

**ТОМ 2: ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИ
СПЕЦИФИКАЦИИ ЗА ДОСТАВКА НА ПОДВИЖЕН СЪСТАВ
ЗА ТРЕТА ЛИНИЯ НА МЕТРОТО**

**ЧАСТ 2.1.: ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ ЗА ПОДВИЖНИЯ СЪСТАВ НА
СОФИЙСКОТО МЕТРО ЗА ТРЕТА ЛИНИЯ НА МЕТРОТО**

1. Общи условия

Предлаганите метровлакове трябва да са в експлоатация минимум 3 години и да има референция за тях поне от един метрополитен. Описаните технически параметри като: разход на енергия, шум, спирачни и тягови характеристики, да могат да се проверят с конкретни измервания на дадения метровлак (или подобен), предлаган от участника.

Конструкцията на влака трябва да обезпечава експлоатацията на закрити (тунели) и открити (естакади) участъци на трасето.

2. Параметри на коловозната система и размери на пътническия перон

а. Широчина на коловоза на прави отсечки и на криви с радиус $R > 300$ m	$s = 1435 \pm 2$ mm
б. Напречен наклон на релсите на трасето	1 : 40
в. Минимални радиуси на кривите:	
- на линия	200 m
- в депо	50 m
г. Максимален наклон на железопътните стрелки	
- на линия	1 : 9
- в депо	1 : 5
д. Тип релси	
- на трасето	S 49 (49E1)
- на други коловози	S 49 (49E1)
- депо - улейни релси	R _i 59
е. Дължина на перона	100 m
ж. Височина на перона, измерена от нивото на главата на релсата	1050 mm
з. Профил на коловоза макс. (максимален наклон)	40 ‰

3. Параметри на системата за захранване на влака

а. Захранване	Захранване с постоянен ток от контактна мрежа.
- за тунелния участък	- система тип Sicat SR или еквивалентна на конт. мрежа, zig-zag ± 250 mm;
- за открития участък	- конт. мрежа тип носещо въже и контактен проводник.
б. Номинално напрежение	DC 1500 V ^{+20%} _{-30%}
в. Максимален ток, консумиран от конт. мрежа (макс. линеен ток)	2 500 A

4. Климатични условия

а. Максимална температура на средата	+50 ° C - 25 ° C
б. Максимална влажност	80 % при +20 ° C
в. Работна среда	Метровлаковете работят в закрити участъци - тунели и открити участъци без снегонавяване.

Условията в работната среда, които се поставят към съоръженията на подвижния състав и оборудването за сигнализация и телекомуникация са определени съответно от стандарти EN 50125-1:2002 и EN 50125-3:2003 или еквивалентни.

5. Общи изисквания към подвижния състав

В Проекта за разширение на метрото в София, във връзка с одобрената Генерална метросхема, е предвидено изграждане на трета линия на метрото, която ще се изгражда като тип леко метро. Третата линия обхваща трасе с обща дължина 15 828 m и 18 метростанции, в т.ч. 16 бр. се изграждат при изграждането на линията, а 2 бр. - при бъдещите отклонения.

Конструкцията на влаковете трябва да обезпечава работа в тунели, а също и на открити участъци - на естакади на трасето без снегонавяване. Релсовия път на третата линия няма връзка с тези на Линия 1 и Линия 2, ще се обслужва от отделно депо с влакове за леко метро.

а. Влакът на метрото трябва да отговаря на техническите изисквания, които осигуряват безопасност на движението, безопасност на превоза на пътници и вещи, безопасна експлоатация и противопожарна защита и опазване на околната среда. Като в частност трябва да отговарят на техническите условия на експлоатация на релсови превозни средства.

За да получи удостоверение за допускане в експлоатация на територията на Софийското метро, влака трябва да получи сертификат от оторизирана структура от Агенцията по железопътен транспорт или да има сертификат от друга европейска подобна структура.

Материалите, които се използват за изграждането на подвижния състав не трябва да съдържат опасни за околната среда вещества и трябва да бъдат изработени от суровини, които след експлоатация могат да бъдат рециклирани (стомана, алуминий, неръждаема стомана). В климатичните инсталации трябва да се използва екологичен охладителен агент.

б. Маркировка на влака - всеки вагон има четирицифрен номер, като влакът се състои от вагони със съответни номера. Това е съгласно номенклатурата за маркировка, приета в "Метрополитен" ЕАД - София.

в. Влакът в метрото трябва задължително да е оборудван със следните системи, като комуникацията между влака и пътното оборудване трябва да е изпълнена като високочестотна радиовръзка тип СВТС.

- АТС – система за автоматичен контрол на влака, диагностициране на техническото състояние на възли, подвъзли и елементи на влака, откриване на пожарна опасност;
- АТР – подсистема за „защита на влака“ – автоматично ограничаване на скоростта;

- **АТО** – подсистема за „автоматично управление движение на влаковете“ – реализиращ, например:
 - двупосочно движение по цялото трасе;
 - контрол на страната на отваряне на вратите за пътници в определено място и автоматично отваряне на вратите след спиране при перона, като се управляват и вратите на перона, където има такива;
 - съобщаване;
 - автоматично обръщане на крайните станции;
 - преминаване през междусекционни прекъсвания с изключено задвижване;
 - възможност за извеждане на влака от тунела от Диспечера по движението.

На борда на влака трябва да има още:

- **УТО** - система за автоматично управление на влака;
- **VATC** - борден автоматичен контрол на влака;
- **VATO** - бордна автоматична локомотивна сигнализация, подсистема на VATC;
- **VATR** - бордна автоматична влакова защита, подсистема на VATC.

С оглед на съответствието на системата със стационарните съоръжения на трета линия, останалите функции (технически параметри), техническите изисквания към системата са представени в Том 3, Част 3.1 - „Техническа спецификация и изисквания за система за телекомуникационно управление на влаковото движение (CBTC - Communication Based Train Control)“.

