



Акционерное общество
«Научно-исследовательский и проектно-конструкторский
институт информатизации, автоматизации и связи
на железнодорожном транспорте»

АО «НИИАС»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Управления
автоматики и телемеханики
ЦДИ – филиала ОАО «РЖД»

_____ В.В. Аношкин

«___» _____ 2020 г.

Микропроцессорная полуавтоматическая блокировка с
виброакустическим контролем свободности перегона
МПАБ-А

(участок Зеленый Бор – Фрязино Московской ж.д.)

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

36020-00-00-12-ТР

СОГЛАСОВАНО

Письмом ПКБ И –
филиала ОАО «РЖД»

№ _____

от «___» _____ 2020 г.

И.о. Генерального
директора АО «НИИАС»

_____ Е.Н. Розенберг

«___» _____ 2020 г.

Письмом ОАО «ЭЛТЕЗА»

№ _____

от «___» _____ 2020 г.

МОСКВА 2020 г.

Оглавление

| | |
|---|----|
| Введение | 3 |
| 1 Назначение | 5 |
| 2 Функциональные возможности | 5 |
| 3 Структурная схема устройств на участке и описание работы | 6 |
| 4 Применяемая сигнализация | 9 |
| 5 Структурная схема устройств Системы на станции Зеленый Бор | 9 |
| 6 Структурная схема устройств на ст. Ивантеевка | 10 |
| 7 Структурная схема устройств на ст. Фрязино | 11 |
| 8 Оборудование | 14 |
| 8.1 Блок УСО | 14 |
| 8.2 Блок БИЭЦ | 16 |
| 8.3 Коммутатор сети Ethernet | 19 |
| 8.4 Преобразователь RS422/Ethernet | 22 |
| 8.5 Антенна СНС | 24 |
| 8.6 Оптическая платформа | 25 |
| 8.7 Коммутатор Gigabit Ethernet | 28 |
| 8.8 Центральный обработчик | 29 |
| 8.9 АРМ-ШН | 31 |
| 9 Электропитание и защита от перенапряжений | 33 |
| 9.1 Общие сведения | 33 |
| 10 Проектирование | 35 |
| 10.1 МПАБ-А | 35 |
| 10.1.1 Устройства МПАБ-А на станции Зеленый Бор | 35 |
| 10.1.2 Увязка МПАБ-А с ЭЦ станции Зеленый Бор | 35 |
| 10.1.3 Устройства на станции Фрязино | 39 |
| 10.1.4 Увязка с МПЦ-ЭЛ станций Ивантеевка и Фрязино по релейному интерфейсу | 39 |
| 10.1.5 Увязка с МПЦ-ЭЛ станций Ивантеевка и Фрязино по цифровому интерфейсу | 40 |
| 10.2 АПК «Анаконда» | 48 |
| 10.2.1 Оптоволоконный акустический датчик | 48 |
| 10.2.2 Устройства виброакустики | 50 |
| 10.3 Увязка с АПК-ДК (СТДМ) по цифровому интерфейсу | 51 |
| 11 Программное обеспечение | 51 |

Чертежи:

36020-00-00-12-TP-01 на 7 листах

36020-00-00-12-TP-02 на 18 листах

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Подл. и дата | | | | |

| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Лист | Лист | Листов |
|-----------|----------------|----------|-------|-------|------|------|--------|
| Разраб. | Кононенко А.С. | | | 06.20 | | | |
| Пров. | Воробьев В.В. | | | 06.20 | | | |
| Т. контр. | Воробьев В.В. | | | 06.20 | | | |
| Н. контр. | Норейко О.В. | | | 06.20 | | | |
| Рук. Гр. | Воронин В.А. | | | 06.20 | | | |

Микропроцессорная полуавтоматическая
блокировка с виброакустическим контролем
свободности перегона МПАБ-А (участок
Зеленый Бор – Фрязино Московской ж.д.)

36020-00-00-12-TP

Лист

Лист

Листов

АО «НИИАС»

2

51

Введение

Настоящие Технические решения (далее – ТР) разработаны для проектирования микропроцессорной полуавтоматической блокировки с виброакустическим контролем свободности перегонов МПАБ-А (далее – Система) на однопутном участке Зеленый Бор – Фрязино Московской ж.д.

Разработка ТР выполняется Институтом АО «НИИАС» в инициативном порядке для повышения надежности работы существующих технических средств полуавтоматической блокировки на рассматриваемом участке в связи с обращением Службы автоматики и телемеханики Московской дирекции инфраструктуры (письмо № 391/МОСКДИШ от 05.03.2020 г., письмо № 2431/ИСХ-1558/НИИАС от 30.03.2020 г.).

В настоящее время перегоны Зеленый Бор – Ивантеевка и Ивантеевка – Фрязино оборудованы полуавтоматической блокировкой на базе оборудования СИРДП «Анаконда», выполненной по техническим решениям 36020-00-00-01-ТР. В настоящих ТР рассматривается модернизация существующих устройств с целью повышения готовности и улучшения эксплуатационных характеристик. Предлагаемая в настоящих ТР Система предусматривает тиражирование на рассматриваемый участок технических решений, ранее использованных на других участках сети железных дорог и подтвердивших свою актуальность.

В настоящих ТР приняты следующие сокращения и термины:

CAN – (Controller Area Network) локальная сеть микроконтроллеров;

GPS – (Global Positioning System) глобальная система позиционирования;

LoRaTM (от англ. Long Range) – технология и одноименный метод модуляции, применяемые при организации радиоканала передачи данных. Метод модуляции LoRa запатентован компанией Semtech;

АБТЦ-М – автоблокировка с тональными рельсовыми цепями, централизованным размещением аппаратуры и дублирующими каналами передачи информации микропроцессорная;

АПК-ДК (СТДМ) – аппаратно-программный комплекс диспетчерского контроля (система технического диагностирования и мониторинга);

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

36020-00-00-12-ТР

Лист

3

АПК «Анаконда» - аппаратно-программный комплекс контроля участков пути методом виброакустического мониторинга;

АРМ-ШН – автоматизированное рабочее место электромеханика СЦБ;

БИЭЦ – блок интерфейса с электрической централизацией;

Блокировочный сигнал - условный термин, означающий передачу какого-либо приказа в системах полуавтоматической блокировки, как по команде ДСП, так и автоматически.

ДСП – дежурный по железнодорожной станции;

ИБП – источник бесперебойного питания;

КЛУБ – комплексное локомотивное устройство безопасности;

МК – медиа конвертер, преобразователь проводного интерфейса в оптический;

МПАБ-А – микропроцессорная полуавтоматическая блокировка, разработки АО «НИИАС»;

МПЦ-И – микропроцессорная централизация производства АО «НПЦ «Промэлектроника»»;

ОВАД – оптоволоконный акустический датчик;

ПО – программное обеспечение;

РК – цифровой радиоканал передачи данных;

РЦ – рельсовая цепь;

СИРДП – система интервального регулирования движения поездов;

СЦБ – сигнализация, централизация и блокировка;

УЗИП – устройство защиты от импульсных перенапряжений и помех;

УСО – безопасный двухканальный вычислительный блок, выполняющий функции центрального процессора МПАБ-АС и устройства сопряжения с другими системами;

ЦО – центральный обработчик АПК «Анаконда»;

ЭЦ – электрическая централизация;

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

36020-00-00-12-TP

Лист

1 Назначение

Система относится к классу микропроцессорных систем интервального регулирования движения поездов и предназначена для применения на участках железнодорожных линий с малой, средней и высокой интенсивностью движения поездов, с электрической тягой (постоянного или переменного тока 50 Гц) или автономной тягой поездов.

2 Функциональные возможности

Система МПАБ-А обеспечивает:

- организацию линейных цепей по цифровым каналам связи с резервированием;
- контроль свободности перегона методом виброакустического мониторинга;
- передачу блокировочного сигнала дачи согласия на станцию отправления;
- открытие выходного светофора только при незамкнутом перегоне и наличии блокировочного сигнала дачи согласия;
- формирование блокировочного сигнала путевого отправления при задании маршрута отправления, замыкание перегона в данном направлении до полного освобождения перегона;
- индикацию свободности/занятости перегона на аппаратах управления ДСП станций, ограничивающих перегон;
- передачу блокировочного сигнала путевого прибытия на станцию отправления;
- возможность автоматического формирования блокировочного сигнала путевого прибытия при освобождении прибывающим поездом перегона;
- размыкание перегона только при прохождении блокировочного сигнала дачи прибытия со станции приема;

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | |

36020-00-00-12-TP

Лист

5

- возможность искусственного разблокирования перегона после производства ремонтных работ на оптическом кабеле, замены оборудования и других случаях невозможности размыкания перегона;
- возможность организации на перегоне автоматических блокпостов без путевых светофоров с передачей разрешения на проследование блокпоста по радиоканалу;
- отображение информации о работе Системы на АРМ-ШН в реальном времени с возможностью просмотра архива событий;
- передачу диагностической информации в АПК-ДК (СТДМ);
- возможность использования одного центрального процессора для управления несколькими подходами к одной или нескольким станциям, в зависимости от конфигурации устройств ЭЦ (МПЦ) участка. При этом использование одного центрального процессора допускается для организации на части подходов МПАБ-А, а на части – других типов СИРДП (автоблокировка, радиоблокировка, гибридная система и др.).

3 Структурная схема устройств на участке и описание работы

Общая структурная схема устройств Системы на участке представлена на рисунке 1.

Оборудование МПАБ-А установлено на станциях Зеленый Бор и Фрязино, и обеспечивает непосредственно реализацию функционала Системы для обоих перегонов участка, а также интерфейсов взаимодействия с ЭЦ станций Зеленый Бор, МПЦ-ЭЛ станций Ивантеевка и Фрязино, и системой АПК-ДК (СТДМ).

На станции Фрязино установлено оборудование АПК «Анаконда», осуществляющее контроль свободности перегонов Зеленый Бор - Ивантеевка и Ивантеевка – Фрязино методом вибраакустического мониторинга. Вдоль железнодорожного пути укладывается волоконно-оптический кабель, используемый в качестве оптоволоконного вибраакустического датчика ОВАД. В данном кабеле также предусмотрены отдельные волокна для организации каналов связи между оборудованием МПАБ-А и АПК «Анаконда», расположенным на разных станциях.

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| | | | | | |

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |

36020-00-00-12-TP

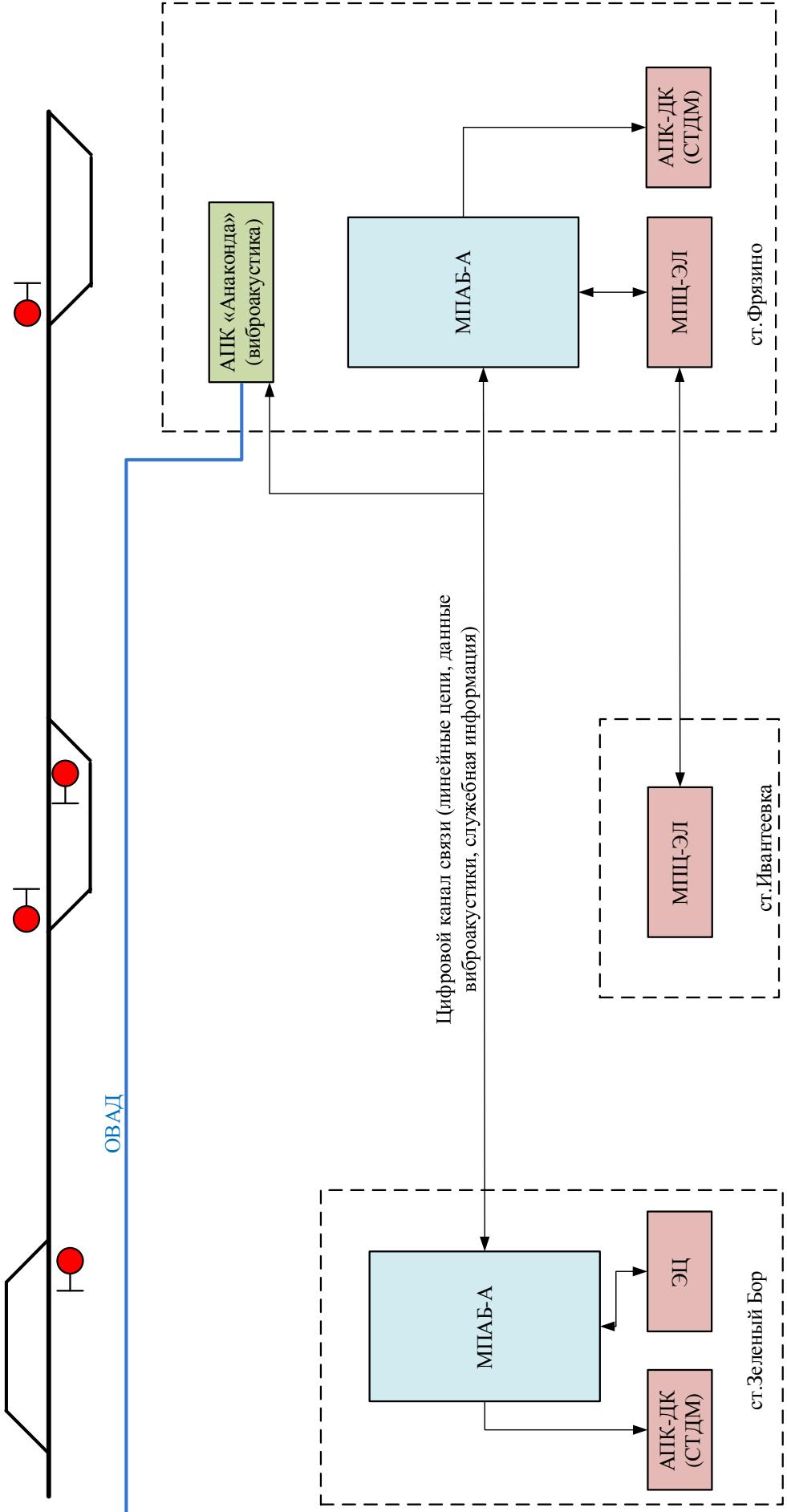
Лист

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

36020-00-00-12-TP

Лист

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |
| | | | | |



36020-00-00-12-TP

Лист

8

Рисунок 1 – общая структурная схема устройств Системы на участке

4 Применяемая сигнализация

На станциях участка при приеме и отправлении поездов применяется светофорная и локомотивная сигнализация для полуавтоматической блокировки в соответствии с ПТЭ.

5 Структурная схема устройств Системы на станции Зеленый Бор

Структурная схема устройств МПАБ-А на ст. Зеленый Бор показана на рисунке 2.

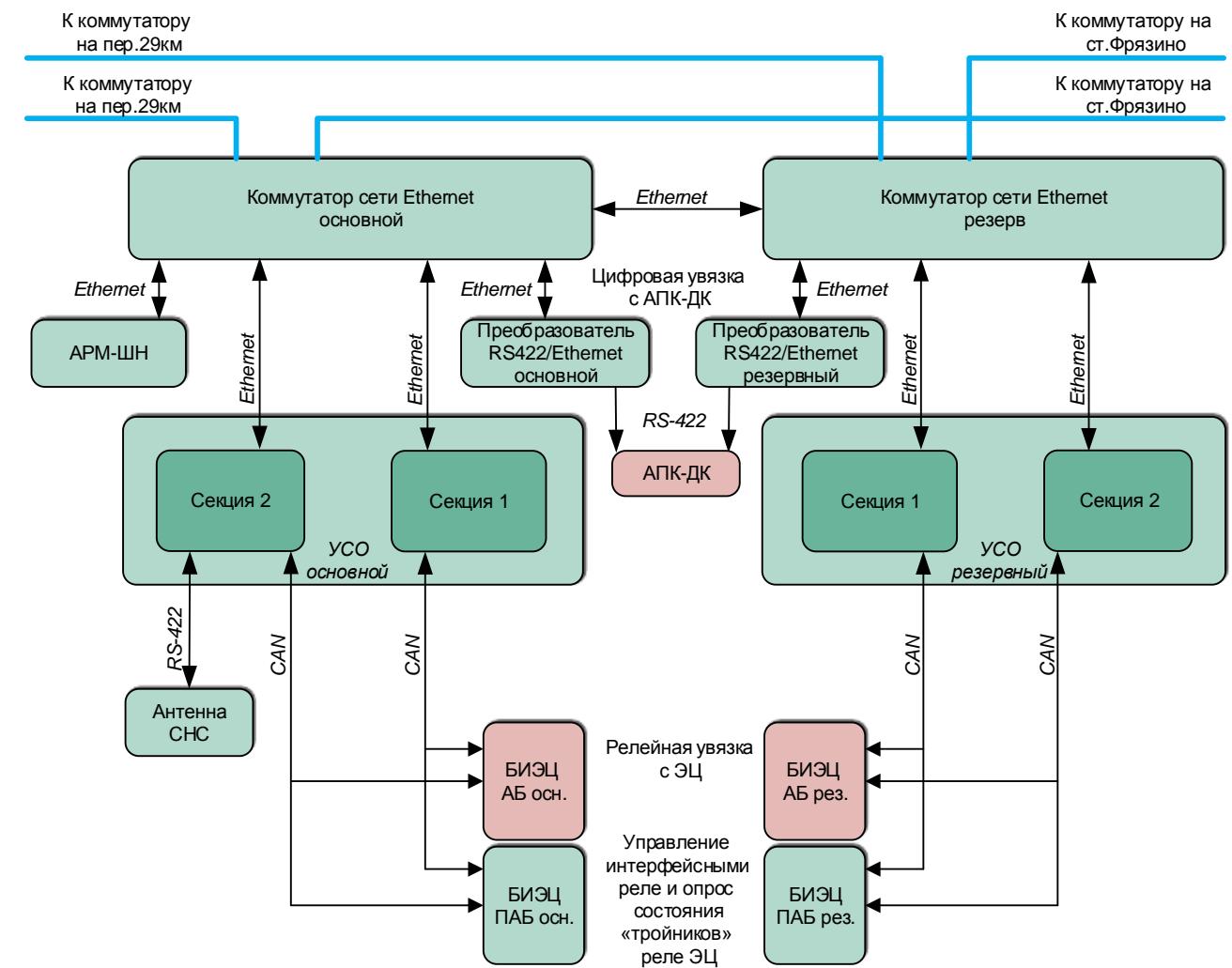


Рисунок 2 –Структурная схема устройств МПАБ-А на ст. Зеленый Бор

Блок УСО является безопасным двухканальным вычислительным блоком, выполняющим функции центрального процессора МПАБ-А и устройства сопряжения по цифровому интерфейсу с АПК-ДК (СТДМ). В блок УСО станции Зеленый Бор интегрированы функции МПАБ-А по настоящим ТР для подхода к станции Зеленый Бор со стороны станции Ивантеевка, а также функции СИРДП

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |

по техническим решениям 36020-00-00-01-ТР, 36020-00-00-06-ТР и 36020-00-00-07-ТР для подхода к станции Зеленый Бор со стороны станции Большево.

Для релейной увязки Системы с ЭЦ станции Зеленый Бор используются блоки БИЭЦ (на схеме обозначены БИЭЦ ПАБ), осуществляющие безопасное двухканальное управление интерфейсными реле МПАБ-А, и опрос контактов ЭЦ. Каждый блок БИЭЦ управляется от обеих секций блока УСО. На схеме также показаны блоки БИЭЦ АБ, относящиеся к увязке с ЭЦ СИРДП на перегоне Большево – Зеленый Бор, и управляемые от того же блока УСО.

Антенна спутниковой навигации СНС осуществляет прием сигналов точного времени, используемых для синхронизации времени при обмене данными между устройствами Системы на соседних станциях.

Преобразователь интерфейса RS-422 в Ethernet обеспечивает цифровой канал увязки Системы с АПК-ДК (СТДМ).

Коммутатор сети Ethernet служит для организации сети обмена данными между устройствами Системы на данной станции, а также для организации межстанционной увязки.

АРМ-ШН служит для отображения информации о работе Системы в реальном времени, а также для просмотра архива событий и диагностирования неисправностей в работе Системы.

Блоки УСО, БИЭЦ, коммутатор сети Ethernet, преобразователь RS422/Ethernet имеют «горячее» резервирование.

6 Структурная схема устройств на ст. Ивантеевка

Устройства МПАБ-А на ст. Ивантеевка отсутствуют. Так как станции Ивантеевка и Фрязино оборудованы распределенной МПЦ-ЭЛ, центральный процессор которой размещен на станции Фрязино, то увязка МПАБ-А с МПЦ-ЭЛ на подходах к указанным станциям осуществляется на станции Фрязино.

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| | | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

36020-00-00-12-ТР

Лист

10

7 Структурная схема устройств на ст. Фрязино

Структурная схема устройств МПАБ-А и АПК «Анаконда» на ст. Фрязино показана на рисунке 3. Назначение блоков аналогично назначению одноименных блоков на ст. Зеленый Бор.

Кроме того, на станции Фрязино установлены устройства виброакустического мониторинга. Обеспечивающие контроль состояния участков пути на перегонах Большево – Зеленый Бор, Зеленый Бор – Ивантеевка, Ивантеевка – Фрязино.

Оптоволоконные акустические датчики (ОВАД1, ОВАД2) служат в качестве чувствительного элемента АПК «Анаконда» – распределенного датчика виброакустического воздействия, оказываемого подвижным составом. Оптоволоконная линия также используется для организации каналов межстанционной увязки устройств Системы, расположенных на соседних станциях, для подключения устройств радиоканала передачи данных на блокпосту, для организации каналов цифровой увязки с МПЦ-И..

Оптическая платформа 1 и оптическая платформа 2 обеспечивают два независимых канала обработки и осуществляют:

- формирование сканирующих оптических импульсов и их непрерывную передачу в оптоволоконную линию;
- прием обратного рассеянного сигнала и его предварительную обработку для определения интенсивности виброакустического воздействия в каждой точке контролируемого участка;
- передачу предварительно обработанного сигнала по каналу Ethernet.

Центральный обработчик (ЦО) представляет собой два независимых промышленных сервера, выполняющих следующие функции:

- прием предварительно обработанных данных от оптической платформы;
- независимую обработку данных в канале 1 и канале 2;
- формирование на основании входных данных информации о свободности/занятости перегонов участка в текущий момент времени;

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| | | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

36020-00-00-12-TP

Лист

11

– передачу данных о состоянии перегонов в блок УСО.

Коммутатор Gigabit/Ethernet нормально не подключен, используется при проведении пуско-наладочных и сервисных работ для дублирования выходных данных оптических платформ с целью калибровки оборудования АПК «Анаконда».

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

36020-00-00-12-TP

Лист

12

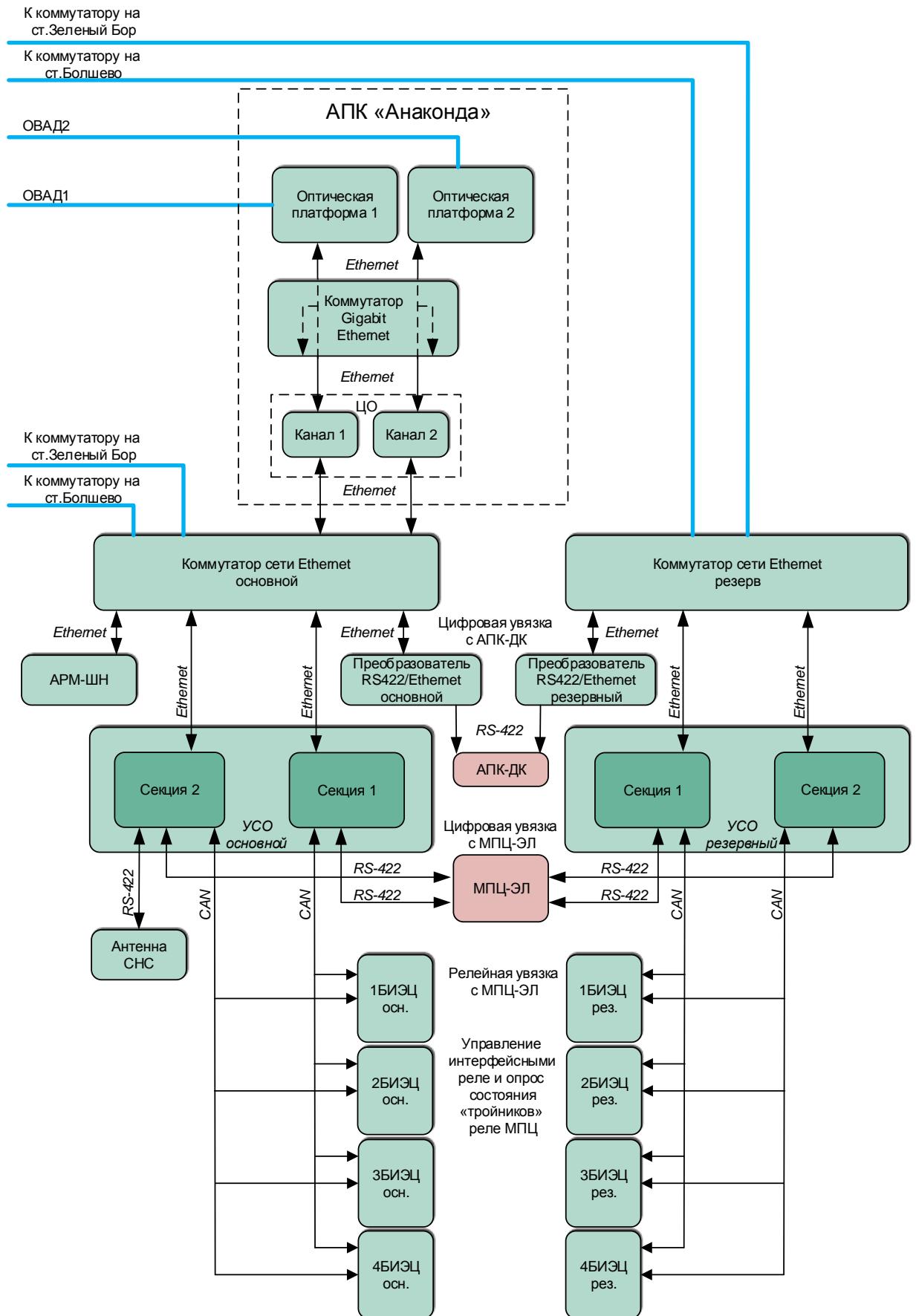


Рисунок 3 –Структурная схема устройств МПАБ-А и АПК «Анаконда» на ст. Фрязино

8 Оборудование

8.1 Блок УСО

Блок УСО представляет собой малогабаритную промышленную вычислительную систему M-Max 400 ST/USO производства ООО «МикроМакс Системс», состоящую из двух вычислительных узлов («СЕКЦИЯ 1» и «СЕКЦИЯ 2») на базе центрального процессора AMD Geode LX800 500 МГц с ОЗУ 256 МБ DDR SDRAM и твердотельного накопителя Compact-Flash 4 ГБ. Внешний вид блока представлен на рисунках 4 и 5.

Блок УСО работает под управлением операционной системы QNX. Проектом необходимо предусматривать приобретение двух лицензий QNX Neutrino.

Размещение блока УСО в релейном помещении должно осуществляться на полке статива или 19-дюймового шкафа. Габаритные размеры блока – 294 x 145 x 232 мм (Ш x В x Д).

