**ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА ЗАКУПКИ**

**Техническое задание по предмету закупки**

**Поставка учебно - лабораторного комплекса**

**устройств железнодорожной автоматики и телемеханики**

1. **Состав учебно – лабораторного комплекса**
* Тренажерный комплекс «Числовая кодовая автоблокировка и Схема смены направления» – 1 шт.
* Аппаратно-мультимедийный комплекс «Автоматическая переездная сигнализация с автошлагбаумом» – 1 шт.
1. **Назначение и область применения**

Учебно – лабораторный комплекс устройств железнодорожной автоматики и телемеханики (далее Комплекс) должен быть предназначен для оснащения учебных заведений для организации комплексного процесса обучения студентов, изучающих обслуживание и работу систем и устройств железнодорожной автоматики и для отработки практических навыков поиска неисправностей в тренажерах.

1. **Тренажерный комплекс «Числовая кодовая автоблокировка и Схема смены направления»**
	1. **Состав Тренажерного комплекса «Числовая кодовая автоблокировка и Схема смены направления»**

**Назначение.**

Тренажерный комплекс «Числовая кодовая автоблокировка и Схема смены направления» должен быть предназначен для наглядной демонстрации работы и отработки навыков по техническому обслуживанию устройств систем числовой кодовой автоблокировки, четырехпроводной схемы смены направления и методики поиска отказов в этих системах. Тренажерный комплекс должен состоять из нижеуказанного оборудования:



**Состав:**

| № | **Наименование** | **Ед. изм.** | **Кол-во** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Статив релейный с выполненным монтажом  | шт. | 2 |
| 2 | Релейный шкаф с выполненным монтажом | шт. | 1 |
| 3 | Рама верхняя для крепления стативов  | шт. | 2 |
| 4 | Подставка под статив (нога) | шт. | 2 |
| 5 | Кнопка для задания отказов  | шт. | 68 |
| 6 | Выключатель нагрузки | шт. | 1 |
| 7 | Кабель с разъёмами СП2-30 ЭЦИ-вилка (по справочнику) | шт. | 3 |
| 8 | Провод заземления  | шт. | 1 |
| 9 | Провод питания | шт. | 1 |
| 10 | Вилка питания | шт. | 1 |
| 11 | Панель с нанесенным схематическим планом участка  | шт. | 2 |
| 12 | Панель для сокрытия монтажной стороны статива | шт. | 2 |
| 13 | Комплект документации для тренажерного комплекса «Числовая кодовая автоблокировка и Схема смены направления» | шт. | 1 |
| 14 | Комплект дистанционного задания неисправностей (КДЗН)  | шт. | 1 |
| 16 | Терминальное устройство ввода-вывода (ТУВВ) | шт. | 1 |
| 17 | Светофор трехзначный | шт. | 1 |

 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).

Релейно-кроссовые стативы комплекса 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. Нештепсельные приборы тренажера должны быть размещены на дне шкафа.

Светофор комплекса должен быть представлен тремя светофорными головками с комплектами линз желтого, зеленого и красного огней и должен крепиться на крышу релейного шкафа.

Комплект технических документов для тренажерного комплекса «Числовая кодовая автоблокировка и Схема смены направления» должен включать в себя:

* принципиальные схемы тренажерного комплекса для преподавателя на листах формата А3 – 1шт.;
* принципиальные схемы тренажерного комплекса для студентов на листах формата А3 – 1шт.;
* перечень отказов для преподавателя – 1шт.;
* условия проявления отказов для студентов – 1шт.;
* паспорт тренажерного комплекса – 1шт.;
* руководство по эксплуатации – 1шт.
	1. **Приборы тренажерного комплекса**

