**ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА ЗАКУПКИ**

**Техническое задание по предмету закупки**

**Поставка тренажера - блочная маршрутно-релейная централизация**

**и схема управления огнями входного светофора**

1. **Тренажер -блочная маршрутно-релейная централизация (БМРЦ) и схема управления огнями входного светофора**
	1. **Состав тренажера**

**Назначение.**

Тренажер-блочная маршрутно-релейная централизация (БМРЦ) и схема управления огнями входного светофора- должен быть предназначен для наглядной демонстрации работы, отработки навыков по техническому обслуживанию и поиску отказов устройств железнодорожной автоматики на крупных станциях.

Типовые приборы и чертежи нижеперечисленной аппаратуры, в качестве примера, приведены в Справочниках (4 книги) Сороко В.И., Фотькина Ж.В. «Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. 2013г.» (далее справочник).

Тренажер должен состоять из нижеуказанного оборудования:

**Состав:**

| № | **Наименование** | **Ед. изм.** | **Кол-во** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Статив с выполненным монтажом | шт. | 2 |
| 2 | Релейный шкаф с выполненным монтажом | шт. | 1 |
| 3 | Пульт-табло | шт. | 1 |
| 4 | Провод заземления  | шт. | 1 |
| 5 | Провод питания | шт. | 1 |
| 6 | Вилка питания | шт. | 1 |
| 7 | Комплект документации  | шт. | 1 |
| 8 | Программа задания неисправностей (АРМ преподавателя) | шт. | 1 |
| 9 | Комплект дистанционного задания неисправностей (КДЗН)  | шт. | 1 |
| 10 | Терминальное устройство ввода-вывода  | шт. | 1 |
| 14 | Светофор пятизначный | шт. | 1 |
| 15 | Комплект приборов | шт. | 1 |

Релейно-кроссовые стативы тренажера должны быть оборудованы типовыми панелями с розетками для установки приборов. Монтаж панелей должен быть выполнен проводом марки МГШВ сечением 0,75 мм2, монтаж цепей питания проводом марки МГШВ сечением 2,5 мм2.

Релейный шкаф с выполненным монтажом должен представлять собой сборно-сварную металлическую конструкцию с двумя одностворчатыми дверями. В релейном шкафу должны быть размещены полки с розетками для установки приборов. Монтаж шкафа должен быть выполнен проводом марки МГШВ сечением 0,75 мм2, монтаж цепей питания проводом марки МГШВ сечением 2,5 мм2.

Светофор тренажера должен быть представлен пятью светофорными головами с комплектами линз двух желтых, зеленого, красного и лунно-белого огней. Крепление светофора допускается на подставку (основание) для светофора вблизи релейного шкафа или непосредственно к боковой стене релейного шкафа.

Пульт-табло должен представлять собой сварной корпус, в верхней части которого располагается лицевая панель со схематическим путевым развитием моделируемой станции со светодиодными излучателями и элементами управления:

* сигнальные кнопки для задания маршрутов;
* стрелочные коммутаторы с индикацией контроля положения стрелок;
* вспомогательные кнопки для отмены и искусственного размыкания маршрутов;
* кнопка включения подсветки контроля положения стрелок;
* прибор для контроля тока перевода стрелок;
* кнопки включения пригласительных сигналов.

Схематический план моделируемой станции на пульт-табло должен включать в себя:

* не менее одного главного пути;
* не менее одного бокового пути;
* не менее одной спаренной стрелки;
* не менее пяти маневровых светофоров;
* не менее одного входного светофора;
* не менее трех выходных светофоров;
* не менее одной стрелки с автовозвратом;
* не менее одного тупика.

Комплект технических документов должен включать в себя:

* принципиальные схемы тренажера для преподавателя на листах формата А3 – 1шт.;
* принципиальные схемы тренажера для студентов на листах формата А3 – 1шт.;
* перечень отказов для преподавателя – 1шт.;
* условия проявления отказов для студентов – 1шт.;
* паспорт тренажера – 1шт.;
* руководство по эксплуатации – 1шт.;
* методические указания «Блочная маршрутно-релейная централизация» – 5 шт.

**1.2. Методические указания «Блочная маршрутно-релейная централизация»**

Методическое указание должно содержать теоретические сведения о работе блочной маршрутно-релейной централизации, содержать правила и алгоритмы поиска отказов системы, перечень возможных неисправностей и способы их устранения. Определять порядок отмены маршрута, искусственного размыкания, вспомогательного управления и размыкания неиспользованных частей маневровых маршрутов при угловых заездах.

Методическое указание должны содержать сноски «определение», «важно запомнить», «хитрость», «правило», цветные принципиальные схемы, фотографии реальных устройств и приборов СЦБ.