Электропитание каждого вычислительного узла осуществляется независимо от внешних источников постоянного тока с номинальным напряжением 24 В (от 15 до 40 В). Максимальное электропотребление составляет 1,1 А при напряжении 24 В. Не допускается подключение питания блока от станционной батареи, так как контакт «-» порта электропитания блока УСО электрически объединен с корпусом блока и контактом защитного заземления. Подключение кабельного соединителя источника электропитания следует производить к приборному соединителю «ПИТАНИЕ» и надежно фиксировать с помощью байонетного соединения разъемов.

В состав каждого вычислительного узла входит встроенный источник бесперебойного питания (ИБП) конденсаторного типа, обеспечивающий бесперебойное питание узла в случае кратковременного сбоя (отсутствия) внешнего электропитания на время не более 70 секунд.

На лицевой панели каждого вычислительного узла располагаются:

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| | | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

36020-00-00-12-TP

Лист

14

– разъем «СЕРВИСНЫЙ» (обозначены цифрами 3 и 4 на рисунке 1.4), через который осуществляется первоначальная настройка и установка программного обеспечения;

– светодиод «ВКЛЮЧЕНО» (обозначены цифрами 1 и 2 на рисунке 1.4) для индикации включенного состояния.

На задней панели каждого вычислительного узла располагаются:

– разъем «ETHERNET» (обозначены цифрами 15 и 16 на рисунке 1.5) – вывод порта Fast Ethernet для подключения к сети Ethernet Системы;

– два разъема «RS-422» (обозначены цифрами 5, 6, 9, 10 на рисунке 1.5) – вывод оптоизолированного последовательного порта RS-422 для подключения устройств цифрового радиоканала;

– разъем «RS-485» (обозначены цифрами 7 и 8 на рисунке 1.5) – вывод оптоизолированного последовательного порта RS-485, при работе Системы не используется;

– разъем «CAN» (обозначены цифрами 11 и 12 на рисунке 1.5) – вывод двухканального гальванически изолированного интерфейса CAN для подключения устройств управления интерфейсными реле и индикацией;

– контакт для подключения защитного заземления.

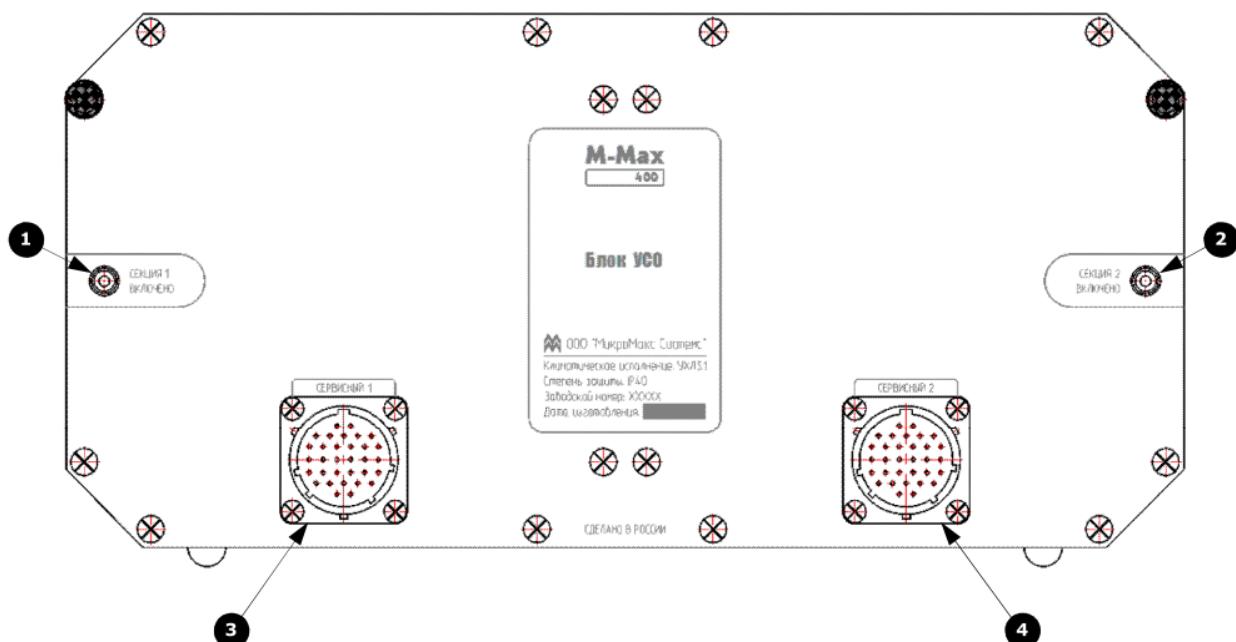


Рисунок 4 – Блок УСО вид спереди

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | |

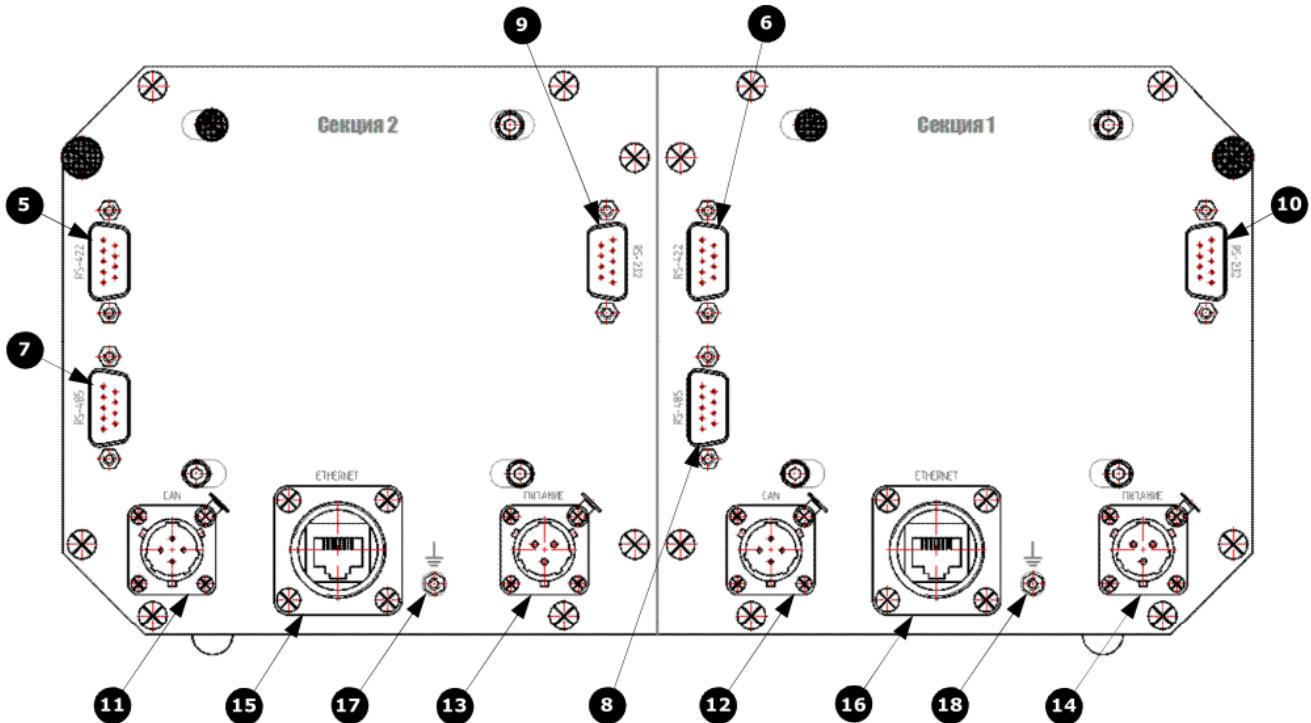


Рисунок 5 – Блок УСО вид сзади

Устройства ввода-вывода следует подключать к приборным соединителям блока УСО в соответствии с их назначением. Подсоединенные кабельные соединители необходимо надежно фиксировать с помощью резьбового или байонетного соединения разъемов.

Не допускается включение и эксплуатация блока УСО без подключения защитного заземления к контактам заземления, расположенным на задней панели блока. Все виды монтажа и демонтажа блока, а также подключение и отключение внешних устройств следует производить при отключенном питании блока.

Перед включением в работу блок УСО требует установки и настройки специализированного программного обеспечения. Настройка программного обеспечения осуществляется предприятием-разработчиком Системы на его территории или непосредственно на объекте. При последующей эксплуатации сервер дополнительной настройки не требует.

8.2 Блок БИЭЦ

БИЭЦ – блок производства АО «ИРЗ» из состава системы АБТЦ-М в металлическом корпусе. Габаритные размеры блока 171 x 248 x 368 мм (Ш x В x Д). Внешний вид блока представлен на рисунке 6.

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| | | | | |

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |

36020-00-00-12-TP

Лист

16



Рисунок 6 – Блок БИЭЦ внешний вид

Размещение блоков БИЭЦ в релейном помещении должно осуществляться на стативе на полке приборной ЦВИЯ.301561.051. На одной полке может разместиться до трех блоков БИЭЦ.

Электропитание блока БИЭЦ осуществляется от источника постоянного тока с номинальным напряжением 24 В (от 21 до 32 В). Максимальное электропотребление составляет 0,85 А при напряжении 24 В.

БИЭЦ обеспечивает считывание данных о состоянии восьми электромагнитных реле со специально выделенных для этой цели переключающих контактов и передачу этого состояния по сети CAN. Также БИЭЦ обеспечивает приём восьми независимых команд по сети CAN и подачу их на устройства ЭЦ путем воздействия на обмотки восьми интерфейсных реле. В качестве интерфейсных реле используются реле типа ДЗ-2700 или НМШ1-1440, в зависимости от необходимого количества контактов. Также БИЭЦ обеспечивает непрерывную подачу питания с величиной напряжения не менее 8,5 В на групповое реле безопасности типа НМШ2-4000 (обмотки включаются параллельно). При выявлении в результате самодиагностики потери контроля

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |

36020-00-00-12-TP

Лист

17

интерфейсного реле или включения интерфейсного реле при наличии команды на его выключение, или при отсутствии команд, БИЭЦ обесточивает это реле в течение времени не более 2 с после появления несоответствия полученного приказа и положения интерфейсного реле (величина остаточного напряжения не более 2 В). Контроль соответствия положения интерфейсного реле командам, принятым из сети CAN в рамках самодиагностики, производится путём опроса специально для этой цели выделенных переключающих контактов интерфейсных реле.

На передней панели БИЭЦ расположен индикатор наличия питания "ПИТАНИЕ". Заземление блока осуществляется посредством клеммы заземления, расположенной на корпусе с обозначением " \equiv ".

На задней панели блока установлены следующие соединительные разъемы для подключения внешних цепей:

- "24В" - для подключения к цепям питания;
- "ВЫХОД" - для подключения восьми интерфейсных реле и группового реле безопасности;
- "ВХОД" - для подключения контактов контролируемых реле (как внешних, так и интерфейсных);
- "CAN II" - для подключения изделия в сеть CAN.

Для подключения внешних цепей к блоку БИЭЦ проектом необходимо предусмотреть следующий комплект соединительных кабелей, оборудованных необходимыми разъемами:

- кабель ЦВИЯ.685612.611-21 для подключения цепи питания к разъему «24В», при заказе необходимо указать длину;
- кабель ЦВИЯ.685612.475-07 для подключения цепей управления интерфейсными реле и реле безопасности к разъему «ВЫХОД», при заказе необходимо указать длину;
- кабель ЦВИЯ.685612.474-08 для подключения цепей опроса контактов реле к разъему «ВХОД», при заказе необходимо указать длину;

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | |

36020-00-00-12-TP

Лист

18

- кабель ЦВИЯ.685611.050 для подключения цепи управления к разъему «CAN II», при заказе необходимо указать количество соединяемых блоков и длину каждого участка между блоками;
- кабель ЦВИЯ.685543.004 для подключения заземления, при заказе необходимо указать длину.

Блоки БИЭЦ, работающие в одной сети CAN, должны различаться базовыми адресами. Базовый адрес определяет набор идентификаторов сообщений, используемых данным БИЭЦ, и задается установленным в блоке программным обеспечением, он должен указываться в паспорте и на заводской табличке. В связи с этим БИЭЦ имеет следующие варианты исполнения:

- БИЭЦ00 41571-600-00 – изделие с базовым адресом "0";
- БИЭЦ01 41571-600-00-01 – изделие с базовым адресом "1";
- БИЭЦ02 41571-600-00-02 – изделие с базовым адресом "2";
- БИЭЦ03 41571-600-00-03 – изделие с базовым адресом "3";
- БИЭЦ04 41571-600-00-04 – изделие с базовым адресом "4";
- БИЭЦ05 41571-600-00-05 – изделие с базовым адресом "5"

Блок поставляется с заводским программным обеспечением и дополнительной настройки перед включением и в процессе эксплуатации не требует.

8.3 Коммутатор сети Ethernet

В качестве коммутатора используется оборудование МОХА EDS-510E-3GTXSFP производства ООО «Ниеншанц-Автоматика». Внешний вид коммутатора представлен на рисунке 7.

Коммутатор поставляется с заводскими установками и требует дополнительной настройки перед включением в работу.

Размещение коммутатора в релейном помещении должно осуществляться на стативе или в 19-дюймовом шкафу на DIN-рейке. Коммутатор имеет встроенное металлическое крепление для установки на 35-мм DIN-рейку, расположенное на задней панели прибора. Габаритные размеры блока – 80 x 135 x 116 мм (Ш x В x Д).

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| | | | | | |

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |

36020-00-00-12-TP

Лист

19

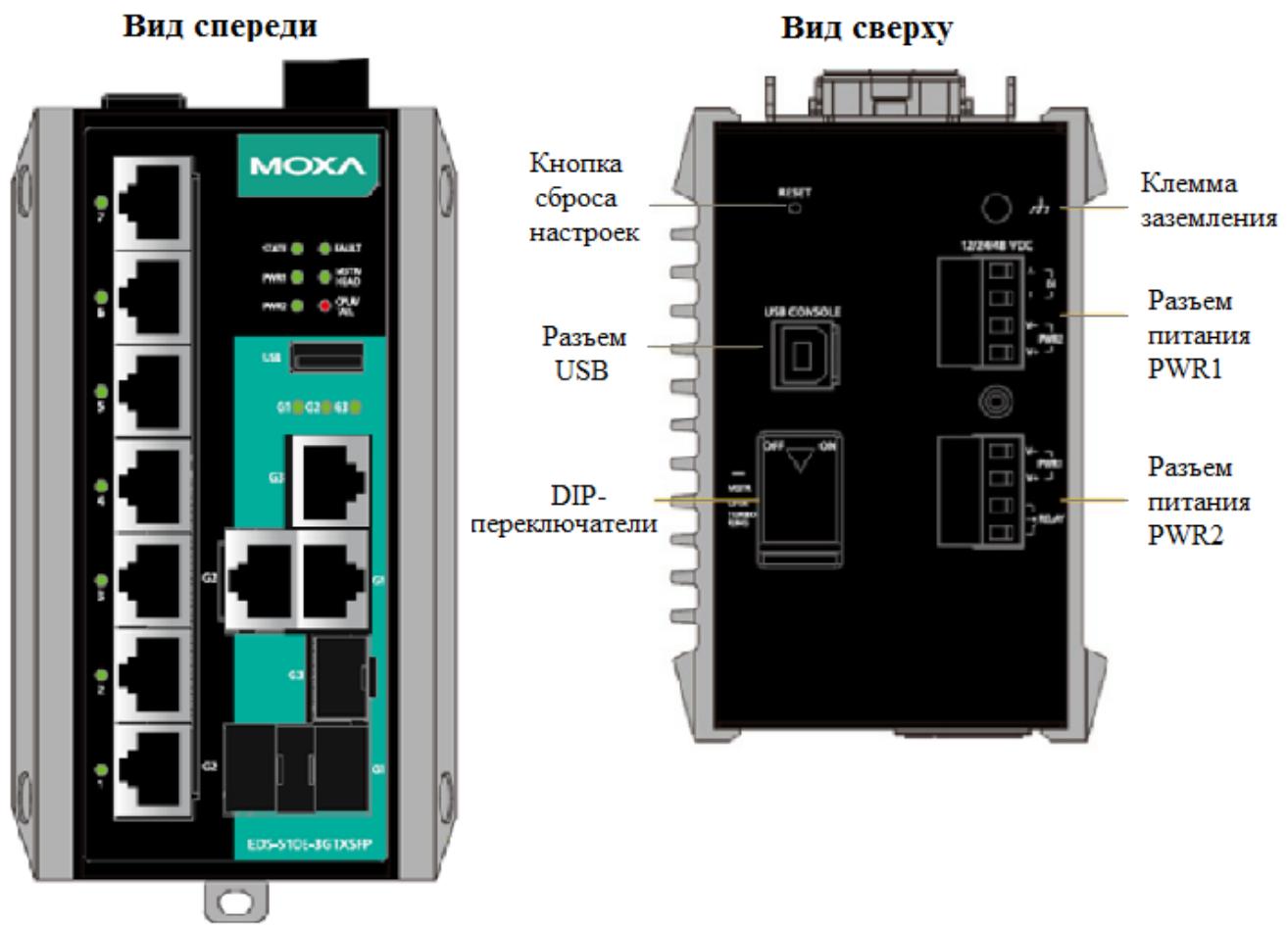


Рисунок 7 – Внешний вид коммутатора сети Ethernet

На верхней панели блока находятся разъемы подключения питания и клемма заземления. Электропитание блока осуществляется постоянным током номинальным напряжением 24 В (от 12 до 48 В), которое подключается к разъемам PWR1, PWR2. Плюсовой и минусовой выводы источника питания подключаются соответственно к контактам «V+» и «V-» разъема. Максимальное электропотребление составляет 0,58 А при напряжении 24 В.

Для снижения электромагнитных помех на коммутатор его необходимо заземлять. Заземление осуществляется отдельным проводом, подключаемым с одной стороны к выводу « / », а с другой стороны к шине заземления статива (шкафа).

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |

Подключение к коммутатору устройств сети Ethernet осуществляется через разъемы Ethernet-портов, расположенные на передней панели блока и обозначенные 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, G1, G2, G3.

При этом порты G1, G2, G3 могут использоваться как для работы по медному кабелю, так и для работы по оптическому кабелю. Для работы с медным кабелем используются верхние розетки типа RJ-45, для работы с оптическим кабелем в соответствующий нижний разъем дополнительно вставляется SFP-модуль, к разъемам которого в свою очередь подключается одномодовый оптический кабель 9/125 мкм. Типы применяемых SFP-модулей производства ООО «Ниеншанц-Автоматика»:

SFP-1GLXLC – передача до 10 км по двум выделенным волокнам;

SFP-1GLHLC – передача до 30 км по двум выделенным волокнам;

SFP-1GLHXLC – передача до 40 км по двум выделенным волокнам;

SFP-1GZXLC – передача до 80 км по двум выделенным волокнам;

SFP-1G10A(B)LC – передача до 10 км по одному выделенному волокну;

SFP-1G20A(B)LC – передача до 20 км по одному выделенному волокну;

SFP-1G40A(B)LC – передача до 40 км по одному выделенному волокну.

Для подключения медного кабеля используются соединители (патч-корды) необходимой длины, выполненные из кабеля 5 категории, обнаконеченные разъемами типа RJ-45. Для подключения оптического кабеля используются одномодовые 9/125 мкм оптические патч-корды необходимой длины с разъемами типа LC/UPC.

Для удобства и типизации подключения устройств на различных станциях принято следующее подключение разъемов:

Порт 1 – секция 1 блока УСО;

Порт 2 – секция 2 блока УСО;

Порт 3 – АРМ-ШИ;

Порт 4 – преобразователь интерфейсов увязки с АПК-ДК;

Порты G1, G2, G3 – используются для организации межстанционной увязки с резервированием сети по технологиям TurboRing и TurboChain.

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |

36020-00-00-12-TP

Лист

21

TurboRing это режим соединения нескольких коммутаторов в кольцо, в котором одно из устройств является «мастером» и выбирает по какой стороне кольца соединяются устройства в случае разрыва кольца.

TurboChain это режим подключения нескольких коммутаторов кольцом к внешней сети, в котором одно из устройств является «мастером» и выбирает по какой стороне кольца соединяются устройства с внешней сетью в случае разрыва кольца.

Контроль работы коммутатора осуществляется по состоянию индикации, расположенной на передней панели блока.

8.4 Преобразователь RS422/Ethernet

В качестве преобразователя интерфейсов используется однопортовый асинхронный сервер MOXA NPort IA-5150I производства ООО «Ниеншанц-Автоматика». Внешний вид преобразователя представлен на рисунке 8.

Преобразователь поставляется с заводскими установками и требует дополнительной настройки перед включением в работу.

Размещение преобразователя в релейном помещении должно осуществляться на стативе или в 19-дюймовом шкафу на DIN-рейке. Преобразователь имеет встроенное крепление для установки на 35-мм DIN-рейку, расположенное на задней панели прибора. Габаритные размеры блока – 29 x 89 x 119 мм (Ш x В x Д).

На верхней панели блока находится разъем подключения резервированного питания и выход контрольного реле. Электропитание блока осуществляется постоянным током номинальным напряжением 24 В (от 12 до 48 В). Плюсовой и минусовой выводы источника питания подключаются соответственно к контактам «V+» и «V-» разъема. Максимальное электропотребление составляет 0,13 А при напряжении 24 В. Для снижения электромагнитных помех на преобразователь его необходимо заземлять. Заземление осуществляется отдельным проводом, подключаемым с одной стороны к выводу «», а с другой стороны к шине заземления статива (шкафа). Остальные контакты разъема не используются.

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | |

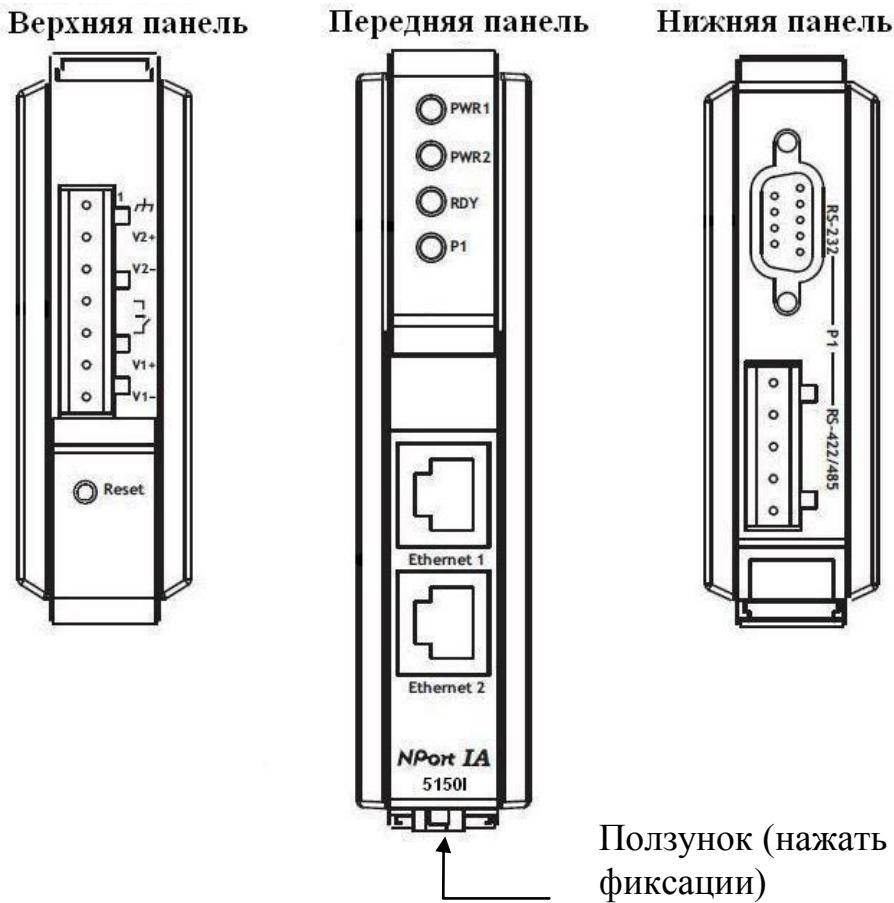


Рисунок 8 – Внешний вид преобразователя интерфейсов

На нижней панели блока расположены разъемы «P1» для подключения внешних устройств. Разъем «RS-232» не используется. Разъем «RS-422/485» используется для подключения кабеля увязки с АПК-ДК (СТДМ).

Подключение преобразователя к сети Ethernet осуществляется через разъемы «Ethernet 1» или «Ethernet 2», расположенные на передней панели блока. Для подключения используются соединители (патч-корды) необходимой длины, изготовленные из кабеля 5 категории, обнаженченного разъемами типа RJ-45.

Настройка параметров работы RS-порта преобразователя и адресации в сети Ethernet осуществляется специалистами предприятия разработчика комплекса устройств на этапе пуско-наладки. Настройка параметров должна производиться также для преобразователей, находящихся в аварийно-восстановительном запасе.

На верхней панели преобразователя находится кнопка «Reset», нажатие которой приведет к сбросу настроек блока на заводские установки. Нажимать эту кнопку в процессе эксплуатации запрещается, иначе потребуется вызов

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | | |

специалиста для повторной настройки блока. Для предотвращения от случайного нажатия кнопка закрыта защитным винтом.

Контроль работы преобразователя осуществляется по состоянию индикации, расположенной на передней панели блока.

8.5 Антенна СНС

В качестве антенны СНС используется антenna GARMIN GPS 19xHVS или аналогичная. Внешний вид антенны представлен на рисунке 9.



Рисунок 9 – Внешний вид антенны спутниковой навигации

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |

Антенна представляет собой приемник сигналов от спутников навигационных систем GPS/ГЛОНАСС. Габаритные размеры антенны – 96 x 50 x 96 мм (Ш x В x Д).

Антенна устанавливается вертикально (закругленной стороной вверх) на крыше или боковой стене поста ЭЦ, модуля концентрации в месте наибольшей видимости открытого неба на специальном кронштейне типа VA-MTG-SS, который заказывается отдельно. Также, при необходимости вывода антенны из под козырька крыши можно использовать кронштейн необходимого размера и конфигурации, изготовленный из металлического уголка 40x40 по ГОСТ 8509-91.

Электропитание антенны осуществляется от внешнего источника постоянного тока с номинальным напряжением 24 В (от 8 до 33 В). Максимальное электропотребление составляет 0,02 А при напряжении 24 В.

Подключение антенны к источнику питания и другим блокам выполняется с помощью кабеля, входящего в комплект поставки антенны. Длина поставляемого кабеля составляет 9,14 метра, поэтому удаление антенны от подключаемых устройств не должно превышать данную величину с учетом изгибов кабеля. Сечение жил кабеля составляет 0,52 мм², количество жил 4x2, один конец кабеля оборудован разъемом типа DIN8, другой конец кабеля разделан без разъема. Разъем кабеля вставляется в гнездо антенны и закрепляется резьбовым соединением.

Антенна СНС при установке настройки не требует.

8.6 Оптическая платформа

В качестве оптической платформы используется специализированное оборудование «Дунай» производства компании «Т8». Внешний вид оптической платформы представлен на рисунке 10.

