

ОАО «РЖД»

ВНЕДРЕНЧЕСКИЙ
НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
«УРАЛЖЕЛДОР АВТОМАТИЗАЦИЯ»

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель начальника
Департамента автоматики
и телемеханики ОАО «РЖД»



ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

**СИСТЕМА МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ
АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПЕРЕЕЗДНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ
ДЛЯ ПЕРЕЕЗДОВ БЕЗ ДЕЖУРНОГО РАБОТНИКА
(АПС МП-Н)**

УЖДА-04-02 ТР

(для эксплуатационных испытаний
на переезде 162 км перегона Илим-Харёнки Свердловской ж.д.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник ПКТЬ ЦШ
ОАО «РЖД»

 А. А. Кочетков

" 15 " ДЕКАБРЯ 2005 г.



Инженер
филиала ОАО «РЖД»

А. Н. Хоменков

Ноября 2005 г.

Главный инженер службы СЦБ
Свердловской ж.д. – филиала ОАО «РЖД»

 А. К. Боярский

" 1 " ноября 2005 г.



Генеральный директор
«ВНИЦ «Уралжелдоравтоматизация»

 С. А. ЩигOLEV

" 20 " ОКТАБРЯ 2005 г.

г. Екатеринбург

2005 г.

Содержание

Введение	3
1 Назначение	4
2 Общие положения	4
3 Состав и размещение.....	5
5 Порядок работы	10

Чертежи:

Схематический план	УЖДА-04-02-ТР	Лист 1	Листов 1	11
Кабельный план	УЖДА-04-02-ТР	Лист 2	Листов 1	12
Принципиальная схема	УЖДА-04-02-ТР	Лист 3	Листов 4	13-16
Схема станционных устройств	УЖДА-04-02-ТР	Лист 4	Листов 1	17

Введение

Технические решения «Система микропроцессорной автоматической переездной сигнализации для переездов без дежурного работника (АПС МП-Н)» разработаны ЗАО «ВНТЦ «Уралжелдоравтоматизация» на основе применения сертифицированной аппаратуры счёта осей подвижного состава системы УКП СО-У.

Настоящие технические решения составлены на основе следующих документов:

- «ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» (ЦРБ-756);
- «НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ НА ФЕДЕРАЛЬНОМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ» (НТП СЦБ/МПС-99);
- ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ГТСС «СХЕМЫ ПЕРЕЕЗДНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ДЛЯ ПЕРЕЕЗДОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ПЕРЕГОНАХ ПРИ ЛЮБЫХ СРЕДСТВАХ СИГНАЛИЗАЦИИ И СВЯЗИ» (АПС-93);
- МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ГТСС ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ УСТРОЙСТВ АВТОМАТИКИ ТЕЛЕМЕХАНИКИ И СВЯЗИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ «УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ СВОБОДНОСТИ ПЕРЕГОНА СИСТЕМЫ УКП СО-У НА УЧАСТКАХ С ПАБ» (И-302-05);
- «СИСТЕМА УСТРОЙСТВ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ СВОБОДНОСТИ ПЕРЕГОНА МЕТОДОМ СЧЕТА ОСЕЙ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА (УКП СО-У). Руководство по эксплуатации», ПЕТИ 421422.003 РЭ;
- «СИСТЕМА УСТРОЙСТВ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ СВОБОДНОСТИ ПЕРЕГОНА МЕТОДОМ СЧЁТА ОСЕЙ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА (УКП СО-У). Технические условия» (ПЕТИ.421422.003 ТУ);
- «МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ МАЛОДЕЯТЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ», тема № 12.1.11 НИОКР ОАО «РЖД»;
- «МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПЕРЕЕЗДНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ (АПС-МП)». Техническое задание (УЖДА-04-02 ТЗ).

Технические решения содержат сведения о составе, принципе действия устройств системы АПС МП-Н. Приведены схематический план и принципиальные схемы переезда, оборудованного устройствами АПС МП-Н. При этом за основу взят переезд 162 км

однопутного перегона Илим-Харёнки (Свердловская ж.д.), на котором планируется провести эксплуатационные испытания устройств системы АПС МП-Н. Указанный перегон оборудован устройствами релейной полуавтоматической блокировки (РПБ) системы ГТСС (альбом РПБ-82).

1 Назначение

Устройства системы АПС МП-Н разработаны для применения на переездах без дежурного работника, расположенных на однопутных перегонах, оборудованных устройствами релейной полуавтоматической блокировки.

Устройства АПС МП-Н не предназначены для применения на переездах, в участки приближения к которым входят станционные пути.

2 Общие положения

2.1 Устройства системы АПС МП-Н обеспечивают включение светофорной сигнализации при вступлении поезда на участок приближения к переезду, и выключение сигнализации – после прохода хвоста поезда за переезд.

2.2 В устройствах системы АПС МП-Н контроль свободности участков приближения и путевого участка переезда обеспечивается устройствами счёта осей системы УКП СО-У.

2.3 Устройства АПС МП-Н осуществляют повторное включение переездной сигнализации при длительном занятии поездом участка удаления (согласно требованиям п.13.4 НТП СЦБ/МПС-99), при этом отсчёт длительности расчетного интервала времени от момента освобождения путевого участка переезда до момента повторного включения АПС производится счётно-решающими приборами СРП1 и СРП2. Схема блокирующих реле не применяется. Значение расчетного интервала времени, рассчитывается установленным порядком в рабочем проекте, и вводится в память приборов СРП при производстве пусконаладочных работ.

3 Состав и размещение

3.1 В общем случае устройства АПС МП-Н включают в себя (см. рисунок 1):

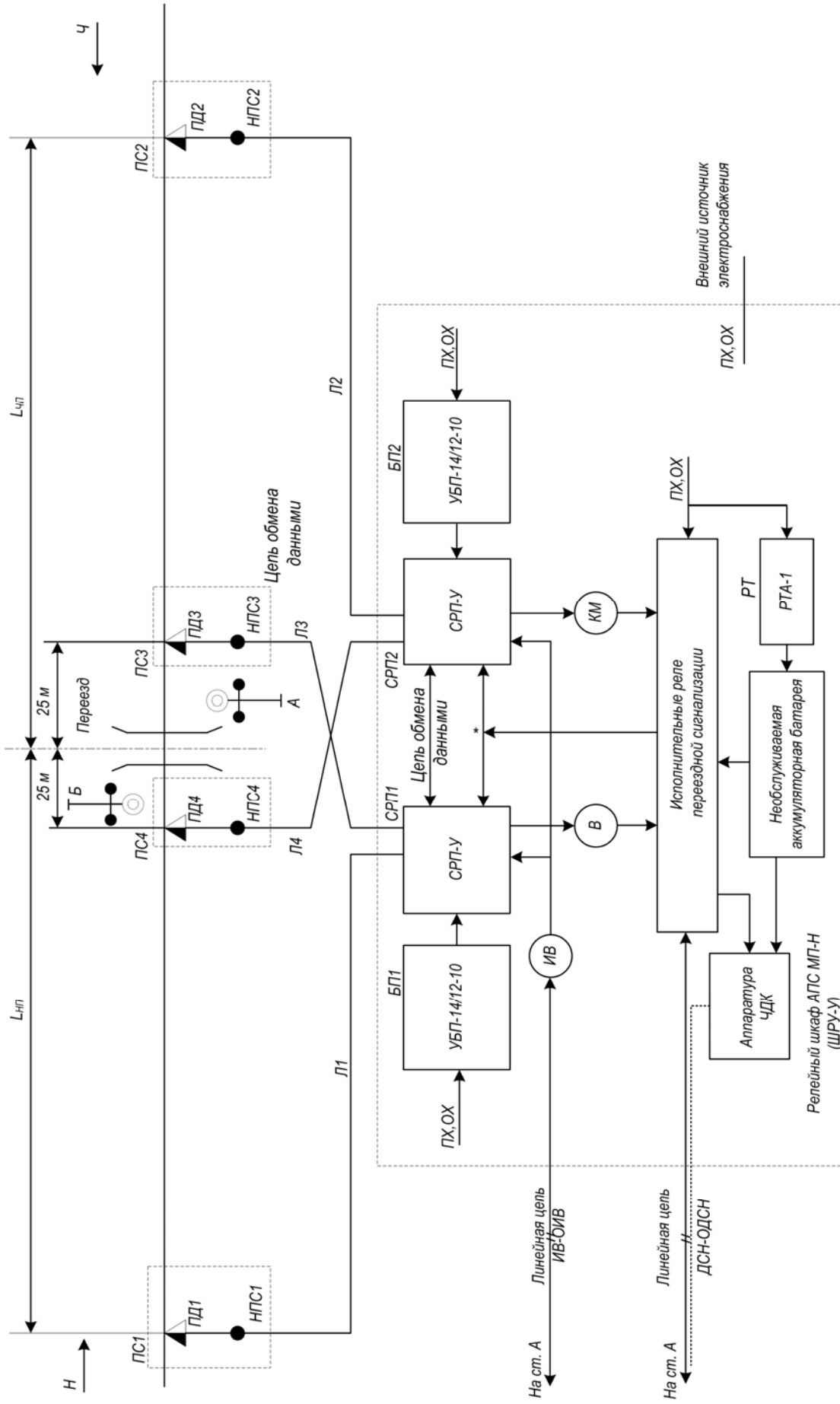
- пункты счёта (ПС1-ПС4);
- счётно-решающие приборы (СРП1 и СРП2), связанные между собой цепью обмена данными;
- сигнально-блокировочные кабели между пунктами счёта и счётно-решающими приборами (Л1-Л4);
- включающее реле В;
- реле контроля исправности реле мигающих показаний - КМ;
- устройства бесперебойного питания (БП1 и БП2);
- релейные цепи управления приборами сигнализации;
- переездные светофоры, звонки;
- цепи основного и резервного питания исполнительных приборов сигнализации переезда;
- линейная цепь ДСН;
- аппаратура частотного диспетчерского контроля, применяемая для передачи контрольной информации дежурному по станции, в ведении которого находится переезд;
- схему реле восстановления исходного состояния аппаратуры счёта осей (ИВ);
- линейную цепь ИВ-ОИВ;

3.2 Пункты счёта осей предназначены для получения информации о количестве осей подвижного состава, находящихся в пределах участков приближения к переезду. Пункты счёта осей размещаются на границах участков приближения и путевого участка переезда (рисунок 1).

Расчёт участков приближения производится установленным порядком.

3.3 Пункт счёта включает в себя путевой датчик ПД типа ДПЭП или ДПЭП-М и блок напольного преобразователя сигналов типа НПС.

3.4 Путевой датчик предназначен для формирования электрического сигнала в момент прохода над датчиком оси подвижного состава. Электрический сигнал датчика содержит признак направления движения оси.



Л_{чп}, Л_{чп} - расчетные участки приближения с нечётной и чётной сторон соответственно.
 *- цель контроля работы реле мигающих показаний;

Рисунок 1 – Функциональная схема устройств АПС МП-Н

ПД закрепляется на подошве рельса с помощью специализированного крепления, и электрически соединяется с блоком НПС с помощью специализированного кабеля, являющегося составной частью датчика.

3.5 Блок НПС предназначен для преобразования сигналов датчика и передачи их в прибор СРП по сигнально-блокировочному кабелю.

НПС располагается в кабельной муфте типа КМ-УКП СО в непосредственной близости от места установки датчика.

3.6 Сигнально-блокировочные кабели между пунктами счёта и приборами СРП (кабель СЦБ 3x2 с парной скруткой жил) предназначены для передачи сигналов от пунктов счёта на счётно-решающие приборы, а также для подачи напряжения электропитания к приборам пунктов счёта.

3.7 Счётно-решающие приборы типа СРП-У осуществляют:

- приём и обработку сигналов от пунктов счёта;
- управление работой включающего реле В;
- управление работой реле мигающих показаний переездных светофоров - М;
- контроль исправности цепей мигающих показаний переездных светофоров;
- управление работой реле контроля мигающих показаний переездных светофоров - КМ.

Четырёхпроводная цепь обмена данными служит для обеспечения непрерывного обмена информацией между СРП1 и СРП2. В случае обрыва любого провода или короткого замыкания любой пары проводов указанной цепи, реле В выключается, что приводит к закрытию переезда; одновременно выключаются реле КМ и М. Кроме того, реле В, КМ и М выключаются в случае появления неисправности приборов СРП1, СРП2.

3.8 Включающее реле В предназначено для увязки управляющих цепей контроллера с исполнительными приборами сигнализации переезда.

3.9 Реле М служит для увязки управляющих цепей контроллера с цепями мигающих показаний переездных светофоров.

3.10 Реле контроля исправности цепей мигающих показаний КМ предназначено для фиксации неисправного состояния релейных цепей мигающих показаний переезда. Обмотка реле КМ в исходном состоянии находится под током. Реле КМ выключается в случае неисправности цепей мигающих показаний или неисправности любого из приборов СРП1 или СРП2.

3.11 Устройства бесперебойного питания типа УБП-14/12-10 обеспечивают работу приборов СРП1, СРП2 и связанных с ними пунктов счёта в течение не менее 8 часов при

выключенных источниках внешнего электроснабжения, при условии, что до этого внешние источники электроснабжения не отключались в течение не менее 24 часов.

3.12 Исполнительные реле предназначены для коммутации цепей питания ламп переездных светофоров и звонков. Бесперебойную работу исполнительных реле, светофоров и звонков обеспечивает необслуживаемая аккумуляторная батарея напряжением 14 В.

3.13 Аппаратура частотного диспетчерского контроля служит для передачи контрольной информации на пульт-табло ДСП станции, в ведении которого находится данный переезд. Передача контрольной информации на станцию осуществляется методом наложения сигналов тональной частоты на линейную цепь ДСН-ОДСН. Допускается наложение сигналов генераторов ЧДК на линейную цепь ИВ-ОИВ.

3.14 Реле восстановления исходного состояния аппаратуры АПС МП-Н (далее реле ИВ) предназначено для приведения в исходное состояние приборов СРП1 и СРП2 в случае сбоя в их работе. В исходном состоянии реле ИВ выключено.

Цепь возбуждения реле ИВ формируется при выполнении следующих условий:

- приборы СРП1 и СРП2 включены и исправны;
- включающее реле В выключено;
- замкнуты фронтные контакты реле ИВЛ.

Реле ИВ притягивает якорь на время 3-5 с. Фронтными контактами реле ИВ замыкаются цепи «сброса» приборов СРП1 и СРП2 (см. чертеж УЖДА-04-02 ТР, лист 3.1).

3.15 Питание в линейную цепь ИВ-ОИВ подаётся со станции, в ведении ДСП которой находится переезд, через замкнутые фронтные контакты реле ИВП. Реле ИВП возбуждается кратковременно (на время 0,7 - 0,9 с), в момент фиксации прибытия поезда в полном составе на любую из станций, ограничивающих перегон.

В технических решениях приведены схемы включения реле ИВП для РПБ ГТСС и РПБ КБ ЦШ (см. рисунки 2, 3).

3.16 После проведения работ по техническому обслуживанию или замене аппаратуры на переезде электромеханик СЦБ должен произвести искусственное возбуждение реле ИВЛ с целью приведения в исходное состояние аппаратуры АПС МП-Н.

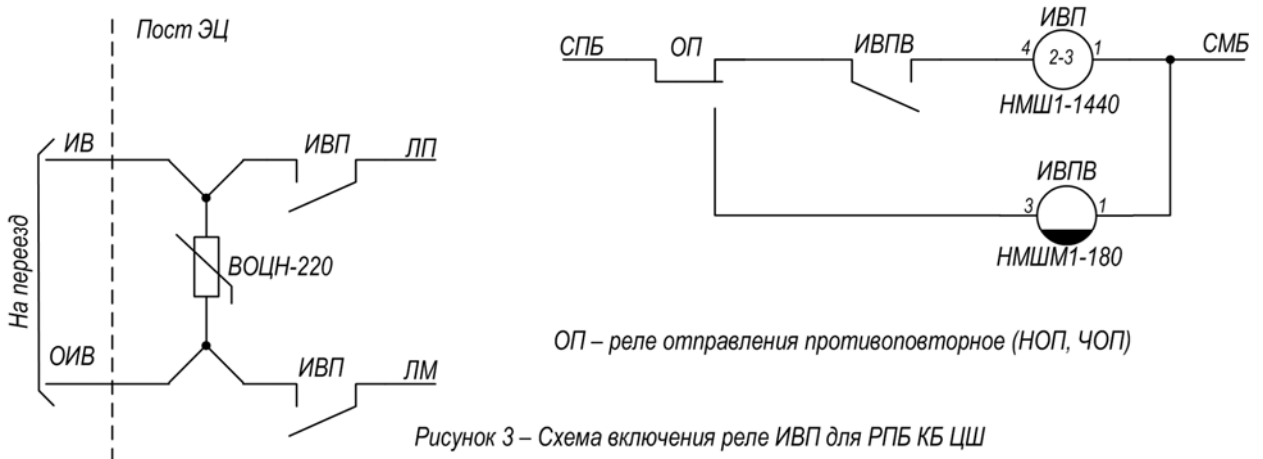
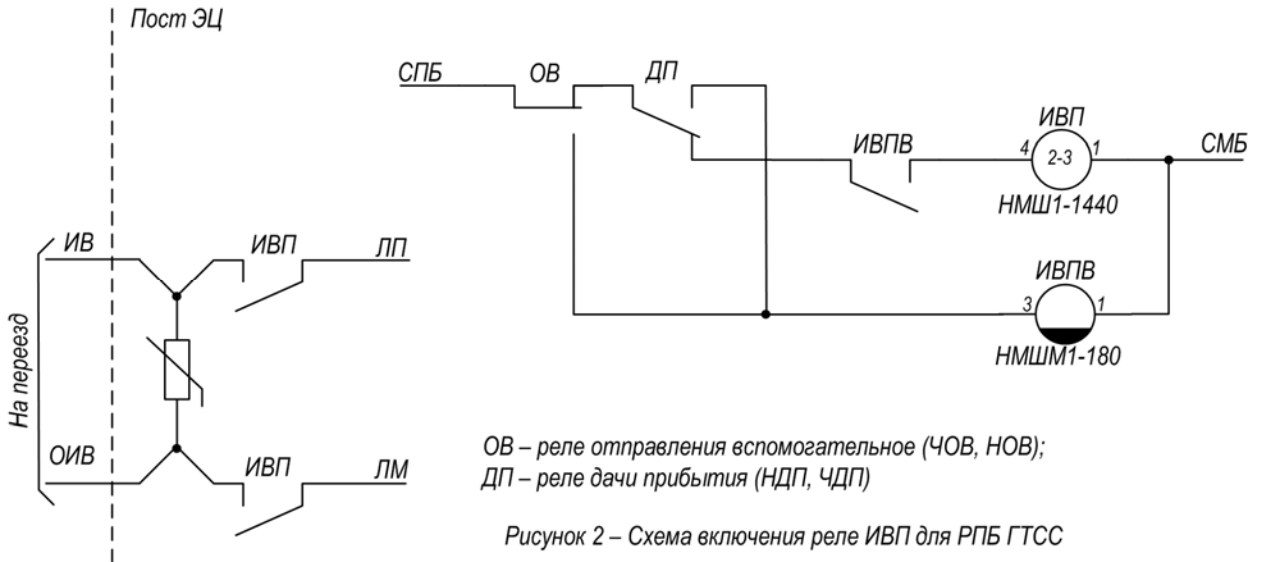
3.17 Станционные устройства АПС МП-Н (см. чертеж УЖДА-04-02 ТР, лист 4) включают в себя:

- схему контроля переезда;
- схему линейной цепи восстановления исходного состояния

аппаратуры АПС МП-Н;

- схему линейной цепи ДСН.

13.18 Аппаратура устройств АПС МП-Н (кроме аппаратуры счётных пунктов и станционных устройств АПС МП-Н) располагается в релейном шкафу типа ШРУ-М.



5 Порядок работы

5.1 При вступлении головы нечетного поезда на нечётный участок приближения (за путевой датчик ПД1) прибор СРП1 формирует управляющий сигнал на выключение реле В, которое отпускает якорь и формирует цепи включения устройств переездной сигнализации.

В момент проследования хвоста поезда на участок удаления (за путевой датчик ПД3) прибор СРП1 формирует управляющий сигнал на включение реле В: переезд открывается для движения автотранспорта. Одновременно прибор СРП2 начинает отсчет времени. Если участок удаления останется занят после истечения расчётного интервала времени прибор СРП2 повторно включает переездную сигнализацию. После освобождения поездом участка удаления прибор СРП2 формирует управляющий сигнал на выключение переездной сигнализации, реле В притягивает якорь, схема переходит в исходное состояние.

В четном направлении схема работает аналогично.

5.2 В случае сбоя в работе аппаратуры счёта осей во время прохода поезда включающее реле останется в выключенном состоянии после освобождения поездом переезда. При этом управляющий сигнал восстановления исходного состояния аппаратуры АПС МП-Н формируется и передаётся на переезд по линейной цепи ИВ-ОИВ в момент фиксации дежурным по станции фактического прибытия поезда на станцию в полном составе (нажатие кнопки ФП).

Если сбой произошёл в отсутствие поездов, искусственное восстановление исходного состояния аппаратуры АПС МП-Н производит электромеханик СЦБ, путём искусственного замыкания цепи срабатывания реле ИВЛ. Указанное действие электромеханик производит по согласованию с ДСП станций, ограничивающих перегон, при фактически свободном перегоне.

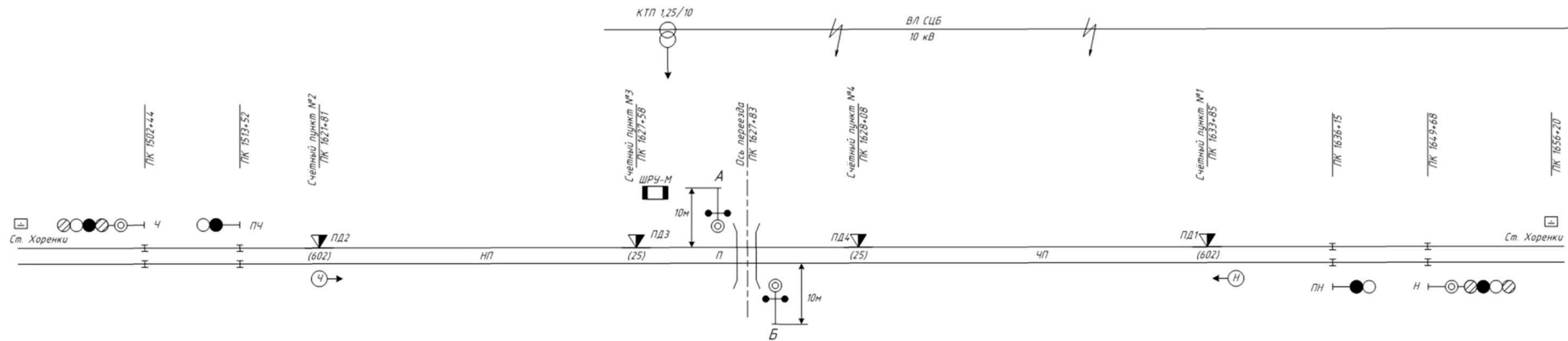
5.3 В случае выхода из строя любого элемента или узла системы АПС МП-Н, счётно-решающие приборы переходят в защитное состояние, что приводит к немедленному включению переездной сигнализации и закрытию переезда. При этом восстановление исходного состояния аппаратуры АПС МП-Н невозможно до устранения неисправности электромехаником СЦБ непосредственно на переезде (неисправные приборы СРП-У не воспринимают управляющие сигналы искусственного восстановления).

Разработали

В.А. Чеблаков

В.А. Шевцов

А.Л. Соловьёв



Условия работы переездной сигнализации переезда ПК 1627+83

Направление движения	Максимальная скорость движения, км/ч	Длина переезда, м	Момент включения сигнализации	Момент выключения сигнализации	Длина участка приближения, м		Время извещения, с
					Расчётная	Фактическая	
Ч	65	14	Вступление поезда на участок ЧП	После освобождения участка П	602	602	33,3
Н	65	14	Вступление поезда на участок НП	После освобождения участка П	602	602	33,3

УТВЕРЖДАЮ:
Н

СОГЛАСОВАНО:

РБШ

Д

Ш

П

УРБШ

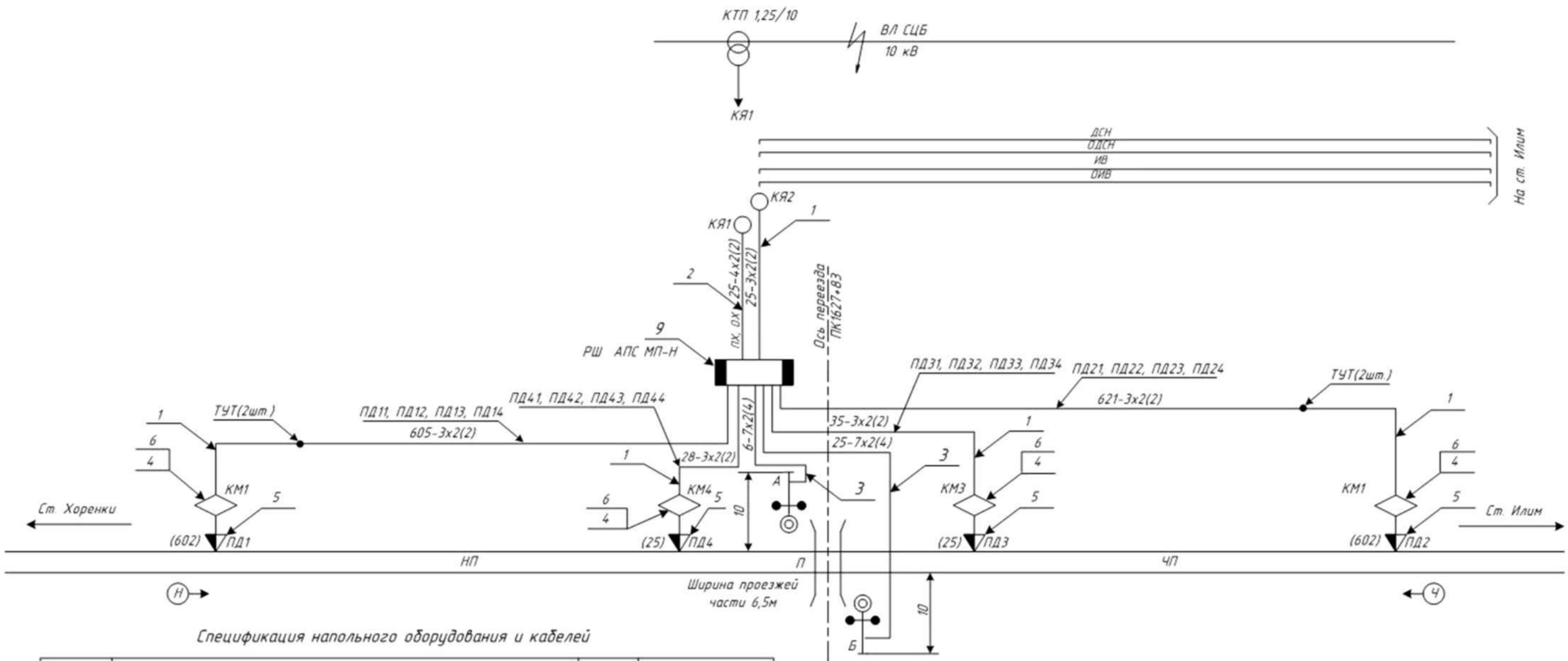
НОДП

НОДШ

НОДН

Цели контроля работы переезда выведены на пульт-табло ДСП ст. Илим
Переутверждается в связи с оборудованием переезда устройствами микропроцессорной системы автоматической переездной сигнализации для переездов без дежурного работника (АПС МП-Н)

УЖДА-04-02 ТР						Система микропроцессорной автоматической переездной сигнализации для переездов без дежурного работника (АПС МП-Н)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Страница	Лист	Листов
						Р	1	
Гл. инженер	Швилов				10.05	Переезд 162 км перегон Илим-Хоренки		
Гл. спец.	Кичигин				10.05			
Нач. отд.	Соловьёв				10.05			
Проверил	Худикава				10.05			
Схематический план						ЗАО «ВНТЦ «Уралжелдор-автоматизация»		



Спецификация напольного оборудования и кабелей

№ пп	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Кабель марки СБзПУ 3x2x0,9	м.	1314
2	Кабель марки СБзПУ 4x2x0,9	м.	25
3	Кабель марки СБзПУ 7x2x0,9	м.	31
4	Муфта КМ УКП СО	шт.	4
5	Датчик ДПЭП (ДПЭП-М)	шт.	4
6	Напольный преобразователь сигналов НПС	шт.	4
7	Трубка термоусаживаемая ТУТ	шт.	4
8	Труба асбоцементная БНТ-100	м.	12
9	Релейный шкаф ШРЧ-М	шт.	1
10	Кабельный ящик КЯ-6	шт.	2

1. В муфтах КМ УКП СО поз 4 располагаются напольные преобразователи сигналов НПС1 – НПС4;
 2. Специализированные кабели между путевыми датчиками и блоками НПС являются составной частью датчиков ПД1-ПД4.

Чертеж выполнен на основании чертежа инв. № 9-92

Изм.						УЖДА-04-02 ТР			
Система микропроцессорной автоматической переездной сигнализации для переездов без дежурного работника (АПС МП-Н)						Стадия	Лист	Листов	
Гл. инженер	Шевцов	Р.С.	10.05				Р	2	
Гл.спец.	Кичигин	В.В.	10.05						
Нач.отд	Соловьёв	А.А.	10.05						
Проверил	Худикова	В.В.	10.05				Кабельный план		ЗАО «ВНТЦ «Уралжелдор-автоматизация»

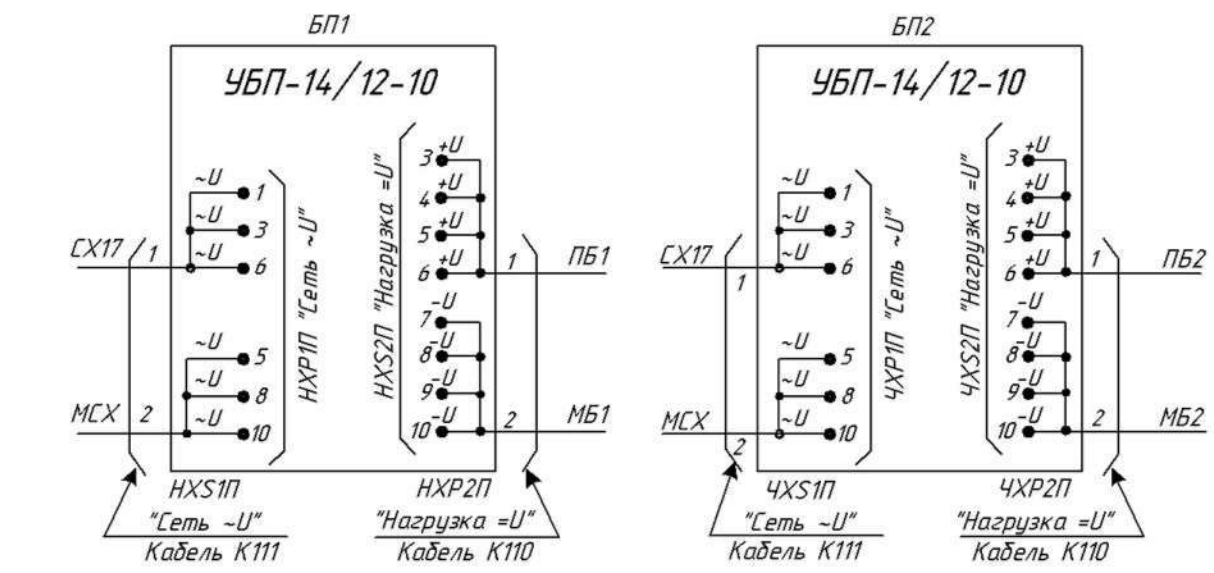
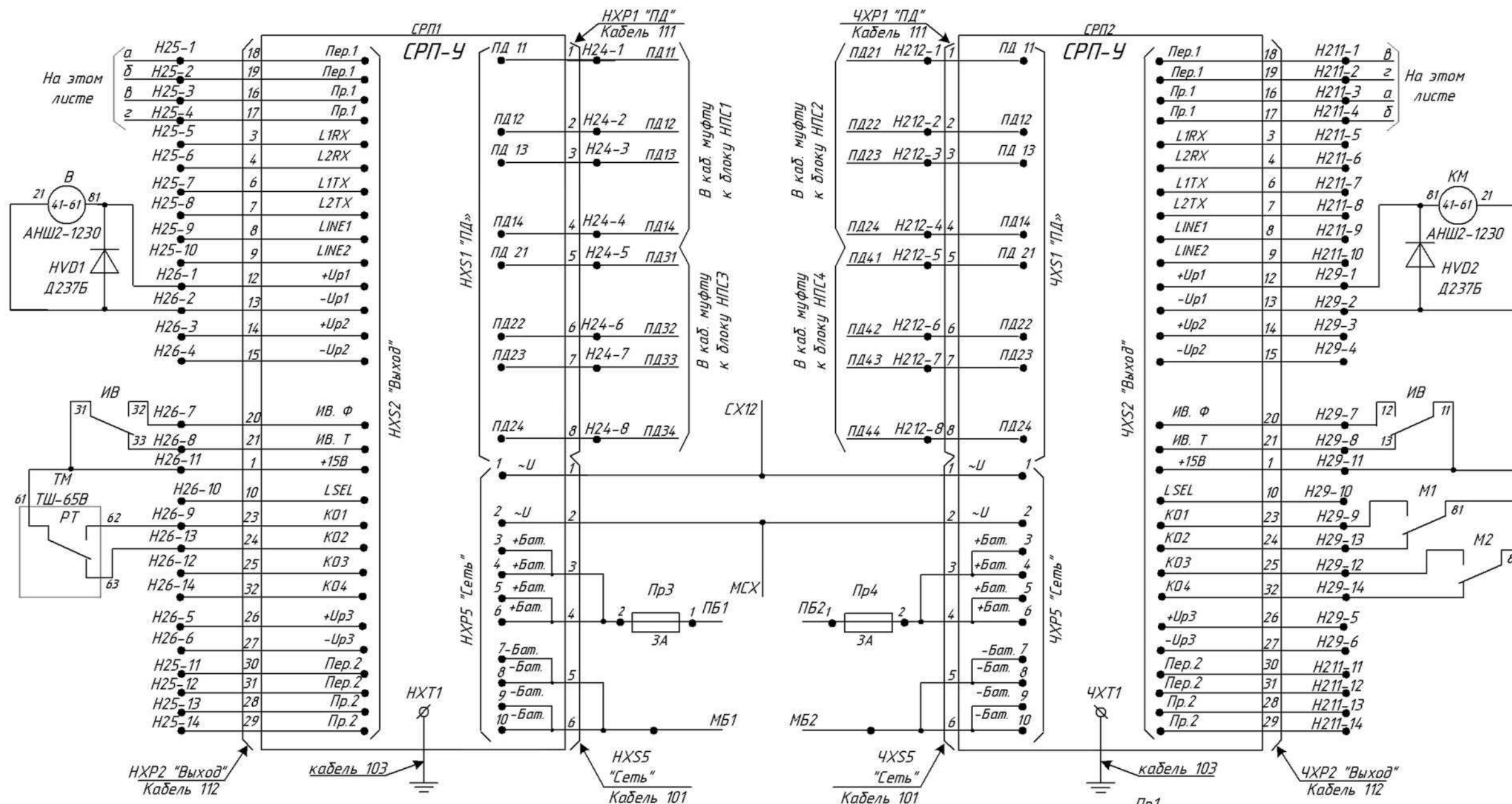
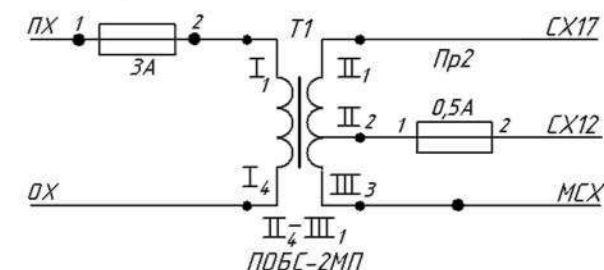
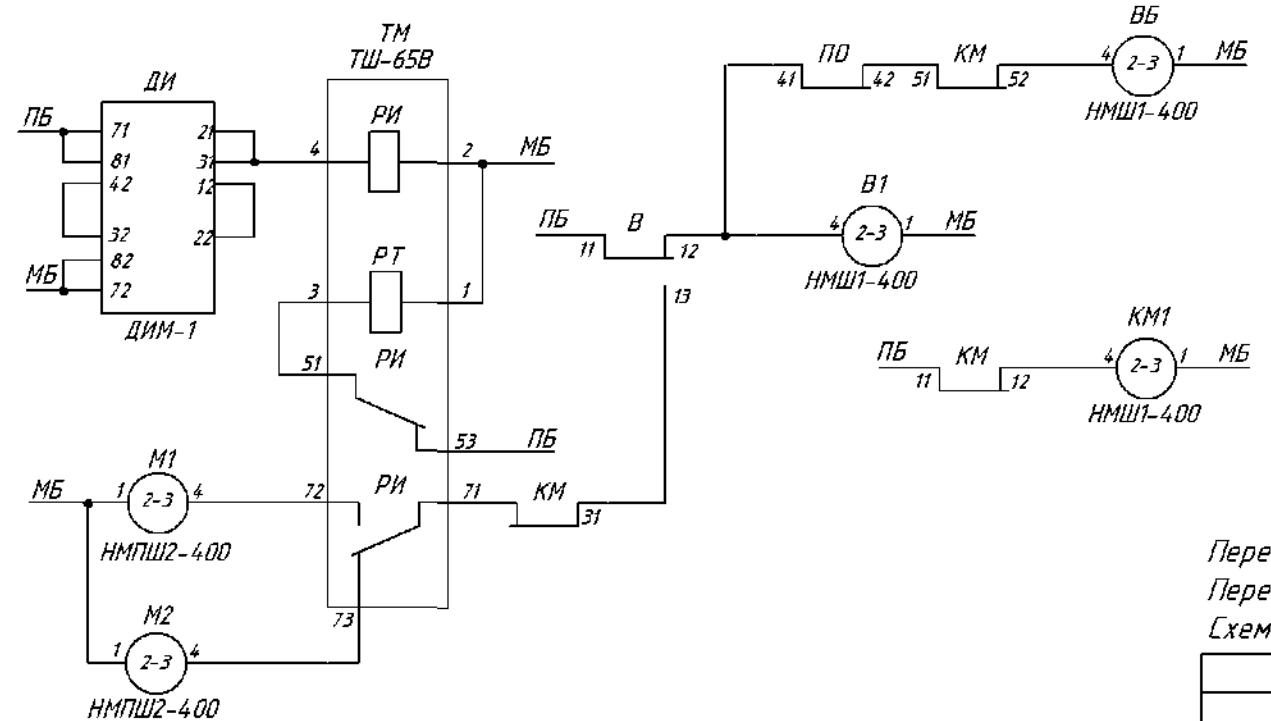
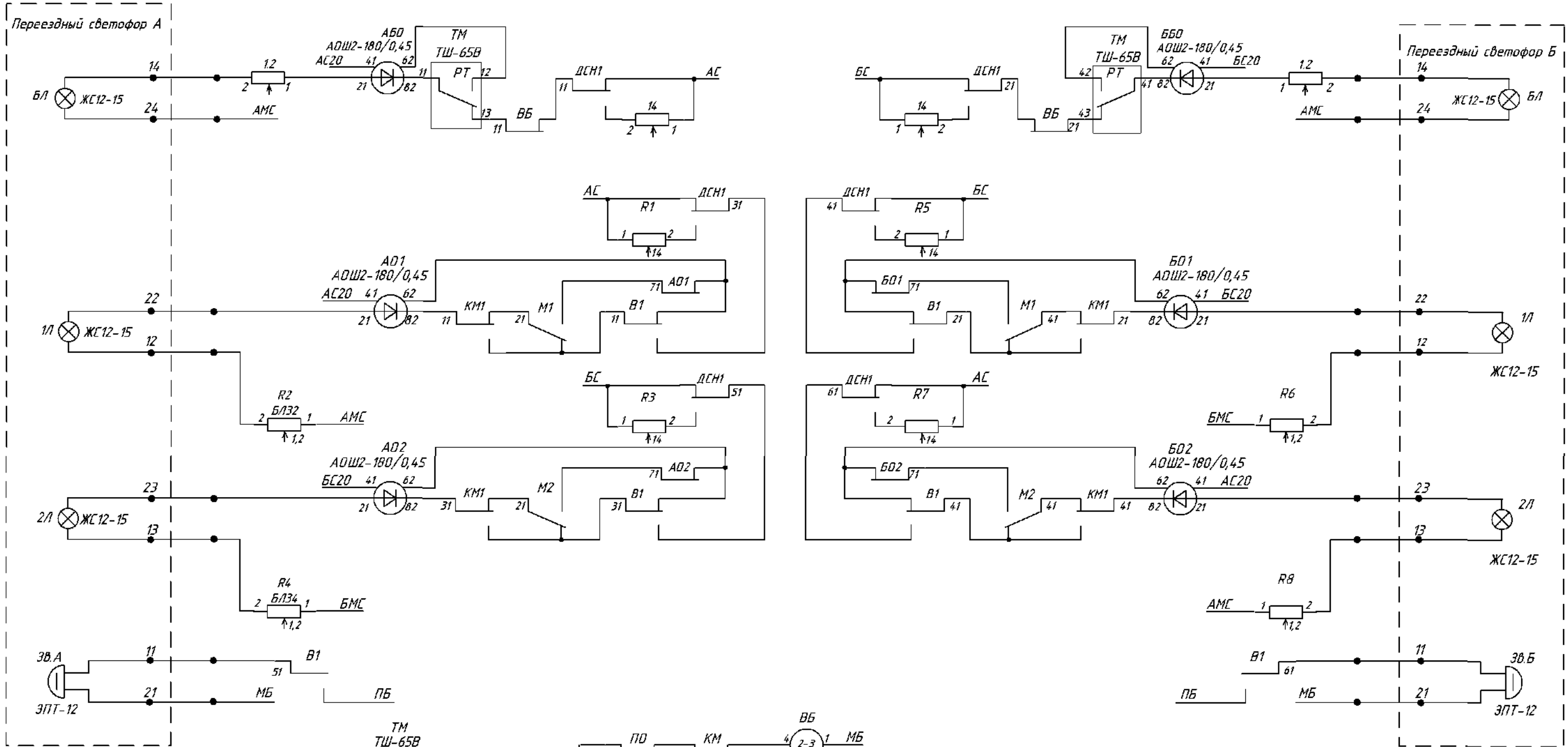


Схема включения приборов СРП-У
Диоды HVVD1, HVVD2, HVD1, HVD2 припаять к выводам розеток соответствующих реле



Изм.						УЖДА-04-02 ТР		
Микропроцессорная автоматическая переездная сигнализация для неохраняемых переездов (АПС МП-Н)						Стадия	Лист	Листов
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Переезд 162 км Перегон Илим-Харенки	Р	3.1
Гл. инженер	Шевцов			<i>[Signature]</i>	10.05			
Гл. спец.	Кичизин			<i>[Signature]</i>	10.05			
Нач. отд.	Соловьёв			<i>[Signature]</i>	10.05			
Проверил	Худикова			<i>[Signature]</i>	10.05	Принципиальная схема		3АО «ВНТЦ «Уралжелдор-автоматизация»

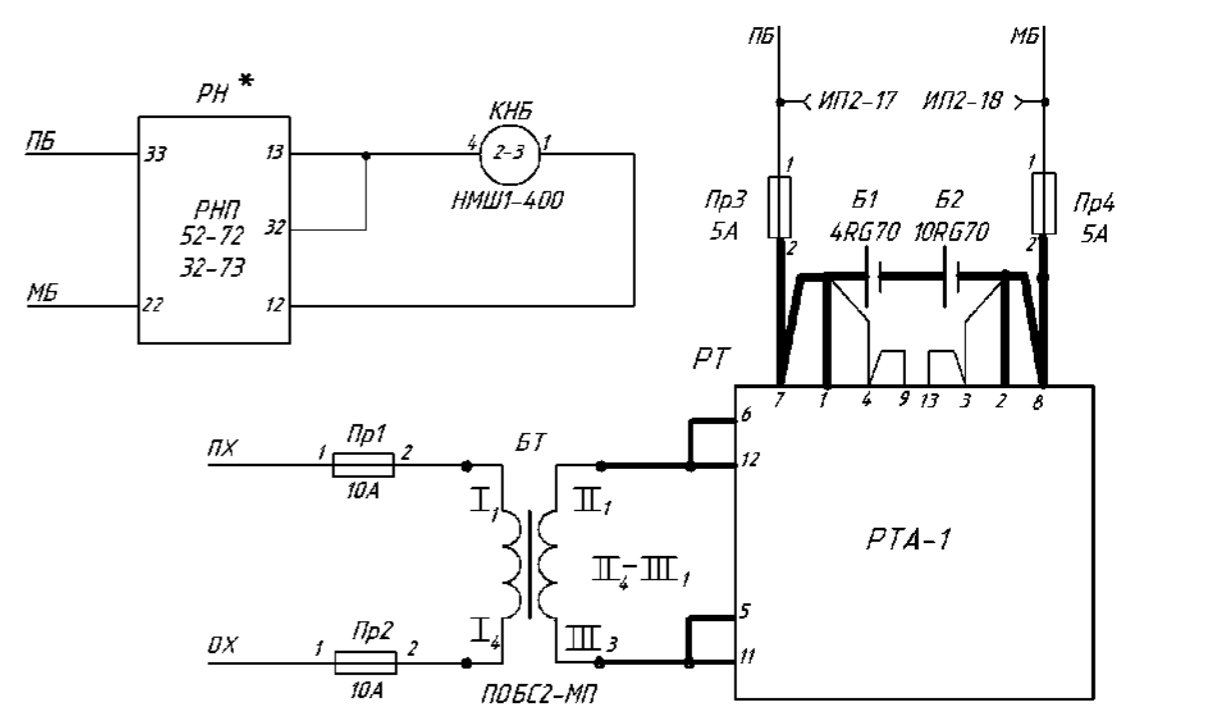
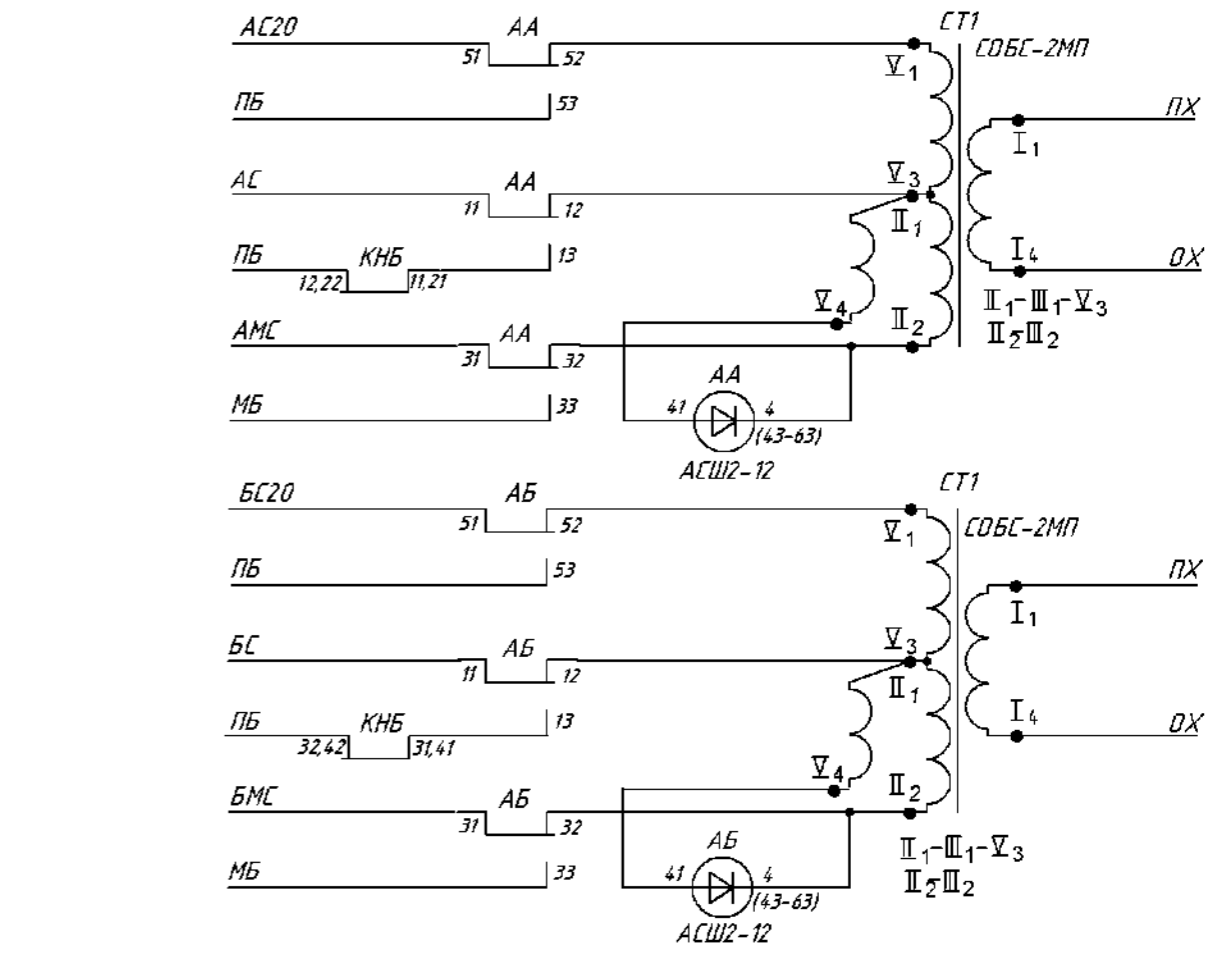
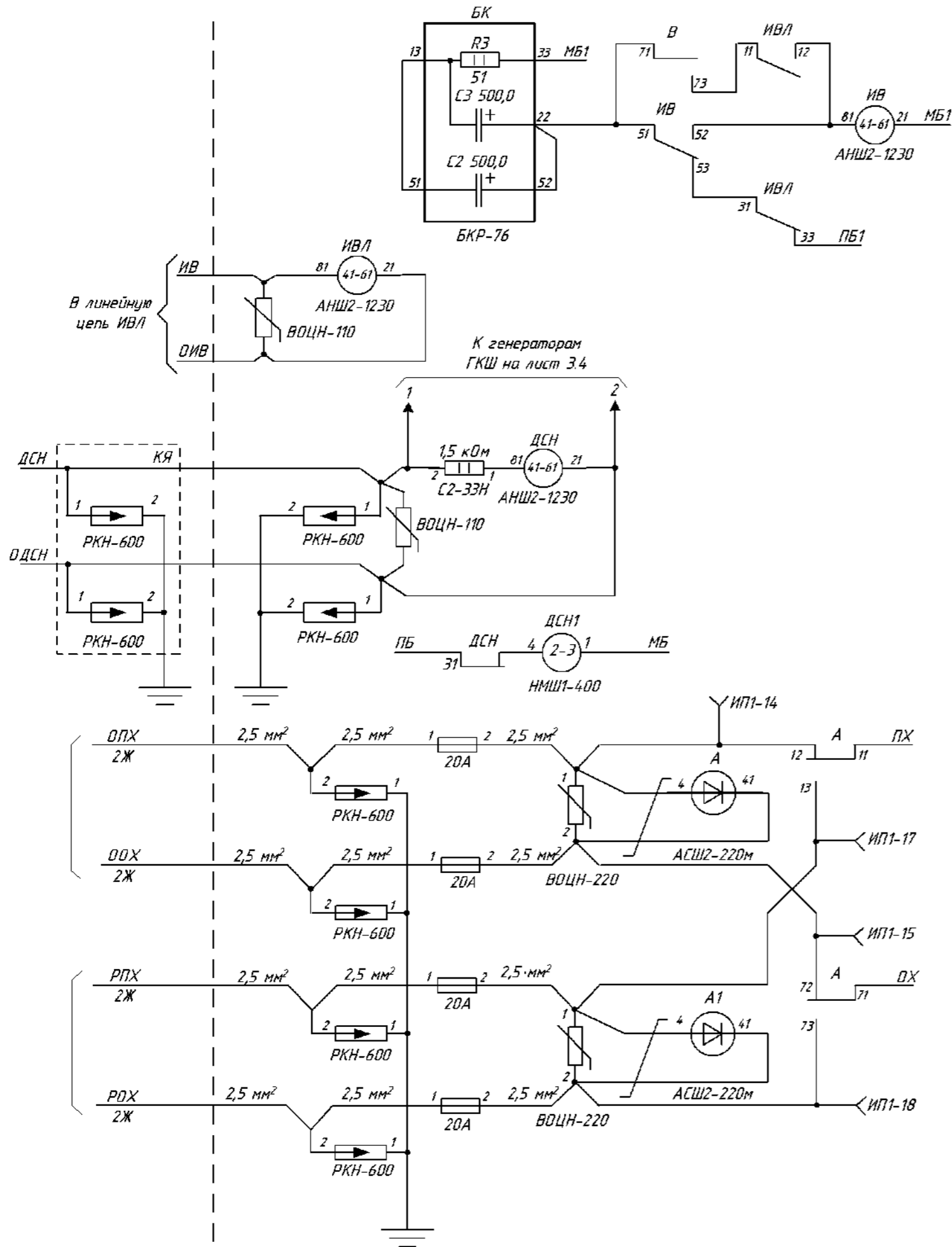
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



Переезд 162 км
 Перезон Илим-Харенки
 Схема управления устройствами сигнализации

Инв. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

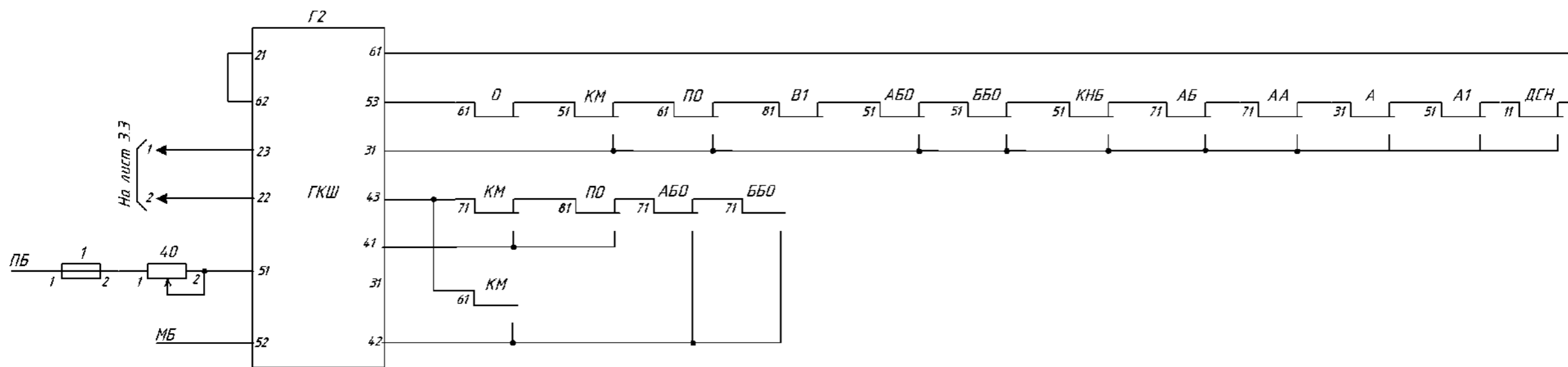
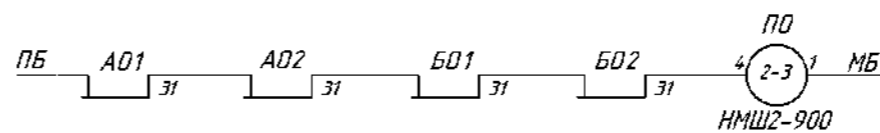
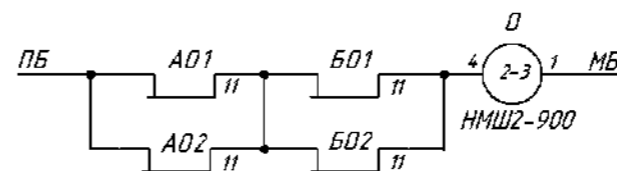
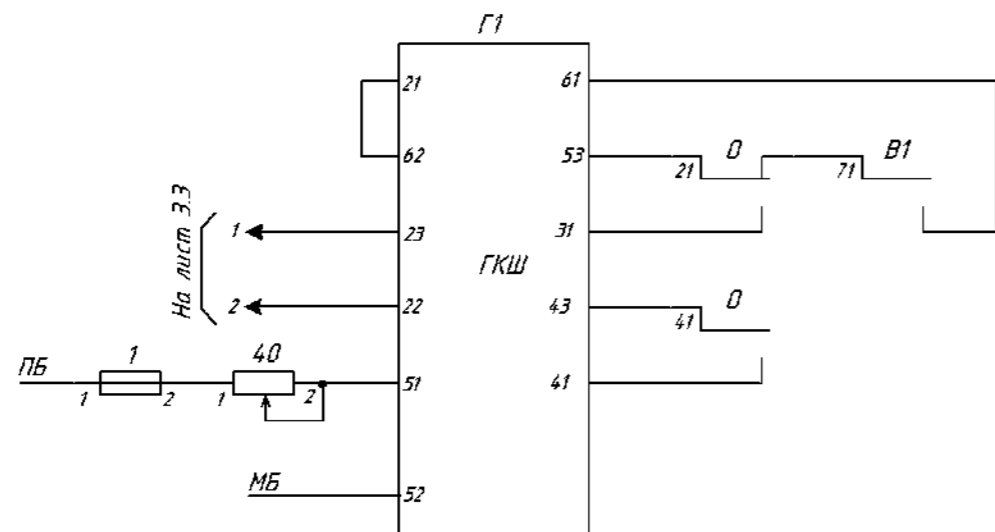
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	УЖДА-04-02 ТР	Лист 32



1. Цепи показанные утолщенными линиями монтировать проводом сечением 2,5 мм².
 2. - витая пара с шагом скрутки 10 мм.
- * - резистор R9 (МЛТ-0,5-330) заменить на МЛТ-0,5-1 кОм

Переезд 162 км
 Перегон Илим-Харенки
 Схема линейных цепей и питания устройств АПС МП-Н.

Взам. инв. №
 Подпись и дата
 Инв. № подл.

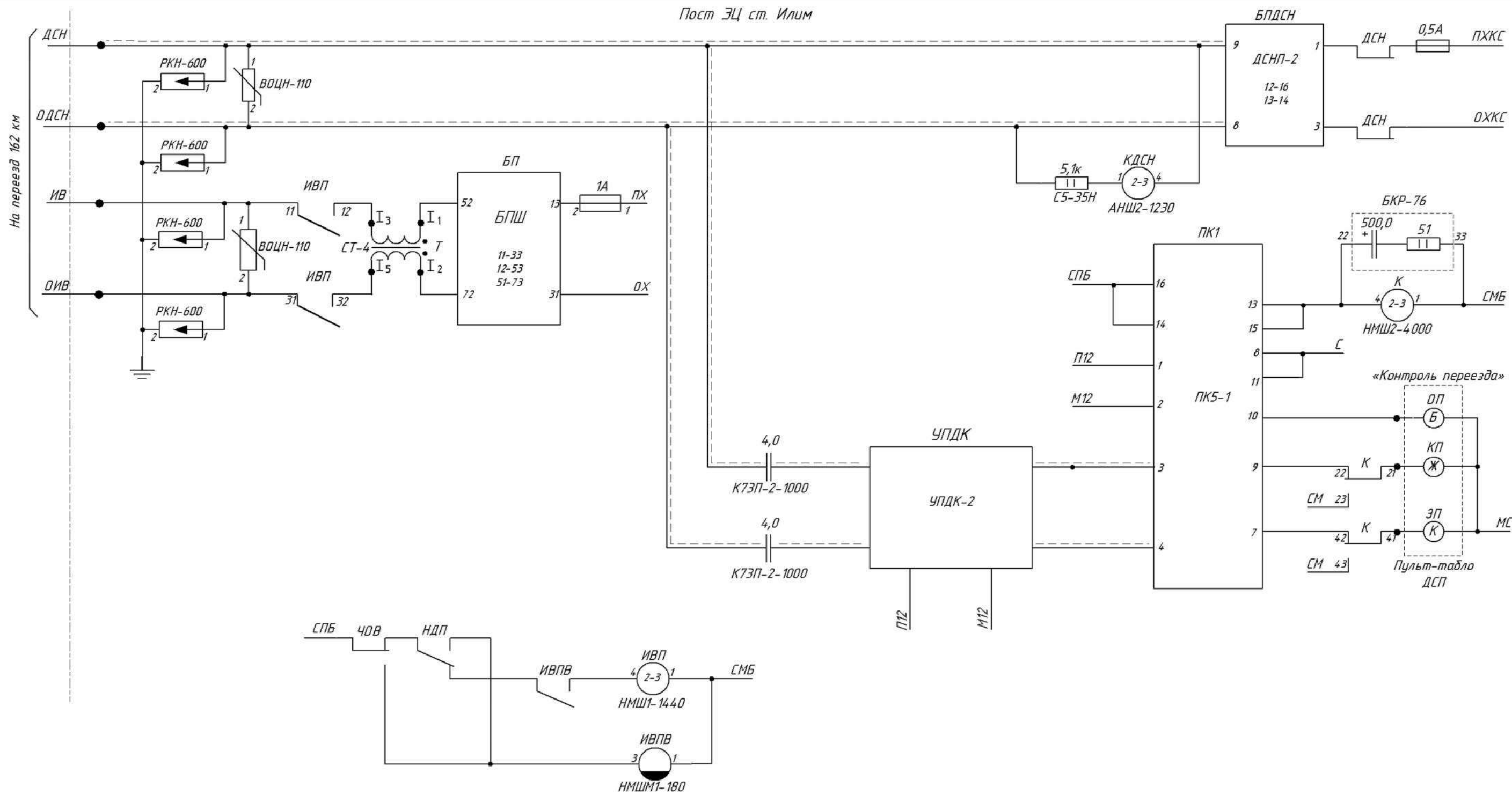


Переезд 162 км
 Перегон Илим-Харенки
 Схема включения генераторов ГКШ.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

УЖДА-04-02 ТР

Пост ЭЦ ст. Илим



Ст. Илим

- Цепи, обозначенные пунктиром монтировать экранированным проводом МГШВЗ сечением 0,35 мм².
- Экраны проводов должны быть перепаяны между собой и заземлены.

УЖДА-04-02-ТР

Микропроцессорная автоматическая переездная сигнализация для неохраняемых переездов (АПС МП-Н)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Гл. инженер		Шевцов		<i>[Signature]</i>	10.05
Гл. спец.		Кичигин		<i>[Signature]</i>	10.05
Нач. отдела		Соловьев		<i>[Signature]</i>	10.05
Проверил		Худикова		<i>[Signature]</i>	10.05

Переезд 162 км
Перегон Илим-Харенки

Стадия	Лист	Листов
Р	4	

Схема станционных устройств АПС МП-Н

ЗАО «ВНТЦ «Уралжелдор-автоматизация»

Инв.№ подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв.№	