Перечень приборов для установки на первый статив:

| № | Наименование | Ед. изм. | Кол-во |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 |  |  |  |
| 2 | Реле АНШ2-1230 (или взаимозаменяемое) черт. 241122.00.00Б | шт. | 1 |
| 3 | Реле АНШМ2-310 (или взаимозаменяемое) черт. 241122.00.00Б | шт. | 1 |
| 4 | Реле ИМВШ-110 (или взаимозаменяемое) черт. 25501.00.00А | шт. | 1 |
| 5 | Реле КМШ-450 (или взаимозаменяемое) черт. 13955.00.00 | шт. | 1 |
| 6 | Реле КМШ-750 (или взаимозаменяемое) черт. 13955.00.00 | шт. | 1 |
| 7 | Реле КШ1-280 (или взаимозаменяемое) черт. 24149.00.00 | шт. | 3 |
| 8 | Реле КШ1-80 (или взаимозаменяемое) черт. 24149.00.00 | шт. | 1 |
| 9 | Реле НМШ1-400 (или взаимозаменяемое) черт. 13552.00.00В | шт. | 2 |
| 10 | Реле НМШ1-1440 (или НМШ1-1800) черт. 13552.00.00В | шт. | 9 |
| 11 | Реле НМШМ1-360 (или взаимозаменяемое) черт. 13552.00.00В | шт. | 2 |
| 12 | Реле НМШМ1-560 (или НМШМ1-700) черт. 13552.00.00В | шт. | 4 |
| 13 | Реле НМШМ1-1120 (или НМШМ1-1400) черт. 13552.00.00В | шт. | 1 |
| 14 | Реле НМШ2-900 (или взаимозаменяемое) черт. 13706.00.00В | шт. | 2 |
| 15 | Реле НМШ2-4000 (или взаимозаменяемое) черт. 13706.00.00В | шт. | 4 |
| 16 | Реле НМШМ2-3000 (или взаимозаменяемое) черт. 13706.00.00В | шт. | 1 |
| 17 | Реле НМШМ4-105/1100 (НМШМ4-105/1000) черт. 24055.00.00В | шт. | 1 |
| 18 | Реле НМШТ-1440 (НМШТ-1800) черт. 13851.00.00Б | шт. | 2 |
| 19 | Реле НМПШ2-400 (или взаимозаменяемое) черт. 24147.00.00 | шт. | 2 |
| 20 | Блок БКР-76 (или взаимозаменяемое) черт. 36844-101-00 | шт. | 4 |
| 21 | Блок БПШ черт. 16933-00-00 | шт. | 1 |
| 22 | Блок БВ черт. 51054-00-00 | шт. | 1 |
| 23 | Трансмиттер ТШ-65 черт. 13855.00.00 | шт. | 2 |
| 24 | Преобразователь ППШ-3 (или взаимозаменяемое) черт. 24057.00.00А | шт. | 1 |
| 25 | Блок БС-ДА черт. 573.46.78 | шт. | 1 |
| 26 | Блок БК-ДА черт. 573.46.79 | шт. | 1 |
| 27 | Трансмиттер КПТШ-715 черт. 22181.00.00 | шт. | 1 |
| 28 | Фильтр ФП-25М черт. Р1121.00.000. | шт. | 1 |
| 29 | Преобразователь частоты типа ПЧ50/25-150 (ПЧ50/25-100) черт.  | шт. | 1 |
| 30 | Блок конденсаторов преобразователя для ПЧ50/25 (БК-ПЧ 80 мкФ) | шт. | 1 |
| 31 | Трансформатор типа СТ-5 | шт. | 1 |
| 32 | Трансформатор типа ПТ-25 | шт. | 1 |
| 33 | Трансформатор типа ПРТ-А (110/220) | шт. | 1 |

Перечень приборов для установки на второй статив:

| № | Наименование | Ед. изм. | Кол-во |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Реле АНШ2-1230 (или взаимозаменяемое) черт. 241122.00.00Б | шт. | 1 |
| 2 | Реле АНШМ2-310 (или взаимозаменяемое) черт. 241122.00.00Б | шт. | 1 |
| 3 | Реле КМШ-450 (или взаимозаменяемое) черт. 13955.00.00 | шт. | 1 |
| 4 | Реле КШ1-280 (или взаимозаменяемое) черт. 24149.00.00 | шт. | 3 |
| 5 | Реле КШ1-80 (или взаимозаменяемое) черт. 24149.00.00 | шт. | 1 |
| 6 | Реле НМШ1-400 (или взаимозаменяемое) черт. 13552.00.00В | шт. | 2 |
| 7 | Реле НМШ1-1440 (или НМШ1-1800) черт. 13552.00.00В | шт. | 6 |
| 8 | Реле НМШМ1-360 (или взаимозаменяемое) черт. 13552.00.00В | шт. | 2 |
| 9 | Реле НМШМ1-560 (или НМШМ1-700) черт. 13552.00.00В | шт. | 3 |
| 10 | Реле НМШМ1-1120 (или НМШМ1-1400) черт. 13552.00.00В | шт. | 1 |
| 11 | Реле НМШ2-4000 (или взаимозаменяемое) черт. 13706.00.00В | шт. | 4 |
| 12 | Реле НМШМ4-105/1100 (НМШМ4-105/1000) черт. 24055.00.00В | шт. | 1 |
| 13 | Реле НМШТ-1440 (НМШТ-1800) черт. 13851.00.00Б | шт. | 2 |
| 14 | Реле НМПШ2-2500 (или взаимозаменяемое) черт. 24147.00.00 | шт. | 1 |
| 15 | Блок БКР-76 (или взаимозаменяемое) черт. 36844-101-00 | шт. | 4 |
| 16 | Блок БВ черт. 51054-00-00 | шт. | 1 |
| 17 | Трансмиттер ТШ-65 черт. 13855.00.00 | шт. | 1 |
| 18 | Преобразователь ППШ-3 (или взаимозаменяемое) черт. 24057.00.00А | шт. | 1 |
| 19 | Трансмиттер КПТШ-715 черт. 22181.00.00 | шт. | 1 |
| 20 | Конденсаторный блок КБ 1х2 (емкость по 1мкФ на рабочее напряжение 1000Вкаждый) | шт. | 1 |
| 21 | Датчик импульсов ДИМ-1.2 черт. 36291-101-00 | шт. | 1 |
| 22 | Преобразователь частоты типа ПЧ50/25-150 (ПЧ50/25-100) | шт. | 1 |
| 23 | Блок конденсаторов преобразователя для ПЧ50/25 (БК-ПЧ 80 мкФ) | шт. | 1 |
| 24 | Трансформатор типа СТ-5 | шт. | 1 |
| 25 | Трансформатор типа ПОБС-2 | шт. | 1 |
| 26 | Трансформатор типа ПОБС-3 | шт. | 1 |
| 27 | Трансформатор типа ПОБС-5 | шт. | 1 |
| 28 | Трансформатор типа ПРТ-А (110/220) | шт. | 1 |
| 29 | Выпрямительное устройство типа ВУС-1.3 | шт. | 1 |

Перечень приборов для установки в релейный шкаф:

| № | Наименование | Ед. изм. | Кол-во |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Реле АСШ2-220М (или взаимозаменяемое) черт. 24556.00.00 | шт. | 2 |
| 2 | Реле АНШ2-1230 (или взаимозаменяемое) черт. 241122.00.00Б | шт. | 3 |
| 3 | Реле АНШ2-700 (или взаимозаменяемое) черт. 241122.00.00Б | шт. | 1 |
| 4 | Реле АНШМ2-620 (или взаимозаменяемое) черт. 241122.00.00Б | шт. | 1 |
| 5 | Реле АОШ2-180/0,45 (или взаимозаменяемое) черт. 24145.00.00Б | шт. | 4 |
| 6 | Реле ИМВШ-110 (или взаимозаменяемое)черт. 25501.00.00А | шт. | 1 |
| 7 | Реле ИВГ-В (или взаимозаменяемое) черт. 24589-00-00 | шт. | 1 |
| 8 | Реле КМШ-750 (или взаимозаменяемое) черт. 13955.00.00 | шт. | 1 |
| 9 | Реле КШ1-80 (или взаимозаменяемое) черт. 24149.00.00 | шт. | 1 |
| 10 | Реле НМШ1-400 (или взаимозаменяемое) черт. 13552.00.00В | шт. | 4 |
| 11 | Реле НМШ1-1440 (или НМШ1-1800) черт. 13552.00.00В | шт. | 4 |
| 12 | Реле НМШМ1-360 (или взаимозаменяемое) черт. 13552.00.00В | шт. | 2 |
| 13 | Реле НМШ2-900 (или взаимозаменяемое) черт. 13706.00.00В | шт. | 2 |
| 14 | Реле НМПШ2-400 (или взаимозаменяемое) черт. 24147.00.00 | шт. | 4 |
| 15 | Блок БПШ черт. 16933-00-00 | шт. | 1 |
| 16 | Трансмиттер ТШ-65 черт. 13855.00.00 | шт. | 2 |
| 17 | Блок БС-ДА черт. 573.46.78 | шт. | 1 |
| 18 | Блок БК-ДА черт. 573.46.79 | шт. | 1 |
| 19 | Блок БИ-ДА черт. 573.46.80 | шт. | 1 |
| 20 | Трансмиттер КПТШ-515 черт. 22177.00.00 | шт. | 1 |
| 21 | Фильтр ФП-25М черт. Р1121.00.000. | шт. | 2 |
| 22 | Конденсаторный блок КБ 1х2 (емкость по 1мкФ на рабочее напряжение 1000Вкаждый) | шт. | 2 |
| 23 | Блок КБМШ-5 черт.24176-00-00 | шт. | 1 |
| 24 | Преобразователь частоты типа ПЧ50/25-150 (ПЧ50/25-100) | шт. | 2 |
| 25 | Блок конденсаторов преобразователя для ПЧ50/25 (БК-ПЧ 80 мкФ) | шт. | 2 |
| 26 | Трансформатор типа ПРТ-А (110/220) | шт. | 2 |
| 27 | Трансформатор типа СОБС-2 | шт. | 2 |