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

36020-00-00-12-TP

Лист

25

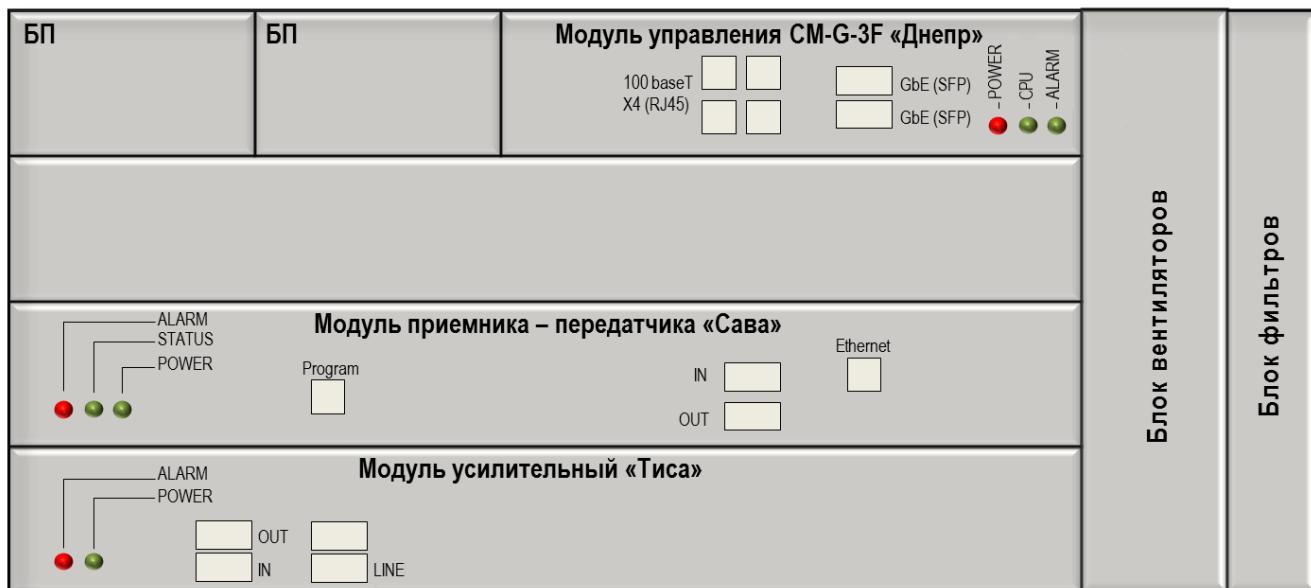


Рисунок 10 – Внешний вид оптической платформы

Блок оптической платформы имеет следующие характеристики:

- габаритные размеры (В x Ш x Г), мм 133 x 494 x 300;
- напряжение питания переменного тока 50 Гц, В от 187 до 242;
- потребляемая мощность, В·А не более 200;
- интерфейс Gigabit Ethernet;
- тип интерфейсного разъема розетка RJ-45;
- тип оптических разъемов LC/APC.

Оптическая платформа имеет металлический корпус и устанавливается в 19-дюймовый шкаф. Оптическая платформа состоит из следующих модулей:

- двух взаиморезервируемых блоков питания, предназначенных для питания оптической платформы от источника переменного тока напряжением 220 В;
- модуля управления «Днепр», предназначенного для сбора информации о состоянии оборудования, формирования и обмена сигналами управления и контроля системы сетевого управления волоконно-оптической линии связи;
- модуля приемника-передатчика «Сава», предназначенного для формирования сканирующих импульсов и передачи их в модуль усилительный «Тиса», приема усиленного обратного рассеянного сигнала и его оцифровки и

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | | |

предварительной обработки, передачи обработанной информации на внешние устройства (ЦО);

- модуля усилительного «Тиса», предназначенного для усиления оптических сканирующих импульсов, формируемых в модуле приемника-передатчика «Сава» и подаваемых в чувствительный элемент – оптическое волокно, усиления обратного рассеянного излучения, приходящего из чувствительного элемента и передачи усиленного излучения в модуль приемника-передатчика на фотоприемник;
- блока вентиляторов;
- блока фильтров.

На задней стенке прибора имеется болт для подключения заземления.

Назначение разъемов оптической платформы при использовании в составе Системы следующее:

- силовой разъем блока питания предназначен для подключения электропитания;
- разъем «Ethernet» модуля «Сава» предназначен для подключения к коммутатору Gigabit Ethernet;
- разъем «LINE» модуля «Тиса» предназначен для подключения ОВАД.

На передних панелях модулей, входящих в состав оптической платформы, размещены индикаторы, по состоянию которых контролируется работа соответствующих модулей.

Перед включением в работу оптическая платформа требует настройки встроенного программного обеспечения. Настройка программного обеспечения осуществляется предприятием-разработчиком Системы на его территории или непосредственно на объекте. При последующей эксплуатации оптическая платформа дополнительной настройки не требует.

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | | |

8.7 Коммутатор Gigabit Ethernet

В качестве данного блока используется коммутатор CISCO Catalyst 3560-X в исполнении WS-C3560X-24P-S. Внешний вид коммутатора представлен на рисунке 11.



Рисунок 11 – Внешний вид коммутатора Gigabit Ethernet

Коммутатор имеет следующие характеристики:

- габаритные размеры (В x Ш x Г), мм 45 x 494 x 460;
- напряжение питания переменного тока 50 Гц, В от 198 до 242;
- потребляемая мощность, В·А не более 435;
- интерфейс Gigabit Ethernet;
- тип интерфейсного разъема розетка RJ-45.

Коммутатор имеет металлический корпус и устанавливается в 19-дюймовый шкаф.

На передней панели коммутатора размещены индикаторы, по состоянию которых контролируется работа блока.

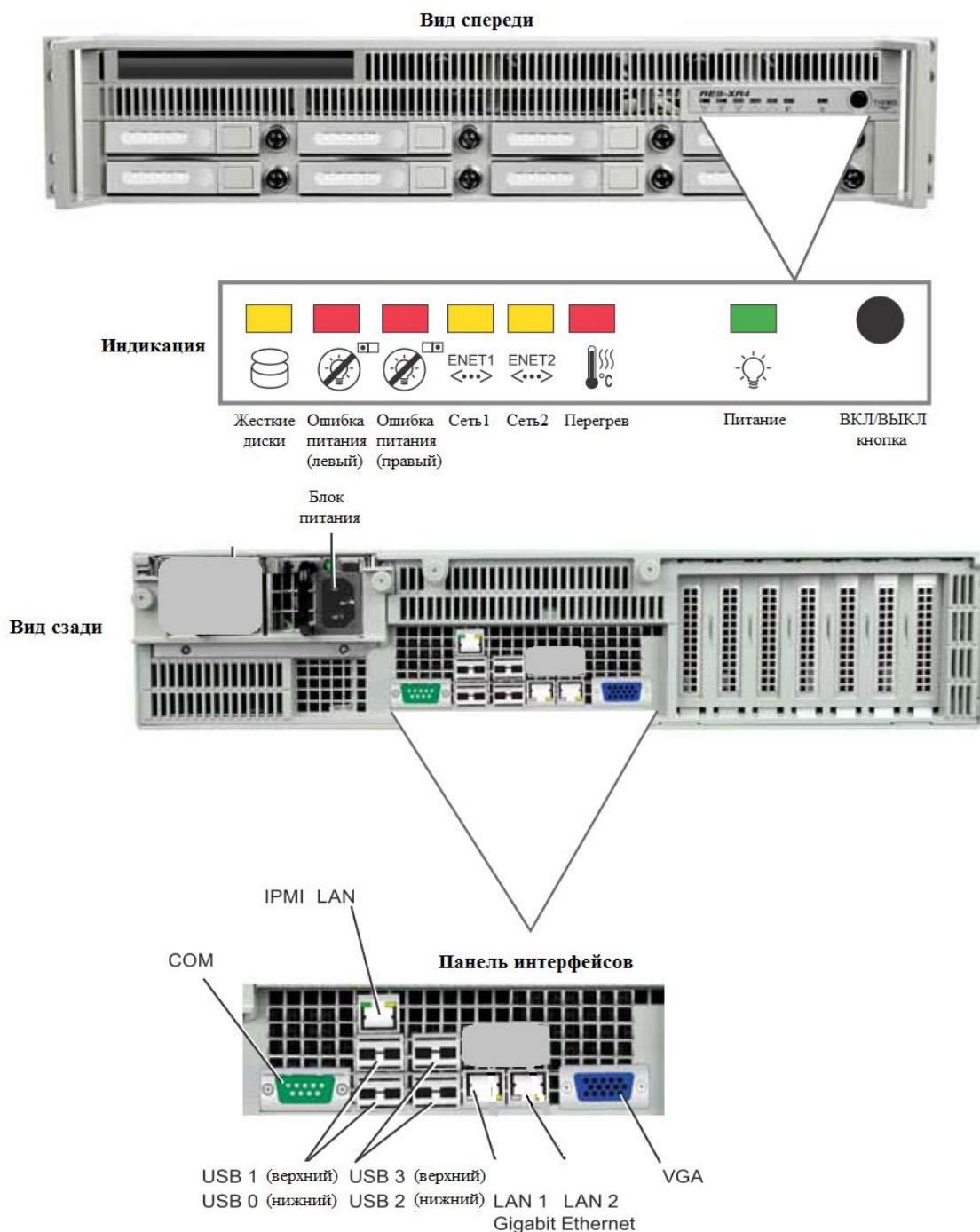
Перед включением в работу коммутатор требует настройки встроенного программного обеспечения. Настройка программного обеспечения

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| | | | | | |

осуществляется предприятием-разработчиком Системы на его территории или непосредственно на объекте. При последующей эксплуатации коммутатор дополнительной настройки не требует.

8.8 Центральный обработчик

Центральный обработчик состоит из двух каналов (двух независимых устройств). В качестве каждого канала центрального обработчика используется сервер THEMIS RES-XR4-2U. Внешний вид сервера представлен на рисунке 12.



| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | | |

Сервер имеет следующие характеристики:

- габаритные размеры (В x Ш x Г), мм 89 x 494 x 435;
- напряжение питания переменного тока 50 Гц, В от 198 до 242;
- потребляемая мощность, ВА не более 500;
- процессоры 2xE5-2600, 6 cores, 2.4GHz;
- оперативная память 48GB DDR3;
- жесткий диск 2x500GB 7200RPM;
- операционная система CentOS;
- сетевые интерфейсы 2xGigabit Ethernet;
- тип сетевого интерфейсного разъема розетка RJ-45;
- интерфейсы USB 4xUSB.

Сервер имеет металлический корпус и устанавливается в 19-дюймовый шкаф.

Назначение разъемов сервера, расположенных на задней панели блока, при использовании в составе Системы следующее:

- силовой разъем на блоке питания предназначен для подключения шнура электропитания;
- разъем IPMI LAN (Intelligent Platform Management Interface – интеллектуальный интерфейс управления платформой) для настроек сервера – не используется;
- разъем «COM» – не используется;
- разъемы USB0, USB1, USB2, USB3 – не используются;
- разъем «LAN 1» предназначен для подключения кабеля, соединяющего сервер с коммутатором Gigabit Ethernet;
- разъем «LAN 2» предназначен для подключения кабеля, соединяющего сервер с коммутатором сети Ethernet Системы;
- разъем «VGA» – не используется.

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| | | | | | |

На передней панели сервера размещены индикаторы, по состоянию которых контролируется работа блока.

Перед включением в работу сервер требует установки и настройки специализированного программного обеспечения. Настройка программного обеспечения осуществляется предприятием-разработчиком Системы на его территории или непосредственно на объекте. При последующей эксплуатации сервер дополнительной настройки не требует.

8.9 АРМ-ШН

АРМ-ШН выполнен на базе системного блока в промышленном исполнении AdvantiX IPC-ATX-7220-A10. Внешний вид представлен на рисунке 13.

Параметры системного блока:

- габаритные размеры (В x Ш x Г), мм 320 x 200 x 488;
- напряжение питания переменного тока 50 Гц, В от 198 до 242;
- потребляемая мощность, ВА не более 400;
- процессоры Core i3-8100 3.6 GHz;
- оперативная память 8GB DDR4;
- жесткий диск 1TB 7200RPM;
- сетевые интерфейсы 2xGigabit Ethernet;
- тип сетевого интерфейсного разъема розетка RJ-45;
- интерфейсы USB 4xUSB.

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |

36020-00-00-12-TP

Лист

31



Рисунок 13 – Внешний вид системного блока АРМ-ШН

В дополнение к системному блоку необходимо следующее оборудование и материалы:

- жидкокристаллический монитор с диагональю экрана не менее 24 дюймов и разрешением не менее 1920x1080;
- USB-клавиатура;
- USB-мышь;
- Источник бесперебойного питания BACK-UPS 700 VA мощность 700 ВА/390 Вт , 230В, 4 выхода IEC 320 C13, или аналогичный;
- Кабель питания Gembird 1.8м, VDE(0.75мм), черный, с заземлением или аналогичный.

АРМ-ШН работает под управлением операционной системы Альт Линукс. Проектом необходимо предусматривать приобретение лицензии операционной системы Альт 8.1 СП (ЛКНВ. 11100-01, версия на инспекционный контроль ФСТЭК).

АРМ-ШН должен размещаться на столе в релейном помещении или комнате механика. Стол, в случае необходимости, предусмотреть проектом.

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| | | | | | |

Перед включением в работу АРМ-ШН требует установки и настройки специализированного программного обеспечения. Настройка программного обеспечения осуществляется предприятием-разработчиком Системы на его территории или непосредственно на объекте. При последующей эксплуатации сервер дополнительной настройки не требует.

9 Электропитание и защита от перенапряжений

9.1 Общие сведения

Электропитание оборудования Системы осуществляется от существующих панелей питания от шин гарантиного питания или от станционной батареи через изолирующие преобразователи. Питание блоков БИЭЦ осуществляется напрямую от станционной батареи.

Для заземления оборудования, расположенного на стативах, необходимо предусматривать установку стативной заземляющей медной шины сечением не менее величины сечения заземляющего проводника статива, которая должна заземляться на корпус статива (в целях обеспечения механической жесткости рекомендуется использовать медную шину сечением не менее 25 мм²).

Оборудование, размещаемое в 19-дюймовом шкафу, проектируется с отдельным устройством бесперебойного питания типа SR1102L производства ГК «Штиль» выходной мощностью 2000 ВА или аналогичным по характеристикам. Для обеспечения резервирования при отключении питания переменным током к УБП подключается аккумуляторная батарея соответствующего типа и емкости с расчетом на 2 часа работы от батареи.

Цепи питания блоков с питанием постоянным током напряжением 24 В, установленных в 19-дюймовом шкафу с УБП, должны подключаться к выходным клеммам преобразователей напряжения переменного тока напряжением 220 В в постоянный ток напряжением 24 В. Допускается подключение нескольких блоков к одному преобразователю с учетом общей мощности. Рекомендуется использовать преобразователи с выходной мощностью не менее 50 Вт., например, IDEC PS5R-D24 или Delta DRC-24V60W1AZ. Преобразователи размещаются на

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | |

35-мм DIN-рейку, установленную в шкафу. Входные клеммы преобразователей подключаются к выходу устройства бесперебойного питания.

Цепи питания блоков с питанием постоянным током напряжением 24 В, установленных на стативах, должны подключаться к выходным клеммам изолирующих преобразователей напряжения постоянного тока напряжением 24 В в постоянный ток напряжением 24 В. Допускается подключение нескольких блоков к одному преобразователю с учетом общей мощности. Рекомендуется использовать преобразователи с выходной мощностью не менее 50 Вт., например, QUINT-PS/24DC/24DC/5. Преобразователи размещаются на 35-мм DIN-рейку, установленную на стативе. Входные клеммы преобразователей подключаются к питанию от станционной батареи с соблюдением полярности.

Для исключения выхода из строя оборудования от перенапряжений и помех, поступающих по питающим, интерфейсным и заземляющим цепям в Системе предусмотрена защита оборудования с помощью УЗИП производства АО «Хакель».

Для защиты вводных цепей питания 19-дюймового шкафа используются УЗИП ограничивающего типа РШ-230, подключенные к проводам питания шкафа ПХ-ОХ, обратный вывод которых подключен через УЗИП коммутирующего типа В20 к заземляющей шине.

Для защиты линий интерфейса RS422 применяются УЗИП типа DTR 2/485/12. Кабель от внешних цепей подключается к клеммам «линия» УЗИП, кабель со стороны подключаемого оборудования Систем подключается к клеммам «зашитено».

Для защиты линий интерфейса CAN применяются УЗИП типа DTR 2/485. Кабель от внешних цепей подключается к клеммам «линия» УЗИП, кабель со стороны подключаемого оборудования Систем подключается к клеммам «зашитено». Также может применяться УЗИП ТУ32-20/24D производства ООО «Грозозащита».

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| | | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

36020-00-00-12-TP

Лист

34

10 Проектирование

10.1 МПАБ-А

10.1.1 Устройства МПАБ-А на станции Зеленый Бор

Для реализации МПАБ-А на станции Зеленый Бор используются существующие устройства СИРДП перегона Болшево – Зеленый Бор, включающие основной и резервный комплекты блоков УСО, коммутаторов, преобразователей, выполненные по техническим решениям 36020-00-00-01-ТР, 36020-00-00-06-ТР, 36020-00-00-07-ТР. При этом существующие устройства ПАБ перегона, выполненные по временным техническим решениям 36020-00-00-03-ТР подлежат демонтажу. Существующие схемы рельсовой цепи и кодирования участка приближения и управления предупредительным светофором ПН, выполненные по альбому РПБ ГТСС, не изменяются. Схемы МПАБ-А станции Зеленый Бор представлены на чертежах 36020-00-00-11-ТР-01.

10.1.2 Увязка МПАБ-А с ЭЦ станции Зеленый Бор

Схемные решения увязки МПАБ-А перегона Зеленый Бор – Ивантеевка с ЭЦ ст. Зеленый Бор представлены на чертежах 36020-00-00-11-ТР-01 листы 5 - 7.

Блоки БИЭЦ, используемые для увязки, подключаются к существующей CAN-сети блоков БИЭЦ СИРДП перегона Болшево – Зеленый Бор, для чего проектом предусматривается замена соответствующих кабельных жгутов. Также используется существующая схема перехода между основным и резервным комплектом оборудования, выполненная по техническим решениям 36020-00-00-07-ТР, к которой подключается требуемое количество дополнительных реле АБ с пересчетом ограничительного резистора. Интерфейсные реле основного и резервного комплекта оборудования работают синхронно, но контактами реле АБ в зависимости подключены контакты интерфейсных реле активного комплекта.

Для увязки с ЭЦ используются следующие реле:

НДС – кнопочное реле дачи согласия;

НДПК – кнопочное реле дачи прибытия;

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

36020-00-00-12-ТР

Лист

35

НФП, НФПВ – реле фиксации прибытия поезда с перегона на станцию Зеленый Бор;

ЧКЖХ – реле ключа-жезла;

ИНПО1, ИНПО2, ИНПО – интерфейсное реле занятия перегона по отправлению со станции Ивантеевка;

ИЧРО1, ИЧРО2 – интерфейсное реле получения согласия ст. Ивантеевка на отправление со ст. Зеленый Бор;

ИЧОП1, ИЧОП2 – интерфейсное реле разрешения открытия выходного светофора ст. Зеленый Бор;

ИЧПП1, ИЧПП2 – интерфейсное реле получения прибытия со ст. Ивантеевка;

ИНДС1, ИНДС2 – интерфейсное реле дачи согласия на отправление со станции Ивантеевка;

ИЧОПВ1, ИЧОПВ2 – интерфейсное реле занятия перегона по отправлению со станции Зеленый Бор;

ИНКП1, ИНКП2 – интерфейсное реле контроля перегона;

ИЧКПАБ – интерфейсное реле контроля исправности устройств МПАБ-А и 1РБ, 2РБ – групповые реле безопасности.

Для отправления поезда со станции Ивантеевка ДСП Зеленый Бор необходимо нажать на аппарате управления кнопку «Дача согласия», встанет под ток кнопочное реле дачи согласия НДС, МПАБ-А воспринимает команду и ставит под ток реле ИНДС1/ИНДС2, загорается желтая ячейка индикации «Дача согласия». Блокировочный сигнал дачи согласия передается из МПАБ-А в МПЦ-ЭЛ ст. Ивантеевка, загорается соответствующая индикация получения согласия на аппарате управления ст. Ивантеевка. При необходимости можно произвести отмену согласия нажатием кнопки отмены согласия, в результате чего обесточится реле НДС, а затем ИНДС1/ИНДС2. После замыкания маршрута отправления со ст. Ивантеевка данная информация поступает в МПАБ-А, на станции Зеленый Бор обесточиваются реле ИНПО1/ИНПО2/ИНПО, а также ИНДС1/ИНДС2 и НДС, на аппарате управления ст. Зеленый Бор выключается

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | |

36020-00-00-12-TP

Лист

36

индикация дачи согласия и включается индикация получения отправления с соседней станции, после чего из МПАБ-А в МПЦ-ЭЛ ст. Ивантеевка передается разрешение на открытие выходного светофора и сигнал занятия перегона по отправлению со ст. Ивантеевка. На аппарате управления ст. Ивантеевка выключается индикация получения согласия и включается индикации занятия перегона по отправлению. Выезд поезда на перегон фиксируется АПК «Анаконда», обесточивается реле ИНКП1/ИНКП2, выключается белая и включается красная индикация контроля перегона на аппаратах управления обеих станций. После прибытия поезда на станцию Зеленый Бор срабатывает схема фиксации прибытия, контролирующая последовательность занятия и освобождения не менее трех рельсовых цепей (участок приближения и два станционных участка), встает под ток реле НФП, включается индикация прибытия на аппарате управления ст. Зеленый Бор. При активной функции автоматической дачи прибытия (активация функции задается настройками программного обеспечения при пуско-наладке Системы), если АПК «Анаконда» зафиксировал прибытие поезда в полном составе, встало под ток реле ИНКП1/ИНКП2 и включилась белая индикация контроля перегона, то нет необходимости нажатия кнопки дачи прибытия, команда подается автоматически. Если функция автоматической дачи прибытия неактивна, то ДСП ст. Зеленый Бор, убедившись по индикации контроля перегона или другим установленным порядком в прибытии поезда в полном составе, нажимает кнопку дачи прибытия, срабатывает кнопочное реле НДПК. Команда дачи прибытия воспринимается МПАБ-А, встает под ток реле ИНПО1/ИНПО2/ИНПО, ячейка получения отправления с соседней станции гаснет. Также информация о даче прибытия передается в МПЦ-ЭЛ ст. Ивантеевка для выключения индикации занятия перегона по отправлению. Устройства МПАБ-А на перегоне приходят в исходное состояние. Если по данным АПК «Анаконда» перегон остался занятым, то после подачи ДСП команды дачи прибытия происходит нормализация АПК «Анаконда» и перегон освобождается.

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

36020-00-00-12-TP

Лист

37

Если необходимо отправить поезд со ст. Зеленый Бор, то согласие дает ДСП ст. Ивантеевка, команда воспринимается МПАБ-А, при этом на ст. Зеленый Бор встает под ток интерфейсное реле ИЧРО1/ИЧРО2. Фронтовой контакт реле ИЧРО1/ИЧРО2 включен последовательно с фронтовым контактом соответствующего реле безопасности ЗРБ/4РБ в цепь возбуждения реле ЧОКС. После замыкания маршрута отправления на ст. Зеленый Бор обесточивается реле ИЧОПВ, включается индикация занятия перегона по отправлению, также информация о занятии перегона передается в МПЦ-ЭЛ для включения на ст. Ивантеевка индикации отправления с соседней станции. После этого на ст. Зеленый Бор встает под ток реле ИЧОП1/ИЧОП2, фронтовой контакт которого включен последовательно с фронтовым контактом соответствующего реле безопасности ЗРБ/4РБ в цепь возбуждения сигнального реле выходного светофора, в результате чего выходной светофор открывается на разрешающее показание. После вступления поезда на маршрут отправления и обесточивания контрольно-секционного реле обесточиваются интерфейсные реле ИЧРО1/ИЧРО2 и ИНОП1/ИНОП2, исключающие повторное открытие выходного светофора до освобождения перегона. После прибытия поезда на ст. Ивантеевка и дачи команды прибытия, на ст. Зеленый Бор кратковременно срабатывает реле ИЧПП1/ИЧПП2, звенит звонок, затем встает под ток реле ИЧОПВ1/ИЧОПВ2 и устройства МПАБ-А на перегоне приходят в исходное состояние.

Для приведения устройств МПАБ-А в исходное состояние при первом включении после пуска или проведения ремонтных работ, замены оборудования, предусмотрен режим разблокирования, который включается одновременной дачей команд искусственной фиксации прибытия обоими дежурными по станциям, ограничивающих перегон. Команда воспринимается только если на обеих станциях не замкнуты маршруты отправления и вставлены ключи-жезлы. После дачи команды разблокирования все интерфейсные реле МПАБ-А обесточиваются, затем на ст. Зеленый Бор встают под ток реле ИЧОПВ1/ИЧОПВ2, НПО1/ИНПО2/ИНПО и ИЧПП1/ИЧПП2. Также при подаче команды разблокирования происходит нормализация АПК «Анаконда», и если

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

36020-00-00-12-TP

Лист

38

перегон был занят, то логика виброакустики сбрасывается и перегон освобождается. После прекращения подачи команды разблокирования реле ИЧПП1/ИЧПП2 обесточиваются, и устройства МПАБ-А на перегоне приходят в исходное состояние.

10.1.3 Устройства на станции Фрязино

Существующие устройства ПАБ ст. Фрязино и схемы увязки с МПЦ-ЭЛ, выполненные по техническим решениям 36020-00-00-03-ТР и 04012-00-00-ТР2 подлежат демонтажу, в том числе устройства КИПС.

Оборудование проектируется в соответствии со структурной схемой, представленной на рисунке 3 настоящих ТР. Принципиальные схемы МПАБ-А станции Фрязино представлены на чертежах 36020-00-00-11-ТР-02 листы 1 – 3.

Все оборудование должно размещаться в существующем 19-дюймовом шкафу. Устройства питания в шкафу используются существующие, включая источник бесперебойного питания с аккумуляторной батареей и преобразователи переменного тока напряжением 220 В в постоянный ток напряжением 24 В.

Для монтажа использовать разрешенные к применению типы монтажных проводов и кабелей.

10.1.4 Увязка с МПЦ-ЭЛ станций Ивантеевка и Фрязино по релейному интерфейсу

Схемы увязки Системы с МПЦ-ЭЛ по релейному интерфейсу представлены на чертежах 36020-00-00-10-ТР-02 листы 4 – 17.

Подключение обмоток интерфейсных реле МПЦ-ЭЛ и опрашиваемых контактов, осуществляется в соответствии с действующими типовыми материалами на проектирование для системы МПЦ-ЭЛ.

Логика работы МПЦ-ЭЛ в увязке с МПАБ-А аналогична логике работы релейной ЭЦ, описанной в п. 10.3 настоящих ТР. Также предусмотрен вывод на аппарат управления ДСП индикации исправности и активности основного и резервного комплектов оборудования МПАБ-А, а также индикации контроля перегона АПК «Анаконда».

