

Утвърдил,  
Изп. Директор:.....  
(проф. д-р инж. Ст. Братоев)



**ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ, ПАРАМЕТРИ И ИЗИСКВАНИЯ НА  
АВТОМАТИЧНИ ПЕРОННИ ПРЕГРАДНИ ВРАТИ (АПВ) С ВЕРТИКАЛНО  
ОТВАРЯНЕ НА ГОЛЯМ ОТВОР ЗА МЕТРОСТАНЦИИТЕ  
ОТ I-ВИ И II-РИ МЕТРОДИАМЕТЪР**

Изготвил,  
I-ви Зам. н-к управление „Експлоатация“:.....  
(инж. В. Годоров)

юни, 2019 г.

## **Съдържание**

Списък на СТАНДАРТИТЕ .....	3
1. Обхват на спецификацията .....	4
2. Експлоатационни изисквания .....	5
3. Функционалност на АППВ .....	7
4. Основни характеристики на АППВ .....	9
5. Технически изисквания към АППВ .....	12
6. ПРИЛОЖЕНИЯ - ЧЕРТЕЖИ .....	12

## СПИСЪК НА СТАНДАРТИТЕ

Стандарт	Име
EN 50126 или еквивалент	Railway applications - The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS) Железопътна техника. Определяне и доказване на надеждност, работоспособност, ремонтпригодност и безопасност (RAMS).
EN 60332 или еквивалент	Изпитване на електрически и оптични кабели на въздействие на огън
EN 60445:2010 или еквивалент	Основни принципи и принципи за безопасност при взаимодействие човек-машина, маркировка и идентификация. Идентификация на изводи на съоръжения и на изводни краища на проводници и на проводници (IEC 60445:2010)
IEC 60502 или еквивалент	Силови кабели с екструдирана изолация и техните аксесоари за напрежение от 1kV до 30kV

**Забележка:** За „еквивалентни“ на техническите стандарти, цитирани в документацията следва да се разбира същото или по-добро ниво от това на цитирания стандарт.

## 1. ОБХВАТ НА СПЕЦИФИКАЦИЯТА

### 1.1 Въведение

Целта на тази техническа спецификация е да дефинира техническите изисквания за проектирането, доставката, монтирането и въвеждането в експлоатация на Система за Автоматични Перонни Преградни Врати (САППВ) за I-ви и II-ри метродиаметър на метрото на град София. Те да са с лека конструкция, голям отвор на вратите, отварящи се вертикално.

По линиите на I-ви и II-ри метродиаметър се движат три вида метровлака с различен брой и местоположение на вратите на салона на вагона, а именно:

- влак Серия 81-740.2Б/741.2Б с дължина на влака 83,575 m и по 16 броя врати от всяка страна на салона на вагоните;

- влак Серия 81-740.2/741.2 с дължина на влака 83,500 m и по 12 броя врати от всяка страна на салона на вагоните;

- влак Серия 81-717.4/714.4 с дължина на влака 76,240 m и по 16 броя врати от всяка страна на салона на вагоните.

Точното местоположение на вратите на трите вида влака е показана на чертеж Приложение 1.

Първоначално АППВ трябва да се изградят на две метростанции от I-ви метродиаметър, като се предвиди и опция за още 10 метростанции от I-ви и II-ри метродиаметър.

Двете метростанции са МС „Опълченска“ и МС „Стадион Васил Левски“.

Подробни чертежи на интериора на станциите и разрез на перонната плоча са показани на чертежи Приложения 2, 3, 4 и 5.

### 1.2 Доставки

Обхватът на доставките трябва да отговаря напълно на изискванията на тази техническа спецификация. Изпълнителят проектира АППВ и доставя, монтира и инсталира цялата апаратура, кабели, материали и оборудване необходими за изпълнението на Системата, като затвори дължина на пероните на станциите (85 m) в зоната на спиране на влака. Останалата част от перона е затворена с парапет, който се изгражда от възложителя.

