни кабели с подходящо избрано сечение.

Сечението на кабелите да бъде избрано съобразно изчисленията за максимално допустимия обратен ток в системата DC.

Кабелните връзки да се изпълнят с постояннотокови кабели 3,6/6 kV.

Кабелната арматура да съответства на типа и сечението на кабела.

*Изисквания към конструкцията и към техническите параметри на кабели DC:*

- Номинално работно напрежение 3,6/6kV, изпитани по IEC 502.
- Външна обвивка с повишена устойчивост, неразпространяваща горенето, изпитани по метода, описан в публикация IEC 332 - 3.C
- Кабелите да са едножилни, многожични с медни жила, с кръгло сечение, с клас на гъвкавост 2 по IEC 228.
- Кабелът да бъде гъвкав (шлангов)

Кабелната арматура да съответства на типа и сечението на кабела.

Кабелите да бъдат за експлоатация при температури на ок.среда от -30 до +50° С.

Максимално допустима работна температура 90° С.

Максимално допустима температура на нагряване на проводимите жила в режим на к.с. +250° /5s.

## **2.5. Проби, изпитания и приемане**

Изпълнителят трябва да осигури и изпълни всички тестови процедури.

За всички изпитания и проверки да се съставят съответните протоколи.

След провеждането на изпитанията устройствата трябва да са напълно готови за работа в експлоатационни условия.

чл. 36а, ал. 3 от ЗОП

Изготвил.....

(инж. М. Михайлова)



# ШКАФ с моторен разединител за окъсяване на верига (-)1500VDC към заземление