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | |

10.1.5 Увязка с МПЦ-ЭЛ станций Ивантеевка и Фрязино по цифровому интерфейсу

Схемы увязки Системы с МПЦ-ЭЛ по цифровому интерфейсу представлены на чертеже 36020-00-00-10-TP-02 лист 18. Увязка на физическом уровне осуществляется соединением каждой секции основного и резервного блоков УСО с устройствами IPU_GATE по интерфейсу RS422. Блок IPU_GATE предназначен для увязки МПЦ-ЭЛ с внешними системами и проектируется в по техническим решениям и в составе МПЦ-ЭЛ.

Передача информации между УСО и IPU_GATE осуществляется по последовательному каналу связи со следующими параметрами:

- скорость передачи 115200 кбит/с;
- 8 бит данных;
- контроль четности – нет;
- 1 стоп-бит.

Обмен данными между секциями блока УСО и IPU_GATE_RF осуществляется по бинарному протоколу, описанному в документе RUSIG00100419D009 «Протокол увязки с внешними системами» версия 1.19, с применением HDLC-кодирования в соответствии с документом 3NSS005671D0108 «CIS OCS950 Interface specification».

Формат телеграмм информационного обмена должен соответствовать приведенному в документе RUSIG00100419D008 «Формат безопасных телеграмм А/В» версия 1.3.

Передача приказов с данными о состоянии переменных осуществляется телеграммой накачки с блоком данных размером 10 байт. Формат блоков данных представлен в таблице 1 – для 2 х битных переменных.

Таблица 1 – Формат блока данных приказа для 2-х битных переменных

| 1 байт | | | | | | | | 2 байт | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Признак4 | Признак3 | Признак2 | Признак1 | Признак8 | Признак7 | Признак6 | Признак5 | | | | | | | | |

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № подл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| | | | | | |

| 3 байт | | | | | | | | 4 байт | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Признак12 | Признак11 | Признак10 | Признак9 | Признак16 | Признак15 | Признак14 | Признак13 | | | | | | | | |

| 5 байт | | | | | | | | 6 байт | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Признак20 | Признак19 | Признак18 | Признак17 | Признак24 | Признак23 | Признак22 | Признак21 | | | | | | | | |

| 7 байт | | | | | | | | 8 байт | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Признак28 | Признак27 | Признак26 | Признак25 | Признак32 | Признак31 | Признак30 | Признак29 | | | | | | | | |

| 9 байт | | | | | | | | 10 байт | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Признак36 | Признак36 | Признак35 | Признак34 | Признак40 | Признак39 | Признак38 | Признак37 | | | | | | | | |

Значения переменных определяются в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Значения переменных (приказы от МПЦ-ЭЛ в МПАБ-А)

| № п/п | Код | Значение | | Код | Значение | |
|-------|---|-------------------------------|--|-----|----------------------------------|--|
| 1. | Признак команды дачи прибытия | | | | | |
| | 0x0 | Нет информации | | 0x2 | Отсутствие команды дачи прибытия | |
| | 0x1 | Наличие команды дачи прибытия | | 0x3 | Зарезервировано | |
| 2. | Признак команды дачи согласия | | | | | |
| | 0x0 | Нет информации | | 0x2 | Отсутствие команды дачи согласия | |
| | 0x1 | Наличие команды дачи согласия | | 0x3 | Зарезервировано | |
| 3. | Признак контрольно-секционного реле отправления | | | | | |

| | | | | |
|----|--|--|-----|---|
| | 0x0 | Нет информации | 0x2 | Отсутствие условий нахождения контрольно-секционного реле отправления под током |
| | 0x1 | Наличие условий нахождения контрольно-секционного реле отправления под током | 0x3 | Зарезервировано |
| 4. | Признак открытия входного светофора на разрешающее показание | | | |
| | 0x0 | Нет информации | 0x2 | Отсутствие открытия входного светофора на разрешающее показание |
| | 0x1 | Входной светофор открыт на разрешающее показание | 0x3 | Зарезервировано |
| 5. | Признак наличия ключа-жезла | | | |
| | 0x0 | Нет информации | 0x2 | Ключ жезл изъят |
| | 0x1 | Ключ-жезл установлен | 0x3 | Зарезервировано |
| 6. | Признак фактического прибытия | | | |
| | 0x0 | Нет информации | 0x2 | Отсутствие условий фактического прибытия |
| | 0x1 | Наличие условий фактического прибытия | 0x3 | Зарезервировано |
| 7. | Контроль рельсовой цепи за входным светофором | | | |
| | 0x0 | Нет информации | 0x2 | Рельсовая цепь за входным светофором занята |
| | 0x1 | Рельсовая цепь за входным светофором свободна | 0x3 | Зарезервировано |
| 8. | Контроль перегонной рельсовой цепи участка приближения | | | |
| | 0x0 | Нет информации | 0x2 | Рельсовая цепь участка приближения занята |
| | 0x1 | Рельсовая цепь участка приближения свободна | 0x3 | Зарезервировано |

Передача статусов с данными о состоянии переменных осуществляется телеграммой накачки с блоком данных размером 9 байт. Формат блоков данных представлен в таблице 3 – для 2-х битных переменных.

Таблица 3 – Формат блока данных статусов для 2-х битных переменных

| | |
|--------|--------|
| 1 байт | 2 байт |
|--------|--------|

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|----------|---|
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Признак4 | | Признак3 | | Признак2 | | Признак1 | | Признак8 | | Признак7 | | Признак6 | | Признак5 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|-----------|---|-----------|---|----------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|
| 3 байт | | | | | | | | 4 байт | | | | | | | |
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Признак12 | | Признак11 | | Признак10 | | Признак9 | | Признак16 | | Признак15 | | Признак14 | | Признак13 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|
| 5 байт | | | | | | | | 6 байт | | | | | | | |
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Признак20 | | Признак19 | | Признак18 | | Признак17 | | Признак24 | | Признак23 | | Признак22 | | Признак21 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|
| 7 байт | | | | | | | | 8 байт | | | | | | | |
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Признак28 | | Признак27 | | Признак26 | | Признак25 | | Признак32 | | Признак31 | | Признак30 | | Признак29 | |

| | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|---|---|---|---|
| 9 байт | | | | | | | |
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Признак36 | Признак36 | Признак35 | Признак34 | | | | |

Значения переменных определяются в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 – Значения переменных (статусы от МПАБ-А в МПЦ-ЭЛ)

| № п/п | Код | Значение | | Код | Значение | | |
|-------|---|---|--|-----|----------|--|--|
| 1. | Признак путевого отправления с соседней станции | | | | | | |
| | 0x0 | Нет информации | | | 0x2 | Отсутствие путевого отправления с соседней станции | |
| | 0x1 | Наличие путевого отправления с соседней станции | | | 0x3 | Зарезервировано | |
| 2. | Признак получения согласия на отправление | | | | | | |
| | 0x0 | Нет информации | | | 0x2 | Отсутствие согласия на отправление | |
| | 0x1 | Наличие согласия на отправление | | | 0x3 | Зарезервировано | |
| 3. | Признак разрешения открытия выходного светофора | | | | | | |

| | | | | |
|----|--|--|-----|---|
| | 0x0 | Нет информации | 0x2 | Отсутствие разрешения на открытие выходного светофора |
| | 0x1 | Наличие разрешения на открытие выходного светофора | 0x3 | Зарезервировано |
| 4. | Признак получения прибытия | | | |
| | 0x0 | Нет информации | 0x2 | Отсутствие признака получения прибытия |
| | 0x1 | Наличие признака получения прибытия | 0x3 | Зарезервировано |
| 5. | Признак дачи согласия на отправление | | | |
| | 0x0 | Нет информации | 0x2 | Отсутствие дачи согласия на отправление |
| | 0x1 | Наличие дачи согласия на отправление | 0x3 | Зарезервировано |
| 6. | Признак путевого отправления на соседнюю станцию | | | |
| | 0x0 | Нет информации | 0x2 | Отсутствие путевого отправления на соседнюю станцию |
| | 0x1 | Наличие путевого отправления на соседнюю станцию | 0x3 | Зарезервировано |
| 7. | Контроль перегона | | | |
| | 0x0 | Нет информации | 0x2 | Перегон занят |
| | 0x1 | Перегон свободен | 0x3 | Зарезервировано |

Проектом необходимо разработать таблицы переменных приказов и статусов с нумерацией и привязкой к адресам контроллеров. Пример таблицы показан в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Таблица переменных для ст.Фрязино Московской ж.д. Приказы от МПЦ-ЭЛ в МПАБ-А

| Адрес контроллера | № переменной | Функциональное назначение | Описание значений |
|-----------------------|--------------|---------------------------|-------------------|
| 2-х битные переменные | | | |

Увязка МПЦ-ЭЛ с МПАБ-А перегона Зеленый Бор – Ивантеевка со стороны ст.Ивантеевка

| | | | |
|--------|----|--|---------------|
| 0x0101 | 26 | Признак команды дачи прибытия | таблица 2 п.1 |
| 0x0101 | 27 | Признак команды дачи согласия | таблица 2 п.2 |
| 0x0101 | 28 | Признак контрольно-секционного реле отправления | таблица 2 п.3 |
| 0x0101 | 29 | Признак открытия входного светофора на разрешающее показание | таблица 2 п.4 |
| 0x0101 | 30 | Признак наличия ключа-жезла | таблица 2 п.5 |
| 0x0101 | 31 | Признак фактического прибытия | таблица 2 п.6 |
| 0x0101 | 32 | Контроль рельсовой цепи за входным светофором | таблица 2 п.7 |
| 0x0101 | 33 | Контроль перегонной рельсовой цепи участка приближения | таблица 2 п.8 |

Увязка МПЦ-ЭЛ с МПАБ-А перегона Ивантеевка – Фрязино со стороны ст.Ивантеевка

| | | | |
|--------|----|--|---------------|
| 0x0101 | 34 | Признак команды дачи прибытия | таблица 2 п.1 |
| 0x0101 | 35 | Признак команды дачи согласия | таблица 2 п.2 |
| 0x0101 | 36 | Признак контрольно-секционного реле отправления | таблица 2 п.3 |
| 0x0101 | 37 | Признак открытия входного светофора на разрешающее показание | таблица 2 п.4 |
| 0x0101 | 38 | Признак наличия ключа-жезла | таблица 2 п.5 |
| 0x0101 | 39 | Признак фактического прибытия | таблица 2 п.6 |
| 0x0101 | 40 | Контроль рельсовой цепи за входным светофором | таблица 2 п.7 |

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

36020-00-00-12-TP

Лист

45

| | | | |
|--|---|--|---------------|
| 0x0102 | 1 | Контроль перегонной рельсовой цепи участка приближения | таблица 2 п.8 |
| Увязка МПЦ-ЭЛ с МПАБ-А перегона Ивантеевка – Фрязино со стороны ст.Фрязино | | | |
| 0x0102 | 2 | Признак команды дачи прибытия | таблица 2 п.1 |
| 0x0102 | 3 | Признак команды дачи согласия | таблица 2 п.2 |
| 0x0102 | 4 | Признак контрольно-секционного реле отправления | таблица 2 п.3 |
| 0x0102 | 5 | Признак открытия входного светофора на разрешающее показание | таблица 2 п.4 |
| 0x0102 | 6 | Признак наличия ключа-жезла | таблица 2 п.5 |
| 0x0102 | 7 | Признак фактического прибытия | таблица 2 п.6 |
| 0x0102 | 8 | Контроль рельсовой цепи за входным светофором | таблица 2 п.7 |
| 0x0102 | 9 | Контроль перегонной рельсовой цепи участка приближения | таблица 2 п.8 |

Таблица 6 – Таблица переменных для ст.Фрязино Московской ж.д. Статусы от МПАБ-А в МПЦ-ЭЛ

| Адрес контроллера | № переменной | Функциональное назначение | Описание значений |
|---|--------------|---|-------------------|
| 2-х битные переменные | | | |
| Увязка МПЦ-ЭЛ с МПАБ-А перегона Зеленый Бор – Ивантеевка со стороны ст.Ивантеевка | | | |
| 0x0103 | 1 | Признак путевого отправления с соседней станции | таблица 4 п.1 |
| 0x0103 | 2 | Признак получения согласия на отправление | таблица 4 п.2 |

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подл. и дата |
|--|--------------|--------------|--|---------------|
| 0x0103 | 3 | | Признак разрешения открытия выходного светофора | таблица 4 п.3 |
| 0x0103 | 4 | | Признак получения прибытия | таблица 4 п.4 |
| 0x0103 | 5 | | Признак дачи согласия на отправление | таблица 4 п.5 |
| 0x0103 | 6 | | Признак путевого отправления на соседнюю станцию | таблица 4 п.6 |
| 0x0103 | 7 | | Контроль перегона | таблица 4 п.7 |
| Увязка МПЦ-ЭЛ с МПАБ-А перегона Ивантеевка – Фрязино со стороны ст.Ивантеевка | | | | |
| 0x0103 | 8 | | Признак путевого отправления с соседней станции | таблица 4 п.1 |
| 0x0103 | 9 | | Признак получения согласия на отправление | таблица 4 п.2 |
| 0x0103 | 10 | | Признак разрешения открытия выходного светофора | таблица 4 п.3 |
| 0x0103 | 11 | | Признак получения прибытия | таблица 4 п.4 |
| 0x0103 | 12 | | Признак дачи согласия на отправление | таблица 4 п.5 |
| 0x0103 | 13 | | Признак путевого отправления на соседнюю станцию | таблица 4 п.6 |
| 0x0103 | 14 | | Контроль перегона | таблица 4 п.7 |
| Увязка МПЦ-ЭЛ с МПАБ-А перегона Ивантеевка – Фрязино со стороны ст.Фрязино | | | | |
| 0x0103 | 15 | | Признак путевого отправления с соседней станции | таблица 4 п.1 |
| 0x0103 | 16 | | Признак получения согласия на отправление | таблица 4 п.2 |
| 0x0103 | 17 | | Признак разрешения открытия выходного светофора | таблица 4 п.3 |
| 0x0103 | 18 | | Признак получения прибытия | таблица 4 п.4 |

| | | | |
|--------|----|--|---------------|
| 0x0103 | 19 | Признак дачи согласия на отправление | таблица 4 п.5 |
| 0x0103 | 20 | Признак путевого отправления на соседнюю станцию | таблица 4 п.6 |
| 0x0103 | 21 | Контроль перегона | таблица 4 п.7 |

10.2 АПК «Анаконда»

10.2.1 Оптоволоконный акустический датчик

В качестве распределенного датчика виброакустического воздействия в Системе используется оптоволоконный акустический датчик (ОВАД), представляющий собой оптоволоконный кабель, расположенный вдоль железнодорожного пути на контролируемом Системой участке железной дороги.

Оптические волокна в кабеле ОВАД используются как для организации распределенного датчика, так и для организации кольцевой структуры сети межстанционной увязки устройств Системы на соседних станциях. Свободные волокна также могут использоваться для других видов связи.

В качестве оптоволоконного датчика следует применять оптический кабель с одномодовым стандартным волокном 9/125 мкм с нулевой (несмещенной) дисперсией около 1310 нм, оптимизированным для использования на длинах волн 1310 нм и 1550 нм (Рекомендация МСЭ-Т G.652); с параметрами по затуханию на длине волны 1310 нм - 0,32дб/км и 1550 нм - 0,22 дб/км. Тип кабеля и количество волокон определяется проектом, например, ОКБ-2/4(2.0) Сп-8(2) - «8КН».

Трасса кабеля ОВАД должна проектироваться в соответствии с руководящими документами 411307-ТМП, 410607-ТМП (ШП-66-06), с учетом следующих дополнительных требований:

- кабельная трасса на станциях в районе приемоотправочных путей и горловин проектируется произвольно, с учетом местных условий, в том числе допускается подвешивание кабеля по опорам контактной сети;
- кабельная трасса на станциях в районе подходов с прилегающими перегонами и непосредственно на перегонах должна укладываться строго

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| | | | | | |

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |

36020-00-00-12-TP

Лист

параллельно оси железнодорожного пути непосредственно у основания балластной призмы на расстоянии не более 2 метров от оси пути для обеспечения требуемой чувствительности датчика;

– допускается, при необходимости, пересечение пути, которое должно производиться под углом близким к 90° , но не менее 75° относительно оси пути с учетом допустимых радиусов изгиба кабеля, указанного в ТУ на конкретный тип кабеля; изменение вышеуказанных значений уточняется в проектной документации;

– на искусственных сооружениях кабель оптоволоконного датчика должен укладываться в кабельной канализации в соответствии с пунктами 5.7 , 5.8 и 5.9.13 СП244.1326000.2015 г (лотках, трубах и т.п.); конкретные места использования кабельной канализации должны указываться на схеме исполненной кабельной трассы; свободное пространство в лотках, между трубами и т.п. необходимо заполнять грунтом;

– при проектировании необходимо максимально использовать строительную длину оптического кабеля (для кабеля ОКБ она составляет не менее 4 км) с минимальным количеством оптических муфт; строительная длина для конкретных участков может согласовываться при поставках производителем; все подземные муфты должны быть указаны на схеме исполненной кабельной трассы с указанием длин колец запаса;

– на ординатах изолирующих стыков входных и предупредительных светофоров, а также начала и конца пассажирских платформ на перегонах должна предусматриваться укладка петли кабеля с длиной петли не менее 10 метров для использования в качестве меток для более точного позиционирования подвижного состава;

– глубина укладки кабеля должна составлять от 0,8 до 0,9 метра; при укладке оптоволоконного датчика должна использоваться предупредительная лента по всей длине независимо от места укладки кабелей, на станции, перегоне, в полосе отвода и т.д.; расстояние от кабеля до предупредительной ленты – 0,4 м; в зависимости от ширины траншеи предупредительная лента может укладываться

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

36020-00-00-12-TP

Лист

49

на всю ширину либо могут использоваться несколько лент с обязательной их укладкой по краям траншеи; расстояние между лентами при укладке нескольких лент должно быть не более 0,1 м;

– на вводах в здания постов ЭЦ и транспортабельных модулей должен устанавливаться оптический кросс соответствующей емкости с кабельными разъемами типа LC/APC; при этом на промежуточных станциях участка оптические жилы, используемые непосредственно в качестве датчика виброакустики, не должны выводиться на разъемы оптического кросса, а должны свариваться на проход.

10.2.2 Устройства вибровибрации

Устройства обработки данных от ОВАД проектируются в соответствии с чертежом 36020-00-00-11-ТР-02 лист 3. Оборудование размещается в шкафу Системы на ст. Фрязино.

Оптические жила кабеля, используемые в качестве ОВАД, подключаются к гнезду «LINE» соответствующей оптической платформы. Соединение гнезда оптического кросса с гнездом «LINE» осуществляется оптическим патч-кордом требуемой длины, выполненного из одномодового волокна с оконечными разъемами типа LC/APC.

Выходы «Ethernet» оптических платформ соединяются с входами «1» и «4» коммутатора Gigabit/Ethernet. Разъемы «2» и «3» коммутатора Gigabit/Ethernet подключаются соответственно к каналу 1 и каналу 2 центрального обработчика. Для подключения должны использоваться «прямые» патч-корды, выполненные из кабеля – витой пары 6 категории (например, Hyperline SFTP4 C6a SOLID INDOOR LSZH), с разъемами RJ-45.

Выходы Ethernet LAN 100 Mbit канала 1 и канала 2 ЦО соединяются соответственно с входами «5», «6» коммутатора сети Ethernet Комплекса устройств. Для подключения должны использоваться «прямые» патч-корды, выполненные из кабеля – витой пары 5 категории (например, КВПЭФнг(А) LS 5e 4x2x0.52), с разъемами RJ-45.

| | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Подл. и дата |
| | | | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

36020-00-00-12-TP

Лист

50

10.3 Увязка с АПК-ДК (СТДМ) по цифровому интерфейсу

Увязка Системы с АПК-ДК (СТДМ) по цифровому интерфейсу осуществляется на станциях Зеленый Бор и Фрязино в соответствии с техническими решениями 36020-00-00-09-ТР. В рабочем проекте должны быть предоставлены исходные данные для корректировки программного обеспечения АПК-ДК (СТДМ).

11 Программное обеспечение

Проектом необходимо предусмотреть корректировку программного обеспечения МПАБ-А, АПК «Анаконда», МПЦ-ЭЛ, АПК-ДК (СТДМ).

Корректировка ПО МПАБ-А и АПК «Анаконда» выполняется разработчиком Системы – АО «НИИАС».

Корректировка ПО МПЦ-ЭЛ выполняется разработчиком МПЦ-ЭЛ – АО «Элтеза».

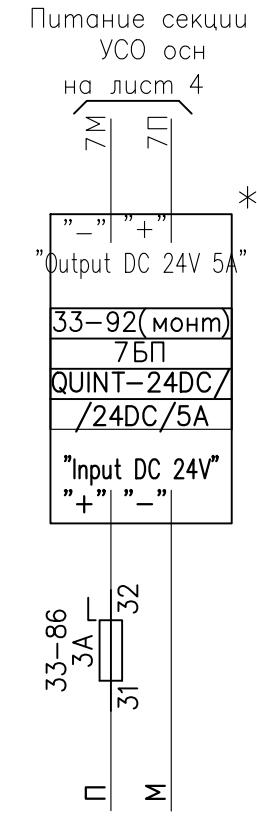
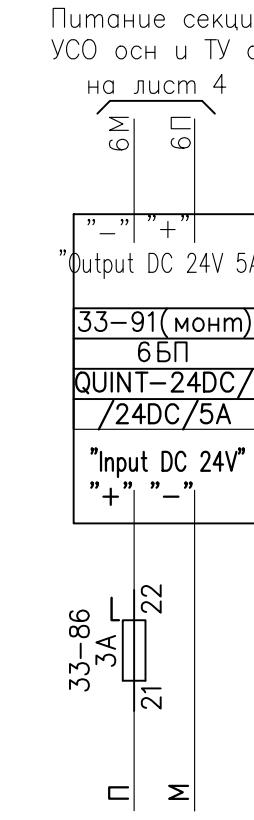
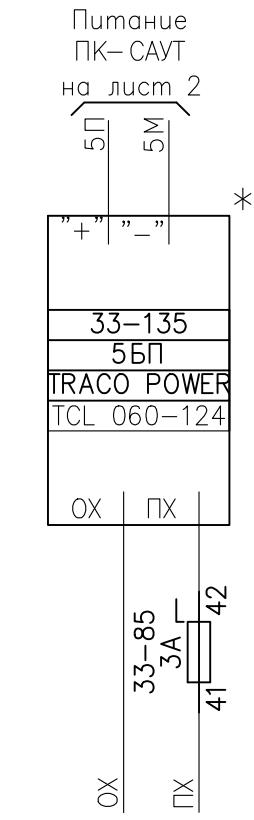
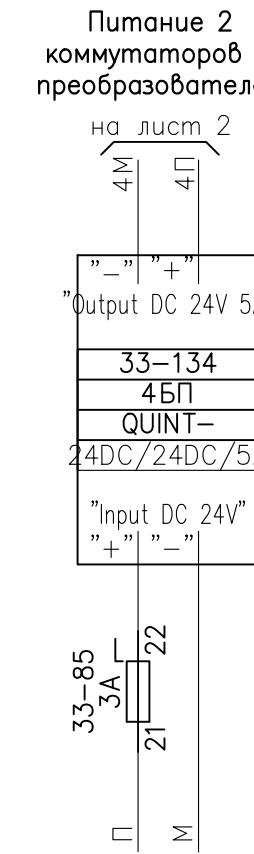
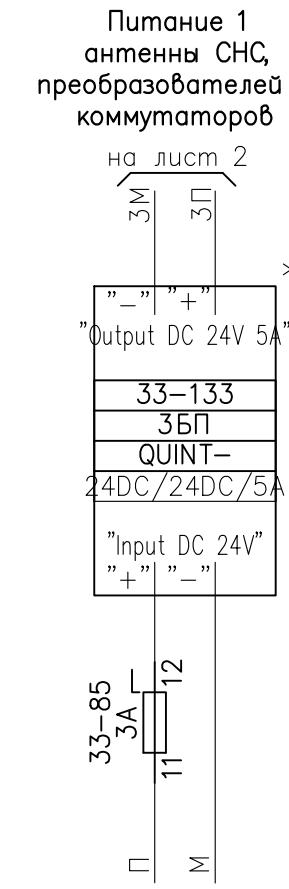
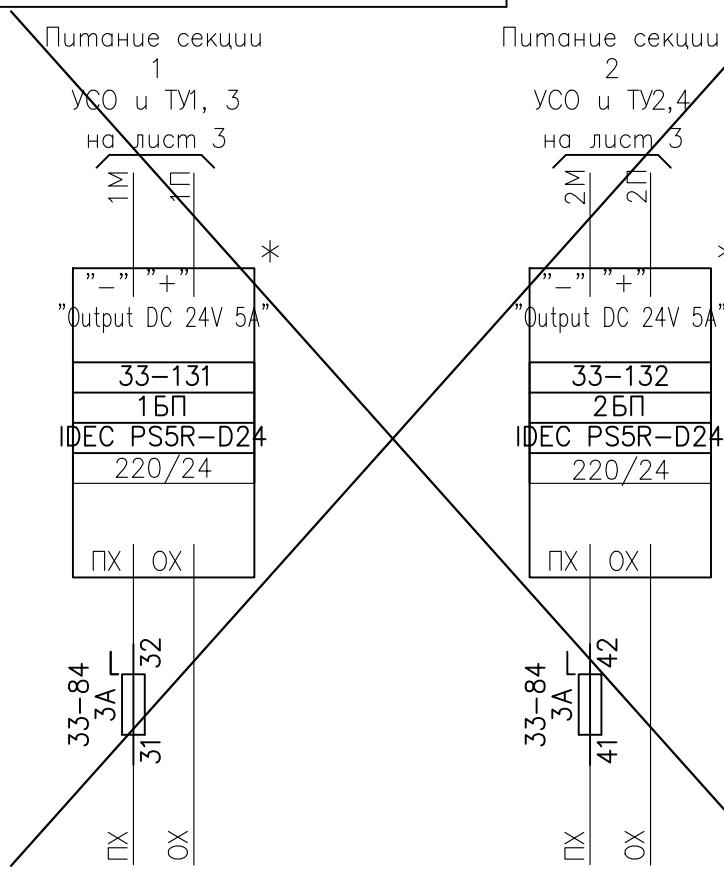
Корректировка программного обеспечения АПК-ДК (СТДМ) выполняется разработчиком АПК-ДК (СТДМ) – ООО «КИТ».

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

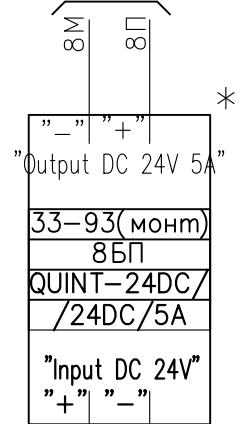
36020-00-00-12-TP

Лист
51

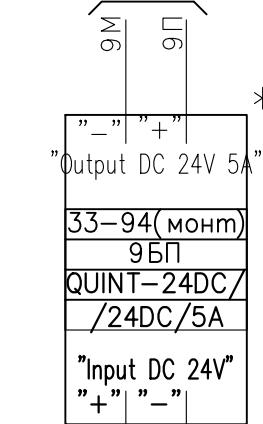
36020-00-00-12-TP-01



| Инв. № подл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

Питание секции 1
УСО рез и ТУ рез

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

Питание секции 2
УСО рез

Монтаж выполнить проводом МГШВ-0,75, если не указано другое.