АППВ да бъде индивидуално експлоатирана без връзка със системата за сигнализация и управление на подвижния състав. Като минимум при изпълнението на Системата е необходимо:

- проектиране (софтуер и хардуер), доставянето на всички необходими съоръжения, материали и оборудване, тестването и пускането в експлоатация на Системата;
- Необходимо е пероните на всяка една станция да бъдат затворени от АППВ по дължината на влака. Отваряемите врати да са от лека конструкция и да се изнасят нагоре, като светлият отвор бъде съобразен с местоположението на вратите на трите вида влакове, така, че колоните, които носят конструкцията на вратите, да не попадат в зоната на някоя от вратите на влаковете;
- изпълнителят е длъжен да осигури аварийно непрекъсваемо резервно захранване на всяка станция, което да гарантира минимум 10 (десет) отваряния и затваряния на всички врати, на всеки от пероните, в случай на отпадане на основното захранване;
- Необходимо е състоянието на АППВ да се визуализира на работна станция в помещението на дежурния ръководител на съответната станция. Оттам да са възможни дистанционното управление и контрол на съоръженията на АППВ за тази станция;
- управлението на всички интерфейси, в това число – изготвяне на архитектурни решения, се съгласуват с Възложителя;
- обучение на експлоатационния персонал;
- изготвяне на ръководства по експлоатация и поддръжка, изготвяне на месечни и годишни планове за поддръжка;
- осигуряване на гаранционна отговорност в гаранционния срок: 3 години от датата на въвеждане в експлоатация на АППВ за съответната метростанция;
- осигуряване на необходимите резервни части за експлоатация на Системата по време на гаранционния период.

## **2. ЕКСПЛОАТАЦИОННИ ИЗИСКВАНИЯ**

### **2.1 Общи изисквания**

Автоматичните ППВ се използват да разделят зоната за пешеходци на перона от влаковете. АППВ по тази спецификация трябва да бъдат от обтегнати въжета или друга лека прозрачна конструкция и да бъдат с височина 170 cm, мерено от нивото на перона. При разработване на системата да се има предвид, че станциите са с островни и със странични перони, като някои от тях са разположени в криви участъци с минимален радиус 800 m.

Поради факта, че спирането на влака зависи изцяло от машиниста (няма автоматично спиране на влака). Точността на спиране на влака в зоната на рейката да се дефинира в

зависимост от конкретно избраното техническо решение на разположение на колоните, носещи отваряемите врати и да се „онагледи“. Това ще рече да се разработи табло, снабдено със съответните сензори, които отчитат точността на спиране на влака. Това ще помогне на машиниста да се ориентира (да има информация) за точността на спиране и ако е необходимо да придвижи влака в посока напред или назад за да влезе в зададения толеранс на точност на спиране на влака.

### **2.1.1 Нормална работа**

АППВ трябва да работят в два режима на работа.

#### *2.1.1.1 Автоматичен режим на работа*

При този режим имаме отваряне на вратите на АППВ при скорост на движение на влака под 3 km/h. При установяване на влака на перона АППВ вече са вдигнати.

АППВ се затварят автоматично при скорост на влака по-висока от 3 km/h и се заключват. Този начин на управление се налага, тъй като кабината на машиниста няма отваряеми прозорци.

АППВ да имат датчик за препятствие, който спира затварянето на вратите и не допуска нараняване на пътниците.

#### *2.1.1.2 Ръчен режим на работа*

При работа в този режим, АППВ се управляват от панели за управление на перона и от работната станция в помещението на дежурния ръководител на станцията. При този режим е възможно принудително да се отвори/затвори врата или всички врати, както за нуждите на експлоатацията, така и за нуждите на поддръжката.

### **2.1.2 Влошен режим на работа**

#### *2.1.2.1 Аварийен изход*

АППВ трябва да имат механизъм за ръчно отваряне на вратите, който да прави възможно аварийно излизане през вратите, както и достъп от страната на релсите чрез паник устройство за отваряне. Дизайнът на АППВ трябва да позволява аварийно излизане от влака на перона от всеки един вагон, както и от влак, независимо от местоположението му на метростанцията.