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

* 1. **Описание тренажерного комплекса**

На релейных стативах должны быть расположены панели со схематическим планом перегона, с кнопками задания имитации проследования поезда и светодиодной индикацией показаний светофоров.

 Тренажерный комплекс «Числовая кодовая автоблокировка и Схема смены направления» должен позволять:

* имитировать открытие входного светофора при помощи кнопок, расположенных на панели статива;
* управлять показаниями макета предвходного светофора, осуществляя зависимость с показаниями входного светофора, при помощи кнопок, расположенных на панели статива;
* производить смену направления движения поездов на перегоне в основном и вспомогательном режимах при помощи кнопок, расположенных на панелях стативов;
* контролировать заданное направление движения на перегоне и свободность участков перегона при помощи светодиодов, расположенных на панели статива.
* имитировать не менее 68 неисправностей (отказов) для отработки навыков поиска отказов.

Задание отказов в тренажере должно быть предусмотрено двумя способами:

1. при помощи кнопок задания отказов, расположенных на стативах и в релейном шкафу;
2. дистанционно, через программное обеспечение тренажера «АРМ преподавателя», при помощи комплекта дистанционного задания отказов (КДЗН), состоящего из блока согласования с терминальным устройством ввода-вывода (ТУВВ) и блоков 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.

 Тренажер должен предусмотреть следующие отказы:

* обрыв монтажа между контактами реле;
* обрыв монтажа между контактом реле и линейным проводом;
* короткое замыкание линии;
* обрыв полюса от контакта реле;
* короткое замыкание линейных проводов на участке от контакта реле и резистора до реле;
* обрыв полюса М;
* обрыв полюса П;
* обрыв монтажа между контактом реле и контактом кнопки;
* обрыв монтажа между выводами преобразователя;
* обрыв монтажа между выводом преобразователя и выводом предохранителя;
* обрыв полюса ОХ;
* обрыв полюса ЧСМ;
* обрыв монтажа между выводом конденсатора и выводом резистора;
* обрыв монтажа между выводом преобразователя и выводом предохранителя;
* обрыв монтажа между выводом обмотки реле и линейным проводом;
* обрыв полюса от выводов трансмиттера;
* обрыв монтажа между контактом реле и выводом блока;
* обрыв полюса СХ16;
* обрыв полюса ЛП;
* обрыв монтажа между контактом реле и выводом обмотки реле;
* обрыв полюса ПХ;
* обрыв монтажа между контактом реле и выводом фильтра;
* обрыв полюса КМТ;
* обрыв полюса ПБ;
* обрыв монтажа между выводом резистора и нижней клеммой;
* обрыв полюсов ПХ и ОХ от выводов обмотки преобразователя;
* имитация отключения питания РПХ-РОХ;
* имитация отключения питания ОПХ-ООХ;
* обрыв полюса СХ12;
* короткое замыкание (пробой) стабилитрона;
* изменение сопротивления на контакте реле;
* обрыв монтажа между выводом варистора и выводом обмотки реле.

В Тренажерном комплексе должны быть задействованы следующие виды отказов:

* неисправности в цепи управления предвходным светофором;
* нарушение работы схем рельсовых цепей автоблокировки;
* невозможность сменить направление на перегоне в основном режиме;
* невозможность сменить направление на перегоне во вспомогательном режиме;
* отключение питания.

В состав тренажера должен входить ремкомплект: провод установочный с поливинилхлоридной изоляцией марки ПуГВ (ПВ3). Конструкция жилы провода – многопроволочный. Количество жил – 1 шт., сечение медных жил: 0,75мм – 10м., 1,5мм – 10м. Электрическое сопротивление изоляции на длине 1 км при 70 °C, не менее – 0,0110 МОм. (согласно ГОСТ 31947-2012).

Требования к источнику подключения:

* род тока: переменный;
* количество фаз: однофазный;
* напряжение: 220 В;
* частота: 50 Гц;
* потребляемая мощность не более 1500 Вт.
	1. **Комплект дистанционного задания неисправностей (отказов) (КЗДН)**

С помощью КЗДН должна обеспечиваться возможность ввода неисправности в тренажер дистанционно по радиоканалу с ТУВВ.

Комплект дистанционного задания неисправностей должен включать в себя следующее:

* блок согласования с ТУВВ (далее БСК) – 1шт.;
* блок задания неисправностей (далее БЗН) – 7 шт.;
* программа 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 м.

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

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

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. **Требования к терминальному устройству ввода-вывода (ТУВВ**) **тренажера**
* размер диагонали экрана, дюйм, не менее – 17,3";
* разрешение экрана, не менее – 1600х900;
* количество ядер процессора, не менее – 2;
* общий объем установленной оперативной памяти, Мб, не менее – 4096;
* порты USB, не менее – 3.
	1. **Дополнительные требования к тренажеру**

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. **Аппаратно-мультимедийный комплекс «Автоматическая переездная сигнализация с автошлагбаумом»**
	1. **Состав аппаратно-мультимедийного комплекса**

**Назначение.**

Аппаратно-мультимедийный комплекс «Автоматическая переездная сигнализация с автошлагбаумом» должен быть предназначен для изучения принципов работы автоматической переездной сигнализации с автошлагбаумом, методики поиска отказов в схемах переездной сигнализации и порядка выполнения работ по обслуживанию переездной сигнализации. Аппаратно-мультимедийный комплекс должен состоять из нижеуказанного оборудования:



**Состав:**

| № | **Наименование** | **Ед. изм.** | **Кол-во** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Релейный шкаф с выполненным монтажом | шт. | 2 |
| 2 | Комплект переездного оборудования (КПО с ПАШ 1-4 с ГССК (ЮКЛЯ.305.621.001-02)) | шт. | 1 |
| 3 | Щиток переездной сигнализации ЩПС-92 (ТУ 32ЦШ 2016-93 или ТУ BY 200215500.091-2008) | шт. | 1 |
| 4 | Интерактивный сенсорный киоск (стойка) | шт. | 1 |
| 5 | Кабель СБВГнг  | шт. | 4 |
| 6 | Провод заземления  | шт. | 1 |
| 7 | Провод питания | шт. | 1 |
| 8 | Вилка питания | шт. | 1 |
| 9 | Комплект документации для аппаратно-мультимедийного комплекса | шт. | 1 |
| 10 | Блок задания неисправностей БЗН | шт. | 4 |
| 11 | Программа задания неисправностей «АРМ Преподавателя» | шт. | 1 |
| 12 | Комплект приборов, устанавливаемых в релейные шкафы | шт. | 1 |

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. Нештепсельные приборы должны быть размещены на дне шкафа.

Комплект переездного оборудования должен включать в себя автоматический переездной шлагбаум (ПАШ 1-4), светофор переездный двузначный с двумя светодиодными головками красного цвета на металлической мачте. Брус шлагбаума должен быть установлен длиной не более высоты потолка в помещении (2,9 метра).

Комплект технических документов для аппаратно-мультимедийного комплекса должен включать в себя:

* принципиальные схемы аппаратно-мультимедийного комплекса для преподавателя на листах формата А3 – 1шт.;
* принципиальные схемы аппаратно-мультимедийного комплекса для студентов на листах формата А3 – 1шт.;
* перечень отказов для преподавателя – 1шт.;
* условия проявления отказов для студентов – 1шт.;
* паспорт – 1шт.;
* руководство по эксплуатации – 1шт.
	1. **Приборы аппаратно-мультимедийного комплекса**

Перечень приборов для установки в первый релейный шкаф:

| № | Наименование | Ед. изм. | Кол-во |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Реле АНШМ2-310 (или взаимозаменяемое) черт.241122.00.00Б | шт. | 6 |
| 2 | Реле АНШМ2-620 (или взаимозаменяемое) черт.241122.00.00Б | шт. | 2 |
| 3 | Реле АСШ2-220М (или взаимозаменяемое) черт. 24556.00.00 | шт. | 2 |
| 4 | Реле КМШ-450 (или взаимозаменяемое) черт.13955.00.00 | шт. | 2 |
| 5 | Реле НМШ1-400 (или взаимозаменяемое) черт. 13552.00.00 | шт. | 11 |
| 6 | Реле НМШ1-1440 (НМШ1-1800) черт. 13552.00.00 | шт. | 4 |
| 7 | Реле АНШМТ-310 (или взаимозаменяемое) черт. 24158.00.00 | шт. | 2 |
| 8 | Реле НМШМ1-180 (или взаимозаменяемое) черт. 13552.00.00 | шт. | 5 |
| 9 | Реле НМШ2-12000 (или взаимозаменяемое) черт. 13706.00.00В | шт. | 5 |
| 10 | Реле НМШ3-460/400 (или взаимозаменяемое) черт. 24069.00.00Б | шт. | 1 |
| 11 | Блок типа БВМШ (или взаимозаменяемое) черт. 24400-00-00 | шт. | 1 |
| 12 | Блок типа БКШ1 (или взаимозаменяемое) черт. 16718-00-00 | шт. | 3 |
| 13 | Блок выпрямителей типа БВ (или взаимозаменяемое) черт. 51054-00-00 | шт. | 1 |
| 14 | Трансформатор типа СОБС-2 (А, М или МП) | шт. | 1 |
| 15 | Трансформатор типа ПОБС-5 (А, М или МП) | шт. | 1 |

Перечень приборов для установки во второй релейный шкаф:

| № | Наименование | Ед. изм. | Кол-во |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Реле АНШМ2-620 (или взаимозаменяемое) черт.241122.00.00Б | шт. | 1 |
| 2 | Реле АНШ2-1230 (или взаимозаменяемое) черт.241122.00.00Б | шт. | 4 |
| 3 | Реле АОШ2-180/0,45 (или взаимозаменяемое) | шт. | 2 |
| 4 | Реле АСШ2-220М (или взаимозаменяемое) черт. 24556.00.00 | шт. | 2 |
| 5 | Реле АСШ2-12 (или взаимозаменяемое) черт. 24305.00.00 | шт. | 1 |
| 6 | Реле НМШ1-400 (или взаимозаменяемое) черт. 13552.00.00 | шт. | 14 |
| 7 | Реле НМШ1-1440 (НМШ1-1800) черт. 13552.00.00 | шт. | 3 |
| 8 | Реле НМПШ-900 (или взаимозаменяемое) черт. 13953.00.00 | шт. | 1 |
| 9 | Реле НМПШ2-2500 (или взаимозаменяемое) черт. 24147.00.00 | шт. | 1 |
| 10 | Реле НМПШ2-400 (или взаимозаменяемое) черт. 24147.00.00 | шт. | 3 |
| 11 | Реле РНП (12В пост.) черт. 36592.00 | шт. | 1 |
| 12 | Реле НМШМ1-360 (или взаимозаменяемое) черт. 13552.00.00 | шт. | 4 |
| 13 | Реле НМШ3-460/400 (или взаимозаменяемое) черт. 24069.00.00Б | шт. | 1 |
| 14 | Блок выпрямителей типа БВ (или взаимозаменяемое) черт. 51054-00-00 | шт. | 2 |
| 15 | Регулятор тока РТА-1 черт.36421-00-00 | шт. | 1 |
| 16 | Трансформатор типа СТ-5 | шт. | 1 |
| 17 | Трансформатор типа ПОБС-2 (первичная обмотка 110/220 В.) | шт. | 1 |
| 18 | Трансформатор типа СОБС-2 (А, М или МП) | шт. | 4 |
| 19 | Блок типа КБМШ-5 (или взаимозаменяемое) черт. 24176-00-00 | шт. | 10 |
| 20 | Блок типа БВМШ (или взаимозаменяемое) черт. 24400-00-00 | шт. | 1 |
| 21 | Датчик импульсов ДИМ-1.2 черт. 36291-101-00 | шт. | 1 |

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

* 1. **Описание аппаратно-мультимедийного комплекса**

Аппаратно-мультимедийный комплекс должен позволять:

* управлять автоматическим шлагбаумом и переездным светофором имитируя проход поезда с интерактивного сенсорного «киоска» и щитка переездной сигнализации;
* вводить не менее 40 неисправностей для отработки навыков поиска отказов в схеме автоматической переездной сигнализации.

Задание отказов в тренажере должно быть предусмотрено двумя способами:

1. при помощи кнопок задания отказов, расположенных в релейных шкафах;
2. дистанционно с АРМ преподавателя, при помощи блоков задания неисправностей, расположенных в релейных шкафах.

Задание отказов в тренажер дистанционно должно осуществляться следующим образом: в разъем USB интерактивного сенсорного «киоска» вставляется RS разъем, который при помощи провода соединяется с БЗН. В интерактивном сенсорном «киоске» установлена программа управления тренажером и задания отказов.

После задания отказа, преподаватель сообщает номер 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.

Тренажер должен предусмотреть следующие отказы:

* обрыв монтажа между полюсом МБ и выводом реле;
* обрыв монтажа между контактом реле 2ПБ1 и выводом блока;
* обрыв полюса питания М;
* обрыв монтажа между контактами реле;
* обрыв монтажа от вывода реле;
* обрыв полюса питания П;
* обрыв монтажа между выводом обмотки реле и контактом реле;
* обрыв полюса питания ПБ;
* обрыв полюса питания МБ;
* обрыв полюса питания П1;
* обрыв основного питания ПХ-ОХ релейного шкафа;
* обрыв монтажа между выводом трансформатора и контактом реле;
* обрыв монтажа между выводом щитка ЩПС-92 и контактом реле;
* обрыв монтажа между выводом трансформатора и выводом блока;
* обрыв монтажа между выводом реле и цепи лампы;
* обрыв монтажа между выводом реле и контактом переключателя SQ2;
* обрыв монтажа между выводами трансформаторов;
* обрыв полюса питания ОХ;
* обрыв монтажа между контактом реле и выводом шлагбаума;
* обрыв полюса питания П12 от вывода щитка ЩПС-92;
* обрыв резервного полюса питания ПХ-ОХ релейного шкафа;
* обрыв полюса питания ПХ;
* обрыв основного полюса питания ОХ, имитация перегорания предохранителя;
* обрыв полюса питания ПХ от контакта 12 реле ОШБ, имитация перегорания предохранителя.

В тренажёре должны быть задействованы следующие виды отказов:

* неисправности в схеме счетчиков;
* неисправности в цепи переездного светофора;
* неисправности в цепи управления электродвигателем автошлагбаума;
* отключение питания.

Требования к источнику подключения:

- род тока: переменный;

- количество фаз: однофазный;

- напряжение: 220 В;

- частота: 50 Гц;

- потребляемая мощность не более 3000 Вт.

* 1. **Интерактивный сенсорный «киоск»:**

В программном обеспечении интерактивного сенсорного «киоска» должны быть следующие разделы (вкладки):

* схема управления переездной сигнализации;
* алгоритм поиска отказов;
* отказы в релейных шкафах.

Программное обеспечение интерактивного сенсорного «киоска» должно позволять:

* управлять тренажером;
* задавать отказы;
* изучать схемы управления переездной сигнализации и алгоритм поиска отказов.
	1. **Программа задания неисправностей (АРМ преподавателя)**

Программное обеспечение тренажера должно обеспечивать управление и контроль правильности функционирования сохранение статистических данных о результатах функционирования программы в виде архива, формирование и передачу команд телеуправления в блок задания неисправностей (БЗН).

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.
	1. **Дополнительные требования**

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.

Ответственный за подготовку и представление ТЗ

Преподаватель Ю.В. Архипова \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 тел. (382-2) 65-67-58