Шину заземления стягива выполнить медной полосой сечением не менее 3х30мм и соединить с заземляющей шиной поста ЭЦ проводником сечением не менее 16 кв.мм.

*- Микропереключатель "SFB" установить в положение "OFF".

**- блок 5БП поставляется в комплекте с БКП-М и ПК-САУТ.

Устройства АБ и МПАБ-А ст.Зеленый Бор – электропитание

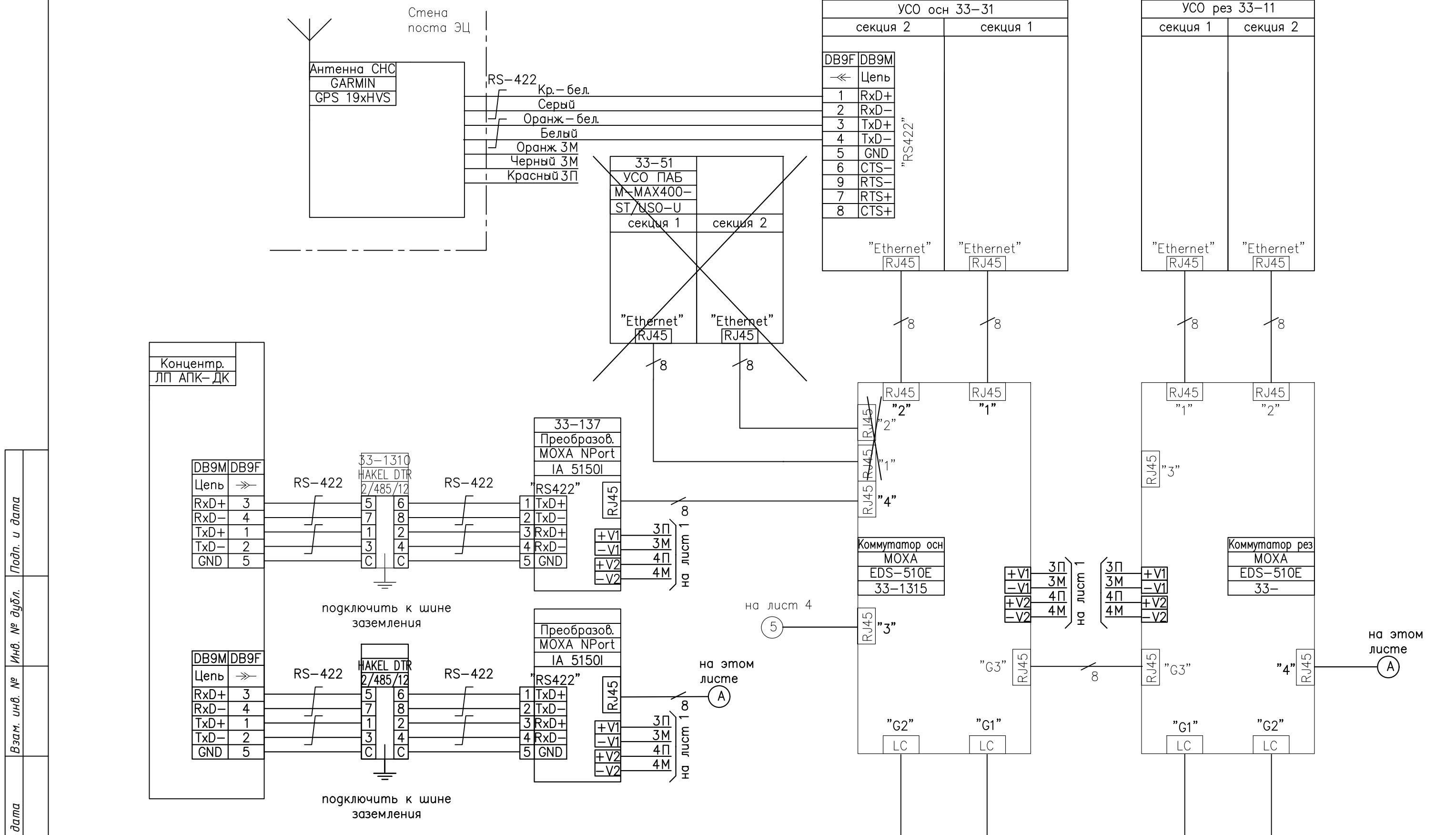
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | Дата | Лит. | Масса | Масштаб |
|----------|-----------|----------|-------|-------|------|-------|---------|
| Разраб. | Кононенко | | | 06.20 | П | | |
| Пров. | Воробьев | | | 06.20 | | | |
| Т.контр. | Воробьев | | | 06.20 | | | |
| Н.контр. | Норейко | | | 06.20 | | | |
| Рук.гр. | Воронин | | | 06.20 | | | |

36020-00-00-12-TP-01

Микропроцессорная полуавтоматическая
блокировка с виброакустическим
контролем свободности перегона МПАБ-А
(участок З.Бор-Фрязино Московской жд)

Устройства АБ и МПАБ-А
станции Зеленый Бор

АО "НИИАС"



Монтаж выполнить проводом МГШВ-0,75, если не указано другое

Для монтажа линий интерфейса Ethernet использовать кабели типа "патчкорд" изготавливаемые из кабеля КВПЭФнг(А)-LS-5е-4x2x0.52 с кабельными разъемами типа RJ45(вилка).

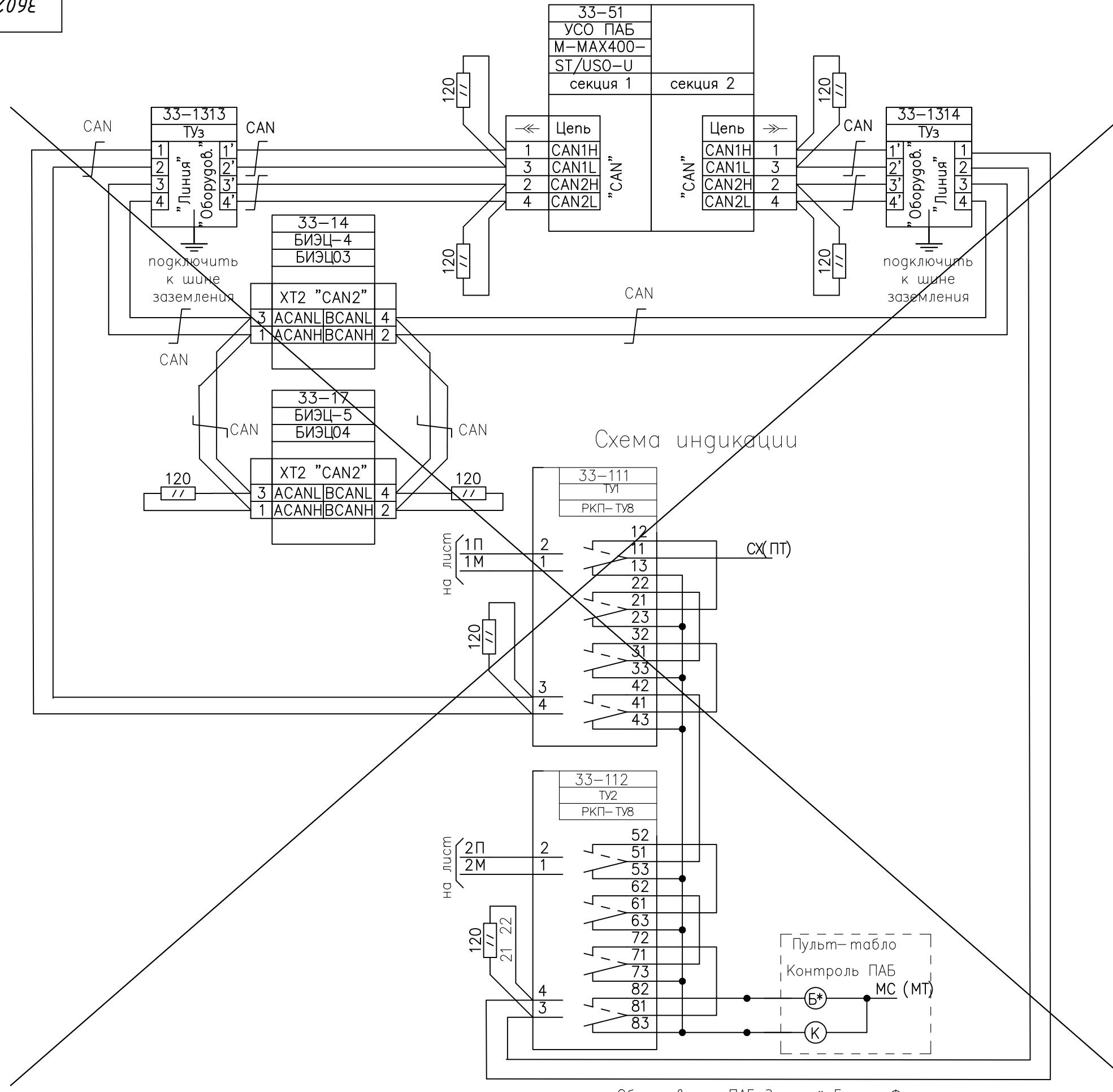
Для монтажа линий интерфейса RS422 использовать кабель КИПЭВнг(А)-LS-3x2x0.6 и указанные типы кабельных разъемов.

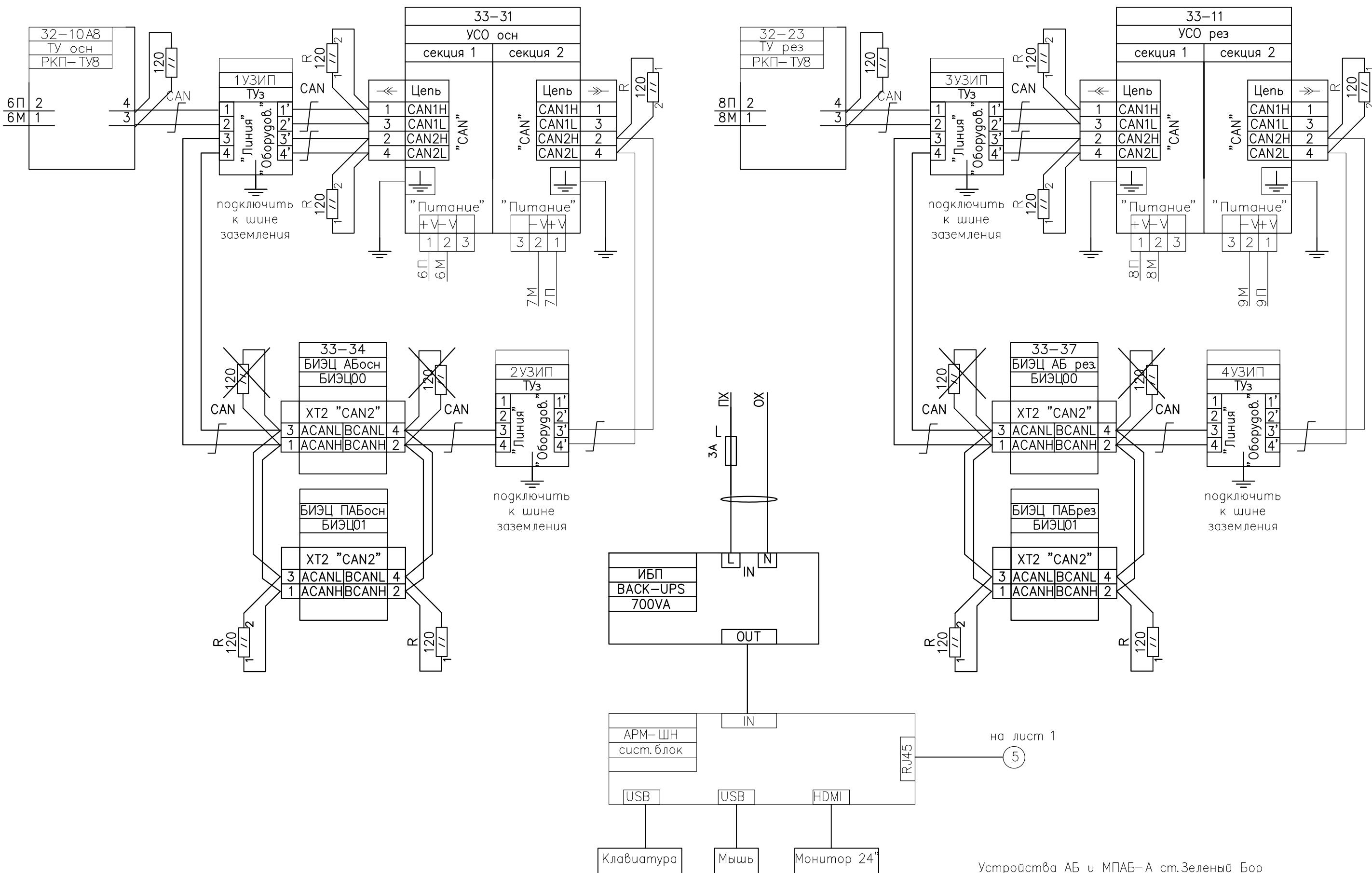
УЗИП фирмы НАКЕЛ заземлить на шину заземления статива проводником сечением не менее 2,5 кв.м.

Устройства АБ и МПАБ-А см. Зеленый Бор

| | | | |
|-------------|-------------|-----------------|--------------|
| | | | |
| | | | |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ Докум.</i> | <i>Подп.</i> |

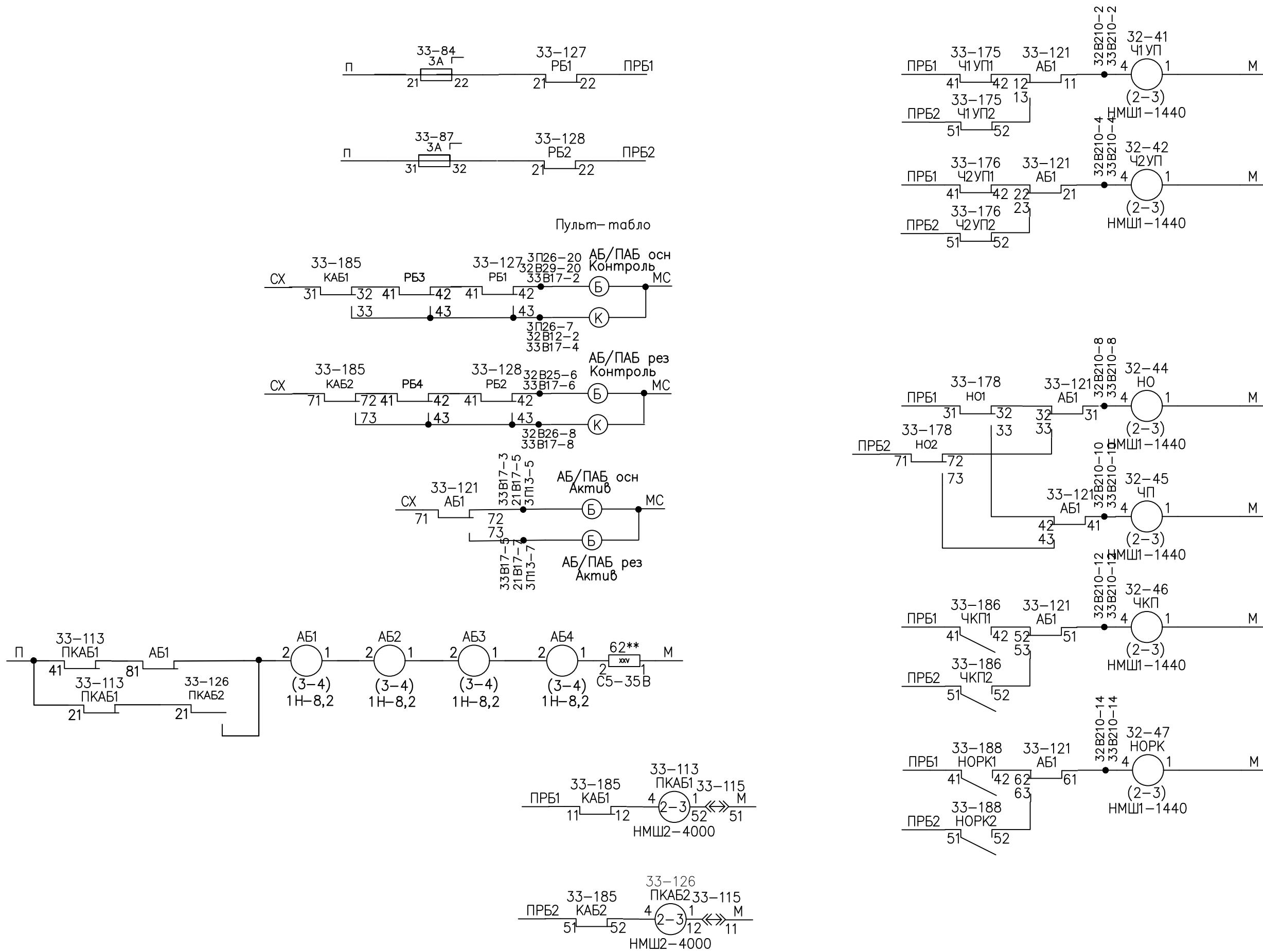
36020-00-00-12-TP-01





Секции УСО заземлить на шину заземления статива проводником сечением не менее 6 кв.м.
УзИП заземлить на шину заземления статива проводником сечением не менее 2,5 кв.мм.

Устройства АБ и МПАБ-А ст.Зеленый Бор



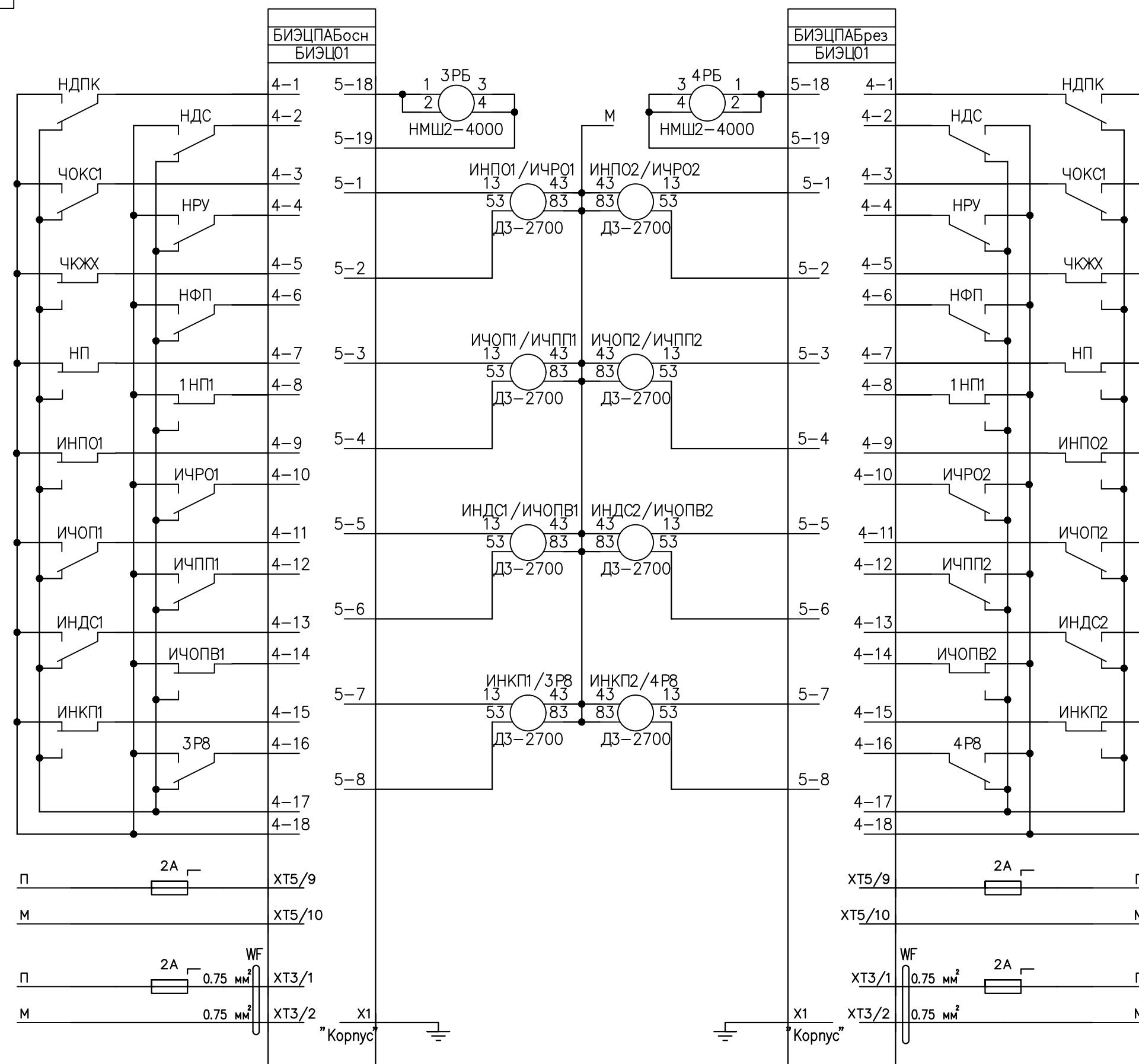
** — определяется расчетом

Устройства АБ и МПАБ-А ст. Зеленый Бор

| | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|--------------|------------|
| | | | | |
| | | | | |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ Докум.</i> | <i>Подп.</i> | <i>Дат</i> |

36020-00-00-12-TP-01

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |



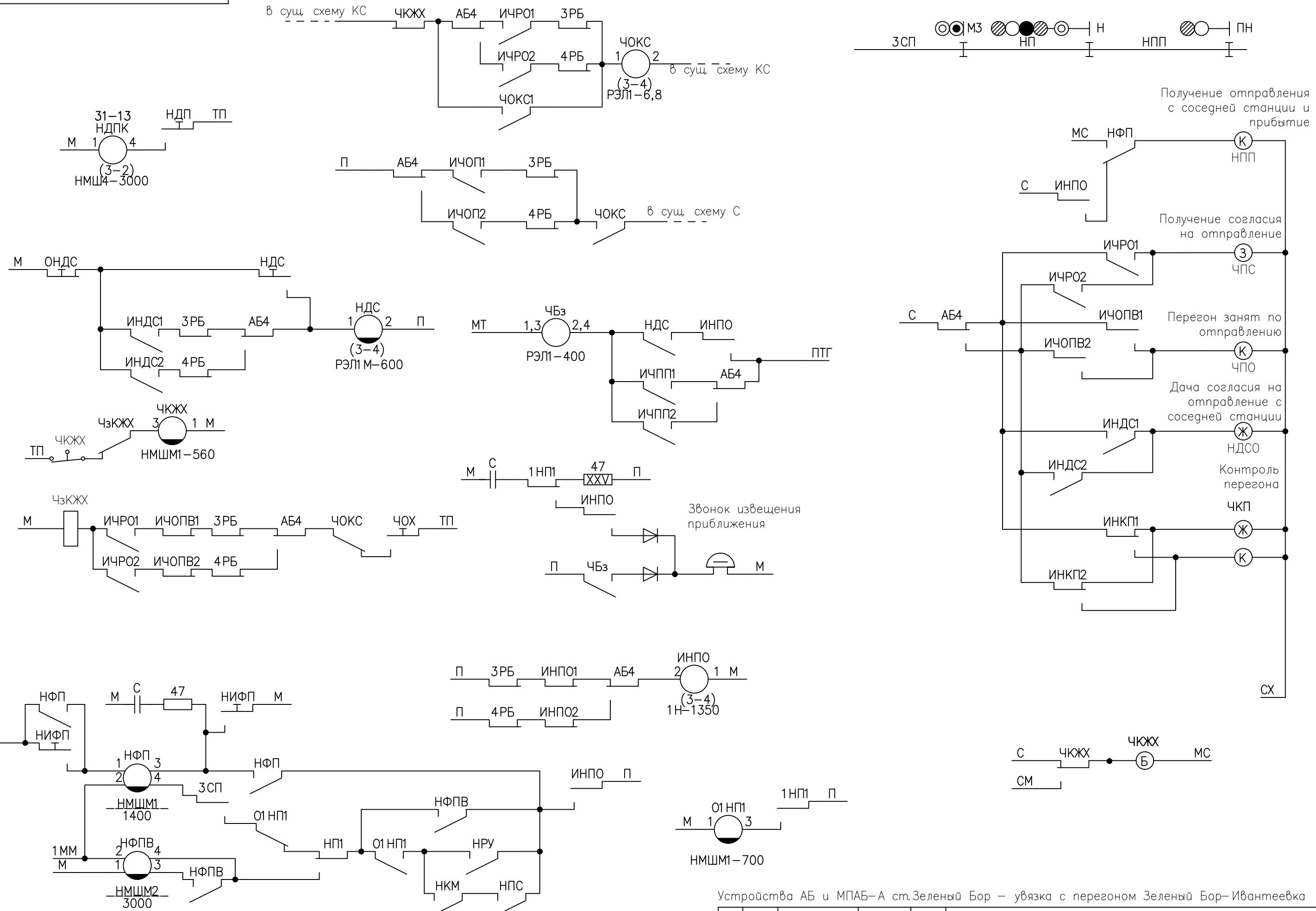
Устройства АБ и МПАБ-А ст. Зеленый Бор – увязка с перегоном Зеленый Бор–Ивантеевка

| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |

36020-00-00-12-TP-01

Лист
6

36020-00-00-12-TP-01



| Инв. № подл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |
| | | | | |

Устройства АБ и МПАБ-А ст. Зеленый Бор – увязка с перегоном Зеленый Бор–Ивантеевка