#### *2.1.2.2 Аварийно отваряне*

Трябва да бъде осигурена специфична система на перона, предназначена за ползване само от квалифициран персонал (експлоатация, поддръжка и аварийна служба), която да позволява едновременното отваряне на всички врати.

### 2.1.2.3 Неработеща преградна врата

В случай на проблем с АППВ, механизъм за ръчно отваряне трябва да позволи на пътниците да отворят вратата на перона.

### 2.1.2.4 Откриване на отворена врата

В случай на непредвидено отваряне трябва да бъде гарантирана безопасността на пътниците.

## 3. ФУНКЦИОНАЛНОСТ НА АППВ

АППВ се използват за ограничаване на пътничкопотока и за създаване на безопасна среда за трансфери между две зони (перон и подвижен състав). АППВ трябва да се задействат при спирането на влака (скорост  $< 3$  km/h) преди отваряне на вратите на подвижния състав и се съобразят с планировката на станцията.

### 3.1. Задържане на пътници

АППВ трябва да се проектират да издържат на облягащи се пътници и на пътници, които може да паднат от перона на железния път.

### 3.2 Преградни врати на перона

Функциите на АППВ по отношение на перонните врати са следните:

- едновременно отваряне и затваряне на всички свързани врати, без никакво действие от страна на пътниците;
- постоянно наблюдение на затварянето и заключването на АППВ (осигуряване на стопроцентова сигурност);
- при откриване на препятствие да се преустанови затварянето на АППВ;
- автоматично заключване при затворени АППВ;
- визуализиране в реално време на състоянието на вратите, наличието на сигнали за тревога, или на технически неизправности на работната станция в помещението на дежурния ръководител;
- видеонаблюдението на станцията следва да бъде съобразено с проблемите, които могат да възникнат в АППВ, като за целта Изпълнителят на тази спецификация дава съответните изисквания за промени на видеонаблюдението.

### 3.3 Задвижващ механизъм на АППВ

АППВ са направени от две секции с опънати въжета или друга лека прозрачна конструкция, които се движат нагоре и надолу. Височината на отвора на вратата да е

минимум 2,00 m. Задвижващият механизъм се състои от моторно задвижване и електромотор и сензори за позиция (позиция на всеки отделен панел). Движенията на всички АППВ трябва да бъдат напълно синхронизирани.

### **3.4 Откриване на препятствие**

При наличие на препятствие на вратата, системата трябва:

- да спре затварянето;
- да намали силата на затваряне;
- да осигури пауза;
- да опита отново да затвори;
- повторно отваряне на всички врати, на перона, ако опитът е несполучлив.

Ако препятствието не е отстранено (облегнат пътник, захваната дреха и т.н.) дежурния ръководител на станцията трябва да направи публично съобщение с което да прикани пътниците да премахнат препятствието от пътя на вратата и след видео потвърждение, че препятствието действително е отстранено, инициира цикъла отново.

### **3.5 Режими на контрол и управление на АППВ**

Контролът и управление на АППВ трябва да е възможно на няколко нива:

- локално – от контролни панели на перона;
- дистанционно местно – от помещението на дежурния ръководител на станцията.

С най-висок приоритет да е локалния режим на управление. Необходимо е Изпълнителят на тази спецификация да реализира отделните режими на управление и зависимостите между тях така, че в един момент контролът да е възможен на всички нива, а управлението да е възможно само от едно ниво.

#### **3.5.1 Дистанционно управление**

Необходимо е Изпълнителят по тази спецификация да осигури дистанционното управление и контрол на елементите на АППВ от помещението на дежурния ръководител на станцията. Като минимум трябва да се визуализира следната информация:

- статус (заклучено, отключено, отворено, затворено) на перонните преградни врати, поотделно за всяка една врата;
- грешки при отваряне и затваряне, поотделно за всяка една от вратите;
- статус на локалния контролен панел;
- команди за отваряне и затваряне от контролния панел, поотделно за всяка от вратите;



- Отстраняване на неизправности и информация за превантивна поддръжка.