- Системата на визуален мониторинг (CCTV), която е част от диспечерската радиовръзка и системата за безкабелна локална мрежа, осигурява на монитора на машиниста на разстояние около 200 метра преди станцията машиниста да има видимост и регистрация на събитията на бордюра на перона на станцията на трета линия на метрото, на която дадения влак трябва да пристигне или/и да спре. Системата да има възможност за разширяване.

- Система за безкабелна комуникация (безкабелна система на комуникация)
- Предаване на информация, номер на влака и номер на машиниста от движещия се влак до диспечерския център на метрото;
- Система за излъчване на реклами и информации за пътниците (възможност за предаване на специални съобщения);
- Диспечерска радиовръзка.

г. Необходима е система за активна бордова диагностика на влака, която трябва да бъде достъпна за машиниста, а системата за стационарна диагностика да е достъпна за персонала, който обслужва влака, трябва да съществува възможност за онлайн отчитане и регистрация на параметрите, като например стойностите на токовете, напреженията в електрическите вериги на влака с помощта на преносим сервизен компютър в кабината на машиниста чрез сервизна връзка и възможност за присъединяване. Необходима е система, която да осигури лесно локализиране на повреди на възли и подвъзли, на елементи на влака на метрото и осигуряване на възможност за откриване на състоянието на постиганите пределни стойности (крайни) технически параметри на влака.

д. Диагностичните съоръжения откриват, сигнализират и регистрират неизправности във функционирането на елементи, подвъзли и възли на влака. В отделни случаи точната локализация на повредения елемент изисква от техническите служби извършване на допълнителни диагностични действия. Диагностичните програми трябва да осигуряват възможност за тестване, проверка на съоръженията и установяване на причините за аварии.

е. Продължителност на живот на влака не по-малко от **30 години** с един основен ремонт.

ж. Влакът на метрото трябва да бъде съвместим със системата за идентифициране на влака и заетостта на коловозите на депо.

6. Изисквани параметри на подвижния състав

6.1. Тракционни параметри:

- | | |
|---|--|
| а. Максимална скорост | - 90 km/ h |
| б. Номинална вместимост на влака
(при гъстота 6 пътника/ m ²
местата за лица с увреждания) | - не по-малка от 560 души
- (включително седящите с
места - min 110 бр.) |
| в. Максимална маса:
Нето тегло на возилото + всички
консумативи и материали + персонал
на влака: | |
| - на празен влак | - 92 t ± 2 % |
| г. Макс. натоварване на осите
(максимален натиск върху коловоза) | - 120 kN |
| д. Стойности при потегляне:
(на равен коловоз, при сухи релси, при номинално
напрежение 1500 V, вагони напълно натоварени) | |
| - Време за реагиране | - $t_e \leq 0,5$ s |
| - Реагиране - кинематичен тласък, регулируем до | - $t_{1e} \leq 1,5$ m/s ³ |
| - Средно ускорение (от V = 0 km/h до максимална скорост) | - $\geq 1,1$ m/s ² |
| - Постоянно ускорение (от края на тласъка при реагиране
до достигане на естествена характеристичната линия на
двигателя (при приблизително 25 km/h) регулируем до
стойност от a _{o1}) | - 1,0 m/s ² |
| - Стойност на реагиране - тласък във всички фази на
ускорението, регулируема до | - $r_2 \leq 1,3$ m/s ² |
| - Пикова стойност на ускорението | - $a < 2$ m/s ² |
| - Обхват на регулиране за стартовото ускорение | - $\leq 0,1$ m/s ² до a _{o1} |
| е. Стойности при спиране:
(Спирачните стойности са в сила за права линия, равно
трасе и за спиране от максимална скорост – 90 км/ч.)
Работна спирачка (на хоризонтален релсов път, при сухи
релси): | |

- Електродинамична спирачка - 1,0 m/s²
Автоматична спирачка:
 - Електродинамична и механична спирачка - 1,2 m/s²
Аварийна спирачка:
 - Механична спирачка: - 1,3 m/s²
- ж. Динамични стандарти за Спирачната система

Стойностите за спиране на подвижния състав трябва да бъдат в съответствие с разпоредбите на VDV и BOStrab.

Тип спирачка		Работна спирачка	Автоматична спирачка	Аварийна спирачка
		електродинамична	електродинамична, пневматична/ хидравлична	пневматична/ хидравлична
Време за реагиране	t_{e2}	$\leq 1,5 \text{ s}$		$\leq 0,85 \text{ s}$
Стойност на тласъка (при началото на спирането)	r_3	$\leq 2 \text{ m/s}^3$		$\leq 8,0 \text{ m/s}^3$
Средно отрицателно ускорение	a_{m3}	$\geq 1,0 \text{ m/s}^2$	$\geq 1,2 \text{ m/s}^2$	$\geq 1,3 \text{ m/s}^2$
Стойност на тласъка (в края на спирането)	r_4	$\leq 1,5 \text{ m/s}^3$		$\leq 8,0 \text{ m/s}^3$
Постоянно намаляване на скоростта	a_{03}	Изчислява се с използване на горепосочените стойности.		

з. Максимални спирачни пътища от скорост 90 km/h, на равен коловоз, при сухи релси, при максимално натоварване)

- Служебно спиране 313 m
(от скорост около 8 km/h, пневматично допълнително спиране)
 - аварийно спиране 295 m
(с пневматична спирачка)
- и. Възможност за тръгване на възвишение:
- при движение с пътници (потегляне многократно) 40 ‰
(при макс. натоварване на вагоните движение от скорост $V = 0 \text{ km/h}$ и 1 инвертор отпаднал)

6.2. Общи изисквания относно конструкцията на влака:

Конструкцията на вагоните трябва да бъде изготвена съгласно действащите за този вид влакове съответни стандарт като EN, IEC и фишове UIC.