36020-00-00-12-TP-01

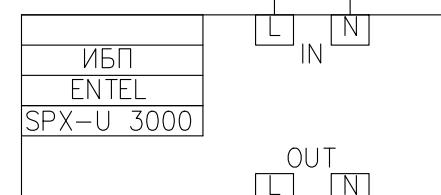
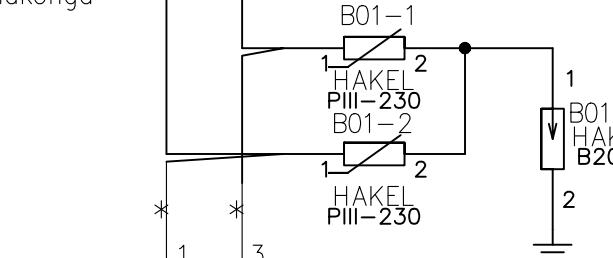
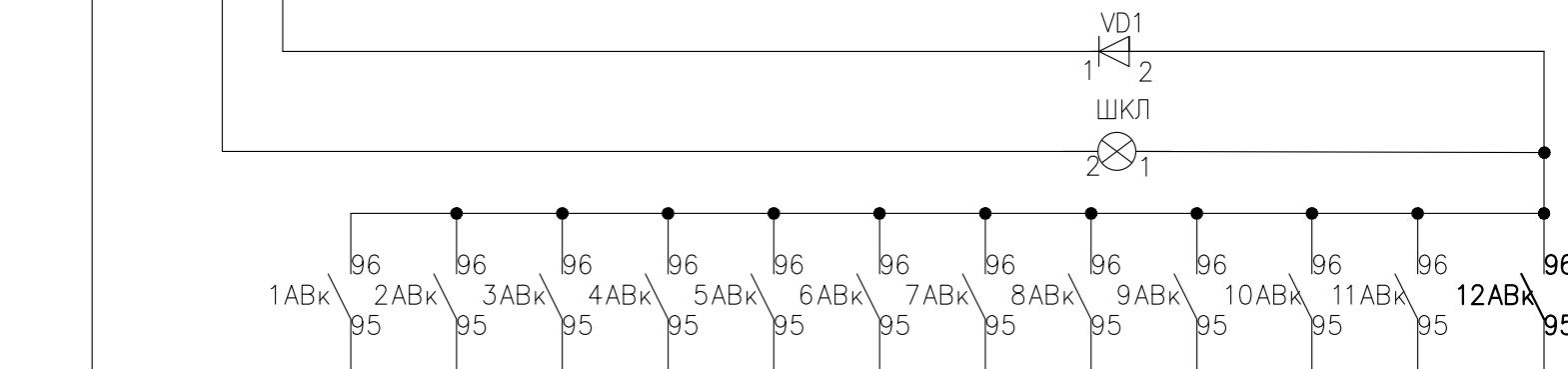
Лист 7

36020-00-00-12-TP-02

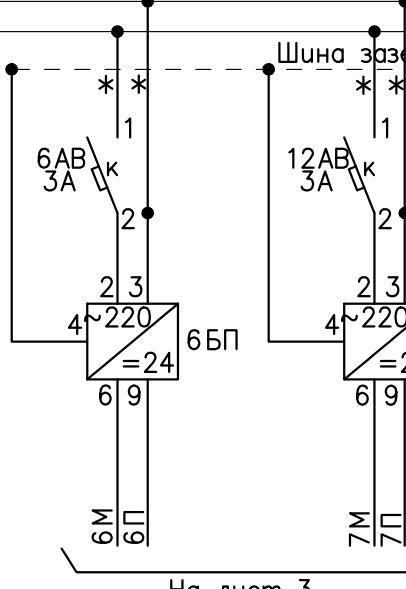
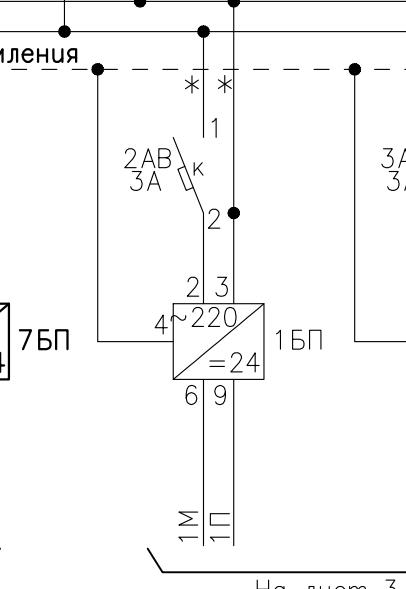
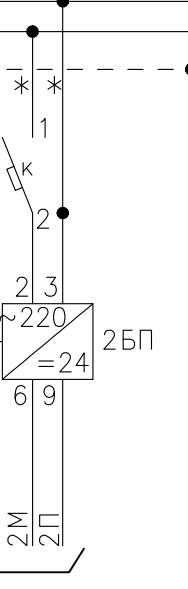
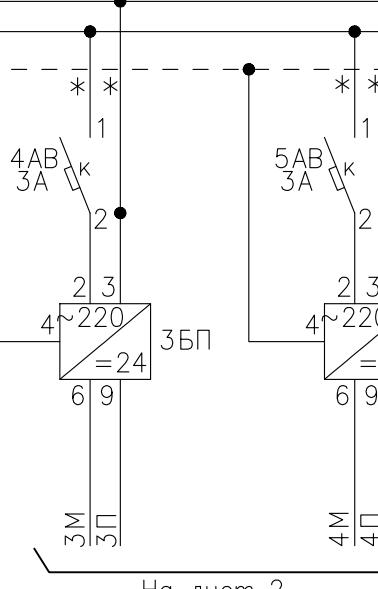
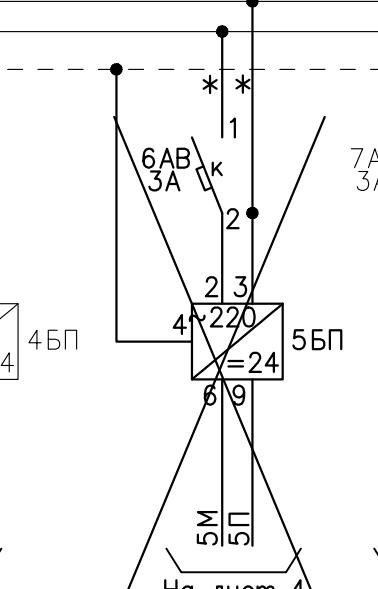
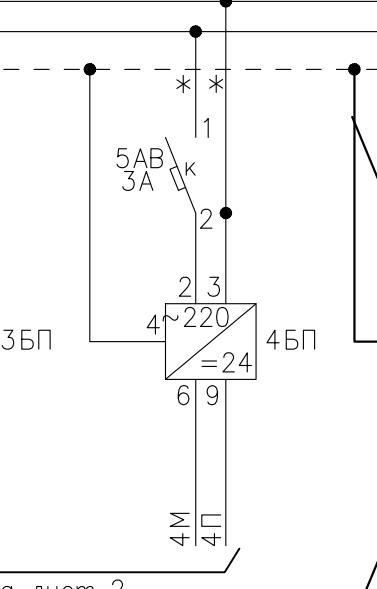
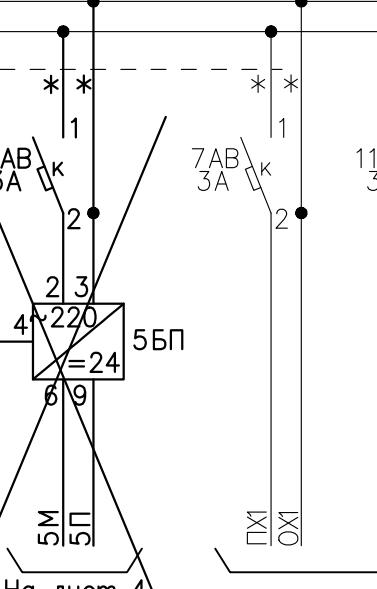
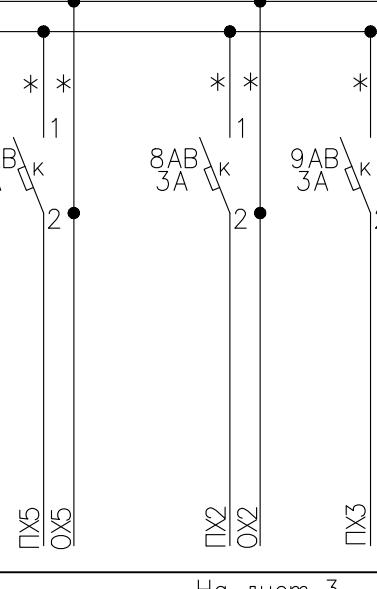
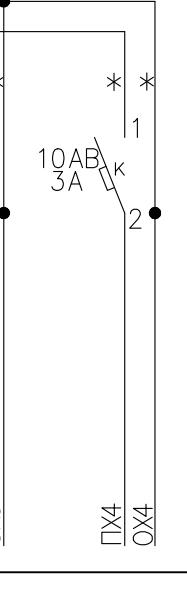
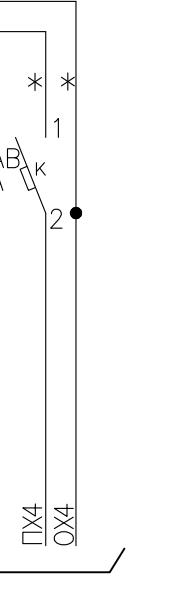
В ёмкую панель ПВ-60

К шине
заземления
поста ЭЦ

Шкаф МПАБ-А и АПК "Анаконда"

K25-1 K26-2
БВГнг-А-LS 2x6 кв.мм.На лист 1 черт.
177009-33/22.60-СЦБ1721B14-3 21B14-5
КПБ КМБ
21B28-14
СБВГнг-LS 5x1 (1)

Контрольные контакты автоматических выключателей

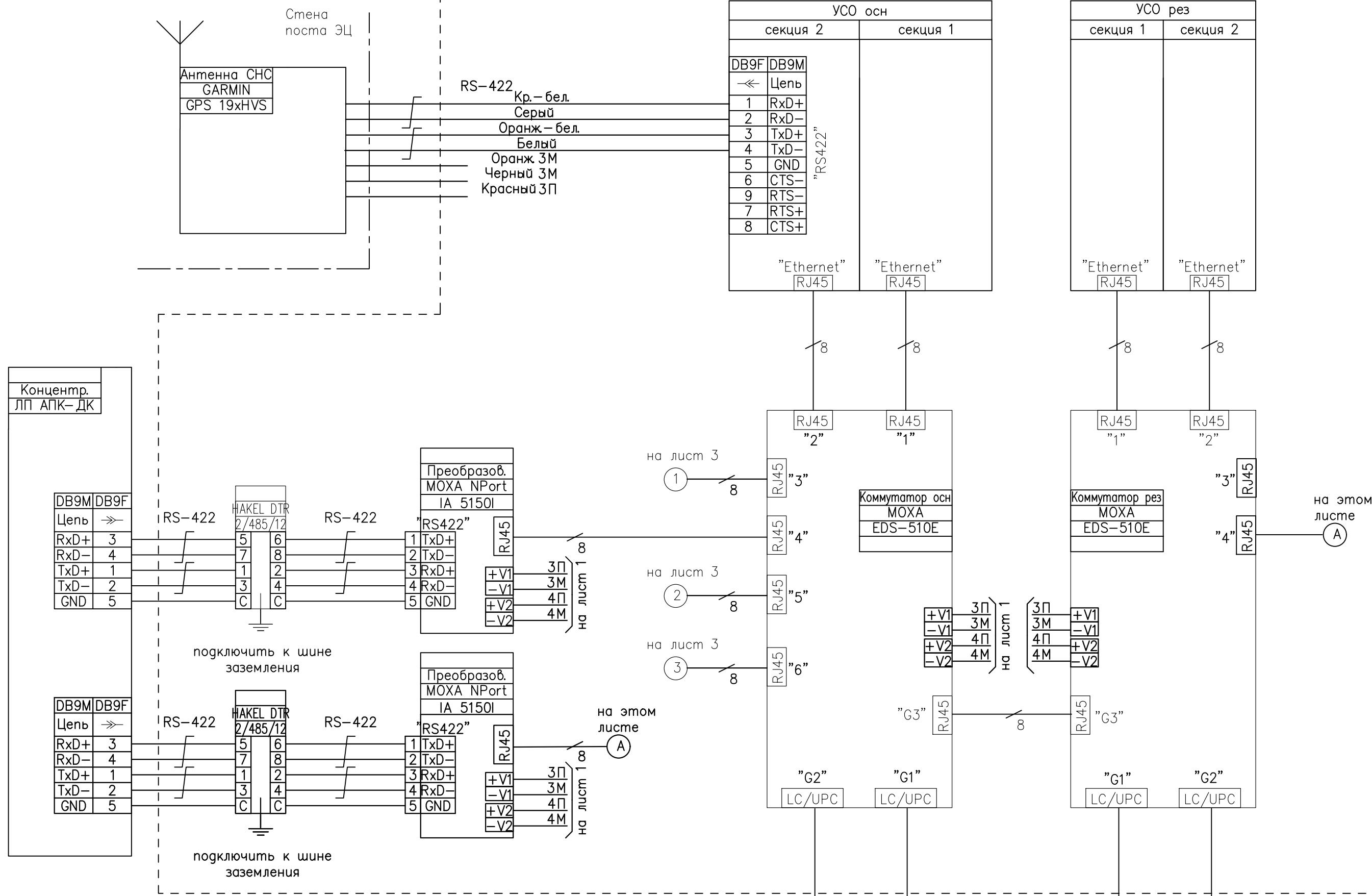
Питание
секции 1
УСОрезПитание
секции 2
УСОрезПитание
секции 1
УСОоснПитание
секции 2
УСОоснПитание 1
антенны СНС,
преобразователей и
превращателей
коммутаторовПитание 2
коммутаторов и
превращателей
коммутаторовПитание
ПК-САУТПитание
оптической
платформы 1 платформы 2Питание
коммутатора канала 1Питание
канала 2
ЦО

Устройства МПАБ-А и АПК "Анаконда" ст. Фрязино – электропитание

36020-00-00-12-TP-02

| Инд. № подл. | Подл. и дата | Взам. инд. № | Инд. № дубл. | Подл. и дата | Микропроцессорная полуавтоматическая блокировка с вибраакустическим контролем свободности перегона МПАБ-А (участок З.Бор-Фрязино Московской жд) | | Лит. | Масса | Масштаб | |
|--------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|-----------|----------|-------|---------|------------|
| | | | | | Изм. | Лист | № Докум. | Подл. | Дата | |
| | | | | | Разраб. | Кононенко | | | 06.20 | |
| | | | | | Пров. | Воробьев | | | 06.20 | |
| | | | | | Т.контр. | Воробьев | | | 06.20 | |
| | | | | | Н.контр. | Норейко | | | 06.20 | |
| | | | | | Рук.гр. | Воронин | | | 06.20 | |
| Устройства МПАБ-А станции Фрязино | | | | | | | | | | АО "НИИАС" |
| Формат А3 | | | | | | | | | | |

Шкаф МПАБ-А и АПК "Анаконда"



Монтаж выполнить проводом МГШВ-0,75, если не указано другое.

Для монтажа линий интерфейса Ethernet использовать кабели типа "патчкорд" изготавливаемые из кабелей КВПЭФн(А)-LS-5е-4x2x0.52 с кабельными разъемами типа RJ45(вилка).

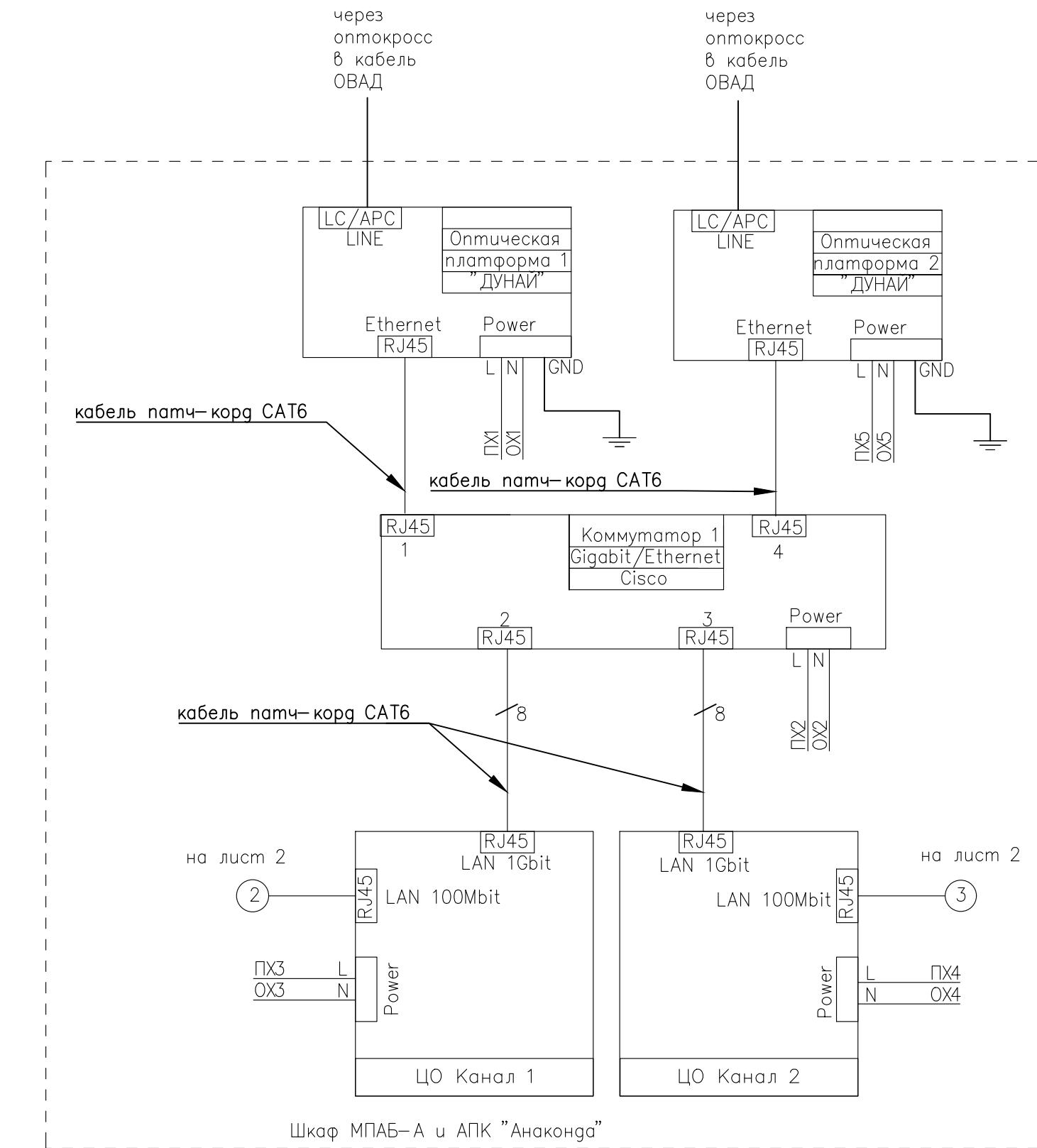
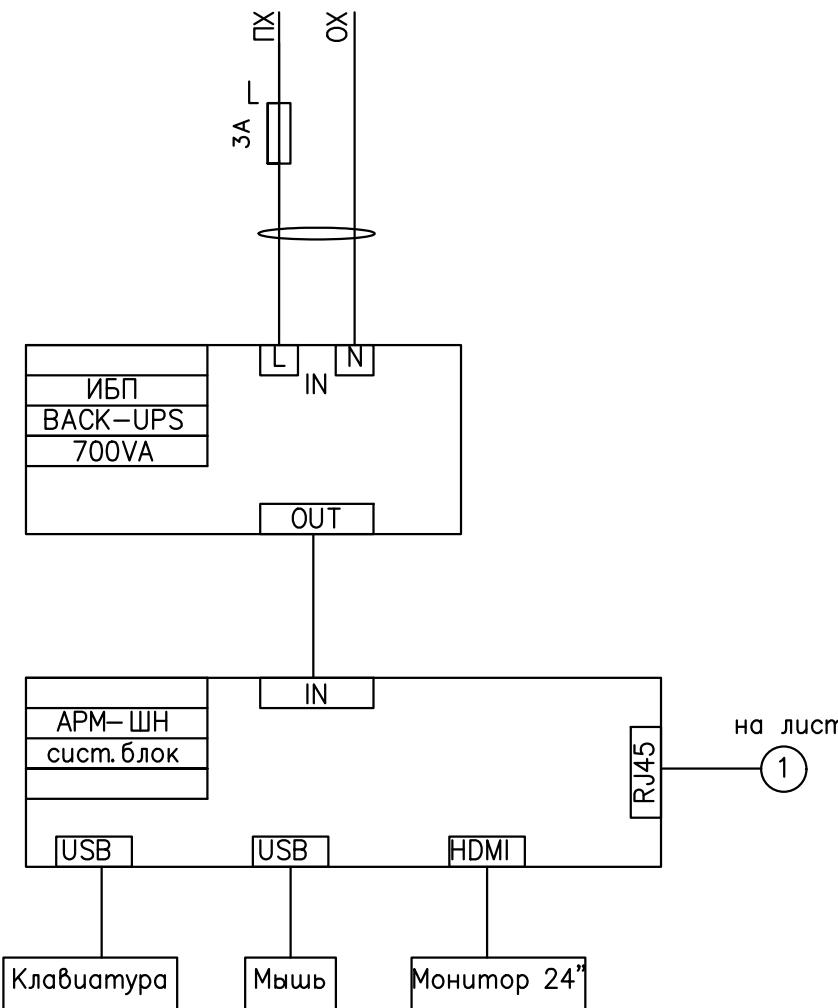
Для монтажа линий интерфейса RS422 использовать кабель КИПЭВн(А)-LS-3x2x0.6 и указанные типы кабельных разъемов.

УЗИП фирмы HAKEL заземлить на шину заземления статива проводником сечением не менее 2,5 кв.мм.

Устройства МПАБ-А и АПК "Анаконда" ст. Фрязино

| | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|--------------|------------|
| | | | | |
| | | | | |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ Докум.</i> | <i>Подп.</i> | <i>Дат</i> |

36020-00-00-12-TP-02

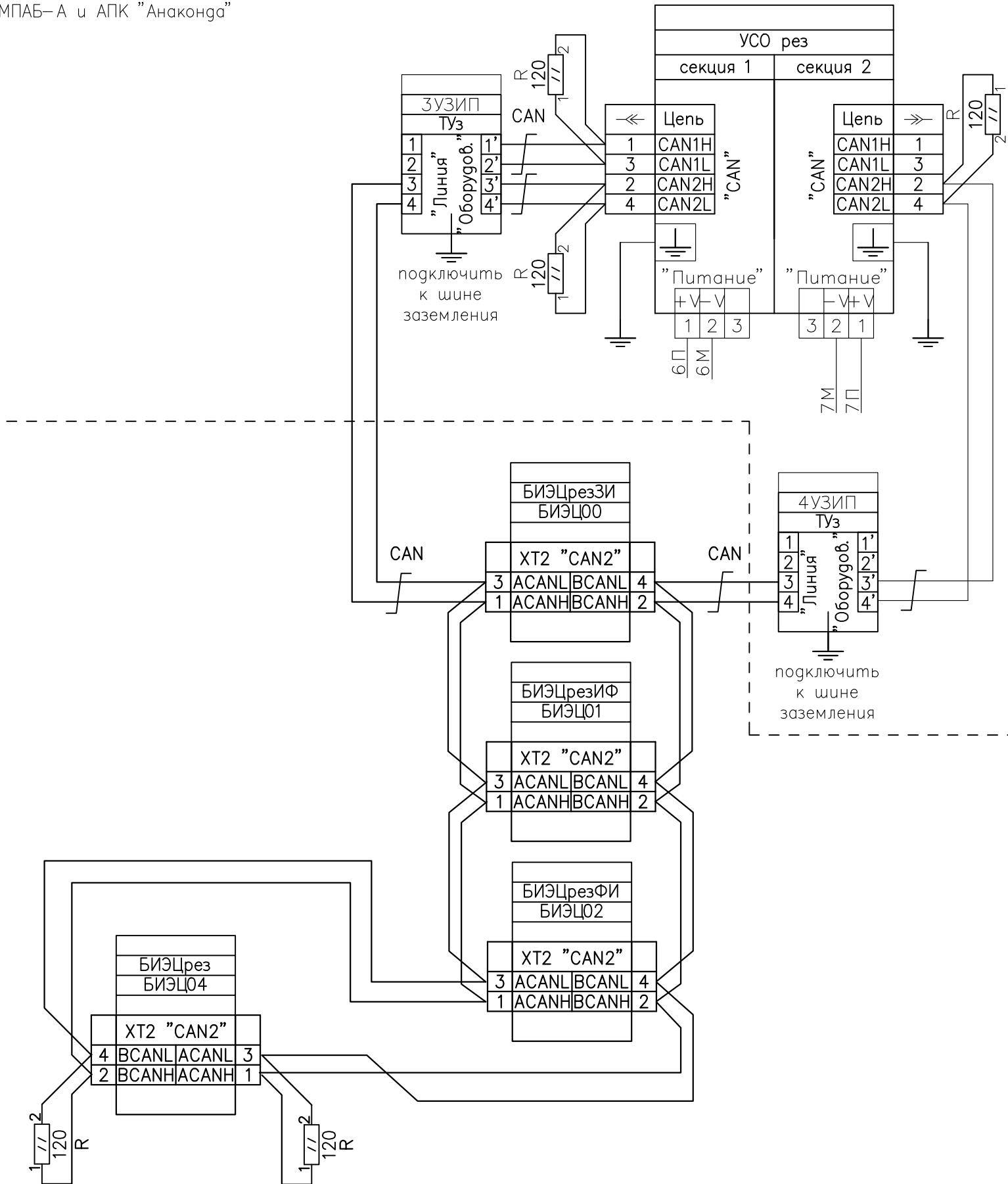
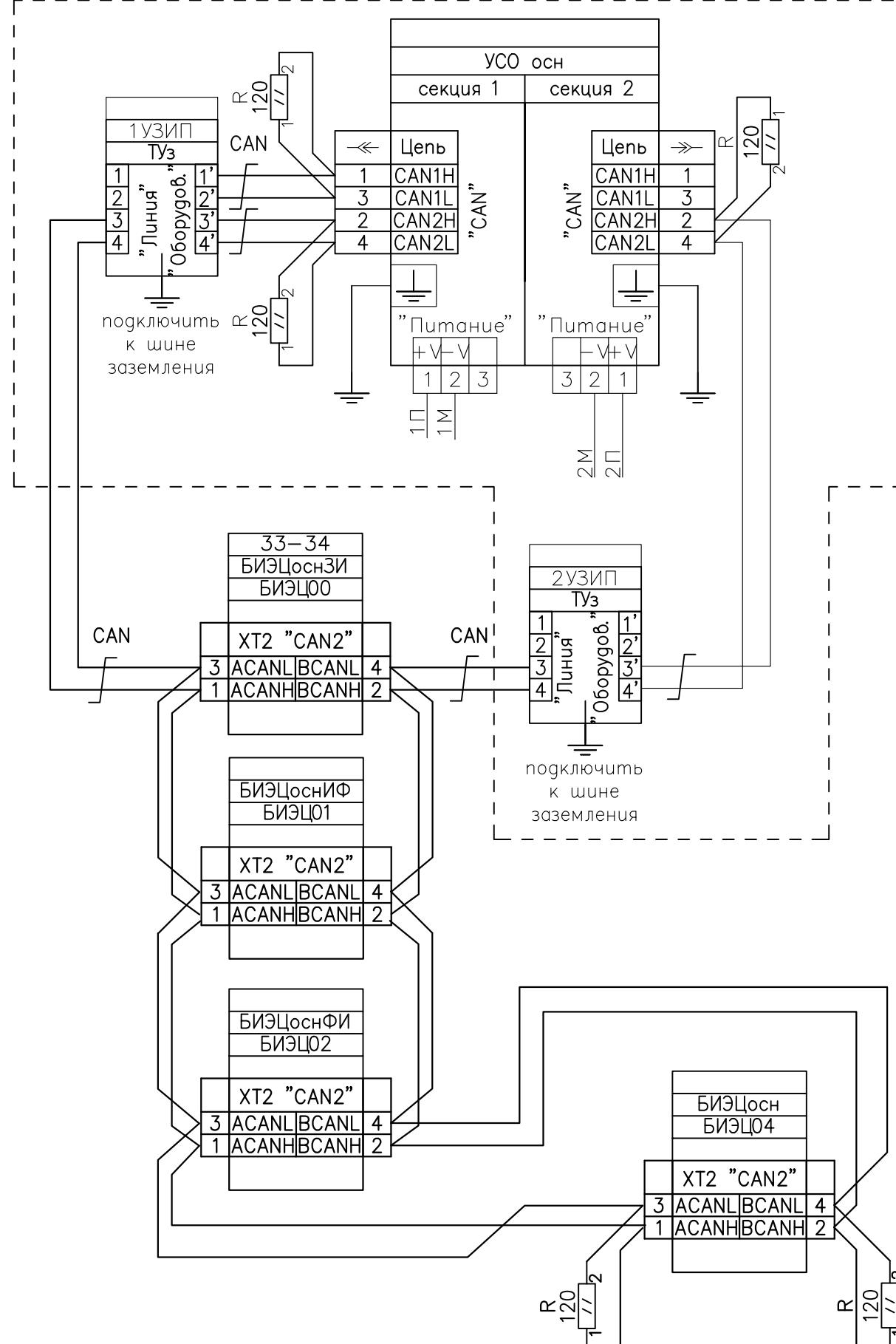


Для монтажа линий интерфейса Gigabit Ethernet использовать кабели типа "патчкорд" изготавливаемые из кабеля Hyperline SFTP4_C6a_SOLID_INDOOR_LSH с кабельными разъемами типа RJ45(вилка).