#### **4. ОСНОВНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА АППВ**

##### **4.1. Основни експлоатационни качества**

Необходимо е АППВ да притежава следните експлоатационни качества:

- висока здравина на използваните материали;
- висока скорост на движение на вратите;
- улеснена настройка (от локалния контролен панел и дистанционно от работната станция в помещението на дежурния ръководител).

Специфично дистанционно управление (от помещението на дежурния ръководител) като:

- тестове;
- настройка на вратите;
- контрол на движението (отваряне/затваряне);
- контрол по безопасност;
- улеснена поддръжка.

Изпълнителят трябва да избере материал за АППВ с такива характеристики, че да гарантира сигурността на пътниците от наранявания. Вратите трябва да бъдат механично адаптирани към всяка перонна подструктура. Модулност на вратите да позволява лесна адаптация към архитектурните особености на пероните. Механизмите на вратите, програмирането, наблюдението и безопасността на АППВ трябва да са изцяло съобразени с изискваните стандарти.

##### **4.2 Основни експлоатационни характеристики**

###### **4.2.1 Врати**

Височината на вратите трябва да бъде 1700 mm при затворени врати, мерено от перона на станцията.

###### **4.2.2 Секции на вратите**

АППВ трябва да се състоят от минимум две секции. Двете секции на перонните преградни врати трябва да притежават следните характеристики:

Един комплект автоматични перонни преградни врати да се състои от две основни задвижващи колони с ел. двигател във всяка основна колона и балансиращи колони без двигатели в тях. Всички колони са свързани с горен свързващ панел. Управлението да се

извършва от един контролен паренл. Светлия отвор при отворени врати може да варира така, че да не попадне колона в зоната на вратата на метровлак от трите вида експлоатирани влакове. Светъл отвор  $L_{max}$  - 21000 mm, на височина  $H_{min}$  - 2000 mm, затворената преграда на АППВ да е  $max$  1700 mm.

Във всеки случай на отклонение от планираното място за спиране, трябва да се осигури пространство за преминаване на пътниците от минимум 800 mm, между колона на АППВ и вратата на превозното средство. Широчината на вратата на влака е 1200 mm.

- време за поддържане на вратите отворени: според параметрите на престой на подвижния състав;

- първи опит за затваряне: със сила от 133 N, като трябва да може да се настройва съгласно действащите норми и стандарти;

- следващ опит: по-малко от 200 N, като трябва да може да се настройва съгласно действащите норми и стандарти.

#### **4.2.3 Организация на перона**

Когато вратите са затворени, отвореното пространство отвън между станцията и превозното средство трябва да бъде с такива размери, че да е невъзможно човек (дете) да се промуши. Когато вратите на перона се затварят, антипритискащо устройство трябва да открива всеки човек (дете) или предмет на перона от страната на релсите, пред затворените врати на влака. Управлението на преградните врати на пода трябва да бъде проектирано така, че да няма ръбове или ъгли, които да спъват пътниците.

#### **4.2.4 Повърхности**

Всички повърхности на АППВ трябва да са обработени добре срещу:

- корозия;
- прах, ръжда;
- графити (да е възможно лесното им отстраняване).

#### **4.3 Заземяване**

Цялото оборудване трябва да бъде свързано към заземителния контур на станцията.

#### **4.4 Контрол и поддръжка**

Всички дейности по поддръжката трябва да се извършват от перона. Изпълнителя трябва да посочи всички случаи на изпълнение на поддръжка по изключение от страната на релсите.

Времето за смяна на една типична част не бива да надвишава 15 min при работа от два упълномощени екипа.

#### **4.5 Безопасност**

##### **4.5.1 Общи положения**

Изпълнителят трябва да направи анализ и идентифициране на опасностите, свързани с отделните елементи на АППВ. Да се вземат под внимание следните изисквания:

- вратите да се планират, произведат и инсталират така, че да работят безопасно и надеждно, независимо от условията на околната среда (силни ветрове, влажност, температура и др.);

- дизайнът и работата на АППВ не трябва да създава опасности за здравето и сигурността на пътници и персонал, нито пък за имуществото и оборудването;

- захранването на АППВ трябва да бъде адекватно оразмерено за да се изключи възможността за пожар, поради прегряване на кабели или късо съединение.

##### **4.5.2 Анализ на безопасността**

Изпълнителят е длъжен да направи анализ на безопасността на системата, съгласно стандарт EN 50126 или еквивалентен и да докаже, че са спазени всички изисквания за безопасност, както и да посочи потенциално съществуващи опасности и ограничения.

##### **4.5.3 Безопасност на АППВ**

Поради факта, че хора и предмети може да са все още на пътя на вратите по време на процеса на затваряне, трябва да се гарантират следните опции за безопасност:

###### *4.5.3.1 Защита срещу притискане*

Вратите трябва да бъдат снабдени с устройства за движение и трябва да бъдат наблюдавани по време на процеса на затваряне чрез сензори за затваряне или от други подходящи сензори. Силата на затваряне на вратите трябва лесно да може да се регулира на място от персонала.

###### *4.5.3.2 Възможност пътниците сами да се освобождават*

Трябва да бъде възможно да се освобождават с минимално усилие препятствията, чийто размери или характеристики не активизират устройствата за движение на заден ход на вратите (стъпало на крак, части от дрехи и т.н.).

Дизайнът на вратите трябва да бъде такъв, че да няма опасност от нараняване от изпъкнали части, остри краища и др.

## **5. ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ АППВ**

### **5.1 Изисквания за защита на оборудването**

Прекъсвачите и предпазителите на Системата трябва да бъдат подходящо оразмерени, за да прекъснат евентуално късо съединение. Силовите кабели и други проводници в АППВ трябва да бъдат адекватно оразмерени, за да издържат на къси съединения без повреди. Предпазителите и защитите трябва да са координирани и одобрени от Възложителя, както и да осигуряват селективна защита в съответствие с добрата инженерна практика.

### **5.2 Изисквания за кабелите**

Изпълнителят е длъжен да достави всички силови и контролни кабели на АППВ. Те трябва да се проектират, произведат и тестват в съответствие с действащите към момента на инсталиране на системата стандарти на IEC. Приложимите стандарти включват, но не се ограничават до IEC 60502 и IEC 60332 или еквивалентни. Външната изолация и защитни обвивки на кабелите трябва да бъдат от материал, забавящ горенето и отделящ ниски емисии на дим и нулеви емисии на халогенни елементи. Всички аварийни прекъсвачи трябва да бъдат устойчиви на пламък.

### **5.3 Идентификация на проводници и кабели**

Всички проводници и кабели на АППВ трябва да бъдат маркирани с перманентна, достъпна и лесно разбираема маркировка. Да се използва цветово кодиране за идентифициране на различните нива на волтаж. Идентификацията на кабели и проводници трябва да бъде в съответствие с изискванията на EN 60445:2010 или еквивалентен. Международни символи за опасност да се използват на английски и български.

## **6. ПРИЛОЖЕНИЯ - ЧЕРТЕЖИ**

**ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ**  
**ЗА АВТОМАТИЧНИ ПЕРОННИ ПРЕГРАДНИ ВРАТИ (АПВ)**  
**С ВЕРТИКАЛНО ОТВАРЯНЕ НА ГОЛЯМ ОТВОР**  
**ЗА МЕТРОСТАНЦИИТЕ ОТ I-ВИ И II-РИ МЕТРОДИАМЕТЪР**

## **Съдържание**

1. Общи положения .....	3
2. Размери на АППВ .....	3
3. Механични части на АППВ .....	3
4. Преградни врати, изпълнени с въжета .....	3
5. Преградни врати, изпълнени с лека преградна конструкция .....	3
6. Системна конфигурация .....	4
7. Захранване .....	4
8. Работна среда .....	4
9. Защита от прах и вода .....	4
10. Необходими тестове на АППВ .....	5

## **1. Общи положения**

Конструкцията на АППВ трябва да обезпечава експлоатация на подземни метростанции, както и на наземни метростанции без снегонавяване.

## **2. Размери на АППВ**

а) Дължина на перона, защитен с АППВ – 85 m.

б) Дължина на една секция – max 21000 mm, като не е задължително отделните секции да са еднакви (могат да бъдат с различна дължина в зависимост от разположението на вратите на влаковете).

в) Височина на АППВ при затворено положение – 1700 mm.

г) Светъл отвор на АППВ при вдигнати врати – min 2000 mm.

## **3. Механични части на АППВ**

а) Основна колона със задвижващ механизъм и ел. двигател.

Подвижните блокове, които носят конструкция на вратата да се задвижват с метална верига.

б) Балансираща (спомагателна) колона без задвижващ механизъм. Наличие на подвижни блокове.

в) Горен панел (греда), свързващ/а отделните колони.

Всички метални части да са без остри ръбове, обработени с подходящо покритие, осигуряващо почистване от графити и флумастери.

## **4. Преградни врати, изпълнени с въжета**

Стоманени въжета, обвити с пластмасово покритие, опънати между двете колони в движещия се блок. Опъването на въжето да е такова, че при облягане на пътници да не се доближават на опасно разстояние до коловоза.

Поддържането на опъновото усилие на въжетата не трябва да прави колебания по време на отварянето и затварянето им.

Срязващото усилие на стоманеното въже да е min 8,5 kN.

## **5. Преградни врати, изпълнени с лека преградна конструкция**

Конструкцията на преградата да издържа на натиск от страна на пътниците, без да се деформира, както и на натиск от страничен вятър със скорост от 20 m/s и на вътрешен поток, създаден от буталния ефект при движението на метротовлаковете.

## **6. Системна конфигурация**

АППВ да бъде индивидуално експлоатирана без връзка със системата за сигнализация и управление на подвижния състав.

Проектирането (софтуер и хардуер) да е съобразено с конкретните експлоатационни особености.

- Всяка АППВ да има контролен панел.
- Да има контролен панел и информационно табло за машиниста за точността на спиране на метровлака. Това да се изпълни със съответните сензори.
- Да има система за разпознаване на наличието на влак.
- Да има сензори за наличие на препятствие при затваряне на АППВ.
- Състоянието на АППВ да се визуализира на работна станция в помещението на дежурния ръководител на станцията. Оттам да са възможни дистанционно управление и контрол на съоръженията на АППВ за тази станция.
- Да се осигури аварийно непрекъсваемо резервно захранване на всяка метростанция, което да осигури минимум 10 (десет) отваряния и затваряния на всички врати, на всеки перон, в случай на отпадане на основното захранване.
- Да има контролен панел на перона на метростанцията.
- Да има светлинна сигнализация при вдигане и сваляне на АППВ.
- Да има звукова сигнализация при наличие на препятствие и затваряне на АППВ.
- Дисплей, даващ информация на машиниста за правилната позиция на спиране на влака.

## **7. Захранване**

Всички съоръжения да работят захранени с 220 V AC, 50 Hz.

Да се предвиди и резервно захранване с UPS.

Частите и съоръженията на АППВ да са заземени.

## **8. Работна среда**

Условията за работна среда, които се изискват към съоръженията на АППВ са определени съответно от стандарти EN 50125-1:2002 и EN 50125-3:2003 или еквивалентни.



#### **10. Необходими тестове на АППВ**

- а) Тест (Сертификат) за минимум 1 милион пъти отваряне/затваряне.
- б) Изпитване на металните материали (тест за опън, тест за твърдост, тест за издръжливост).
- в) Измерване изолацията на кабели и проводници.
- г) Тест за натоварване – хоризонтални товари, налягане на вятър.
- д) Тест за елекромагнитна съвместимост.