а. Габарити	
- Дължини на возилото заедно със съединенията	60 000 ± 2000 mm
- Широчина на возилата	2 650 mm
- Височина на возилата от глава на релсата:	
Максимална височина на покрива от глава на релсата	3 900 mm
Най-ниско работно положение на пантографа	4 600 mm
Най-високо работно положение на пантографа	5 000 mm
Височина на пода над главата на релсата	1 100 mm
Промяна височината на пода на вагона при максимално натоварване	50 mm
- Вътрешна височина на возилото:	
Минимална височина на тавана в салона за пътници	2 130 mm
Минимална широчина на пътеката между седалките	1 200 mm
- Светъл отвор на вратите:	
Светъл отвор на двойна врата на височина	2 000 mm
Светъл отвор на двойна врата на широчина	1 300 mm
- Разстояние между колелата:	
Разстояние между осите на колелата в една талига	1 900 - 2 150 mm
- Междурелсие	1,435 mm
- Диаметър на колелата:	
Задвижващи колела	620 / 750 mm
Носещи колела	620 / 750 mm

б. Еднопространствен влак изцяло (минимален отвор на междувагонния преход):

- ширина	1 500 mm
- височина	1 900 mm.

в. Електронните устройства трябва да отговарят на съответните изисквания на актуалния стандарт EN 50155 или еквивалентен.

г. Съоръженията и подвзлите трябва да бъдат надеждно закрепени, съгласно изискванията на UIC 566 и UIC 651 или еквивалентни, да са обезопасени срещу самоотвинтване, да се характеризират с висока степен на устойчивост срещу вибрации и сътресения, да отговарят на съответните изисквания на актуалните стандарти EN 50155 и EN 50153 или еквивалентни за използване в релсов подвижен състав.

д. Нивото на радиоелектрическите и магнитните смущения, предизвикани от работата на влаковите съоръжения, трябва да съответства на изискванията на актуалния стандарт EN 50121 или еквивалентен, да не смущава системите и съоръженията за управление на движението на влаковете. Допустимата индукция на магнитното поле не трябва да превишава нивото 2 mT.

е. Ограничения за шума

Въвеждането или удължаването на градски влакови системи все повече се диктува от съображения за защита на околната среда. В това отношение всички възможни мерки трябва да се реализират по време на изграждането, монтажа и осигуряване на качеството на влаковете, за

ограничаване източниците на шум и вибрации и намаляване на шумовите емисии.

Измервания трябва да се проведат в съответствие с DIN EN ISO 3095 (измерване на външни шумове), DIN EN ISO 3381 (измерване на вътрешни шумове) или еквивалентни.

- *Ограничения за външен шум съгласно VDV 154* или еквивалентен

Стационарно положение

без ОБ и К

$$L_{Am} = 55 \text{ dB(A)}$$

Работа при частично натоварване на височина 1,2 m/ 3,5 m

$$L_{Am} = 55/58 \text{ dB(A)}$$

Работа при пълно натоварване на височина 1,2 m/ 3,5 m

$$L_{Am} = 61/64 \text{ dB(A)}$$

Потегляне до 30 km/h и по време на спиране

(от 30 km/h до 2 km/h)

$$L_{AFmax,m} \leq 75 \text{ dB(A)}$$

Преминаване с 60 km/h

$$L_{AFmax,m} \leq 80 \text{ dB(A)}$$

- *Ограничения за вътрешен шум в пътническия салон*

Стационарно положение със задействани компоненти, вкл.

климатична инсталация в охл. режим, напълно натоварен

$$L_{Am} \leq 64 \text{ dB(A)}$$

При скорост 60 km/h (затворена каросерия) и климатична

инсталация, частично натоварена

$$L_{Am} \leq 69 \text{ dB(A)}$$

- *Ограничения за шума в кабината на водача*

Стационарно положение

с вентилация/ климатизация при работа при частично

натоварване

$$L_{Am} \leq 60 \text{ dB(A)}$$

с вентилация/ климатизация при работа при пълно

натоварване

$$L_{Am} \leq 63 \text{ dB(A)}$$

При скорост 60 km/h (затворена каросерия) и климатична

инсталация, частично натоварена

$$L_{Am} \leq 65 \text{ dB(A)}$$

Посочените нива на шума се отнасят към леко метро, измервани на релсов път с баластрова настилка. За стойностите при съответния подвижен състав следва да бъдат приложени протоколи от измервания, съпроводени с описание на методиката и използваната апаратура.

Оборудването за измерване на шума да отговаря на изискванията за инструменти тип 1, посочени в EN 61672-1 или еквивалентен.

Външният шум при пътнически превозни средства се измерва на разстояние 7,5 m от оста на железния път и на височина 1,2 m от главата на релсата. Ако компонентите, генериращи шум са на покрива на превозното средство, измерването се извършва на 3, 5 m височина.

Шума в салона на вагона се измерва на 1,6 m от пода на вагона, по надлъжната ос на вагона, съгласно EN ISO 3381 или еквивалентен.

Шума в кабината на машиниста се измерва на височина 1,6 m от пода (на нивото на ушите на машиниста) съгласно EN ISO 3381 или еквивалентен.

ж. Нивото на механичните вибрации в кабината на машиниста и качество на возене да е $Wz \leq 3.0$, съгласно Sperling и фишове UIC 513 и UIC 515 или еквивалентни.

з. Всички обозначения и надписи във и извън вагона трябва да бъдат на български език, с изключение на „марката“ (производителя).

и. Вагонната електрическа инсталация по отношение на противопожарната охрана трябва да отговаря на съответните изисквания на актуалните стандарти EN 50153 или еквивалентни и UIC фишове 512 и 533 или еквивалентни. Електрическите съоръжения трябва да имат съответни табели и предупредителни знаци.

й. Използвани материали, включително изолации на електропроводи и конструкцията на вагоните по отношение на противопожарната безопасност и обезпечение трябва да отговарят на актуалните действащи стандарти, определящи изискванията към разпространяване на пламъка, интензивността на димене и токсичността на разпадащите се продукти или на изгарянето (изисквания на стандарти EN DIN 5510-2 за тапицерия или еквивалентни и директива 89(406) ЕЕС-EN DIN 14041 или еквивалентни. Неметалните материали, използвани в изграждането на вагона, трябва да притежават валидни сертификати за допускане в експлоатация на пътнически релсови превозни средства.

Пожарогасителна техника – по 2 пожарогасителя съгласно EN-3 или еквивалентен в съответствие с европейската директива 97/29/ЕЕС в пътническия салон (поставени на постоянно място във всеки вагон) или еквивалентен.

В кабината на машиниста трябва да бъдат поставени 2 броя пожарогасители и средства за оказване на медицинска помощ, маска за евакуация, аптечка (поставена на постоянно, видимо и трайно обозначено място).

к. Подът на вагона представлява декоративно покритие, което не позволява плъзгане. С конструкция (в т.ч. материали), която може да се мие с вода с препарати за отстраняване на замърсяване.

л. Оборудването на кабината на машиниста трябва да осигурява безопасно управление на влака от един машинист. Кабината трябва да бъде оборудвана със съоръжения, предпазващи от задвижване на влака от неупълномощени лица.

м. Конструкцията на пътническите врати трябва да отговаря на съответните изисквания UIC 560 и EN 14752 или еквивалентни. Управлението на вратите във влака трябва да се осъществява централно от машиниста. Системата за отваряне и затваряне на вратите трябва да осигурява безопасност на пътниците. Сигнализацията на пулта на машиниста трябва да отразява състоянието на вратите, в което се намират.

н. Съоръженията, които са инсталирани в салона на вагона трябва да бъдат ефикасно защитени от намеса на неупълномощени лица и прояви на вандализъм.

о. Съоръженията не трябва да създават опасност за обслужващия персонал и за пътниците на влака, предизвикана от експлозия, огън, електрическо напрежение, заслепяване от светлина, отражение, рефлексии и др.

п. Съоръженията, които оказват влияние върху безопасността, например – за снабдяване със състен въздух, съобщителни, вентилация, осветление, регистрация и др. трябва да имат осигурено резервно захранване с електроенергия.

р. Строежът на съоръженията и подвълзите на вагоните задължително трябва да имат модулна форма, осигуряваща - в съответствие с принципите на ергономията – лесен достъп до

вътрешността (клапаните да се отварят нагоре) на кутии/контейнери с апаратура, лесна подмяна на подвъзлите, елементите и диагностика, ниска трудоемкост на всички работи по обслужването и максимална унификация на подвъзлите и частите.

с. Конструкцията на вагона трябва да изключва възможността от случайно докосване от обслужващия персонал на електрически съоръжения, които се намират под напрежение, разположени под вагона.

т. Конструкцията на задвижващите двигатели в помощните влакови системи, например във вентилационната система, трябва да осигурява висока степен на трайност, да са без обслужване (особено по отношение на лагерите). В случай на необходимост да се извършват обслужващи действия, демонтажът и монтажът на упоменатите двигатели трябва да е улеснен в максимална степен.

у. Във всеки вагон трябва да се осигури възможност за аварийно отваряне на вратите за пътниците, осигуряващи безопасно и бързо евакуиране на пътниците в тунела на метрото.

ф. Във влака на Софийското метро трябва да бъдат инсталирани:

- Съоръжения на система АТО/АТР;
- Препоръчва се съоръженията да бъдат монтирани по такъв начин, който осигурява на обслужващия персонал лесен достъп, без да е необходимо влакът да се отправя в депо;
- Съоръжението на безкабелната система за комуникация (съоръжението е предназначено за изпращане на информации, номера на влака и номера на машиниста от идващия тракционен влак към диспечерския център на метрото);
- Система за визуален мониторинг, която е част от системата за безкабелна локална мрежа, да осигурява на монитора на машиниста около 200 m преди станцията машинистът да има видимост и регистрация на събитията на перона на станцията, на която дадения влак трябва да пристигне и да спре;
- Диспечерска радиовръзка, която да дава възможност за комуникация между диспечера и машиниста - гласова и с кодирани сигнали, както и за пренасяне на видеосигнали от и за влака.
- Съоръжение за автостоп.

х. Конструкция на влака трябва да осигурява в депо възможност за:

- миене на влака външно с машина с въртящи се четки, прозорците да осигуряват херметичност, каросерията на влака да бъде пригодена за външно миене в механична мивка, като се използват общодостъпни средства за миене,
- повдигане на каросерията с помощта на подежни устройства – винтови крикове
- регенериране на профила на колелата, извършвано на коловозен (канален) струг без изкарване на талигата;
- маневрено преместване на влака с помощта на маневрен локомотив в депо, (влакът да е снабден с електрически и пневматични съединители, осигуряващи възможност за управление (относно спирането на влака) от маневрения локомотив;

Забележка: и относно възможността за използване на маневрения локомотив при аварии на III^{-та}

линия на метрото.

6.3. Електрическа система

- а. Вид на задвижващата уредба система на транзисторен преобразувател с транзистори тип IGBT, управляван по метода на модулация на ширината на импулса, охлаждане принудително от въздушния поток
- б. Електрическо спиране с предимство пред пневматичното или хидравличното, възстановително (рекуперационно) - с предимство пред резисторното, с автоматично преминаване на резисторното спиране (спирачните резистори са способни да разсейват спирачната енергия на влака, когато няма възможност за рекуреративно спиране) и непрекъснато следене на възможността дори за частично рекуперативно спиране и смесено електрическо спиране, рекуперативно-резисторно), трябва да се отчете възможността за използване на част от енергията на възстановителното спиране за други нетракционни потребности на влака.
- в. Задвижване - тракционен двигателен трифазен асинхронен двигател клетъчен (клас на изолация на намотките 200) собствено охлаждане, висока трайност на лагерите (мин. 800 хиляди километра или около 8 години без да е необходимо да се досмазва преди контролния ремонт)
- г. Влизане (излизане) на влака в халетата на депо Един от инверторите на влака трябва да може да се захрани от акумулаторната батерия на влака и да се придвижи влака до 200 m с пешеходна скорост ($3 \div 5$ km/h) за влизане и излизане влака в халетата на депо
- д. Противоплъзгаща система задължителна, открива и коригира плъзгането/блокирането на колелата (реализира се от командо-контролер на задвижващата система и пневматичната/хидравличната спирачна система)
- е. Уредба за коригиране на задвижващата сила и спирането автоматична, реагираща на промяна в натоварването на вагоните (реализира се чрез командо-контролер на задвижващата система и пневматичната/хидравличната система)
- ж. Двигател на компресора асинхронен двигател клетъчен (клас на изолация на намотките, най-малко H), собствено охлаждане, висока трайност, продължителност на ползване на лагерите без обслужване

з. Номинално напрежение на веригите	
- спомагателни	3 x 400 V AC, 50 Hz
- контролно-командни	24 V DC или други подобни
и. Макс. напрежение на токоприемниците по време на възстановителното спиране (рекуперация)	2 000 V DC
й. Преобразуватели на напрежението	статични
к. Преобразувател помощен (главен)	уредба на транзисторен преобразувател (инвертор) IGBT, управлявана по метода на модулацията на ширината на импулса охлаждане – принудителен въздушен поток, оптимално в количество минимум 2 бр. на влак, възможност за свързване на външен източник на захранване – стартов панел, с цел задвижване на командна електроника (при недозаредена батерия на акумулатори)
л. Система за управление	микропроцесорен командо-контролер, минимизиращ работата на контактната апаратура (например при смяна на активната кабина; преминаване през секционен прекъсване на контактната мрежа)
м. Осветителен преобразувател	индивидуално
н. Система за защита и обезпечение	автоматична, бърз прекъсвач, предпазители, диагностика - информационна мрежа, автоматични прекъсвачи – трябва да бъдат лесно достъпни за обслужващия персонал в кабината на машиниста или в салона на вагона
о. Батерия на акумулаторите	алкални акумулатори (изваждаща се кутия на рамо/основа, оптимално в количество минимум 2 бр. за един влак) продължителност на живот минимум 15 години; зарежда се от зарядно устройство на помощния преобразувател (с температурна компенсация), модерна технология, осигуряваща минимално обслужване, без да е необходимо да се подменя електролита през целия период на експлоатация, маркировка със символ Cd Да може да се подава външно напрежение за заряд в халетата на депо
п. Междувагонни връзки на електрическите вериги	междувагонни съединители бързо отделяне 400 V AC (24 VDC)
р. Тractionна контактна апаратура	висока трайност – мин. 1.000.000 съединителни цикли

6.4. Пневматична система

а. Захранващата магистрала трябва да доставя въздух в следните подсистеми:

- спирачна система
- съоръжения за въздушно окачване (II степен)

б. Съоръжения за произвеждане на конструкция, осигуряваща максимална концентрация –
стъстен въздух модул за захранване и обработка на въздуха, изсушаване на въздуха, оптимално в количество 2 броя на един влак

в. Компресор за въздух (компресорен агрегат), съответно оразмерен по отношение на дебита към количеството на разходвания въздух от пневматичната система, управляван автоматично от микропроцесорен командо-контролер. Време за напълване на пневматичната система до 10 минути.

г. Проводници твърди кабели, устойчиви на корозия и еластични – температурен обхват от 40 °С до + 125 °С междувагонни съединения бързо отделящи се

д. Клас на чистота на въздуха максимум 2 клас съгласно стандарт ISO 8573-1:1995 или еквивалентен

6.5. Хидравлична спирачна система

а. Електрохидравлична спирачна хидравлична система затворен контур за всяка талига и система допълнително хидравлично задвижвани спомагателни освобождаващи средства

6.6. Талига – обща характеристика

а. Рама на талигата стоманена рама успокоена термично с букси на колесните състави, съгласно фишове UIC 615.4 и UIC 515.4 или еквивалентни.

б. Окачване (поставяне на пружини) I степен реализира се посредством букса, снабдена с две пружини.

в. Окачване (поставяне на пружини) II степен реализира се посредством въздушни възглавници, съдържащи интегрирана гумена аварийна пружина, с автоматично регулиране на височината на пода, компенсираща огъването на I степен на окачването (пружината); или стоманени пружини с хидравлична стабилизация на коша на вагона

г. Брой оси 2 броя

д. Ходово колело моноблок - обезшумен; стомана вид ER9 съгласно стандарт EN 13262: 2004 или еквивалентен или бандажни колела с гумен елемент в състава на колелото за

- е. Профил на силуета
ж. Лагери буксови
- обезшумяване, без това да се счита като елемент от обресоряването
UIC-510-2 или еквивалентен
класически отворени или без обслужване, плътни, затворени обезпечени срещу протичане на електрически ток през тях

6.6.1 Задвижваща талига.

Всички задвижващи талиги да са взаимозаменяеми.

- а. Окачване на тракционния двигател двигател напълно обресорен
б. Спирачни устройства дискова спирачка, притискането на дисковете се задвижва пневматично или хидравлично
в. Съединител осигуряващ пълна компенсация на отклонението на вала на двигателя и предавката

6.6.2 Талига немоторна (опорна)

Всички немоторни талиги са взаимозаменяеми.

- а. Спирачни устройства дискова спирачка, притискането на дисковете се задвижва пневматично или хидравлично
б. Максимално съотношение на немоторните колооси към общия брой колооси max 33 %

7. Вагонен спряг.

7.1. Челен спряг

тип Scharfenberg или еквивалентен, монтиран отпред на челните вагони, влаковете да могат да се скачат един към друг, както механически, така и пневматически и електрически. Скачването да се осъществява при пешеходна скорост, а разкачването да се осъществява автоматично от разстояние и от кабината на машиниста с бутон, а също и разкачване на ръка. Спрягът да има устройство за обратимо поглъщане на енергия.

8. Спирачна система.

- а. Основна спирачка електрическа с автоматично превключване на пневматично спиране в крайната фаза (дискова спирачка) и в случай на необходимост осигуряващ подпомагане така, че да поддържа зададените величини (закъснение на спирането)
б. Аварийна спирачка пневматично-дискова или хидравлично-дискова
в. Взаимодействие на двете системи автоматично
г. Спирачка при спряло положение механична, осигуряваща неподвижност на максимално натоварен влак на наклон не по-малко от 45 ‰,

- д. Спирачно устройство (автостоп) включване и изключване на спирачката от кабината на машиниста
въздейства на електрическата верига – аварийно спиране, взаимодействие по механичен начин с коловозното устройство за безопасност на движението, с инсталираните на линията на метрото

9. Каросерия на вагона

- а. Материал за коша на вагона Стомана или алуминий. Рамата и коша на вагона да са от един и същ материал.
- б. Лакови покрития на водна основа антиграфити, високо качество с гаранция минимум 10 години, съгласно фиш UIC 842 или еквивалентен
- в. Номер на вагона на двете странични стени на каросерията (аналогично на обозначението на вагоните в Софийското метро), нова номерация за III^{та} линия на метрото.
- г. Максимално отклонение на нивото на пода от хоризонтала на перона + 50 mm
- д. Минимално положение на пода на вагона на максимално натоварен влак спрямо нивото на перона 100 cm от кота глава релса.

10. Планировка на вътрешността и оборудване на пътническия салон.

- а. Брой на седящите места във влака min 110 бр.
- б. Врати в страничните стени на влака минимум по 10 от всяка страна на влака, равномерно разпределени, с ширина в отвора минимум 1300 mm, с електрозадвижване с възможност за индивидуално отваряне с бутон и от кабината на машиниста и аварийно отваряне, командвано от микропроцесорен командо-контролер
- в. Вентилационна уредба принудителна, съгласно EN 14750 част 1 или еквивалентен, при задължително спазване на долупосочените изисквания: филтрация със система за проветряване с оптимален дебит не по-малко от 7800 m³/h на вагон (минимум около 12 m³/h на човек) минимална скорост на вдухване 0,1 m/sek., автоматично регулиране. Време на аварийно проветряване (след изчезване на захранването - минимум 30 минути при 100 % производителност), смяна на филтрите на вентилационната

г. Облицовка на стените	уредба само от нивото на покрива устойчива на замърсяване, лесно премахване на стикери, дъвки, надписи със спрей и др. с конструкция, осигуряваща измиване с вода със средства за премахване на замърсяване, с колористика, осигуряваща еднородност на вътрешността.
д. Седалки	устойчиви срещу вандализъм NFF 31-118 и NFF 00-201 или еквивалентни, ергономични Съгласно фиш UIC 564-2, UIC 567-1.2 или еквивалентни; лесно да се подменят и да са защитени срещу кражба
е. Места за лица с увреждания, лица с деца.	по 2 места до всяка врата
ж. Място за инвалидна количка, детска количка	по 2 места в двата края на влака
з. Ръкохватки	Бройката на ръкохватките и тяхното разположение се съгласуват в подробност с Възложителя. Ръкохватките да бъдат изработени от материал, устойчив на ръждата и да се състоят или от неръждаема стомана или материал с прахово пластмасово покритие, в зависимост от конструкцията, договорена от страните. Съединителните звена да бъдат изработени от алуминиев отлят материал. Вертикални ръкохватки да се предвидят за местата около вратите и в местата до съединенията (съчленението). Хоризонталните пръти за хващане трябва да бъдат снабдени с клупове за ръка.
и. Прозорци	Прозорците на салона за пътници да са стъклопакет и да имат термично обработени закалени стъкла. За да се даде възможност пътническия салон да бъде проветрен в аварийна ситуация, ако климатичната система е дефектирала, вагона е съоръжен с единчни отваряеми прозорци, разположени в горната част, на височина от около 250 mm. Рамката на стъклото на горно- разположените прозорци да се държи със силата на пружина в затворено и отворено

	<p>положение. Тези прозорци да могат да се блокират с бравичка тип квадратна шпонка. Броят на горните прозорци да бъде ограничен до степента, необходима за гарантиране на адекватно проветрение.</p>
й. Осветление	<p>съгласно стандарт EN 13272: 2005 и фиш UIC 555 или еквивалентни, осветителни тела, монтирани в панела на тавана</p>
- главно	<p>лед осветление с максимална интензивност 150 lx</p>
- аварийно	<p>Захранване от батерия акумулатори. Да светят най-малко 30 минути при минимална сила 5 lx.</p>
к. Система за информация за пътниците	<p><u>Външни дисплеи</u> За дестинации, показани на външните дисплеи трябва да има изпълнение по светодиодна матрична технология със светодиоди в жълто/кехлибар. Панелът на дисплея да показва дестинацията и, ако е необходимо, информация за маршрута (релация „през“). Най-общо, возилата трябва да бъдат оборудвани с:</p> <ul style="list-style-type: none">- предни дисплеи челно на кабините- странични дисплеи, по един от страни на возилото, на всеки вагон <p>Външните дисплеи да се управляват от централен борден компютър на Системата за информиране на пътниците (PIS) през шината PIS на возилото.</p> <p>Челен дисплей:</p> <ul style="list-style-type: none">- Разрешителна способност: минимум 16x112 светодиоди,- Зрително поле: припл. 240x1680 mm <p>Страничен дисплей:</p> <ul style="list-style-type: none">- Разрешителна способност: минимум 16x112 светодиоди,- Зрително поле: припл. 160x1120 mm <p><u>Вътрешни дисплеи</u> Двустранно комбинирани дисплеи за станции</p>

и маршрути трябва да се предвидят за всяко возило в светодиодна матрична технология със светодиоди в жълто/кехлибар (или зелено). Тези вътрешни дисплеи трябва да бъдат монтирани по един във всеки вагон на влака и се позиционират така, че информацията да се чете лесно от всяка седалка.

Вътрешните дисплеи да се управляват от централен борден компютър на Системата за информиране на пътниците (PIS) през шината PIS на возилото.

Изобразява се следното:

- следваща спирка
- следващата и най-малко две следващи спирки с течащи букви.

Забележка: Цялата система за информация на пътниците (светлинна и звукова) да се изпълни така, че Възложителят сам да може да добавя нови станции и маршрути. Системата да се разработи с достатъчно резерв и се предаде софтуерно и хардуерно.

л. Съоръжение за аварийна връзка
пътник – машинист

Возилото трябва да бъде оборудвано с табло „Моля за внимание” на всяка от вратите за пътници и в местата за хора с увреждания. Активираното табло „Моля за внимание” се сигнализира при водача, заедно с данни за номера на вратата. Съответното табло „Моля за внимание” трябва да се активира автоматично когато бъде задействан механизма на аварийната спирачка от пътници.

11. Оборудване на кабината на машиниста (челни вагони)

а. Конструкция и разположение на седалката на машиниста

Седалката, която ще се ползва от водача, да отговаря на следните общи изисквания:

- Регулиращ се наклон на облегалката
- Височина, регулираща се с 100 mm
- Дълбочина на седалката (меката подложка и положението на седалката) се регулират с 200 mm
- Наклонът на възглавничката за сядане се

регулира

- Десният подлакътник да може да се регулира и вдига нагоре. След свалянето му, подлакътникът трябва да заеме същото наклонено положение, както преди и да продължи да позволява водачът да се обляга на него, когато влиза и излиза от кабината.

- Сегментът от облегалката на кръста се регулира

- Седалката е с отопление

- Седалката е без ресорно окачване

- Седалката ще трябва да е покрита със

стандартно покритие за седалки, отговарящо на спецификациите за противопожарни изпитвания. Типът седалка да отговаря на DIN 5566 или еквивалентен.

Върху шкафове от лявата страна да се предвиди опора за ръка с тапицерия.

б. Пулт пред машиниста

Пултът пред водача трябва да бъде така проектиран, че средствата за управление и индикаторите винаги да бъдат ясно в ползрението на водача и в неговия обсег, докато той наблюдава постоянно трасето пред себе си.

Панелите на пулта да бъдат изработени от черен алуминий с анодна оксидация и снабдени с монохромни, лесно разпознаваеми пиктограми.

Бутоните / превключвателите / светлинните индикатори да бъдат с кръгъл дизайн с минимален диаметър от 30 mm.

В екрана против заслепяване на панелите на пулта трябва да бъде интегрирано осветление с регулатор за затъмнение.

В шкафове на пулта трябва да се вгради статична опора за дясната ръка.

Повърхността на пулта да бъде проектирана като устойчива на вода, без никакви отражения и без каквито и да са остри ръбове.

На пулта да има място за слушалката на диспечерската радиовръзка.

На пулта да има дисплей за бордовата диагностика, за камерите за обратно гледане, комбинирани със системата за визуален мониторинг (CCTV).

в. Вентилация

Гравитационна – вентилационно-отоплителна система,

	съгласно фиш UIC 651 и стандарт EN 14813-1 или еквивалентни, производителност от 200 m ³ /h до 400 m ³ /h, задвижване - двигател 3x400 V AC, 50 Hz, интегрирана система за автоматична климатизация, с филтрираща противопрахова система.
г. Отопление	Съгласно стандарт N-08013 и фиш UIC 651 или еквивалентни.
д. Осветление на кабината на машиниста	Регулация: 0 - 150 Lx съгласно фишове UIC 555, UIC 651, EN 13272:2005 или еквивалентни, два независима източника на светлина, единият е крушка – с плавна регулация.
е. Допълнителна седалка за инструктор	На задната стена на кабината на водача да се монтира нетапицирана, сгъваща се нагоре седалка, без облегалка, за инструктора на водача.
ж. Изходи от кабината	Трябва да се предвиди врата между кабината на водача и салона за пътници. Кабината на водача е отделена от салона за пътници посредством врата (на панти), отваряща се към салона за пътници. Вратата да може да се отваря с ръка и да бъде застопорена в затворено положение и в отворено положение. Вратата да може да се отваря откъм салона за пътници само с помощта на ключ (заклучваща система на водача) и с въртяща се дръжка (топка). Откъм кабината на водача вратата да се отваря с ръкохватка на брава и предпазна кука, вместо с ключ. Изход към перона - с врати от двете страни на кабината. Да има система, която сигнализира в активната кабина отваряне на врата в неактивната кабина по време на движение с пътници.
з. Съоръжение за обезпечаване движението на влака	Система АТО/АТР (по точка 5в, точки 6.2.х и 6.2.ц).
и. Комуникация	Диспечерска радиовръзка, разположена във всяка кабина на машиниста, като слушалката е на подходящо място на пулта на машиниста.
й. Междукабинна връзка вътрекабинно озвучаване	За обслужване (кабинна интерфония). В сервизен режим е възможна едновременна комуникация между двете кабинни на машиниста и пътническото купе.
к. Външно осветление - предни фарове	Съгласно фиш UIC 651 или еквивалентен, действие и фотометрични свойства съгласно фиш UIC 534 или еквивалентен; колич. 2 x 2 бр. (24 V) под прозореца на кабината, симетрично от лява и дясна страни на

	челната стена; допускат се 3 бр., включително 1 бр., разположен в оста на вагона над прозореца на кабината на машиниста, с възможност за превключване на светлините на пулта на машиниста на „къси“ светлини.
- крайни светлини (червени)	2 бр. съгласно фиш UIC 651 или еквивалентен, светодиоди; действие и фотометрични свойства съгласно фиш UIC 880 и UIC 534 или еквивалентни.
л. Съоръжение за противопожарна сигнализация	Съгласно фиш UIC 642, UIC 564-2 или еквивалентни; датчици в кутии с електрическа апаратура на влака.
м. Безкабелна система за комуникация	Предаване на информация, номера на влака и номера на машиниста от тракционния влак, движещ се към диспечерския център на метрото.
н. Чистачки и пръскачка	С електрическо задвижване, чистачките са с регулирана скорост, лесно достъпен резервоар на пръскачката; пръскачката е синхронизирана и се задвижва съответно с чистачките.
о. Устройство за бдителност на машиниста (тотман)	Активно, с цифрова технология.
п. Звуков сигнал	Съоръжение на пневматична или електрическа сирена.
р. Предно стъкло	Отопявано, безопасно, висока якост съгласно фиш UIC 651 или еквивалентен, изработено от безопасно стъкло съгласно фиш UIC 564-1 и стандарт EN 15152 или еквивалентни, обезопасено с противослънчева защита и противослънчев филтър.
с. Странични стъкла	Изработено от безопасно стъкло съгласно фиш UIC 564-1 или еквивалентен, разтваря се или открява, обезопасено с противослънчева защита или с противослънчев филтър.
т. Камери, заместващи огледалата за задно виждане	Осигуряват необходимата видимост при бордюра на перона и влака, който е спрял до бордюра (с покритие на първа врата зад кабината на машиниста).
у. Перила, брави, стъпала	Съгласно фиш UIC 651 или еквивалентен.
ф. Система на информация за пътниците	Възможност за програмиране на системата в кабината на машиниста.
х. Сервизни съединители	Изведени, за включване на преносим диагностичен компютър.

14. Заключителни бележки.

Техническите изисквания ще съставляват интегрална част на договора за закупуване на 20+10 тракционни влака на метрото с дължина 60 m ±2 m.

Доставчикът на влаковете се задължава да осигури срещу заплащане резервни части за целия предвиждан период на тяхната експлоатация (минимум 30 години).

Съответствието на предлагания влак от участниците в тръжната процедура с посочените стандарти и другите изисквания се доказва със съответни сертификати и протоколи от измервания с посочване на нормативната база, на която е извършено измерването. Липсата на подобни документи ще се счита, че предложения влак не удовлетворява изискванията на Възложителя.

15. Технически условия и комплектовка

№	Задължителна окомплектовка, документация и обучение
15.1.	<p>ЗИП комплект (комплект от необходимите бързоизносващи се резервни части, по време на експлоатация), който се доставя с всеки влак.</p> <p>Допълнително да бъдат включени следните възли, агрегати и части, валидни за първите 20 влака, които са от съществено значение за извършване на бърз и качествен ремонт в гаранционния срок:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 9 моторни колооси – комплект; - 6 немоторни колооси – комплект (ако има такива); - 3 бр. компресори - комплект с двигател или хидростанции - комплект; - 3 бр. климатици за салона; - 3 бр. тягови двигатели; - 3 бр. силова електроника – комплект с управлението; - 3 бр. спирачни резистори - комплект; - 6 бр. стъкла за коша на вагона; - 1 бр. талига моторна - комплект; - 1 бр. талига немоторна - комплект; - 3 бр. автосцепки; - 3 бр. система за управление на влака – комплект; - 3 бр. челни стъкла за кабината.
15.2.	Предложение за обучение на персонала – машинисти и ремонтни работници.
15.3.	Стендове и компютърни програми за проверка, диагностика и настройка на специфичните възли и агрегати (списък и функционално предназначение).
15.4.	Предоставяне на пълна техническа документация на български език, необходима за всички видове планови ремонти на метровлака, включително и за заводски ремонти.
15.5.	Общи изисквания към ползваните материали.
15.6.	Спецификация на комплектовка на всеки влак.
15.7.	Общи изисквания за безопасност.
15.8.	Технически изисквания и предложения за пожаробезопасност (пожароизвестителна инсталация).
15.9.	Параметри по ел. безопасност.
15.10.	Параметри на шум и вибрации.

№	Задължителна окомплектовка, документация и обучение
15.11.	Общи правила за приемане и предаване на влаковете.
15.12.	Приемно-предавателни изпитания на целия влак, както и на основните агрегати и възли.
15.13.	Типови изпитания.
15.14.	Методи на различните изпитания.
15.15.	Правила и изисквания при експлоатация на влаковете.
15.16.	Гаранционни условия на някои специфични възли и агрегати с голяма себестойност или свързани със сигурността на движение: колооси, редуктор, ТД, талига, силова електроника и др.
15.17.	Предварителни документи за оформяне приемо-предавателните процедури.
15.18.	Каталог за резервни части.
15.19.	Списък на техническата документация, придружаваща влака.
15.20.	Схема и периодичност на плановите ремонти за поддръжка на вагоните.
15.21.	Тренажор за обучение на локомотивни машинисти.

Всеки участник трябва да представи подробно техническо предложение (технически условия) за предлаганите влакове, които максимално да удовлетворяват техническите изисквания на Възложителя и европейските норми и стандарти. Същите подлежат на съгласуване с Възложителя и одобрение от него преди започване на производството. Техническите условия са неразделна част от договора.

Цялата изискуема от Възложителя документация да се предаде в превод на български език.

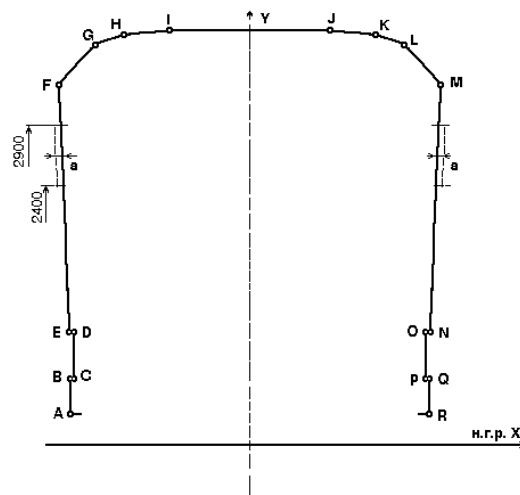
За „еквивалентни“ на техническите стандарти, цитирани в документацията следва да се разбира същото или по-добро ниво от това на цитирания стандарт.

Приложение

Габарити на подвижен състав

Мг - Горно очертание на

ПОДВИЖНИЯ СЪСТАВ



Размерът $a=50\text{mm}$ се отнася

само за огледалата за обратно виждане

Горно очертание
Координати от оста на пътя

Точка	X	Y
A	-1450	440
B	-1450	740
C	-1435	740
D	-1435	1150
E	-1460	1150
F	-1535	3260
G	-1235	3600
H	-1010	3675
I	-700	3700
J	700	3700
K	1010	3675
L	1235	3600
M	1535	3260
N	1460	1150
O	1435	1150
P	1435	740
Q	1450	740
R	1450	440