Устройства МПАБ-А и АПК "Анаконда" ст. Фрязино

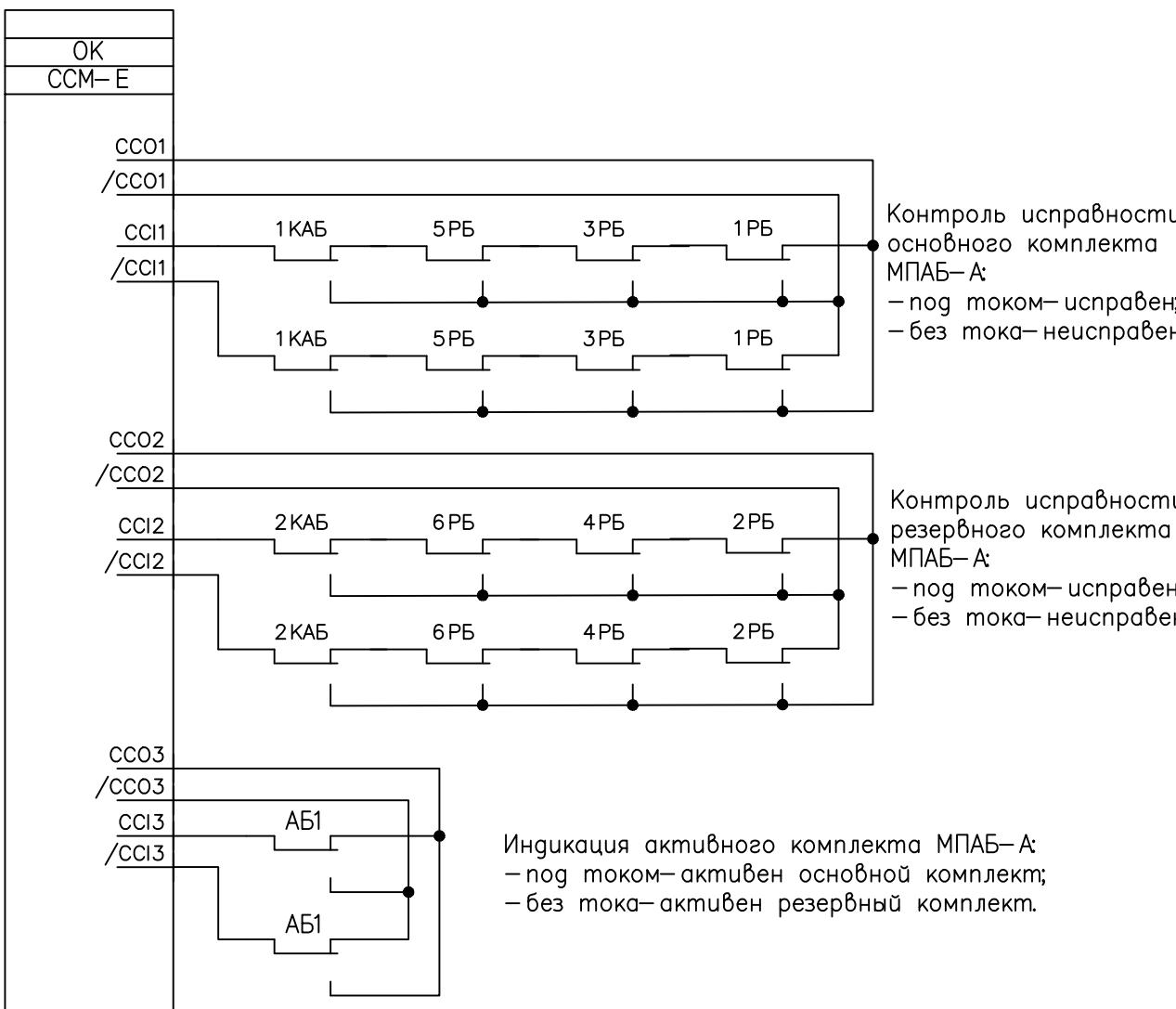
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | Дата | Лист |
|------|------|----------|-------|------|------|
| | | | | | 3 |

Шкаф МПАБ-А и АПК "Анаконда"



Секции УСО заземлить на шину заземления статива проводником сечением не менее 6 кв.м.
УЗИП заземлить на шину заземления статива проводником сечением не менее 2,5 кв.м.

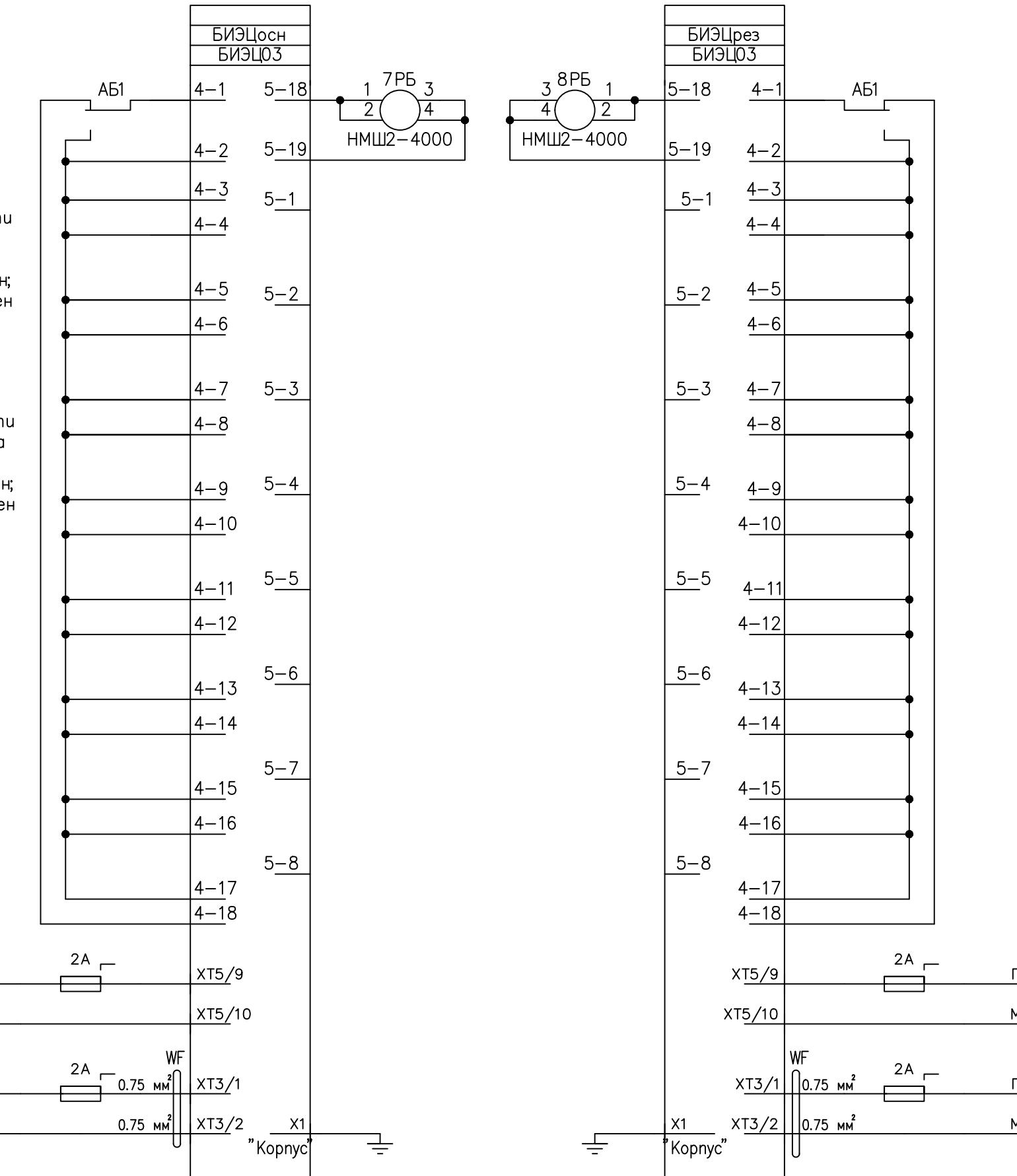
Устройства МПАБ-А и АПК "Анаконда" ст.Фрязино – увязка с МПЦ-ЭЛ (релейный интерфейс)



- Контроль исправности основного комплекта МПАБ-А:
 - под током – исправен
 - без тока – неисправен

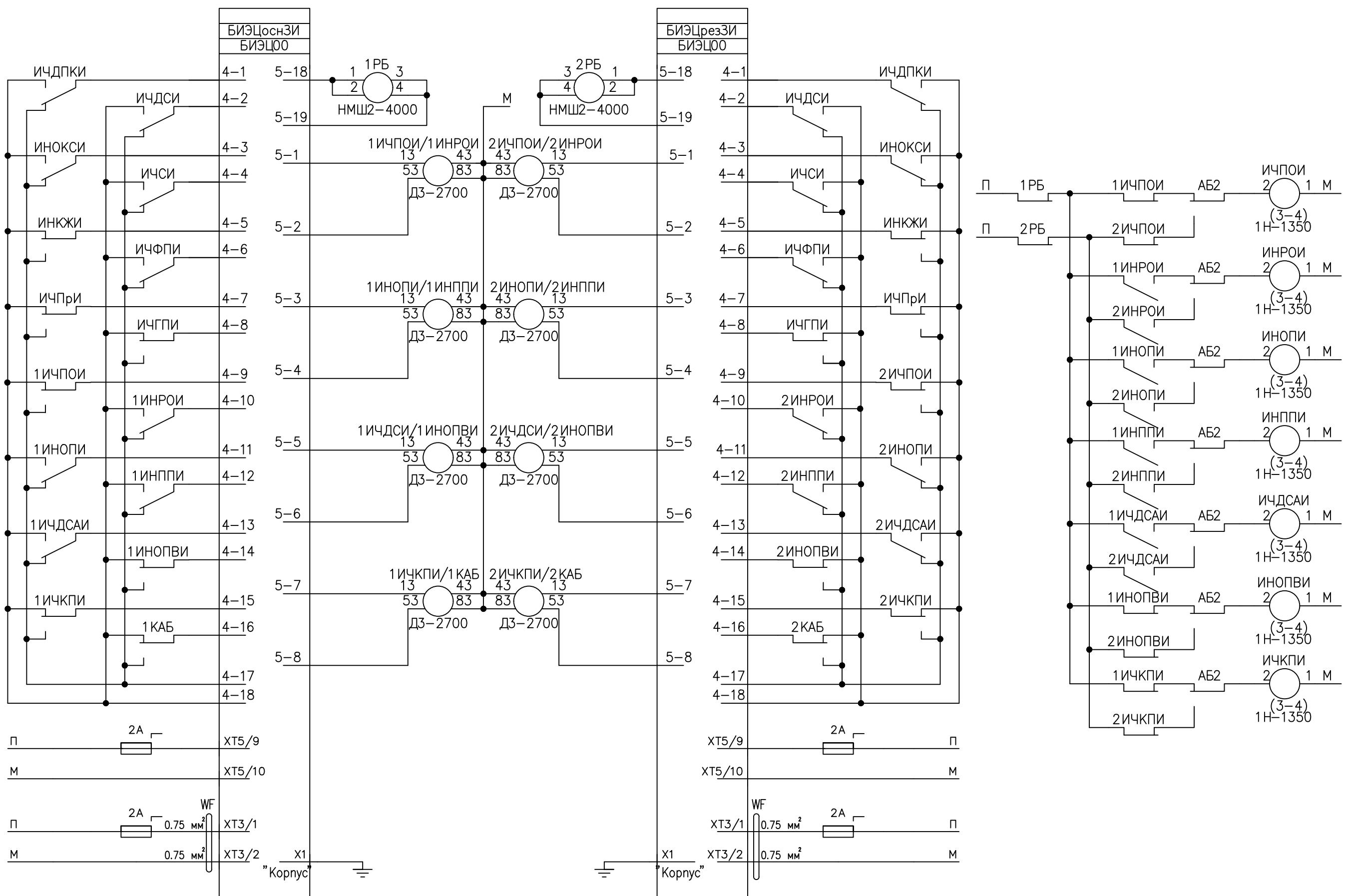
Контроль исправности
резервного комплекта
МПАБ-А:
— под током — исправен

Индикация активного комплекса МПАБ–А
– под током – активен основной комплекс
– без тока – активен резервный комплекс



Устройства МПАБ-А и АПК "Анаконда" ст.Фрязино – схема резервирования и увязка с МПЦ-ЭЛ (релейный интерфейс)

| | |
|--------------|---------------|
| Инв. № подл. | Подл. и дата |
| Взам. инв. № | Подл. № дубл. |
| Инв. № | Подл. и дата |



Устройства МПАБ-А и АПК "Анаконда" ст.Фрязино – увязка МПЦ-ЭЛ Ивантеевка с МПАБ-А
перегона Зеленый Бор-Ивантеевка (релейный интерфейс)

| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |

1. Интерфейсные реле МПЦ-ЭЛ:

1.1. ИЧДПКИ – команды дачи прибытия

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а– наличие команды "прибытие поезда";

– отсутствие разрешающего сигнального показания на входном светофоре.

 $\rightarrow a \rightarrow$ ИЧДПКИ (замедление на выключение 2 сек)

1.2. ИЧДСИ – дачи согласия

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а– отсутствие команды дежурного по станции "отмена согласия на отправление";

б– наличие команды дежурного по станции "дача согласия на отправление с соседней станции";

с– вход ИЧДСАИ под током (состояние =2).

 $\rightarrow a - b \rightarrow$ ИЧДСИ (замедление на выключение 1 сек)

1.3. ИНОКСИ – контрольно-секционное отправления

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а– наличие всех условий замыкания маршрута отправления командой УПМ или замыкания маршрута отправления командой УПБ;

– вход НКЖИ под током (состояние =2);

б– вход ИНРОИ под током (состояние =2)

 $\rightarrow a - b \rightarrow$ ИНОКСИ \rightarrow ИНОКСИ \rightarrow В (замедление на выключение 4 сек)

1.4. ИЧСИ – сигнальное реле светофора "Ч"

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а– на светофоре Ч любое разрешающее поездное показание.

 $\rightarrow a \rightarrow$ ИЧСИ

1.5. ИНКЖИ – ключа-жезла

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а– вход ИНРОИ под током (состояние =2);

– вход ИЧОПВИ под током (состояние =2);

– наличие команды "отправление хозяйственного поезда" с временем действия 30 сек;

– отсутствие условий нахождения реле ИНОКСИ под током.

 $\rightarrow a \rightarrow$ ИНКЖИ

1.6. ИЧФПИ – фактического прибытия

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а– наличие команды искусственное прибытие с временем замедления 10 сек;

б– занятость второй по ходу поезда РЦ маршрута приема;

– свободность участка приближения к входному светофору;

– свободность первой по ходу поезда РЦ маршрута приема;

с– занятость участка приближения к входному светофору;

d– наличие разрешающего поездного показания на входном светофоре;

e– дополнительная функция;

f– наличие пригласительного огня на входном светофоре;

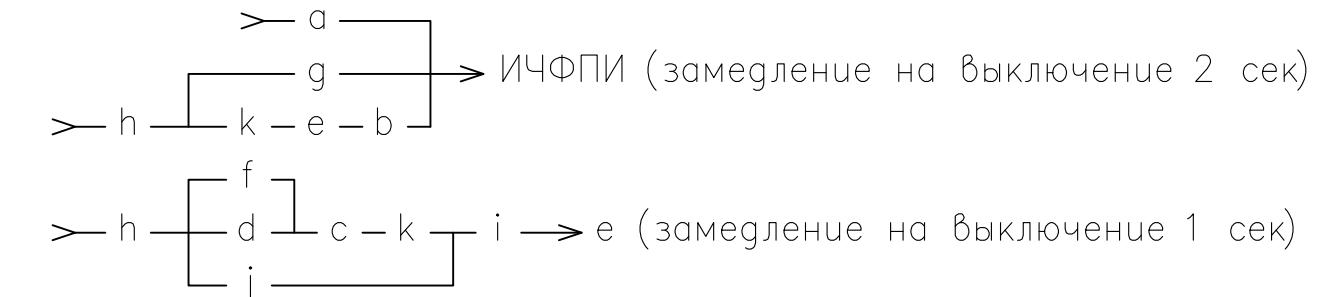
g– самоблокировка;

h– вход ИЧПОИ без тока (состояние =1);

i– занятость первой по ходу поезда РЦ маршрута приема;

j– самоблокировка дополнительной функции e;

k– отсутствие события "переключение питания РЦ станции с основного источника питания на резервный или наоборот".



1.7. Условия открытия выходного светофора на разрешающее поездное показание:

– наличие всех условий открытия выходного светофора на разрешающее поездное показание;

– вход ИНОПИ под током (состояние =2).

Устройства МПАБ-А и АПК "Анаконда" ст. Фрязино – увязка МПЦ-ЭЛ Ивантеевка с МПАБ-А перегона Зеленый Бор–Ивантеевка (релейный интерфейс)

| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |

36020-00-00-12-TP-02

Лист
7

Примечание – если условие содержит несколько пунктов, к ним применяется функция "И".

1.8. ИЧПри – путевое реле станционной рельсовой цепи ЧП

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а – рельсовая цепь ЧП свободна.

У а → ИЧПри

1.9. ИЧГПИ – путевое реле перегонной рельсовой цепи участка

приближения ЧГП

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а – рельсовая цепь ЧГП свободна.

У а → ИЧГПИ

1.10. ИЧзКИ – реле зеленого кода светофора "Ч"

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а – на светофоре Ч показание "зеленый" или "желтый мигающий".

У а → ИЧзКИ

1.11. ИЧГСИ – сигнальное реле главного маршрута по светофору "Ч"

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а – на светофоре Ч показание "зеленый", "желтый" или "желтый мигающий".

У а → ИЧГСИ

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Инв. № | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------|--------------|
| | | | | |

Устройства МПАБ-А и АПК "Анаконда" ст.Фрязино – увязка МПЦ-ЭЛ Ивантеевка с МПАБ-А
перегона Зеленый Бор–Ивантеевка (релейный интерфейс)

| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |

36020-00-00-12-TP-02

Лист
8

ст.Ивантеевка перегон Зеленый Бор – Ивантеевка (входы объектных контроллеров)

| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

| N n/n | Название входа | Тип объекта | Состояние входа | Текст события или аларма | Приоритет |
|----------|-------------------|--|--------------------|--|-----------|
| 1 | ИЧПОИ | реле путевого отправления с соседней станции | 0 | Ивантеевка (З.Бор–Ивантеевка) реле путевого отправления с соседней станции – нет информации | |
| | | | 1 | Ивантеевка (З.Бор–Ивантеевка) реле путевого отправления с соседней станции – выключено | |
| | | | 2 | Ивантеевка (З.Бор–Ивантеевка) реле путевого отправления с соседней станции – включено | |
| 2 | ИНРОИ | реле получения согласия на отправление | 0 | Ивантеевка (З.Бор–Ивантеевка) реле получения согласия на отправление – нет информации | |
| | | | 1 | Ивантеевка (З.Бор–Ивантеевка) реле получения согласия на отправление – выключено | |
| | | | 2 | Ивантеевка (З.Бор–Ивантеевка) реле получения согласия на отправление – включено | |
| 3 | ИНОПИ | реле разрешения открытия выходного светофора | 0 | Ивантеевка (З.Бор–Ивантеевка) реле разрешения открытия выходного светофора – нет информации | |
| | | | 1 | Ивантеевка (З.Бор–Ивантеевка) реле разрешения открытия выходного светофора – выключено | |
| | | | 2 | Ивантеевка (З.Бор–Ивантеевка) реле разрешения открытия выходного светофора – включено | |
| 4 | ИНППИ | реле получения прибытия | 0 | Ивантеевка (З.Бор–Ивантеевка) реле получения прибытия – нет информации | |
| | | | 1 | Ивантеевка (З.Бор–Ивантеевка) реле получения прибытия – выключено | |
| | | | 2 | Ивантеевка (З.Бор–Ивантеевка) реле получения прибытия – включено | |
| 5 | ИЧДСАИ | реле дачи согласия на отправление | 0 | Ивантеевка (З.Бор–Ивантеевка) реле дачи согласия на отправление – нет информации | |
| | | | 1 | Ивантеевка (З.Бор–Ивантеевка) реле дачи согласия на отправление – выключено | |
| | | | 2 | Ивантеевка (З.Бор–Ивантеевка) реле дачи согласия на отправление – включено | |
| 6 | ИНОПВИ | реле путевого отправления на соседнюю станцию | 0 | Ивантеевка (З.Бор–Ивантеевка) реле путевого отправления на соседнюю станцию – нет информации | |
| | | | 1 | Ивантеевка (З.Бор–Ивантеевка) реле путевого отправления на соседнюю станцию – выключено | |
| | | | 2 | Ивантеевка (З.Бор–Ивантеевка) реле путевого отправления на соседнюю станцию – включено | |
| 7 | ИЧКПИ | реле контроля перегона | 0 | Ивантеевка (З.Бор–Ивантеевка) реле контроля перегона – нет информации | |
| | | | 1 | Ивантеевка (З.Бор–Ивантеевка) реле контроля перегона – выключено | |
| | | | 2 | Ивантеевка (З.Бор–Ивантеевка) реле контроля перегона – включено | |

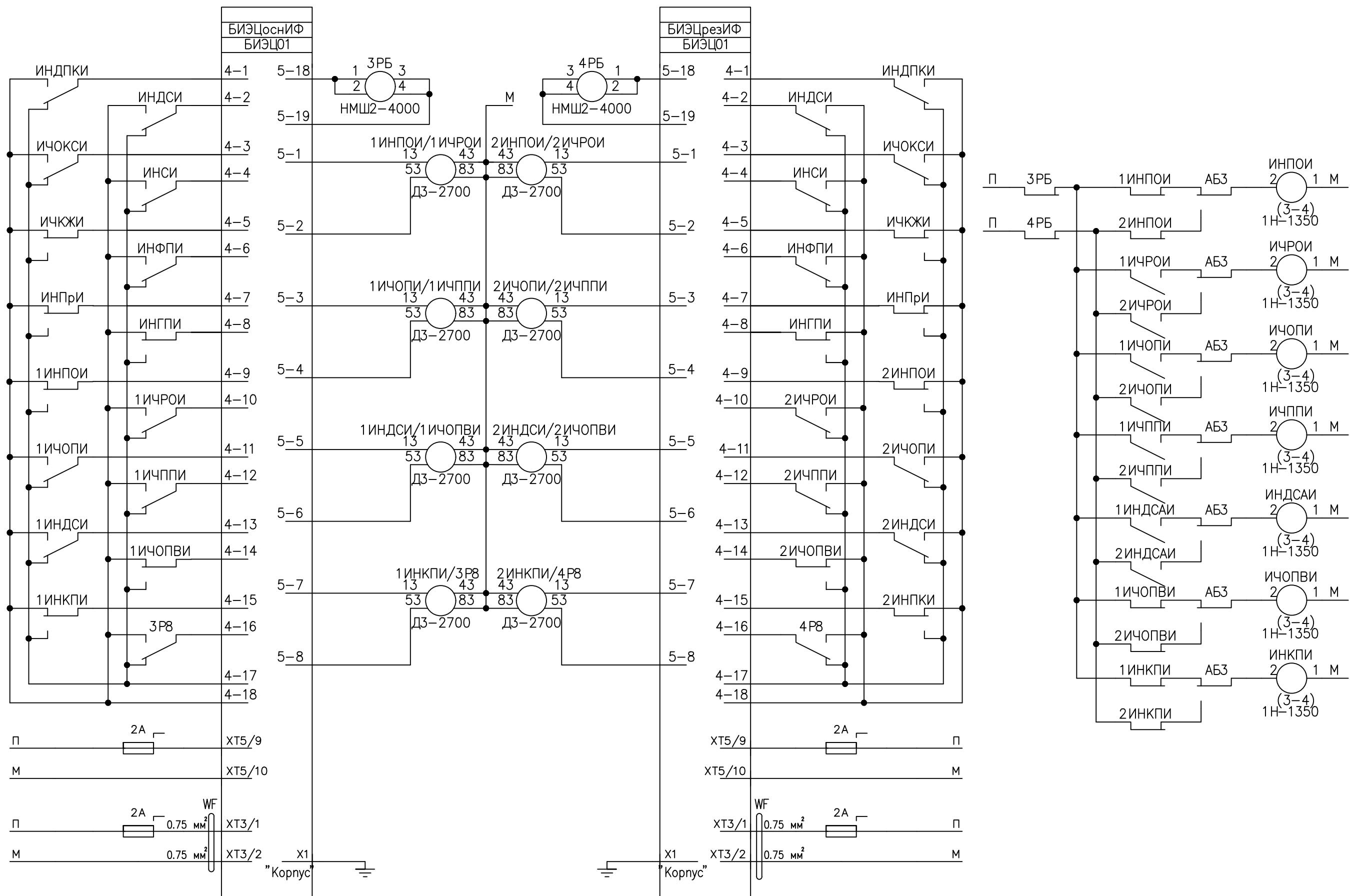
Устройства МПАБ-А и АПК "Анаконда" ст.Фрязино – увязка МПЦ-ЭЛ Ивантеевка с МПАБ-А
перегона Зеленый Бор–Ивантеевка (релейный интерфейс)

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

36020-00-00-12-TP-02

Лист
9

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|



Устройства МПАБ-А и АПК "Анаконда" ст. Фрязино – увязка МПЦ-ЭЛ Ивантеевка с МПАБ-А
перегона Ивантеевка–Фрязино

| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|
|------|------|----------|-------|------|

2. Интерфейсные реле МПЦ-ЭЛ:

2.1. ИНДПКИ – команды дачи прибытия

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а– наличие команды "прибытие поезда";

– отсутствие разрешающего сигнального показания на входном светофоре.