**1.3. Приборы тренажера**

Перечень приборов для установки на первый статив:

| № | Наименование | Ед. изм. | Кол-во |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Реле 1Н-8,2 (или взаимозаменяемое), черт. 17235.00.00.08 | шт. | 1 |
| 2 | Реле 1Н-1350 (или взаимозаменяемое), черт. 17235.00.00 | шт. | 9 |
| 3 | Реле 2Н-2250 (или взаимозаменяемое), черт. 17241.00.00 | шт. | 19 |
| 4 | Реле 1НМ-240 (или взаимозаменяемое), черт. 17235.00.00.06 | шт. | 2 |
| 5 | Реле 1НМ-950 (или взаимозаменяемое), черт. 17235.00.00.02 | шт. | 7 |
| 6 | Реле 2НМ-1000 (или взаимозаменяемое), черт. 17241.00.00.02 | шт. | 4 |
| 7 | Реле 2С-340 (или взаимозаменяемое), черт. 17243.00.00 | шт. | 1 |
| 8 | Реле 2С-880 (или взаимозаменяемое), черт. 17243.00.00.02 | шт. | 2 |
| 9 | Реле ПЛзМУ-600/1300 (или взаимозаменяемое), черт. 24677.00.00.04 | шт. | 1 |
| 10 | Реле НМШ2-900 (или взаимозаменяемое), черт. 13706.00.00В | шт. | 5 |
| 11 | Реле НМШМ1-560 (или взаимозаменяемое), черт. 13552.00.00В.07 | шт. | 1 |
| 12 | Реле НМШМ2-1500 (или взаимозаменяемое), черт. 13706.00.00В.06 | шт. | 1 |
| 13 | Реле НМШТ-1440 (НМШТ-1800), черт. 13851.00.00 | шт. | 1 |
| 14 | Реле КМШ-750 (или взаимозаменяемое), черт. 13955.00.00 | шт. | 1 |
| 15 | Реле ПМПУШ-150/150 (или взаимозаменяемое), черт. 24516.00.00 | шт. | 1 |
| 16 | Датчик импульсов ДИМ-1,2 (или взаимозаменяемое), черт. 36291.101.00 | шт. | 1 |
| 17 | Блок выпрямителей БВ (или взаимозаменяемое), черт. 51054-00-00 | шт. | 1 |
| 18 | Блок БВМШ (или взаимозаменяемое), черт. 24400.00.00 | шт. | 5 |
| 19 | Трансформатор ПОБС-2 (М или МП) черт. ИАЯК.671113.018 | шт. | 1 |
| 20 | Трансформатор ПОБС-5 (М или МП) ИАЯК.671113.016 | шт. | 1 |
| 21 | Выпрямительное устройство ВУС-1,3 (или взаимозаменяемое), черт. 36326.00.00 | шт. | 1 |
| 22 | Релейный блок МIII (или взаимозаменяемое), черт. 14041.00.00Б | шт. | 1 |
| 23 | Релейный блок В-I (или взаимозаменяемое), черт. 14044.00.00Б | шт. | 1 |
| 24 | Релейный блок ВД-62 (или взаимозаменяемое), черт. 14047.00.00Б | шт. | 1 |
| 25 | Релейный блок П-62 (или взаимозаменяемое), черт. 14052.00.00Б | шт. | 2 |
| 26 | Блок маршрутного набора НПМ-69-М (или взаимозаменяемое), черт. 157.412.00.00.08 | шт. | 2 |

Перечень приборов для установки на второй статив:

| № | Наименование | Ед. изм. | Кол-во |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Реле 1Н-1350 (или взаимозаменяемое), черт. 17235.00.00 | шт. | 6 |
| 2 | Реле 2Н-2250 (или взаимозаменяемое), черт. 17241.00.00 | шт. | 2 |
| 3 | Реле 2С-880 (или взаимозаменяемое), черт. 17243.00.00.02 | шт. | 1 |
| 4 | Релейный блок МII (или взаимозаменяемое), черт. 14040.00.00Б | шт. | 3 |
| 5 | Релейный блок МIII (или взаимозаменяемое), черт. 14041.00.00Б | шт. | 1 |
| 6 | Релейный блок ВД-62 (или взаимозаменяемое), черт. 14047.00.00Б | шт. | 1 |
| 7 | Релейный блок СП-69 (или взаимозаменяемое), черт. 14050.00.00Б | шт. | 3 |
| 8 | Релейный блок УП-65 (или взаимозаменяемое), черт. 14051.00.00Б | шт. | 1 |
| 9 | Релейный блок ПС-220М (или взаимозаменяемое), черт. 14469.00.00Б.01 | шт. | 1 |
| 10 | Релейный блок С (или взаимозаменяемое), черт. 14509.00.00Б | шт. | 3 |
| 11 | Блок маршрутного набора НСС-М (или взаимозаменяемое), черт. 157.412.00.00.01 | шт. | 1 |
| 12 | Блок маршрутного набора НН (или взаимозаменяемое), черт. 157.412.00.00.02 | шт. | 1 |
| 13 | Блок маршрутного набора НСОх2-М (или взаимозаменяемое), черт. 157.412.00.00.03 | шт. | 1 |
| 14 | Блок маршрутного набора НМIIП-М (или взаимозаменяемое), черт. 157.412.00.00.05 | шт. | 2 |
| 15 | Блок маршрутного набора НМIIАП-М (или взаимозаменяемое), черт. 157.412.00.00.06 | шт. | 1 |
| 16 | Блок маршрутного набора НПМ-69-М (или взаимозаменяемое), черт. 157.412.00.00.08 | шт. | 1 |

Перечень приборов для установки в релейный шкаф:

| № | Наименование | Ед. изм. | Кол-во |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Реле НМШ2-4000 (или взаимозаменяемое), черт. 13706.00.00В.01 | шт. | 4 |
| 2 | Реле НМПШ2-400 (или взаимозаменяемое), черт. 24147.00.00 | шт. | 1 |
| 3 | Реле АНШМ2-310 (или взаимозаменяемое), черт. 24122.00.00В.03 | шт. | 3 |
| 4 | Реле АОШ2-180/0,45 (или взаимозаменяемое), черт. 24145.00.00Б | шт. | 6 |
| 5 | Реле АСШ2-220 (или взаимозаменяемое), черт. 24556.00.00 | шт. | 2 |
| 6 | Блок питания БПШ (или взаимозаменяемое), черт. 16933.00.00 | шт. | 1 |
| 7 | Трансформатор СТ-5 (М или МП), черт. 17278.00.00 | шт. | 3 |
| 8 | Трансформатор СОБС-2 (М или МП), черт. 17273.00.00 | шт. | 1 |

Возможна поставка взаимозаменяемых реле согласно таблице взаимозаменяемости приборов, если замена не повлияет на работу тренажера.

**1.4. Описание тренажера**

Тренажер должен состоять из постового и напольного оборудования. К постовому оборудованию должны относиться стативы, для размещения аппаратуры и пульт-табло. К напольному оборудованию должны относиться релейный шкаф и светофор.

Тренажер должен полностью имитировать работу железнодорожной системы «Блочная маршрутно-релейная централизация (МРЦ-13) в части:

* установки и отмены поездных и маневровых маршрутов;
* автоматического размыкание маршрута после имитации прохода поезда;
* установка маршрутов при вспомогательном управлении;
* искусственное размыкание секций по маршруту;
* размыкание неиспользованной части маневровых маршрутов при угловых заездах;
* демонстрации показаний напольного входного светофора.

В Тренажёре должно быть заложено не менее 50 неисправностей для отработки навыков поиска отказов:

* обрыв полюса МГ;
* обрыв полюса ВО2;
* обрыв цепи между выводом блока стрелки и выводом блока светофора;
* обрыв цепи между выводом блока светофора и выводом блока пути;
* обрыв цепи между выводом блока изолированного участка и выводом блока светофора;
* обрыв полюса Н;
* обрыв полюса Ч;
* обрыв цепи между выводами блоков светофора;
* обрыв цепи между выводом блока и контактом реле;
* обрыв цепи между выводами блоков изолированного участка;
* обрыв цепи между контактами реле;
* обрыв цепи полюса ИЧМ;
* обрыв цепи между выводами блока стрелки;
* обрыв цепи между контактом реле и выводом верхней клеммы;
* обрыв монтажа в линии Л1-Л2 или в БДР;
* обрыв полюса РП;
* обрыв цепи между выводом блока светофора и выводом верхней клеммы;
* сообщение полюсов М и МГ;
* обрыв полюса П;
* обрыв жилы в кабеле между стативом и РШ Ч;
* обрыв монтажа между выводом трансформатора и нижней клеммой;
* обрыв монтажа между контактом реле и выводом трансформатора;
* обрыв монтажа между выводом предохранителя и нижней клеммой;
* имитация отключения основного питания ОПХ-ООХ;
* обрыв монтажа между нижней клеммой и контактом реле;
* обрыв монтажа между контактом реле и контактом блока;
* обрыв монтажа между выводом резистора и выводом трансформатора;
* обрыв полюса М;
* обрыв монтажа между контактом реле и выводом резистора;
* объединение контактов реле.

Ввод неисправностей в тренажёр должен быть предусмотрен двумя способами:

* при помощи кнопок задания отказов, расположенных на стативах и в релейном шкафу;
* дистанционно, посредством комплекта дистанционного задания неисправностей.

Задание отказов в тренажер дистанционно должно осуществляться следующим образом: в терминальное устройство ввода-вывода, с установленной программой задания неисправностей, вставляется блок согласования, при помощи которого передается радиосигнал в блоки задания неисправностей, расположенные на стативах и в релейном шкафу.

В диалоговом окне программы вводится ФИО обучающегося, задается отказ, после задания отказа в программе при помощи блока согласования радиосигнал передается в блок задания неисправности, на тренажере. Преподаватель сообщает номер заданного отказа обучающемуся. Студент, в соответствии с документом «Условия проявления отказов», производит манипуляции на тренажере по заданному для данного отказа алгоритму и приступает к поиску отказа при помощи измерительного прибора. После нахождения предположительного месторасположение отказа, сообщает преподавателю. Если месторасположение отказа найдено верно, то преподаватель в программе выбирает «отмена отказа». После отмены отказа, в программе автоматически выставляется оценка в зависимости от затраченного времени на поиск отказа. ФИО студента, время прохождения и оценка автоматически сохраняются в электронный журнал.

Требования к источнику подключения:

- род тока: переменный;

- количество фаз: однофазный;

- напряжение: 220 В;

- частота: 50 Гц;

- потребляемая мощность не более 1500 Вт.

**1.5. Комплект дистанционного задания неисправностей (отказов) (КДЗН)**

С помощью КДЗН должна обеспечиваться возможность ввода неисправности в тренажер дистанционно по радиоканалу с терминального устройства ввода-вывода.

Комплект дистанционного задания неисправностей должен включать в себя следующее:

* блок согласования с терминальным устройством ввода-вывода (далее БСК) – 1 шт.;
* блок задания неисправностей (далее БЗН) – 5 шт.;
* программное обеспечение задания неисправностей «Автоматизированное рабочее место преподавателя» (далее «АРМ Преподавателя») – 1шт.

Комплект должен обеспечивать взаимодействие блоков БСК и БЗН в пределах помещения класса при отсутствии экранирующих перегородок и при расстоянии между БСК и БЗН не превышающем 10 метров

Технические характеристики блока согласования с терминальным устройством ввода-вывода (БСК):

* возможность подключения к терминальному устройству ввода-вывода по проводной универсальной шине USB;
* встроенный радиочастотный приемопередатчик для связи с БЗН;
* диапазон частот приемопередатчика, ГГц – от 2,4 до 2,5;
* габаритные размеры, мм - не более 67х42х20.

Технические характеристики блока задания неисправностей (БЗН):

* количество коммутируемых электрических цепей –10;
* действующее значение напряжения в коммутируемой цепи, В, не менее – 242;
* сила тока в коммутируемой цепи, А, не менее – 5;
* диапазон напряжения источника питания, В – от 20 до 28;
* ток, потребляемый от источника питания, мА, не более – 250.
* габаритные размеры корпуса БЗН, мм, не более –140х110х35.

Однотипные блоки БЗН и БСК должны быть взаимозаменяемыми. Взаимозаменяемость блоков должна обеспечиваться без каких-либо подстроек и регулировок, требующих применения средств измерений.

**1.6. Автоматизированное рабочие место преподавателя**

Программное обеспечение «АРМ преподавателя» должно обеспечивать формирование и передачу команд телеуправления в блок согласования с терминальным устройством ввода-вывода (БСК), и далее в блок задания неисправностей (БЗН), а также приём и декодирование команд телесигнализации от БСК. Обеспечивать сохранение в архиве программы следующих статистических данных: ФИО обучающегося, время начала задания неисправности (отказа) в тренажере, время отключения неисправности, длительность работы по поиску неисправности, оценка, принципиальная схема с местом расположения отказа и описанием отказа.

**1.7. Требования к терминальному устройству ввода-вывода для программы задания неисправностей (отказов) в тренажер**

Технические характеристики

* размер диагонали экрана, дюйм, не менее – 17,3";
* разрешение экрана, не менее – Full HD;
* общий объем установленной оперативной памяти, Мб, не менее – 4096.

 **1.8. Дополнительные требования к тренажеру**

Средний срок службы не менее 10 лет.

Гарантийный срок эксплуатации не менее 12 месяцев с даты подписания акта приёмки.

Поставщик выполняет монтажные работы, пуско-наладочные работы, обучение сотрудников заказчика работе на тренажере.

1. **Сроки поставки**

Поставка не более 100 календарных дней с момента заключения Договора.