$\rightarrow a \rightarrow$ ИНДПКИ (замедление на выключение 2 сек)

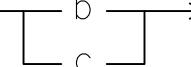
2.2. ИНДСИ – дачи согласия

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а– отсутствие команды дежурного по станции "отмена согласия на отправление";

б– наличие команды дежурного по станции "дача согласия на отправление с соседней станции";

с– вход ИНДСАИ под током (состояние =2).

$\rightarrow a - b \rightarrow$ ИНДСИ (замедление на выключение 1 сек)


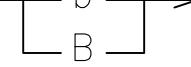
2.3. ИЧОКСИ – контрольно-секционное отправления

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а– наличие всех условий замыкания маршрута отправления командой УПМ или замыкания маршрута отправления командой УПБ;

– вход ЧКЖИ под током (состояние =2);

б– вход ИЧРОИ под током (состояние =2)

$\rightarrow a - b \rightarrow$ ИЧОКСИ


\rightarrow ИЧОКСИ \rightarrow В (замедление на выключение 4 сек)

2.4. ИНСИ – сигнальное реле светофора "Ч"

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а– на светофоре Ч любое разрешающее поездное показание.

$\rightarrow a \rightarrow$ ИНСИ

Примечание – если условие содержит несколько пунктов, к ним применяется функция "И".

2.5. ИЧКЖИ – ключа-жезла

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а– вход ИЧРОИ под током (состояние =2);

– вход ИНОПВИ под током (состояние =2);

– наличие команды "отправление хозяйственного поезда" с временем действия 30 сек;

– отсутствие условий нахождения реле ИЧОКСИ под током.

$\rightarrow a \rightarrow$ ИЧКЖИ

2.6. ИНФПИ – фактического прибытия

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а– наличие команды искусственное прибытие с временем замедления 10 сек;

б– занятость второй по ходу поезда РЦ маршрута приема;

– свободность участка приближения к входному светофору;

– свободность первой по ходу поезда РЦ маршрута приема;

с– занятость участка приближения к входному светофору;

д– наличие разрешающего поездного показания на входном светофоре;

е– дополнительная функция;

ф– наличие пригласительного огня на входном светофоре;

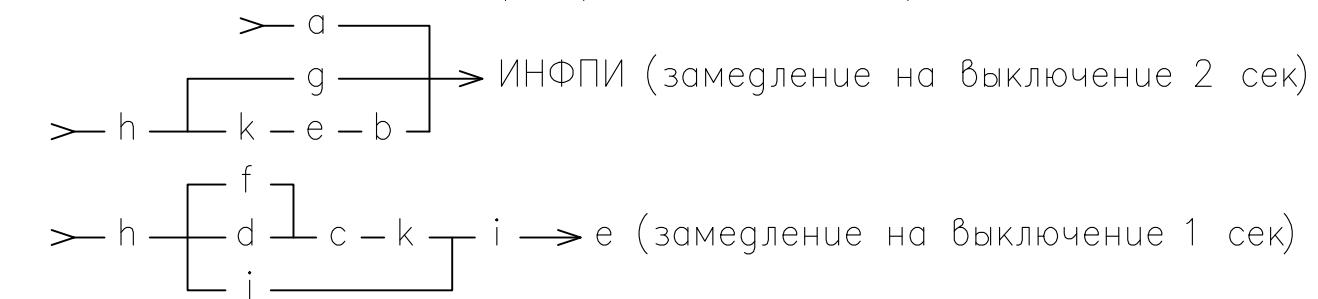
г– самоблокировка;

х– вход ИНПОИ без тока (состояние =1);

и– занятость первой по ходу поезда РЦ маршрута приема;

ј– самоблокировка дополнительной функции е;

к– отсутствие события "переключение питания РЦ станции с основного источника питания на резервный или наоборот".



2.7. Условия открытия выходного светофора на разрешающее поездное показание:

– наличие всех условий открытия выходного светофора на разрешающее поездное показание;

– вход ИЧОПИ под током (состояние =2).

Устройства МПАБ-А и АПК "Анаконда" ст. Фрязино – увязка МПЦ-ЭЛ Ивантеевка с МПАБ-А перегона Ивантеевка-Фрязино (релейный интерфейс)

| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |

36020-00-00-12-TP-02

Лист
11

2.8. ИНПри – путевое реле станционной рельсовой цепи НП

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а – рельсовая цепь НП свободна.

У а → ИНПри

2.9. ИНГПИ – путевое реле перегонной рельсовой цепи участка

приближения НГП

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а – рельсовая цепь НГП свободна.

У а → ИНГПИ

2.10. ИНзКИ – реле зеленого кода светофора "Н"

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а – на светофоре Н показание "зеленый" или "желтый мигающий".

У а → ИНзКИ

2.11. ИНГСИ – сигнальное реле главного маршрута по светофору "Н"

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а – на светофоре Н показание "зеленый", "желтый" или "желтый мигающий".

У а → ИНГСИ

| Инв. № подл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Инв. № | Подл. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------|--------------|
| | | | | |

Устройства МПАБ-А и АПК "Анаконда" ст.Фрязино – увязка МПЦ-ЭЛ Ивантеевка с МПАБ-А
перегона Ивантеевка-Фрязино (релейный интерфейс)

| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |

36020-00-00-12-TP-02

Лист
12

ст.Ивантеевка перегон Ивантеевка–Фрязино (Входы объектных контроллеров)

| N n/n | Название входа | Тип объекта | Состояние входа | Текст события или аларма | Приоритет |
|----------|-------------------|--|--------------------|--|-----------|
| 1 | ИНПОИ | реле путевого отправления с соседней станции | 0 | Ивантеевка (Ивантеевка–Фрязино) реле путевого отправления с соседней станции – нет информации | |
| | | | 1 | Ивантеевка (Ивантеевка–Фрязино) реле путевого отправления с соседней станции – выключено | |
| | | | 2 | Ивантеевка (Ивантеевка–Фрязино) реле путевого отправления с соседней станции – включено | |
| 2 | ИЧРОИ | реле получения согласия на отправление | 0 | Ивантеевка (Ивантеевка–Фрязино) реле получения согласия на отправление – нет информации | |
| | | | 1 | Ивантеевка (Ивантеевка–Фрязино) реле получения согласия на отправление – выключено | |
| | | | 2 | Ивантеевка (Ивантеевка–Фрязино) реле получения согласия на отправление – включено | |
| 3 | ИЧОПИ | реле разрешения открытия выходного светофора | 0 | Ивантеевка (Ивантеевка–Фрязино) реле разрешения открытия выходного светофора – нет информации | |
| | | | 1 | Ивантеевка (Ивантеевка–Фрязино) реле разрешения открытия выходного светофора – выключено | |
| | | | 2 | Ивантеевка (Ивантеевка–Фрязино) реле разрешения открытия выходного светофора – включено | |
| 4 | ИЧППИ | реле получения прибытия | 0 | Ивантеевка (Ивантеевка–Фрязино) реле получения прибытия – нет информации | |
| | | | 1 | Ивантеевка (Ивантеевка–Фрязино) реле получения прибытия – выключено | |
| | | | 2 | Ивантеевка (Ивантеевка–Фрязино) реле получения прибытия – включено | |
| 5 | ИНДСАИ | реле дачи согласия на отправление | 0 | Ивантеевка (Ивантеевка–Фрязино) реле дачи согласия на отправление – нет информации | |
| | | | 1 | Ивантеевка (Ивантеевка–Фрязино) реле дачи согласия на отправление – выключено | |
| | | | 2 | Ивантеевка (Ивантеевка–Фрязино) реле дачи согласия на отправление – включено | |
| 6 | ИЧОПВИ | реле путевого отправления на соседнюю станцию | 0 | Ивантеевка (Ивантеевка–Фрязино) реле путевого отправления на соседнюю станцию – нет информации | |
| | | | 1 | Ивантеевка (Ивантеевка–Фрязино) реле путевого отправления на соседнюю станцию – выключено | |
| | | | 2 | Ивантеевка (Ивантеевка–Фрязино) реле путевого отправления на соседнюю станцию – включено | |
| 7 | ИНКПИ | реле контроля перегона | 0 | Ивантеевка (Ивантеевка–Фрязино) реле контроля перегона – нет информации | |
| | | | 1 | Ивантеевка (Ивантеевка–Фрязино) реле контроля перегона – выключено | |
| | | | 2 | Ивантеевка (Ивантеевка–Фрязино) реле контроля перегона – включено | |

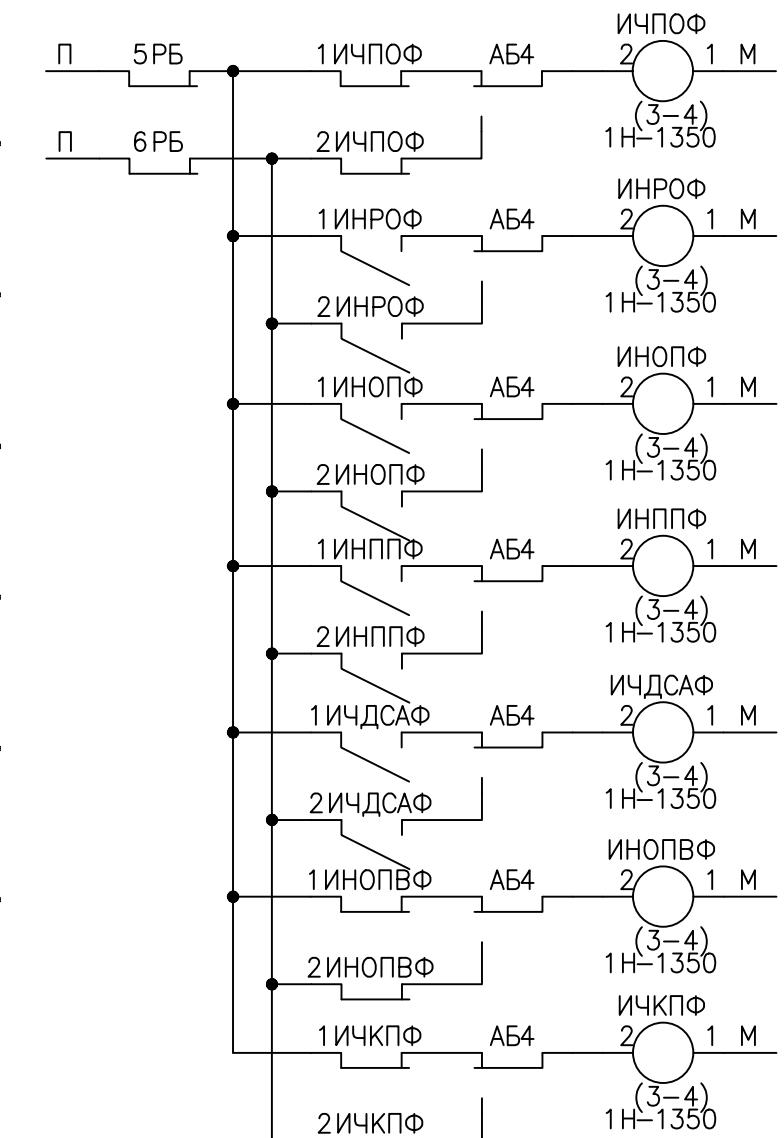
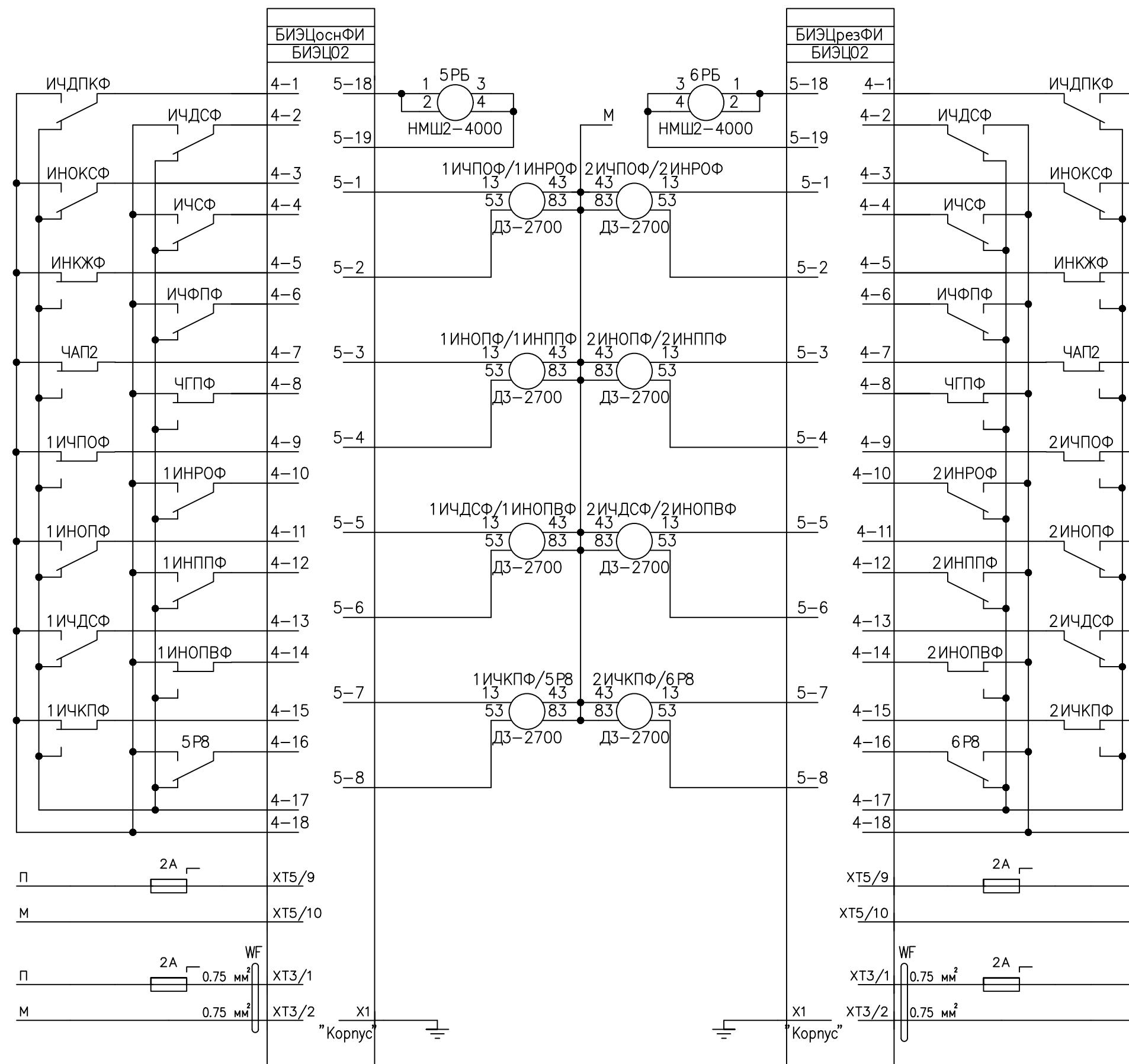
Устройства МПАБ–А и АПК "Анаконда" ст.Фрязино – увязка МПЦ–ЭЛ Ивантеевка с МПАБ–А
перегона Ивантеевка–Фрязино (релейный интерфейс)

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

36020-00-00-12-TP-02

Лист
13

| № подл. | Подл. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подл. и дата |
|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|



N интерф. реле

1 ИЧДПКФ

2 ИЧДСФ

3 ИНОКСФ

4 ИЧСФ

5 ИНКЖФ

6 ИЧФПФ

N входы

1 ИЧПОФ

2 ИНРОФ

3 ИНОПФ

4 ИНППФ

5 ИЧДСАФ

6 ИНОПВФ

7 ИЧКПФ

Устройства МПАБ-А и АПК "Анаконда" ст. Фрязино – увязка МПЦ-ЭЛ Фрязино с МПАБ-А
перегона Ивантеевка–Фрязино

| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|
|------|------|----------|-------|------|

3. Интерфейсные реле МПЦ-ЭЛ:

3.1. ИЧДПКФ – команды дачи прибытия

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а– наличие команды "прибытие поезда";

– отсутствие разрешающего сигнального показания на входном светофоре.

$\rightarrow a \rightarrow$ ИЧДПКФ (замедление на выключение 2 сек)

3.2. ИЧДСФ – дачи согласия

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а– отсутствие команды дежурного по станции "отмена согласия на отправление";

б– наличие команды дежурного по станции "дача согласия на отправление с соседней станции";

с– вход ИЧДСАФ под током (состояние =2).

$\rightarrow a - b \rightarrow$ ИЧДСФ (замедление на выключение 1 сек)

3.3. ИНОКСФ – контрольно-секционное отправления

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а– наличие всех условий замыкания маршрута отправления командой УПМ или замыкания маршрута отправления командой УПБ;

– вход НКЖФ под током (состояние =2);

б– вход ИНРОФ под током (состояние =2)

$\rightarrow a - b \rightarrow$ ИНОКСФ

\rightarrow ИНОКСФ \rightarrow В (замедление на выключение 4 сек)

3.4. ИЧСФ – сигнальное реле светофора "Ч"

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а– на светофоре Ч любое разрешающее поездное показание.

$\rightarrow a \rightarrow$ ИЧСФ

Примечание – если условие содержит несколько пунктов, к ним применяется функция "И".

3.5. ИНКЖФ – ключа-жезла

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а– вход ИНРОФ под током (состояние =2);

– вход ИЧОПВФ под током (состояние =2);

– наличие команды "отправление хозяйственного поезда" с временем действия 30 сек;

– отсутствие условий нахождения реле ИНОКСФ под током.

$\rightarrow a \rightarrow$ ИНКЖФ

3.6. ИЧФПФ – фактического прибытия

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а– наличие команды искусственное прибытие с временем замедления 10 сек;

б– занятость второй по ходу поезда РЦ маршрута приема;

– свободность участка приближения к входному светофору;

– свободность первой по ходу поезда РЦ маршрута приема;

с– занятость участка приближения к входному светофору;

д– наличие разрешающего поездного показания на входном светофоре;

е– дополнительная функция;

ф– наличие пригласительного огня на входном светофоре;

г– самоблокировка;

х– вход ИЧПОФ без тока (состояние =1);

и– занятость первой по ходу поезда РЦ маршрута приема;

ј– самоблокировка дополнительной функции е;

к– отсутствие события "переключение питания РЦ станции с основного источника питания на резервный или наоборот".

$\rightarrow a - g \rightarrow$ ИЧФПФ (замедление на выключение 2 сек)

$\rightarrow h - k - e - b \rightarrow f - d - c - k - i \rightarrow j \rightarrow e$ (замедление на выключение 1 сек)

3.7. Условия открытия выходного светофора на разрешающее поездное показание:

– наличие всех условий открытия выходного светофора на разрешающее поездное показание;

– вход ИНОПФ под током (состояние =2).

Устройства МПАБ-А и АПК "Анаконда" ст.Фрязино – увязка МПЦ-ЭЛ Фрязино с МПАБ-А перегона Ивантеевка-Фрязино (релейный интерфейс)

| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |

36020-00-00-12-TP-02

3.8. ИЧзКФ – реле зеленого кода светофора "Ч"

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а–на светофоре Ч показание "зеленый" или "желтый мигающий".

γ а \rightarrow ИЧзКФ

3.9. ИЧГСИФ – сигнальное реле главного маршрута по светофору "Ч"

Условия нахождения интерфейсного реле под током:

а–на светофоре Ч показание "зеленый", "желтый" или "желтый мигающий".

γ а \rightarrow ИЧГСФ

| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № | Подп. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------|--------------|
| | | | | |

Устройства МПАБ–А и АПК "Анаконда" ст.Фрязино – увязка МПЦ–ЭЛ Фрязино с МПАБ–А
перегона Ивантеевка–Фрязино (релейный интерфейс)

| | | | |
|------|------|----------|-------|
| | | | |
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. |

36020-00-00-12-TP-02

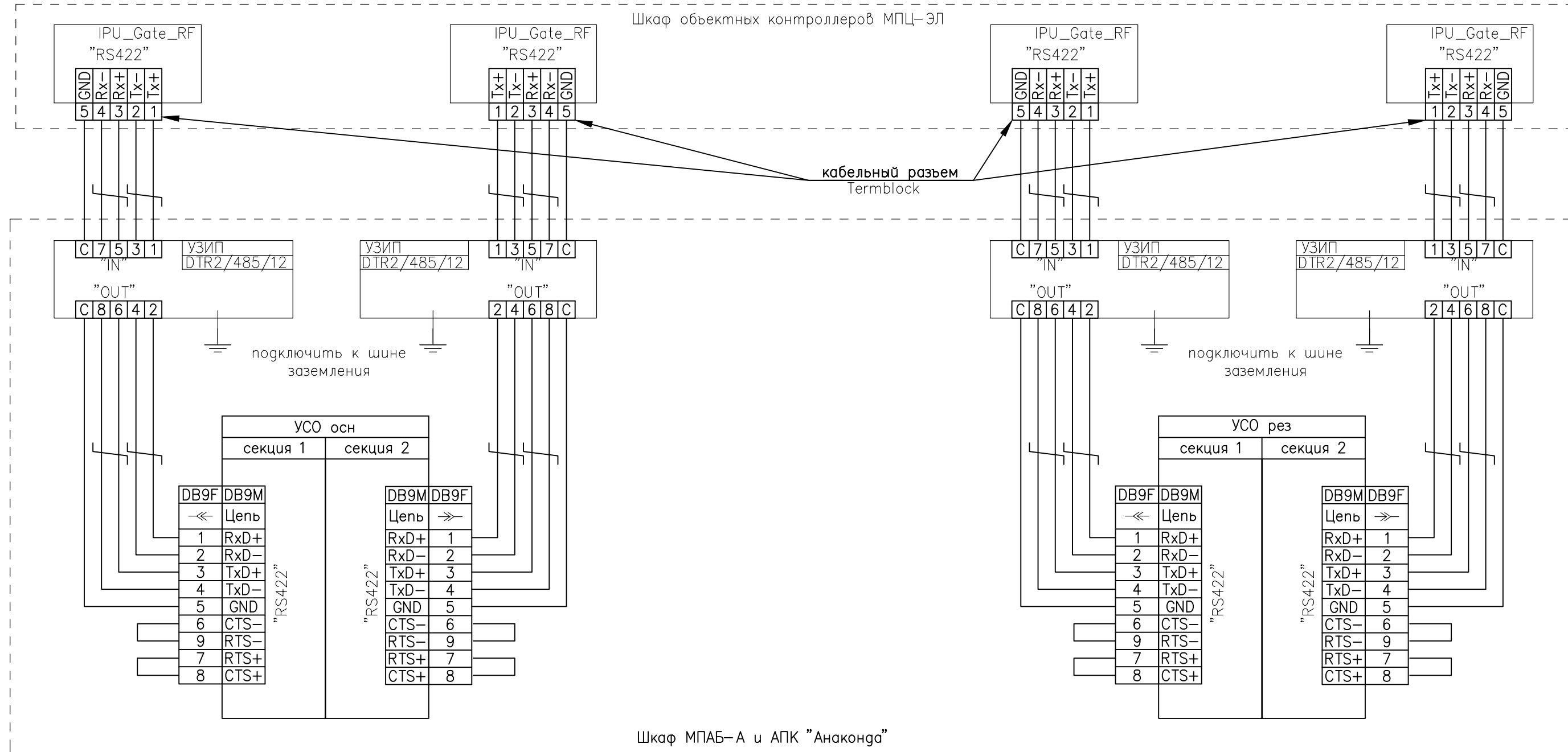
Лист
16

ст.Фрязино перегон Ивантеевка–Фрязино (входы объектных контроллеров)

| N n/n | Название входа | Тип объекта | Состояние входа | Текст события или аларма | Приоритет |
|----------|-------------------|--|--------------------|---|-----------|
| 1 | ИЧПОФ | реле путевого отправления с соседней станции | 0 | Фрязино (Ивантеевка–Фрязино) реле путевого отправления с соседней станции – нет информации | |
| | | | 1 | Фрязино (Ивантеевка–Фрязино) реле путевого отправления с соседней станции – выключено | |
| | | | 2 | Фрязино (Ивантеевка–Фрязино) реле путевого отправления с соседней станции – включено | |
| 2 | ИНРОФ | реле получения согласия на отправление | 0 | Фрязино (Ивантеевка–Фрязино) реле получения согласия на отправление – нет информации | |
| | | | 1 | Фрязино (Ивантеевка–Фрязино) реле получения согласия на отправление – выключено | |
| | | | 2 | Фрязино (Ивантеевка–Фрязино) реле получения согласия на отправление – включено | |
| 3 | ИНОПФ | реле разрешения открытия выходного светофора | 0 | Фрязино (Ивантеевка–Фрязино) реле разрешения открытия выходного светофора – нет информации | |
| | | | 1 | Фрязино (Ивантеевка–Фрязино) реле разрешения открытия выходного светофора – выключено | |
| | | | 2 | Фрязино (Ивантеевка–Фрязино) реле разрешения открытия выходного светофора – включено | |
| 4 | ИНППФ | реле получения прибытия | 0 | Фрязино (Ивантеевка–Фрязино) реле получения прибытия – нет информации | |
| | | | 1 | Фрязино (Ивантеевка–Фрязино) реле получения прибытия – выключено | |
| | | | 2 | Фрязино (Ивантеевка–Фрязино) реле получения прибытия – включено | |
| 5 | ИЧДСАФ | реле дачи согласия на отправление | 0 | Фрязино (Ивантеевка–Фрязино) реле дачи согласия на отправление – нет информации | |
| | | | 1 | Фрязино (Ивантеевка–Фрязино) реле дачи согласия на отправление – выключено | |
| | | | 2 | Фрязино (Ивантеевка–Фрязино) реле дачи согласия на отправление – включено | |
| 6 | ИНОПВФ | реле путевого отправления на соседнюю станцию | 0 | Фрязино (Ивантеевка–Фрязино) реле путевого отправления на соседнюю станцию – нет информации | |
| | | | 1 | Фрязино (Ивантеевка–Фрязино) реле путевого отправления на соседнюю станцию – выключено | |
| | | | 2 | Фрязино (Ивантеевка–Фрязино) реле путевого отправления на соседнюю станцию – включено | |
| 7 | ИЧКПФ | реле контроля перегона | 0 | Фрязино (Ивантеевка–Фрязино) реле контроля перегона – нет информации | |
| | | | 1 | Фрязино (Ивантеевка–Фрязино) реле контроля перегона – выключено | |
| | | | 2 | Фрязино (Ивантеевка–Фрязино) реле контроля перегона – включено | |

Устройства МПАБ–А и АПК "Анаконда" ст.Фрязино – увязка МПЦ–ЭЛ Фрязино с МПАБ–А
перегона Ивантеевка–Фрязино (релейный интерфейс)

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № Докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|



Устройства МПАБ-А и АПК "Анаконда" ст.Фрязино – схема подключения АРМ-ШН и увязка с МПЦ-ЭЛ (цифровой интерфейс)

Секции УСО заземлить на шину заземления статива проводником сечением не менее 6 кв.мм.
УЗИП заземлить на шину заземления статива проводником сечением не менее 2,5 кв.мм.

| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |