



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

**АО «НИИАС»**

**УТВЕРЖДАЮ**

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

В.В. Аношкин

« 17 » \_\_\_\_\_ 2019 г.



**СИСТЕМА АВТОБЛОКИРОВКИ  
С ТОНАЛЬНЫМИ РЕЛЬСОВЫМИ ЦЕПЯМИ,  
С ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫМ РАЗМЕЩЕНИЕМ АППАРАТУРЫ  
В ШКАФАХ МОНТАЖНЫХ (19-ДЮЙМОВЫХ)  
И ДУБЛИРУЮЩИМИ  
КАНАЛАМИ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ  
МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ АБТЦ-МШ**

**Руководство по эксплуатации**

**41581-000-00-07 РЭ**

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник отделения А и Т ПКБ И –  
филиала ОАО «РЖД»

*Согласовано письмом  
№: НСХ-4870/ПКБ И* В.Н. Новиков

от « 17 » *декабря* \_\_\_\_\_ 2019 г.

Первый заместитель  
Генерального директора

Е.Н. Розенберг

« 17 » \_\_\_\_\_ 2019 г.



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



**ФИЛИАЛ ОАО «РЖД»  
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО  
ПО ИНФРАСТРУКТУРЕ  
(ПКБ И ОАО «РЖД»)**

ул. Космонавта Волкова, 6,  
г. Москва, 127299,  
Тел.: (499) 159-20-84, факс: (499) 159-21-55  
E-mail: pkb-i-rzd@yandex.ru

« 17 » 12. 2019 г. № иск - 4810/ПКБ И

На № 5603/ИСХ-3412/НИИАС от 22.07.2019 .

О рассмотрении РЭ  
на АБТЦ-МШ  
41581-000-00-07

Уважаемый Дмитрий Михайлович!  
Уважаемый Ефим Наумович!

Отделение автоматики телемеханики проектно-конструкторского бюро по инфраструктуре повторно рассмотрело откорректированный документ «Система автоблокировки с тональными рельсовыми цепями, с централизованным размещением аппаратуры в шкафах монтажных (19-дюймовых) и дублирующими каналами передачи информации микропроцессорная АБТЦ-МШ. Руководство по эксплуатации 41581-000-00-07РЭ», и согласовывает его.

Заместитель начальника отделения  
автоматики и телемеханики

В.И.Логвинов

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ДОКУМЕНТА.....</b>	<b>7</b>
<b>ВЕДОМОСТЬ ДОПОЛНЕНИЙ.....</b>	<b>12</b>
<b>ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>14</b>
<b>1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА КОМПЛЕКСА СТАНЦИОННЫХ ТРЦ И АЛС И УСТРОЙСТВ СИСТЕМЫ АЛСО НА БАЗЕ АППАРАТУРЫ АБТЦ-МШ .....</b>	<b>16</b>
<i>Режим КСС</i> .....	16
<i>Режим КЗО</i> .....	17
1.1 СОСТАВ КОМПЛЕКСА.....	18
1.2 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ.....	19
1.3 МАРКИРОВКА.....	19
1.4 УПАКОВКА .....	20
1.5 КОМПЛЕКС СТАНЦИОННЫХ ТРЦ И АЛС НА БАЗЕ АППАРАТУРЫ АБТЦ-МШ ..	22
1.6 КОМПЛЕКС УСТРОЙСТВ СИСТЕМЫ АЛСО НА БАЗЕ АППАРАТУРЫ АБТЦ-МШ	25
<b>2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ КОМПЛЕКСА .....</b>	<b>29</b>
2.1 ШКАФ МКУ-АБ .....	29
<i>Шкафы МКУ-АБ 41581-001-00-010-* (МКУ-АБ - 010-*)</i> .....	29
<i>Шкафы МКУ-АБ 41581-001-00-020-* (МКУ-АБ - 020-*)</i> .....	29
<i>Шкафы МКУ-АБ 41581-001-00-030-* (МКУ-АБ-030-*)</i> .....	30
<i>Шкафы МКУ-АБ 41581-001-00-060-* (МКУ-АБ-060-*)</i> .....	30
<i>Шкафы МКУ-АБ 41581-001-00-070-* (МКУ-АБ - 070-*)</i> .....	31
<i>Шкафы МКУ-АБ в пункте концентрации</i> .....	34
2.1.1 Модуль МУ-02 .....	35
2.1.2 Модуль МГКС.....	41
2.1.2.1 Настройка модулей МГКС основного и резервного комплектов ..	44
2.1.2.2 Правила идентификации модулей МГКС и МКРЦ при установке в шкаф МКУ-АБ .....	45
2.1.3 Модуль МУР4 .....	46
2.1.4 Модуль МЦИ422.....	49
2.1.5 Модуль МЦИ422-01 .....	54
2.1.6 МЦИ422-02 .....	54
2.1.7 Модуль МУПС .....	58
2.1.8 Модуль ПИ-ОМ .....	63
2.1.9 Устройство УКС-РЦ.....	66
2.1.9.1 Подключение УКС-РЦ.....	68

Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		41581-000-00-07 РЭ		
Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Система автоблокировки с тональными рельсовыми цепями, централизованным размещением аппаратуры в шкафах монтажных (19-дюймовых) и дублирующими каналами передачи информации микропроцессорная АБТЦ-МШ Руководство по эксплуатации				Лит	Лист	Листов
Разраб.	Баграева И.П.	<i>И.П. Баграева</i>	15.10.19					2	174	
Пров.	Куваев С.И.	<i>С.И. Куваев</i>	15.10.19					<b>АО «НИИАС»</b>		
Т. контр.	Марков А.В.	<i>А.В. Марков</i>	15.10.19							
Н. контр.	Гусева И.М.	<i>И.М. Гусева</i>	15.10.19							
Утв.	Шухина Е.Е.	<i>Е.Е. Шухина</i>	15.10.19							

2.1.10	Сервисный терминал комплексов станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ.....	69
2.1.10.1	Сервисный терминал верхнего уровня.....	69
2.1.10.2	Сервисный терминал нижнего уровня .....	70
2.1.10.3	Сервисный терминал питания .....	71
2.1.10.4	Диагностический сервисный терминал.....	71
2.1.10.5	Диагностический шлюз.....	72
2.1.11	Модуль ШЛЮЗ-CAN-пит.....	73
2.1.12	Модуль CANR .....	74
2.1.13	Крейты электропитания.....	81
2.1.13.1	Крейты электропитания 220/24 для шкафов МКУ-АБ.....	81
2.2	ВЕНТИЛЯЦИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ ШКАФОВ МКУ-АБ .....	86
2.3	РАБОЧЕЕ МЕСТО АРМ ДСП-АБ .....	89
2.3.1	Модульный АРМ-ДСП .....	90
2.4	РАБОЧЕЕ МЕСТО АРМ ШН.....	91
2.4.1	Сервисный АРМ ШН РМЭ СЦБ.....	92
2.4.2	Комплекс полунатурного моделирования автоматического движения поездов для МЦК. Автоматизированное рабочее место проверочного имитационного комплекса для МЦК.....	93
2.5	ШКАФ ШИО .....	95
	Шкафы 41581-600-00-010-*(ШИО-010-*),41581-600-00-020-*(ШИО-020-*), 41581-600-00-030-*(ШИО-030-*).....	95
	Шкафы 41581-600-00-060-*(ШИО-060-*).....	96
	Шкафы 41581-600-00-070-*(ШИО-070-*).....	96
2.6	ШКАФ ШК.....	97
2.7	ШКАФ ШТО .....	98
2.8	ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ КОМПЛЕКСА СТАНЦИОННЫХ ТРЦ И АЛС И УСТРОЙСТВ СИСТЕМЫ АЛСО НА БАЗЕ СИСТЕМЫ АБТЦ-МШ .....	99
2.9	КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ, СЕТИ И ИНТЕРФЕЙСЫ КОМПЛЕКСА .....	101
2.9.1	Кабельная сеть напольных устройств .....	101
2.9.2	Линии межстанционной связи.....	102
2.9.2.1	Межстанционные кабельные линии связи с модулем МИСС .....	102
2.9.2.2	Межстанционные волоконно-оптические линии связи с модулем ПИ-ОМ.....	102
2.9.2.3	Контроль аппаратуры межстанционной связи и измерение затухания в оптической линии связи .....	106
2.9.2.4	Межстанционная линия связи в пункте концентрации.....	106
2.9.3	Контроль исправности кабеля – подсистема ИМСИ.....	107
2.9.4	Общий подход по организации внешних и внутренних интерфейсов комплекса .....	108
2.9.4.1	Пользовательский интерфейс для АРМ .....	109
2.9.4.2	Линии связи CAN .....	109
2.9.4.2.1	Сеть CAN I.....	110
2.9.4.2.2	Сеть CAN II .....	110
2.9.4.2.3	Сеть CAN III-мшс (двухканальный интерфейс).....	110

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2.9.4.2.4	Сеть CANIVв-мшс (двухканальный интерфейс).....	111
2.9.4.2.5	Сеть CANV (двухканальный интерфейс) .....	111
2.9.4.2.6	Сеть CANVI-пит (одноканальный интерфейс).....	111
2.9.4.2.7	Сеть CANVII (одноканальный интерфейс).....	111
2.9.4.2.8	Сеть CAN VIII-укс (одноканальный интерфейс).....	111
2.9.4.2.9	Сеть CAN IXпит-шлюз (одноканальный интерфейс) .....	111
2.9.4.3	Сеть Ethernet .....	111
2.9.4.3.1	Сеть Ethernet 2 .....	112
2.10	УВЯЗКА С ДРУГИМИ СИСТЕМАМИ И УСТРОЙСТВАМИ СЦБ .....	113
2.10.1	<i>Релейный стык - Увязка комплекса с МПЦ (РПЦ).....</i>	<i>113</i>
2.10.2	<i>Цифровой стык - Увязка комплекса с МПЦ (РПЦ), ДЦ.....</i>	<i>114</i>
2.10.3	<i>Увязка комплекса с релейными устройствами на перегоне .....</i>	<i>115</i>
2.10.3.1	<i>Мостовая, тоннельная сигнализация и сигнализация управления пешеходными переходами/дорожками .....</i>	<i>115</i>
2.10.3.2	<i>Управление переездом и пешеходными дорожками с использованием модуля МУПС .....</i>	<i>115</i>
2.10.4	<i>Увязка комплекса с системой ДЦ.....</i>	<i>116</i>
2.10.4.1	<i>Релейный стык.....</i>	<i>116</i>
2.10.4.2	<i>Цифровой стык .....</i>	<i>116</i>
2.10.5	<i>Увязка комплекса устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ с системами СТДМ.....</i>	<i>117</i>
2.10.6	<i>Диагностическая система комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ.....</i>	<i>117</i>
2.10.7	<i>Использование (дублированных) систем интервального регулирования .....</i>	<i>118</i>
2.10.7.1	<i>Сопряжение комплекса с аппаратурой счета осей .....</i>	<i>119</i>
2.10.7.2	<i>Сопряжение комплекса с цифровым радиоканалом передачи данных .....</i>	<i>120</i>
2.10.7.2.1	<i>Использование цифрового радиоканала 160 МГц.....</i>	<i>121</i>
2.10.7.2.2	<i>Использование цифрового радиоканала TETRA и GSM-R .</i>	<i>121</i>
2.11	<b>ЗАЩИТА ОТ ИМПУЛЬСНЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ КОМПЛЕКСА СТАНЦИОННЫХ ТРЦ И АЛС И УСТРОЙСТВ СИСТЕМЫ АЛСО НА БАЗЕ АППАРАТУРЫ АБТЦ-МШ</b>	<b>122</b>
2.11.1	<i>Аппаратура рельсовых цепей.....</i>	<i>122</i>
2.11.2	<i>Аппаратура опроса и управления электромагнитными реле .....</i>	<i>123</i>
2.11.3	<i>Цепи электропитания постоянного тока .....</i>	<i>123</i>
2.11.4	<i>Цепи электропитания переменного тока.....</i>	<i>123</i>
2.11.5	<i>Цепи цифровых интерфейсов RS422 .....</i>	<i>124</i>
2.11.6	<i>Цепи цифровых интерфейсов CAN.....</i>	<i>124</i>
2.11.7	<i>Цепи локальной вычислительной сети Ethernet.....</i>	<i>124</i>
2.12	<b>ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСА СТАНЦИОННЫХ ТРЦ И УСТРОЙСТВ АЛСО НА БАЗЕ АППАРАТУРЫ АБТЦ-МШ .....</b>	<b>125</b>
<b>3</b>	<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....</b>	<b>128</b>
3.1	<b>ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ.....</b>	<b>128</b>
3.2	<b>ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ .....</b>	<b>129</b>

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изн. № подл	Подп. и дата	Изн. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

3.3	ПРОВЕРКА ГОТОВНОСТИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ .....	130
3.4	ПОРЯДОК ВЫКЛЮЧЕНИЯ КОМПЛЕКСА .....	130
3.5	ДЕЙСТВИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ .....	131

**4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ КОМПЛЕКСА СТАНЦИОННЫХ ТРЦ И АЛС И УСТРОЙСТВ СИСТЕМЫ АЛСО НА БАЗЕ АППАРАТУРЫ АБТЦ-МШ ..... 132**

4.1	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КОМПЛЕКСА СТАНЦИОННЫХ ТРЦ И АЛС УСТРОЙСТВ СИСТЕМЫ АЛСО НА БАЗЕ АППАРАТУРЫ АБТЦ-МШ.....	134
-----	---	-----

4.1.1	Общие указания .....	134
-------	----------------------	-----

4.1.2	Меры безопасности.....	135
-------	------------------------	-----

4.1.3	Порядок технического обслуживания комплекса станционных ТРЦ и устройств АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ.....	136
-------	--	-----

4.1.3.1	Периодическое техническое обслуживание традиционных устройств СЦБ.....	137
---------	--	-----

4.1.3.2	Планово-периодическое ТО с периодическим контролем.....	138
---------	---	-----

4.1.4	Проверка работоспособности комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ.....	139
-------	---	-----

4.2	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ КОМПЛЕКСА СТАНЦИОННЫХ ТРЦ И АЛС И УСТРОЙСТВ СИСТЕМЫ АЛСО НА БАЗЕ АППАРАТУРЫ АБТЦ-МШ.....	141
-----	--	-----

4.2.1	Обслуживание.....	141
-------	-------------------	-----

4.2.2	Демонтаж и монтаж.....	141
-------	------------------------	-----

4.2.2.1	Монтаж и демонтаж модулей, ячеек шкафа МКУ-АБ .....	142
---------	---	-----

4.2.2.2	Извлечение и установка крейтов электропитания.....	146
---------	--	-----

4.2.2.3	Замена и установка сервисного терминала и составных частей рабочего места АРМ ДСП-АБ и АРМ ШН.....	147
---------	--	-----

4.2.2.3.1	Монтаж и демонтаж сервисных терминалов .....	147
-----------	--	-----

4.2.2.3.2	Монтаж и демонтаж АРМов .....	148
-----------	-------------------------------	-----

4.2.2.3.3	Замена и установка составных частей АРМ .....	148
-----------	---	-----

5	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ КОМПЛЕКСА СТАНЦИОННЫХ ТРЦ И УСТРОЙСТВ АЛСО НА БАЗЕ АППАРАТУРЫ АБТЦ-МШ .....	149
---	--	-----

5.1	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....	149
-----	---------------------	-----

5.2	ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПОВРЕЖДЕНИЙ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ .....	150
-----	--	-----

5.3	ОБЩИЙ ПРИНЦИП ПОИСКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	151
-----	--	-----

5.4	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОИСКУ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	151
-----	--	-----

5.5	КОНКРЕТНЫЕ ЭТАПЫ ПРОЦЕССА ПОИСКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....	153
-----	---	-----

5.6	УСТРАНЕНИЕ ВНЕЗАПНЫХ ОТКАЗОВ .....	153
-----	------------------------------------	-----

**ПРИЛОЖЕНИЕ А..... 157**

	Справка об отказе.....	157
--	------------------------	-----

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б..... 158**

	Форма журнала «Учета выполненных работ» .....	158
--	---	-----

**ПРИЛОЖЕНИЕ В..... 160**

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Изм. № дубл.	Изм. №	Подп. и дата

*Перечень средств измерения и контроля, инструмента, оборудования, необходимых для технической эксплуатации комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ ..... 160*

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г ..... 162**

*Основные технические указания по обслуживанию комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ ..... 162*

*Г.1 Проверка автоматической синхронизации времени сервисных терминалов ..... 162*

*Г2 Проверка функции переключения с работающих модулей комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ на резервный и обратно ..... 162*

*Г3 Замена и установка технологического программного обеспечения АРМ ШН, сервисных терминалов. Замена промышленного компьютера (системного блока) ..... 163*

*Г4 Изменение параметров РЦ комплекса станционных ТРЦ и АЛС устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ ..... 163*

*Г5 Анализ диагностической информации комплекса станционных ТРЦ и АЛС устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ ..... 163*

*Г6 Обслуживание беспроводной клавиатуры и манипулятора «мышь» 164*

*Г7 Замена блоков вентиляторов в источнике электропитания ВИП 2000/220 и ВИП2000/220АК ..... 165*

*Г7.3 Замена блоков вентиляторов производится в соответствии с КТП с периодичностью 1 раз в 7 лет ..... 165*

*Г8 Замена электролитических конденсаторов в источниках электропитания ВИП 2000/220 ..... 165*

*Г9 Замена электролитических конденсаторов в источниках электропитания ВИП 150/24 ..... 166*

*Г10 Измерение затухания в оптической линии связи ..... 166*

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д ..... 167**

*Технология подключения проводника и проверки качества подключения к клеммам WAGO ..... 167*

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е ..... 173**

*Особенности работы с линиями ВОЛС при эксплуатации комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ ..... 173*

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл

## ОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ДОКУМЕНТА

Основанием разработки Руководства по эксплуатации 41581-000-00-07 РЭ является:

1.1 Анализ и обобщение статистического материала по работе «Системы автоблокировки с тональными рельсовыми цепями, с централизованным размещением аппаратуры в шкафах монтажных (19-дюймовых) и дублирующими каналами передачи информации микропроцессорная АБТЦ-МШ» на оборудованных системой ж.д. участках на период 2019 года.

1.2 Выполнение требований заказчика в соответствии с СТО РЖД 05.010-2014 «Объекты инфраструктуры и подвижного состава. Система управления нормативной и технической документацией ОАО «РЖД» (распоряжение №2858р от 08.12.2014г.) в части актуализации конструкторской и эксплуатационной документации эксплуатирующих устройств СЦБ на протяжении всего срока службы.

1.3 Требования Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 003/2011 «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта», предъявляемые к эксплуатационной документации

1.4 Текст документа включает в себя дополнительные разделы, которые появились в процессе технического развития и совершенствования системы, а также ранее созданные документы, которые сформировались в процессе эксплуатации системы:

- 41581-000-00 РЭ Система автоблокировки с тональными рельсовыми цепями с централизованным размещением аппаратуры в шкафах монтажных (19-дюймовых) и дублирующими каналами передачи информации микропроцессорная АБТЦ-МШ. Руководство по эксплуатации;

- 41581-000-00-02 РЭ Рельсовые цепи тональной частоты с кодированием сигналами АЛСН и АЛС-ЕН на базе аппаратуры автоблокировки с подвижными блок-участками и их увязка с системой МПЦ «ЕВILock 950» для перегонов и станций Малого Московского Кольца Московской ж.д.. Руководство по эксплуатации;

Инв. № подл	Подл. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подл. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
											7



- 41581-000-00-03 РЭ Комплекс устройств ТРЦ и АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ для Дальневосточного полигона. Руководство по эксплуатации;
- 41581-000-00-003 РЭ Комплекс устройств ТРЦ и АЛС на базе аппаратуры АБТЦ-МШ. Разъезды Пиль, Холони, Катама, Баджал, Талиджак, Сектали, Дуки Дальневосточной ж.д. Руководство по эксплуатации;
- 41581-000-00-04 РЭ Комплекс ТРЦ и АЛС на базе аппаратуры АБТЦ-МШ. Станция Васильево-Петровская Северо-Кавказской ж.д. Руководство по эксплуатации;
- 41581-000-00-05 РЭ Система автоблокировки с тональными рельсовыми цепями микропроцессорная АБТЦ-МШ. Комплекс АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ\ Увязка системы ТРЦ и АЛСО с системами МПЦ, ДЦ и ДК для участка Журавка – Миллерово. Руководство по эксплуатации;
- 41581-000-00-006 РЭ Система автоблокировки с тональными рельсовыми цепями, с централизованным размещением аппаратуры в шкафах монтажных (19-дюймовых) и дублирующими каналами передачи информации микропроцессорная АБТЦ-МШ. Техническое перевооружение станционных и перегонных устройств участка Колпино – Саблино Октябрьской ж.д. Руководство по эксплуатации.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подл. и дата	Инв. № подл.	Лист
41581-000-00-07 РЭ						Лист

В настоящем документе приняты следующие сокращения и определения:

Аббревиатура	Определение
АБТЦ-МШ	автоблокировка с тональными рельсовыми цепями, централизованным размещением аппаратуры в шкафах монтажных (19-дюймовых) и дублирующими каналами передачи информации микропроцессорная;
АКБ	аккумуляторная батарея;
АВР	автоматический ввод резерва;
АЛСН	автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного типа;
АЛС-ЕН	многозначная локомотивная сигнализация непрерывного типа с фазоразностной модуляцией;
АЛСО	автоматическая локомотивная сигнализация, применяемая как самостоятельное средство сигнализации и связи;
АРМ-ШН	автоматизированное рабочее место электромеханика;
АРМ ДСП-АБ	автоматизированное рабочее место дежурного по станции АБТЦ-МШ;
ВОЛС	волоконно-оптическая линия связи;
ДК	диспетчерский контроль;
ДТ	диагностический терминал;
ДУ-46	журнал осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи, контактной сети;
ДШ	Диагностический шлюз;
ДЦ	диспетчерская централизация;
Дуплексная передача	одновременная передача данных между станцией-отправителем и станцией-получателем;
ЗИП	запасные части, инструменты и принадлежности;
КЗО	контроль занятости ответвлений;
Крейт	конструкция, предназначенная для установки путем вложения по направляющим печатных плат или модулей (ячеек) с последующей их фиксацией в несущих элементах конструктива;
Коммутатор	устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного или нескольких сегментов сети;
КРЛ	контроль рельсовой линии;
КСС	схема контроля «схода» стыка;
Кут	коэффициент уравнивающего трансформатора;
Маршрутизатор	устройство сетевого уровня, отвечающее за принятие решений о выборе одного из нескольких путей передачи сетевого трафика. Маршрутизаторы отправляют пакеты из одной сети в другую на основе информации сетевого уровня;

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Изм. № дубл.

Подп. и дата

Подп. и дата

Изм. № подл.

Аббревиатура	Определение
МГКС	модуль генератора комплексного сигнала;
МГКС (о)	модуль генератора комплексного сигнала основной комплект;
МГКС (р)	модуль генератора комплексного сигнала резервный комплект;
МИСС	модуль межстанционной связи;
МКРЦ	модуль контроля рельсовых цепей;
МКРЦ (о)	модуль контроля рельсовых цепей основной комплект;
МКРЦ (р)	модуль контроля рельсовых цепей резервный комплект;
МКУ-АБ	микропроцессорный шкаф модулей контроля и управления автоблокировкой;
МОР	модуль опроса реле;
МПЦ	микропроцессорная централизация; тип электрической централизации, в которой контроль состояния управляемых объектов, ввод оператором команд управления, логические зависимости между стрелками, сигналами и безопасные функции управления напольными объектами (стрелками, светофорами и др.) на станции выполняются посредством микропроцессорных устройств СЦБ с бесконтактным или релейным способом сопряжения с напольными объектами;
МПЦ-ЭЛ	современная микропроцессорная централизация стрелок и светофоров;
МУПС	модуль управления переездной сигнализацией;
МУР	модуль управления реле;
МШС(в)	модуль шлюза для связи с сервисным терминалом верхнего уровня;
МШС(н)	модуль шлюза для связи с сервисным терминалом нижнего уровня;
МУ	модуль управления;
МУ-РК (о)	модуль управления при использовании радиоканала основной комплект;
МУ-РК (р)	модуль управления при использовании радиоканала резервный комплект;
МЦИ422	модуль цифрового интерфейса RS-422 для связи с МПЦ;
МЦИ422-01	модуль цифрового интерфейса RS-422 для связи с ДЦ;
МЦИ422-01 (о)	модуль цифрового интерфейса RS-422 для связи с ДЦ основной комплект;
МЦИ422-01 (р)	модуль цифрового интерфейса RS-422 для связи с ДЦ резервный комплект;

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инвар. № дубл.	Взам. инв. №	Подл. и дата	Подл. и дата	Инвар. № подл.

41581-000-00-07 РЭ

Лист

10

Аббревиатура	Определение
МЦИ422-02 (о)	модуль увязки с радиоканалом основной комплект;
МЦИ422-02 (р)	модуль увязки с радиоканалом резервный комплект;
ПАКТУ-0,2	прибор контроля токов утечки 1 и 3-й гармоники, оценка состояния варисторов;
Патч-корд	коммутационный кабель;
ПИ-ОМ	модуль связи с соседней станцией по оптоволокну;
ПКПР-3-3,0	трехдиапазонный прибор для измерения пробойного напряжения УЗИП, а также измерения напряжения при критическом токе утечки 1 мА на варисторном УЗИП;
ПК-РЦ-М	Прибор комбинированный для измерения сигналов рельсовых цепей многофункциональный;
ПК-РЦ-Мини	Прибор комбинированный для измерения сигналов рельсовых цепей малогабаритный;
ПМИ-РЦ	преобразователь многоканальный измерительный сигналов РЦ;
Полудуплексный режим	способность канала в каждый момент времени только передавать или принимать информацию. Прием и передача, таким образом, должны выполняться поочередно.
ПРИМА	модуль преобразовательно-информационный автоматизированный;
ПЯ	путевой ящик;
РМЭ СЦБ (ноутбук)	рабочее (переносное) место электромеханика;
РПЦ	релейно-процессорная централизация; Тип электрической централизации, в которой контроль состояния управляемых объектов, ввод оператором команд управления выполняется посредством микропроцессорных устройств, а все логические зависимости между стрелками, сигналами и безопасные функции управления напольными объектами (стрелками, светофорами и др.) на станции реализуются релейными устройствами;
РЦ	рельсовая цепь;
СЗИ	сигнализатор заземления индивидуальный;
СТДМ	система технического диагностирования и мониторинга;
СТ(в)	сервисный терминал верхнего уровня;
СТ(н)	сервисный терминал нижнего уровня;
СТ диагностический (Диагностический Терминал ДТ)	сервисный терминал диагностический (Диагностический терминал);
СТпит	сервисный терминал питания;

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Подл. и дата	Инд. № дубл.
Инд. № инв.	Подл. и дата	Инд. № подл.	Инд. № дубл.	Инд. № инв.

Аббревиатура	Определение
ТОФ	технологический обменный фонд;
ТРЦ	тональная рельсовая цепь;
УЗИП	устройство защиты от импульсных перенапряжений;
УЗП	устройство защиты от перенапряжений;
УКС-РЦ	устройство контроля сигналов рельсовой цепи;
ШВП-АБ	шкаф выпрямительно-преобразовательный;
ШИО	шкаф измерительного оборудования;
ШК	шкаф кроссовый;
ШЛЮЗ-CAN	модуль гальванической и информационной развязки двух сегментов локальной сети CAN;
ШО	шкаф оборудования;
ШРО	шкаф релейного оборудования;
ШТО	шкаф трансформаторного оборудования;
ШУ-2	журнал учета выполненных работ за рабочий день (смену) электромеханиками и электромонтерами СЦБ и связи;
ЭЦ	электрическая централизация;
ЯППЗ	ячейка проводных подключений типоразмера 3U конструктива «Евромеханика»;
ЯПП6	ячейка проводных подключений типоразмера 6U конструктива «Евромеханика»;
ячейка	печатная плата,двигаемая по направляющим в крейт и имеющая стандартные и нестандартные габариты и стандартные и нестандартные разъемы для подключения к кросс-плате или кросс-шине;
CAN	(ControllerAreaNetwork) локальная сеть микроконтроллеров;
CAN-R	модуль CAN-репитор;
Ethernet	пакетная технология передачи данных локальных сетей;
TCP/IP	стек сетевых протоколов сети Интернет;
UDP	протокол дейтаграмм пользователя; протокол транспортного уровня, не требующий подтверждения соединения; входит в набор TCP/IP. UDP обеспечивает обмен дейтаграммами без подтверждения и гарантий доставки.

## ВЕДОМОСТЬ ДОПОЛНЕНИЙ

Учесть правки нормативно-ссылочной документации в соответствии с таблицей 1.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

41581-000-00-07 РЭ

Лист

12

Таблица 1

<p><b>Нормативный документ, не подлежащий применению</b></p>	<p><b>Заменяющий документ, действующий в ОАО «РЖД»</b></p>
<p>ПОТ РО-13153-ЦШ-877-02 «Отраслевые правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки на федеральном ж.д. транспорте»</p>	<p>ПОТ РЖД-4100612-ЦШ-074-2015 «Правила по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД». утв. распоряжением №2765р от 26.11.2015г.</p>
<p>ЦШ 720-2009 «Инструкция по техническому обслуживанию устройств сигнализации, централизации и блокировки» «Инструкция по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации централизации и блокировки», утв. распоряжением № 939р от 1.04.2014г.</p>	<p>«Инструкция по техническому обслуживанию устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки», утв. распоряжением №3168р от 13.12.2015г.  Изменения в «Инструкцию по техническому обслуживанию устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки №1368р от 13.12.2015» за номером №286р от 18.02.2019.</p>
<p>ЦП-566 «Инструкция по эксплуатации железнодорожных поездов МПС России», утв. МПС РФ № ЦП-566 от 29.06.1998</p>	<p>«Условия эксплуатации ж.д. поездов», утв. Минтранс №237 от 31.07.2015</p>
<p>ЦШ 617-11 «Инструкция по ведению технической документации железнодорожной автоматики и телемеханики», утв. Минтранс №286 от 21.12.2010г.</p>	<p>«Инструкция по ведению технической документации железнодорожной автоматики и телемеханики», утв. распоряжением ОАО «РЖД» №2080р от 18.08.2015г.</p>
<p>ГОСТ 55369-2012 «Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики»</p>	<p>ГОСТ 34012-2016 «Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики»</p>
<p>ГОСТ 18322-78 «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения»</p>	<p>ГОСТ 18322-2016 «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения»</p>
<p>ГОСТ Р 55176.4.1-2012 «Совместимость технических средств электромагнитная. Системы и оборудование железнодорожного транспорта. Часть 4-1. Устройства и аппаратура ЖАТ. Требования и методы испытаний»</p>	<p>ГОСТ 33436.4-1-2015 «Совместимость технических средств электромагнитная. Системы и оборудование железнодорожного транспорта. Часть 4-1. Устройства и аппаратура ЖАТ. Требования и методы испытаний»</p>

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Интв. № подл.	Взам. инв. №	Подл. и дата		
Интв. № дубл.				
Подл. и дата				
Интв. № подл.				

Таблица 1

Нормативный документ, не подлежащий применению	Заменяющий документ, действующий в ОАО «РЖД»
СТО РЖД 1.21.001-2008 «Организация технической учебы работников ОАО «РЖД». Общие положения», утв. распоряжением №300р от 14.02.2008	СТО РЖД 08.020-2014 «Организация технической учебы работников ОАО "РЖД". Общие положения», утв. распоряжением №2940р от 11.12.2014г.
ГОСТ Р 51992-2002 «Устройства для защиты от импульсных перенапряжений в низковольтных силовых распределительных системах. Часть 1. Требования к работоспособности и методы испытаний».	ГОСТ Р 51992-2011 «Устройства для защиты от импульсных перенапряжений в низковольтных силовых распределительных системах. Часть 1. Требования к работоспособности и методы испытаний».

## ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В 2014 году была актуализирована Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года. В рамках задач этого документа интенсивное развитие микропроцессорной техники, волоконно-оптических технологий и цифровых методов передачи информации, спутниковых технологий и мобильной связи с подвижными объектами создают условия для создания на этой основе современных высокотехнологичных систем и устройств ЖАТ. Эти же условия создают возможность усовершенствования и существующих систем и устройств ЖАТ, а также их отдельных элементов, в целях повышения надежности и снижения стоимости эксплуатации технических средств ЖАТ в течение всего жизненного цикла.

В данном РЭ в сегменте ЖАТ выделяется современный технологичный комплекс: комплекс станционных ТРЦ и АЛС и комплекс устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ.

Общесистемными отличительными особенностями комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ являются:

- применение технологии организации движения поездов для высокоскоростных магистралей;
- взаимодействие с действующими линиями;
- совершенствование технологии обслуживания инфраструктуры;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- выполнение требований к нормам электромагнитной совместимости и защиты от перенапряжений;
- выполнение требований по транспортной и информационной безопасности.

Базовыми требованиями при создании линейки технических средств современных комплексов являются:

- выделение главных путей станции для автоматического пропуска поездов в режиме интервального регулирования движения поездов;
- рельсовые цепи тональной частоты на станциях и перегонах как средства контроля свободности или занятости участков пути, так и канала передачи информации на локомотив,
- централизованное размещение оборудования,
- отсутствие проходных светофоров автоблокировки с реализацией технологии «подвижного» блок-участка в системе интервального регулирования движения поездов,
- управление движением поездов посредством автоматической локомотивной сигнализации (АЛСО),
- в необходимых случаях применяемая в соответствии с требованиями ПТЭ в станционных системах телеуправления стрелками и светофорами и в системах интервального регулирования движения поездов автоматическая локомотивная сигнализация (АЛС) дополненная многозначной автоматической локомотивной сигнализацией АЛС-ЕН и сигналами радиоблокировки, передаваемыми на локомотив по цифровому радиоканалу соответствующего стандарта. Далее по тексту дано описание комплексов с учетом всех возможностей данной аппаратуры.

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



# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА КОМПЛЕКСА СТАНЦИОННЫХ ТРЦ И АЛС И УСТРОЙСТВ СИСТЕМЫ АЛСО НА БАЗЕ АППАРАТУРЫ АБТЦ-МШ

Комплекс станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ построен на основе современной масштабируемой аппаратной платформы. Он состоит из испытанных и протестированных современных модулей, которые при необходимости могут быть легко модернизированы и адаптированы в соответствии с требованиями заказчика.

Комплекс может увязываться с системами микропроцессорной централизации других типов и системами релейной централизации всех типов.

Он обладает мощной системой самодиагностики, позволяющей выявлять предотказное состояние элементов комплекса, а также возможностью перехода от регулярного технического обслуживания к обслуживанию по факту.

Комплекс может быть использован на станциях и перегонах всех размеров, конфигураций и назначений.

Отличительной особенностью применения аппаратуры комплекса является наличие возможности проектирования аппаратных средств рельсовых цепей, как с резервированием, так и без резервирования. Количество и состав аппаратуры определяется Техническими решениями, ТЗ и типовыми материалами на проектирование конкретного участка ж.д.

Все необходимое оборудование для работы комплекса располагается в стандартных, предварительно смонтированных шкафах и устанавливается в релейном помещении или контейнерных модулях постов ЭЦ станций/пунктах концентрации на перегоне.

На станции, оборудованной комплексом, установлены и успешно эксплуатируются устройства защиты от импульсных перенапряжений, проверенных в эксплуатации, значительно повышаются расчетные показатели безопасности и отказоустойчивости комплекса.

Режим КСС

Изолирующие стыки, пробой изоляции в которых может привести к вос-

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ

Лист
16

приятию кода с другого маршрута, оборудуются устройствами контроля схода стыков КСС. С учетом использования на путях, предназначенных для автоматического пропуска поездов, бесстыковых рельсовых цепей, схемы КСС устанавливаются, как правило, на съездах главных путей, предназначенных для автоматического пропуска поездов, на маршрутах по главным путям, предусматривающих параллельные перемещения, у отдельных поездных светофоров в зависимости от путевого развития станции.

Контроль схода стыка в кодовых рельсовых цепях осуществляется схемным путём.

В комплексе станционных ТРЦ и АЛС и устройствах системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ реализованы три решения КСС.

Схема КСС 1 применяется, когда изолирующий стык разделяет два питающих конца.

Схема КСС 2 применяется, когда изолирующий стык разделяет питающий и релейный концы.

Схема КСС 3 находит применение, когда изолирующий стык разделяет два релейных конца.

Следует обратить внимание, что для схем КСС 1 и 2 типов при исправном состоянии изоляции стыка приемник, фиксирующий КСС, находится в состоянии «без тока», при нарушении изоляции он переходит в состояние «под током». Для схемы КСС 3 типа переход соответствующих путевых приемников в состояние «без тока» без шунтирования рельсовых цепей поездом является признаком нарушения изоляции стыка. Это справедливо для ситуации, когда две смежные РЦ относятся к одному комплекту аппаратуры комплекса.

В случае, когда две РЦ, разделенные изолированным стыком, относятся к разным комплектам МУ.

### Режим КЗО

Если ответвления стрелочной секции примыкают непосредственно к приемо-отправочным путям по главному ходу и боковому пути, то в таких рельсовых цепях предусматривается особый порядок кодирования сигналами АЛС (ре-

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

жим КЗО).

Для организации режима КЗО не нужны дополнительные схемотехнические решения, за исключением того, что на концах, примыкающих к приемо-отправочным путям, устраиваются релейные концы. В остальном в аппаратуре комплекса станционных ТРЦ и АЛС на базе аппаратуры АБТЦ-МШ функции режима КЗО реализуются программным путем. Максимальная длина неразветвленной рельсовой цепи, как правило, не должны превышать 600 м. Необходимость оборудования выездов на изолированную путевую секцию ответвления КЗО должна быть отражена на двухниточном плане станции.

### 1.1 Состав Комплекса

Комплекс станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ является комплексом аппаратно-программных средств с переменным составом функциональных частей, необходимых для создания требуемых конфигураций под конкретную ж.д. станцию или перегон.

Комплекс является открытым и наращиваемым, адаптируемым к условиям конкретной станций, перегона при новом проектировании или модернизации, при изменениях путевого развития станций, интегрируемой с существующими устройствами ЖАТ.

Количество и номенклатура составных частей аппаратуры комплекса определяется на стадии проектирования на основании Технических решений, Технического задания на проектирование и типовых материалов для проектирования.

Аппаратура Комплекса поставляется с комплектом кабелей и комплектом запасного оборудования согласно комплектной ведомости (комплектность – в соответствии с проектом) с учетом ГОСТ 27.507-2015.

Аппаратура Комплекса поставляется с комплектом эксплуатационной документации (далее по тексту, ЭД) согласно ведомости эксплуатационных документов. Комплект ЭД должен включать эксплуатационные документы составных частей, входящих в состав поставляемого варианта системы в соответствии со спецификацией проекта. Количество ЭД (кроме паспортов, этикеток)

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						18

должно поставляться по два экземпляра на каждый тип устройства. Иное количество ЭД поставляется в соответствии ГОСТ 2.601-2013 и ГОСТ 2.610-2006. Каждая составная часть должна быть укомплектована ее паспортом этикеткой, содержащей сведения о приемке, упаковывании, содержании драгоценных материалов и цветных металлов.

## 1.2 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Состав средств измерений, испытательного и диагностического оборудования по техническому обслуживанию и ремонту аппаратуры Комплекса приведен в таблице В1 приложения В настоящего РЭ. Конкретный состав средств измерений, оборудования, инструмента и принадлежностей Комплекса должен соответствовать карте заказа в соответствии с проектом.

## 1.3 Маркировка

Маркировка составных частей Комплекса и транспортной тары должны соответствовать требованиям ГОСТ 14192-96, техническим условиям на составные части, и требованиям чертежей, перечисленных в спецификации 41581-000-00-00\*.

На шкафах устанавливается заводская табличка, на которой должны быть нанесены:

- товарный знак завода-изготовителя;
- код и номер изделия, в соответствии с КД;
- заводской номер;
- дата изготовления.

На передней панели крейтов электропитания и сервисных терминалов системы устанавливается этикетка с кодом изделия в соответствии с КД, заводской номер изделия и дата выпуска.

На передней панели каждой ячейки/модуля устанавливается этикетка с ее наименованием в соответствии с КД.

Маркировка транспортной тары должна содержать

Изн. № подл.	
Подл. и дата	
Изн. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подл. и дата	

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						19

манипуляционные знаки №1, №3, №11, основные, дополнительные и информационные надписи по ГОСТ 14192-96 и наименования оборудуемого участка ж.д.

Маркировка составных частей и транспортной тары должна оставаться разборчивой в течение гарантийного срока хранения и эксплуатации после воздействия всех механических нагрузок и климатических факторов, в том числе предусмотренных по условиям транспортирования и хранения, установленных в ТУ составных частей.

#### 1.4 Упаковка

Упаковка и временная противокоррозионная защита системы должны соответствовать ГОСТ 23216-78 для условий хранения и транспортирования, указанных в соответствующих разделах настоящего РЭ.

Виды упаковки и способы временной противокоррозионной защиты устанавливаются по стандартам и техническим условиям на конкретные типы составных частей.

Транспортная тара системы, содержание и качество документов должны соответствовать требованиям ГОСТ 23216-78.

Шкафы поставляются обернутым в пленку полиэтиленовую или аналогичную по варианту упаковки КУ-2 согласно ГОСТ 23216-78 (с полным заклеиванием), с вложением в обертку средства временной противокоррозионной защиты (консервации) – силикагеля технического по норме закладки согласно ГОСТ 23216-78, для обеспечения срока сохраняемости до первой переконсервации не менее одного года, если консервация указана в карте заказа.

Разъемы, все демонтируемые составные части и входящие в состав поставляемого имущества кабеля поставляются уложенными в пакеты из пленки полиэтиленовой или аналогичной по варианту внутренней упаковки КУ согласно ГОСТ 23216-78. Кабели поставляются уложенными в бухту, каждый отдельно, и обвязанными.

Комплект кабелей должен быть упакован вместе с комплектом ТОФ.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ

Лист
20

Прочие составные части запасного оборудования поставляются упакованными в пакеты из пленки полиэтиленовой или аналогичной по варианту внутренней упаковки КУ-2 согласно ГОСТ 23216-78 (по отдельности), а затем в коробки картонные. Коробки поставляются заклеенными.

Упаковка технических средств системы должна содержать средства амортизации: оберточную бумагу, картон, пенопласт, крепежные эластичные ленты.

Все электронные компоненты системы во время транспортирования должны быть упакованы в антистатический материал. **ВНИМАНИЕ!** Не допускается многоярусность при транспортировании и хранении.

Эксплуатационная документация должна быть упакована в пакеты из пленки полиэтиленовой ГОСТ 10354-82 заваренные или заклеенные.

Консервация составных частей системы производится согласно ГОСТ 9.014-78 , вариант защиты ВЗ-10.

Составные части системы, подвергнутые упаковке, должны быть уложены в тару транспортную. Исполнение тары должно быть по ГОСТ 5959-80 вариант исполнения VI. Тип тары, количество единиц тары, размеры и массу тары брутто устанавливает завод-изготовитель в зависимости от номенклатуры составных частей в каждой единице тары. При этом:

а) допускается упаковка составных частей совместно с другими изделиями, поставляемыми в один и тот же адрес;

б) всю эксплуатационную документацию укладывают в одну единицу тары, на которую дополнительно к маркировке должна быть нанесена надпись **ДОКУМЕНТАЦИЯ**;

в) на общее количество единиц тары должна быть составлена ведомость упаковки, в которой должно быть указано, какие составные части в какие единицы тары уложены; ведомость упаковки укладывают вместе с остальной документацией;

г) тара по торцам должна быть обита стальной упаковочной лентой ГОСТ

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист 21

3560-73, скрепленной в замок.

## 1.5 Комплекс станционных ТРЦ и АЛС на базе аппаратуры АБТЦ-МШ

1 Аппаратура комплекса станционных ТРЦ и АЛС на базе аппаратуры АБТЦ-МШ имеет гибкую распределенную структуру для возможности его использования на железнодорожных станциях любой конфигурации и обеспечивает возможность контроля и управления станционными объектами.

2 Вся аппаратура комплекса станционных ТРЦ и АЛС на базе аппаратуры АБТЦ-МШ устанавливается в релейном помещении постов ЭЦ/ мобильных модулях/пунктах концентрации, и размещается в шкафах монтажных «Евромеханика» размером в соответствии с ГОСТ 28601.2-90. Применение данного стандарта позволяет использовать модульный конструктив, предназначенный для размещения в указанных шкафах стандартных ячеек, кассет и конструкций, унифицированных по высоте, ширине и глубине, что позволяет осуществлять размерную взаимозаменяемость блочных каркасов и вставных блоков в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60297-3. Комплекс станционных ТРЦ и АЛС на базе аппаратуры АБТЦ-МШ формируется набором функционально законченных шкафов: МКУ-АБ, ШИО, ШК, ШВП-АБ, ШВ-АБ, ШО, ШРО, шкаф сервисный и модулей: МУ, МОР, МУПС, МУР, МКРЦ, МГКС, МИСС, ПИ-ОМ, МЦИ422, Шлюз-CAN-пит, МШС, сервисный терминал, крейты электропитания, МУР4, УКС-РЦ. Количество шкафов и модулей в шкафу определяется в соответствии со спецификацией проекта оборудования.

Благодаря модульному принципу построения комплекса обеспечивается возможность совершенствования каждого модуля при сохранении общей архитектуры и взаимосвязей внутри комплекса. Открытость комплекса позволяет легко адаптировать его к решению различных задач путём дополнения модулей комплекса новым функционалом, данными, используемыми при проведении анализа и формировании предлагаемых решений, математическими методами.

3 В обязательном порядке на станцию и все прилегающее подходы устанавливается один шкаф МКУ-АБ-070-\* (см.1.3 настоящего РЭ).

Ивл. № подл.	Подл. и дата
Ивл. № дубл.	Взам. инв. №
Подл. и дата	Подл. и дата
Ивл. № подл.	Подл. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						22

4 Комплекс станционных ТРЦ и АЛС на базе аппаратуры АБТЦ-МШ предназначен для выполнения следующих функций:

- контроль свободности и занятости (целостности) рельсовых цепей на станции;
- контроль ответвлений РЦ;
- контроль логического занятия и освобождения РЦ;
- возможность реконфигурации логики проследования ложно занятой РЦ;
- управление кодированием РЦ маршрутов приёма, передачи и приемо-отправочных путей при их занятии;
- контроль схода изолирующих стыков;
- формирование и передача на локомотив информации о поездной ситуации по каналам автоматической локомотивной сигнализации АЛСН и/или АЛС-ЕН, а также с помощью дублирующего цифрового радиоканала на станции;
- возможность передачи по радиоканалу дополнительной информации для резервирования и дублирования основных каналов управления движением поездами АЛСН, АЛС-ЕН, временные ограничения скорости и т.д.)
- взаимодействие с другими устройствами и системами инфраструктуры;
- реализация встроенной диагностики технического состояния микропроцессорной аппаратуры, позволяющей выявлять неисправные узлы комплекса, вести статистику отказов и сбоев, а также иметь сопряжения с системами контроля параметров других устройств СЦБ.

5 Для контроля занятости и свободности приемо-отправочных путей, стрелочных и бесстрелочных участков на станции используются рельсовые цепи как бесстыковые, так и с изолирующими стыками, с тональными частотами 475, 525, 575, 625, 675, 725, 775, 825, 875 и 925 Гц и кодовыми признаками К1...К12. Диапазон несущих частот сигнального тока принят исходя из условия обеспечения

Инв. № подл.	Подл. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подл. и дата	Инв. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
												23



оптимальных эксплуатационных характеристик ТРЦ. Конкретные частоты в этом диапазоне были выбраны в промежутках между гармониками тягового тока и тока промышленной частоты. Зона дополнительного шунтирования ТРЦ не превышает 12 м. Максимальная длина ТРЦ не более 1000 м.

Для разработок 2018 года несущая частота и кодовый признак выбирается в соответствии с документом «Методика выбора длин и частот тональных рельсовых цепей», утв. 05.06.2018г. АО «НИИАС».

Кодирование рельсовых цепей сигналами АЛСН осуществляется на частоте 75, 50 или 25 Гц (выбирается программной реализацией) и сигналами АЛС-ЕН – на частоте 175 Гц и определяется проектом ж.д. участка. Частоты кодирования рельсовых цепей сигналами АЛСН определяются проектом.

Все ответвления разветвленных рельсовых цепей проектируются, как правило, с обтеканием сигнальным током.

Информация о состоянии рельсовых цепей доступна обслуживающему персоналу на АРМ-ШН.

6 В модуле МКРЦ программным путем реализована функция «электронного уравнивающего трансформатора» (внешние уравнивающие трансформаторы не применяются), которая позволяет задавать пороги срабатывания с гарантированным освобождением и занятостью РЦ.

7 Для контроля параметров рельсовых цепей в процессе эксплуатации используются несколько видов приборов:

- ПМИ-РЦ;
- переносные приборы ПК- РЦ-М и ПК-РЦ-Мини.

В перспективных новых разработках планируется применение многоканального прибора УКС-РЦ после завершения процедуры в системе добровольной сертификации программного обеспечения средства измерения (СДС ПО СИ).

8 Информационный обмен между компонентами комплекса станционных ТРЦ и АЛС осуществляется стандартными протоколами вычислительных систем и локальных сетей.

9 Релейная увязка с другими системами ЖАТ осуществляется с использо-

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						24

ванием модулей МОР и МУР4 при помощи электромагнитных реле первого класса надежности, которые управляются одной системой, а положение контактов проверяется другой системой.

10 Увязка с микропроцессорными системами ЖАТ осуществляется по цифровому стыку с использованием модулей МЦИ422 и МЦИ422-01.

## 1.6 Комплекс устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ

1 Комплекс устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ является системой интервального регулирования и обеспечения безопасности движения поездов и предназначен для выполнения следующих функций:

- контроль свободности и занятости (целостности) рельсовых цепей на перегоне;
- контроль проследования поезда;
- реализация смены направления движения на перегоне как программными, так и аппаратными средствами;
- возможность реконфигурации логики проследования ложно занятой РЦ;
- формирование и передача на локомотив информации о поездной ситуации по каналам автоматической локомотивной сигнализации АЛСН и/или АЛС-ЕН, а также с помощью дублирующего цифрового канала (при его наличии);
- передача извещения в систему переездной сигнализации и/или сигнализации пешеходных дорожек и контроль за ее работой;
- взаимодействие с другими устройствами и системами СЦБ;
- автоматическая диагностика устройств системы с регистрацией отказов;
- управление системами КТСМ, САУТ;
- взаимодействие с контрольно-габаритными устройствами мостов, туннелей и устройств УКСПС;
- удлинение плеча перегона с возможностью увязки со станцией или следующим пунктом концентрации.

2 Оборудование комплекса системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ, находящейся на постах ЭЦ соседних станций, ограничивающих пе-

Интв. № подл.	
Подл. и дата	
Интв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подл. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						25

регон, разработано в едином конструктивном исполнении с размещением последовательно соединённых между собой 19-дюймовых монтажных шкафов стандарта Евромеханика.

3 В комплекс устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ входят следующие шкафы: МКУ-АБ, ШИО, ШК, ШТО, ШВ-АБ и ШВП-АБ.

Монтажные схемы шкафов и схемы внутренних соединений поставляются заводом – изготовителем в составе оборудования.

4 Кроме того, на посту ЭЦ размещается АРМ ДСП-АБ (один на два подхода к станции), АРМ ШН и, при необходимости, модульный АРМ ДСП, ноутбук РМЭ СЦБ.

5 В комплексе устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ применены рельсовые цепи тональной частоты без изолирующих стыков с частотной модуляцией сигнала кодовой последовательностью для повышения помехозащищенности рельсовых цепей от гармоник тягового тока и других внешних воздействий.

6 Несущая частота сигнала КРЛ выбирается из ряда 475, 525, 575, 625, 675, 725, 775, 825, 875, 925 Гц, типы применяемых для модуляции несущей частоты кодов – от К1 до К12. Общее количество сочетаний несущих частот и кодов составляет 120 вариантов. Кодовый признак необходим для защиты от принятия сигнала КРЛ от другого (чужого) генератора сигнала КРЛ с той же частотой.

7 Сигналы КРЛ, АЛС в любом из их сочетаний формируются модулями МГКС, а в качестве путевых приемников используются модули МКРЦ, размещаемые в шкафах МКУ-АБ.

8 Тип кодовой последовательности, используемой для модулирования несущей частоты сигнала КРЛ в модуле МГКС, задается командой от модуля МУ. Обмен информацией между модулем управления МУ и модулями МГКС и МКРЦ осуществляется по шине САНШн. Адрес модулей МГКС или МКРЦ задается кросс-разъёмами, устанавливаемыми в ячейках ЯППБ в шкафу МКУ-АБ.

9 Кодирование рельсовых цепей сигналами АЛСН осуществляется на час-

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист

тотах 75, 50 или 25Гц (выбирается программным обеспечением). На главных путях станций и перегонов предусматривается кодирование сигналами АЛС-ЕН на частоте 175Гц. Выбор кодирования сигналами АЛСН и АЛС-ЕН по разным путям и разным направлениям осуществляется программным способом путем настройки базовых адресов при формировании программного обеспечения.

10 Для кодирования сигналами АЛС-ЕН и выполнения функции логической реконфигурации рельсовых цепей кодирование рельсовых цепей на перегоне осуществляется как с питающих, так и с релейных концов.

Для подачи кодов АЛСН и АЛС-ЕН с релейных концов устанавливается дополнительный модуль МГКС.

11 Для выравнивания рабочего сигнала на входе путевого приемника (канала МКРЦ), может использоваться функция «электронного уравнивающего трансформатора». Данная функция реализована в модуле МКРЦ программным путем (внешнего оборудования не требуется), при этом для каждого из двух внутренних каналов модуля коэффициент  $K_{ум}$  устанавливается независимо из следующего ряда: 1,0; 1,1; 1,2; 1,38; 1,59; 1,83; 2,1; 2,42; 2,78; 3,2; 3,68; 4,23; 4,86 и 5,59. Необходимое значение  $K_{ум}$  определяется регулировочной таблицей по расчету параметров рельсовых цепей, являющейся составной частью проекта.

12 Для контроля параметров рельсовых цепей в процессе эксплуатации используются несколько видов приборов:

- ПМИ-РЦ;
- переносной прибор ПК-РЦ-М;
- переносной прибор ПК-РЦ-Мини.

Разработка в настоящее время прибора УКС-РЦ позволит в ближайшей перспективе, после сертификации как средства измерения, применить его в перспективных разработках.

13 Организация цепей межстанционной связи может быть организована с использованием либо оптоволоконного кабеля и модулей ПИ-ОМ, либо с использованием кабеля СЦБ и модулей МИСС.

14 При внедрении микропроцессорного комплекса устройств системы

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

АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ в эксплуатацию осуществляется увязка со всеми смежными системами и устройствами инфраструктуры.

15 Модули МОР, МУР4 и МУПС используются для релейной увязки комплекса устройств системы АЛСО на базе АБТЦ-МШ с другими системами ЖАТ. Увязка осуществляется при помощи электромагнитных реле первого класса надежности, которые управляются одной системой, а положение контактов проверяется другой системой.

16 Увязка с микропроцессорными системами ЖАТ осуществляется по цифровому стыку с использованием модулей МЦИ422 и МЦИ422-01.

17 В случае оборудования мостов и тоннелей, пешеходными дорожками оповестительной и заградительной сигнализацией организуется релейная схема управления и контроля с модулями МУР и МОР. На второй станции, ограничивающей перегон с действующей мостовой сигнализацией, организуется возможность управления и контроля мостовой сигнализацией через межстанционный канал связи комплекса устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ.

18 Информационный обмен между компонентами аппаратуры комплекса устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ и другими устройствами и системами СЦБ базируется на стандартных протоколах вычислительных систем и локальных сетей.

Инв. № подл.	Подп. и дата				
	Взам. инв. №				
	Инв. № дубл.				
	Подп. и дата				
Инв. № подл.					Лист
41581-000-00-07 РЭ					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	28

## 2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ КОМПЛЕКСА

### 2.1 Шкаф МКУ-АБ

Шкаф модулей контроля и управления автоблокировкой МКУ-АБ 41581-001-00-XXX - \* ( где XXX - исполнение типового шкафа; \*- № комплекта типового шкафа) является основным функциональным компонентом и предназначен для размещения аппаратуры комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ и кодирования РЦ.

Шкафы МКУ-АБ представлены различными исполнениями в зависимости от функциональных задач комплекса.

Шкафы МКУ-АБ 41581-001-00-010-\* (МКУ-АБ - 010-\*)

Шкафы МКУ-АБ - 010-\* комплекса выполняются:

- как с резервированием аппаратных средств для главных путей станции и перегона;

- так и без резервирования - для боковых путей станции.

Габаритные размеры типового шкафа (ш × г × в): 600 × 600 × 2200 мм.

Количество шкафов определяется соотношением главных и второстепенных путей на станции и перегоне, а также зоной ответственности: с резервированием или без резервирования.

Компоновка шкафов выполняется на заводе-изготовителе в соответствии с проектом оборудования участка ж.д.

Шкафы МКУ-АБ 41581-001-00-020-\* (МКУ-АБ - 020-\*)

а) Шкафы МКУ-АБ - 020-\* комплекса станционных ТРЦ и АЛС на базе аппаратуры АБТЦ-МШ дополнены:

- организацией сети CANVIпит, которая обеспечивает функционирование шкафов ШВ-АБ и ШВП-АБ и диагностику от модуля «ПРИМА» шкафов МКУ-АБ, ШИО;

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						29

- формированием диагностического стыка с использованием диагностического терминала для передачи информации о работе питающей установки и предотказного состояния работы комплекса станционных ТРЦ и АЛС на базе аппаратуры АБТЦ-МШ;

- формированием диагностического стыка для АРМ ДСП-АБ и АРМ-ШН;

- организацией цифровой увязки с системой МПЦ ЖАТ посредством модуля RS-422;

- организацией релейной увязки АЛСО комплекса с системой МПЦ ЖАТ;

- организацией диагностической увязки с системой ДЦ через модуль МЦИ-422-01;

- модулем МУПС для управления релейными устройствами на переезде и контроля положения контактов электромагнитных реле переезда, а также управлением пешеходными дорожками на перегоне и сигнализацией в тоннелях.

#### Шкафы МКУ-АБ 41581-001-00-030-\* (МКУ-АБ-030-\*)

В шкафах исполнения МКУ-АБ-030-\* комплекса станционных ТРЦ и АЛС на базе аппаратуры АБТЦ-МШ:

- введены два модуля МЦИ422-01, один основной для увязки с системой ДЦ, а второй находится в «горячем» резерве;

- два модуля ПИ-ОМ на каждый путь перегона для информационного обмена между комплектами комплекса устройств системы АЛСО – один основной, второй резервный.

#### Шкафы МКУ-АБ 41581-001-00-060-\* (МКУ-АБ-060-\*)

Особенностью применения шкафов МКУ-АБ-060-\* комплекса станционных ТРЦ и АЛС на базе аппаратуры АБТЦ-МШ данной модификации является:

- несимметричная разбивка перегона с удлиненным плечом обслуживания (более 20 км);

- увеличение количества комплектов модулей МКРЦ и МГКС;

Ив. № подл.	Подп. и дата
Ив. № дубл.	Взам. инв. №
Ив. № инв.	Подп. и дата
Ив. № инв.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						30

- внедрение новой модификации модуля МУ;
- подключение новых модулей: МУР4, ПИ-ОМ и УКС-РЦ.

Шкафы МКУ-АБ 41581-001-00-070-\* ( МКУ-АБ - 070-\*)

Уникальностью компоновки шкафов МКУ-АБ - 070-\* является:

- формирование локальной сети Ethernet для организации диагностики комплекса стационарных ТРЦ и АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ и увязка с системой ДК;

- наличие резервных комплектов оборудования;

- установка в обязательном порядке одного шкафа МКУ-АБ-070 (черт.41581-401-00-070) на станцию и все прилегающие подходы к этой станции для работы комплекса стационарных ТРЦ и АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ. Именно в этом шкафу устанавливается коммутатор сети Ethernet и аппаратура для сбора информации.

Максимальный состав серии оборудования исполнения шкафов МКУ-АБ-070-\* приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Модуль/элемент/ устройство/ячейка	Максимальный состав серии оборудования шкафов МКУ-АБ-070-*								
	Комплект шкафов								
	Основ.	С резервированием				Без резервирования			
	МКУ-АБ-070-*	МКУ-АБ-071-*	МКУ-АБ-073-*	МКУ-АБ-074-*	МКУ-АБ-075-*	МКУ-АБ-076-*	МКУ-АБ-077-*	МКУ-АБ-078-*	МКУ-АБ-079-*
1 МУ	4	2	-	-	-	2	-	-	-
2 МГКС (о)	4	4 <sup>1</sup>	6 <sup>1</sup>	7 <sup>1</sup>	9 <sup>1</sup>	14 <sup>1</sup>	14 <sup>1</sup>	16 <sup>1</sup>	18 <sup>1</sup>

Интв. № дубл.	Интв. инв. №	Подп. и дата
Интв. № подл		
Изм	Лист	№ докум.
		Подп.
		Дата



Таблица 2.1

Модуль/элемент/ устройство/ячейка	Максимальный состав серии оборудования шкафов МКУ-АБ-070-*								
	Комплект шкафов								
	Основ.	С резервированием				Без резервирования			
	МКУ-АБ-070-*	МКУ-АБ-071-*	МКУ-АБ-073-*	МКУ-АБ-074-*	МКУ-АБ-075-*	МКУ-АБ-076-*	МКУ-АБ-077-*	МКУ-АБ-078-*	МКУ-АБ-079-*
3 МГКС (р)	-	4 <sup>1</sup>	6 <sup>1</sup>	7 <sup>1</sup>	9 <sup>1</sup>	-	-	-	-
4 Заглушка МГКС	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 МКРЦ (о)	4	4 <sup>1</sup>	8 <sup>1</sup>	4 <sup>1</sup>	-	10 <sup>1</sup>	20 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	-
6 МКРЦ (р)	-	4 <sup>1</sup>	8 <sup>1</sup>	4 <sup>1</sup>	-	-	-	-	-
7 Заглушка МКРЦ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8 ПИ-ОМ	4	-	-	-	-	-	-	-	-
9 Заглушка ПИ-ОМ	-	2 <sup>2</sup>	-	-	-	2 <sup>2</sup>	-	-	-
10 Крейт эл. пит. 220/24В	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11 МЦИ422	4	2	-	-	-	2	-	-	-
12 МЦИ422-01(о)	3	-	-	-	-	-	-	-	-
13 МЦИ422-01(р)	1	-	-	-	-	-	-	-	-
14 МЦИ422-02(о)	3	-	-	-	-	-	-	-	-
15 МЦИ422-02(р)	1	-	-	-	-	-	-	-	-
16 МОР	2	-	-	-	-	-	-	-	-
17 МУР	2	-	-	-	-	-	-	-	-
18 МУ-РК(о)	3	-	-	-	-	-	-	-	-
19 МУ-РК(р)	1	-	-	-	-	-	-	-	-
20 МШС(Н)	5	1	-	-	-	1	-	-	-

Инт. № подл.	Подп. и дата
Инт. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

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

41581-000-00-07 РЭ

Лист

32

Таблица 2.1

Модуль/элемент/ устройство/ячейка	Максимальный состав серии оборудования шкафов МКУ-АБ-070-*								
	Комплект шкафов								
	Основ.	С резервированием				Без резервирования			
	МКУ-АБ-070-*	МКУ-АБ-071-*	МКУ-АБ-073-*	МКУ-АБ-074-*	МКУ-АБ-075-*	МКУ-АБ-076-*	МКУ-АБ-077-*	МКУ-АБ-078-*	МКУ-АБ-079-*
21 МШС(в)	3	-	-	-	-	-	-	3	-
22 СТ(н)	-	1	-	-	-	1	-	-	-
23 СТ(в)	1	-	-	-	-	-	-	-	-
24 СТ(пит)	1	-	-	-	-	-	-	-	-
25 ДТ	1	-	-	-	-	-	-	-	-
26 ДШ	1	-	-	-	-	-	-	-	-
27 Коммутатор ZES - удален. доступа	1	-	-	-	-	-	-	-	-
28 Коммутатор ZES АРМ ДСП	1	-	-	-	-	-	-	-	-
29 Коммутатор МОХА РТ-7728-F-24	1	-	-	-	-	-	-	-	-
30 Шлюз CAN-ДСП	3	-	-	-	-	-	-	-	-
31 Шлюз CAN-питание	3	-	-	-	-	-	-	-	-
32 МУПС	2	-	-	-	-	-	-	-	-
33 Заглушка МУПС	3 <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
34 ЯППЗ	1	-	-	-	-	-	-	-	-
35 ЯППЗпит	1	-	-	-	-	-	-	-	-
36 ЯПП6(о)	5	6	8	8	9	9	9	9	9

Интв. № подл.	Подп. и дата
Интв. № дубл.	Взам. инв. №
Интв. № инв. №	Подп. и дата

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

41581-000-00-07 РЭ

Лист

33

Таблица 2.1

Модуль/элемент/ устройство/ячейка	Максимальный состав серии оборудования шкафов МКУ-АБ-070-*								
	Комплект шкафов								
	Основ.	С резервированием				Без резервирования			
	МКУ-АБ-070-*	МКУ-АБ-071-*	МКУ-АБ-073-*	МКУ-АБ-074-*	МКУ-АБ-075-*	МКУ-АБ-076-*	МКУ-АБ-077-*	МКУ-АБ-078-*	МКУ-АБ-079-*
37 ЯПП6(р)	1	6	8	8	9	-	-	-	-

<sup>1</sup> При отсутствии модулей ставится заглушка МГКС или МКРЦ.  
<sup>2</sup> При необходимости вместо заглушек используются модули ПИ-ОМ, МУПС.  
 Оборудование, имеющее обозначение .....(о) – основное оборудование.  
 Оборудование, имеющее обозначение ...(р) – резервное оборудование.

### Шкафы МКУ-АБ в пункте концентрации

При использовании исполнений шкафов МКУ-АБ 41581-001-00-020-\* и старше в пункте концентрации комплекса перегонных устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ для обеспечения визуального контроля состояния устройств перегона и диагностики работы комплекса с соседними с пунктом концентрации станциями в состав шкафа МКУ-АБ включается Модульный АРМ ДСП. Модульный АРМ ДСП устанавливается один на пункт концентрации независимо от количества путей перегона.

С целью передачи данных для отображения состояния всего перегона между Модульным АРМ ДСП в пункте концентрации и АРМ ДСП-МШ на соседней станции организуется межстанционная связь верхнего уровня с использованием модемов.

Ивл. № подл.	Подп. и дата
Ивл. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Ивл. № дубл.	Подп. и дата

### 2.1.1 Модуль МУ-02

Модуль управления МУ 41581-230-00-02 является модификацией модуля МУ 41581-230-00, который реализует дополнительные функции в комплексе станционных ТРЦ и АЛС и устройствах системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ.

В шкафах МКУ-АБ-060-\* и МКУ-АБ-070-\* устанавливается по два модуля МУ, которые предназначены для приема и обработки сигналов контроля состояния всех объектов, выполнения логических зависимостей автоблокировки, в том числе режимы (основной и вспомогательный) смены направления на перегоне, реализации алгоритма подвижных блок-участков, передачи управляющих сигналов и приема диагностических сообщений от периферийных модулей комплексов и выдачи диагностической информации на АРМ ДСП-АБ.

Модуль управления МУ позволяет программно реализовать задержки сигнала КРЛ по результатам обработки информации от модулей МКРЦ и МГКС с учетом наличия или отсутствия резервирования с целью:

- настройки задержки свободы РЦ,
- настройки задержки занятости РЦ.

Это обеспечивает поддержание свободы РЦ при переключении на резерв или перезапуске модуля МГКС.

Данная настройка делается в целом на комплект аппаратуры комплексов и вводится в параметры, записываемые в карте SD модуля МУ.

Аппаратная реализация полностью соответствует модулю МУ 41581-230-00 (рис.2.1).

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ

Лист
35

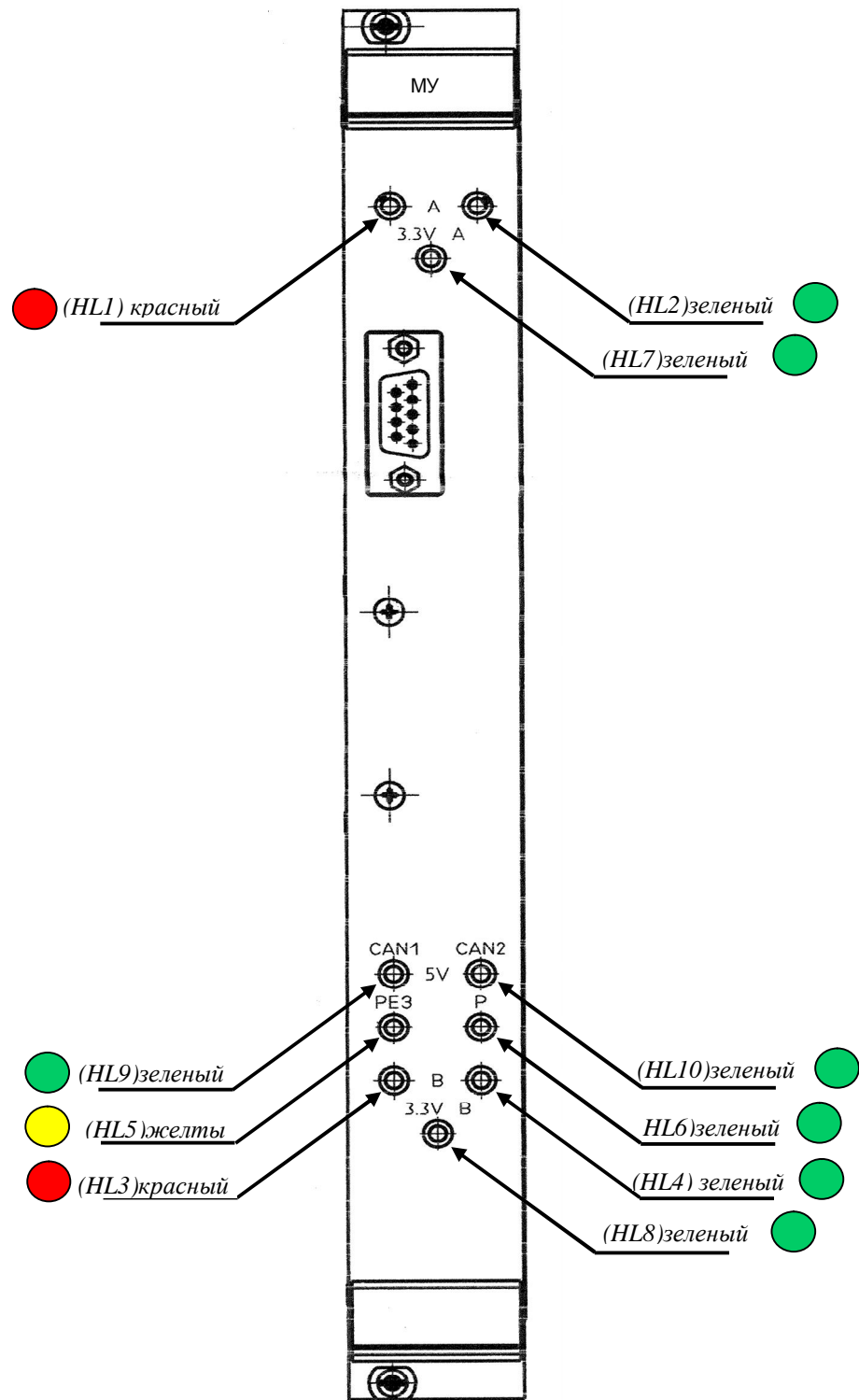


Рисунок 2.1 - Лицевая панель модуля МУ

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

41581-000-00-07 РЭ

Лист

36

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	
41581-000-00-07 РЭ	
Лист	37

Таблица 2.2

Оптическая индикация модуля МУ-02				
Обозначение светодиода на лицевой панели модуля/ячейки	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
«А»	Состояние канала А	Красный	Нет аппаратной готовности к работе узла CAN или имеется ошибка в работе данного канала CANII	Включен в непрерывном режиме
			Отсутствие обмена с CAN при включении (перезапуске) модуля	Мигает: 0,75с – включен; 0,25с – выключен
			Отсутствие обмена с CANII при невозможности определения адреса модуля на шине по кросс-перемычкам	Мигает: 0,75с – выключен; 0,25с – включен
			Узел CANII работает в соответствии с заданными требованиями	Выключен
«А»	Состояние канала А	Зеленый	Неисправность канала А	1) Включен в непрерывном режиме. 2) Выключен
			Наличие входящего потока CANII	Мигает: 0,75с – включен; 0,25с – выключен
			Отсутствие входящего потока CANII	Мигает: 0,75с – выключен; 0,25с – включен
В	Состояние канала В	Красный	Нет аппаратной готовности к работе узла CAN или имеется ошибка в работе данного канала CANII	Включен в непрерывном режиме

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

41581-000-00-07 РЭ

Таблица 2.2

Оптическая индикация модуля МУ-02

Обозначение светодиода на лицевой панели модуля/ячейки	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
			Отсутствие обмена с CAN при включении (перезапуске) модуля	Мигает: 0,75с – включен; 0,25с – выключен
			Отсутствие обмена с CANII при невозможности определения адреса модуля на шине по кросс-перемычкам	Мигает: 0,75с – выключен; 0,25с – включен
			Узел CANII работает в соответствии с заданными требованиями	Выключен
«В»	Состояние канала В	Зеленый	Неисправность канала А	1) Включен в непрерывном режиме. 2) Выключен
			Наличие входящего потока CANII	Мигает: 0,75с – включен; 0,25с – выключен
			Отсутствие входящего потока CANII	Мигает: 0,75с – выключен; 0,25с – включен
«Р»	Работа модуля	Зеленый	Модуль работает и управляет системой (активен)	Включен в непрерывном режиме
«РЕЗ»		Желтый		Выключен
«Р»	Работа модуля	Зеленый	Модуль работает в режиме	Включен в непрерывном

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

41581-000-00-07 РЭ

Таблица 2.2

Оптическая индикация модуля МУ-02

Обозначение светодиода на лицевой панели модуля/ячейки	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
			горячего резерва, системой не управляет (пассивна)	режиме
«РЕЗ»		Желтый		Включен в непрерывном режиме
«Р»	Работа модуля	Зеленый	Модуль не работает или находится в режиме перезапуска.	Выключен
«РЕЗ»		Желтый		Выключен
«Р»	Работа модуля	Зеленый	Модуль не работает или находится в режиме перезапуска	Выключен
«РЕЗ»		Желтый		Включен в непрерывном режиме
«3,3V A»	Электропитание канала А модуля	Зеленый	Электропитание включено	Включен в непрерывном режиме
			Электропитание выключено	Выключен
«3,3V B»	Электропитание канала В модуля	Зеленый	Электропитание включено	Включен в непрерывном режиме
			Электропитание выключено	Выключен
«5V CAN1»	Электропитание шинного формирователя CANI	Зеленый	Электропитание включено	Включен в непрерывном режиме
			Электропитание выключено	Выключен
«5V CAN2»	Электропитание шинного формирователя CANII	Зеленый	Электропитание включено	Включен в непрерывном режиме
			Электропитание выключено	Выключен



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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Таблица 2.2

Оптическая индикация модуля МУ-02

Обозначение светодиода на лицевой панели модуля/ячейки	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
--	-------------------------	----------------	--------------	----------------------

Примечание – Условия индикации режимов работы каждого из каналов А и В проверяются, если это необходимо, последовательно (построчно) как это указано в таблице сверху вниз

41581-000-00-07 РЭ

## 2.1.2 Модуль МГКС

Для удобства осуществления настройки модуля МГКС в процессе регулировки ТРЦ в режимах КРЛ, АЛСН и АЛС-ЕН введена дополнительная индикация на лицевой панели МГКС – активность основного комплекта. С ее помощью эксплуатирующий штат быстро и наглядно определяет основной и резервный комплект модуля.

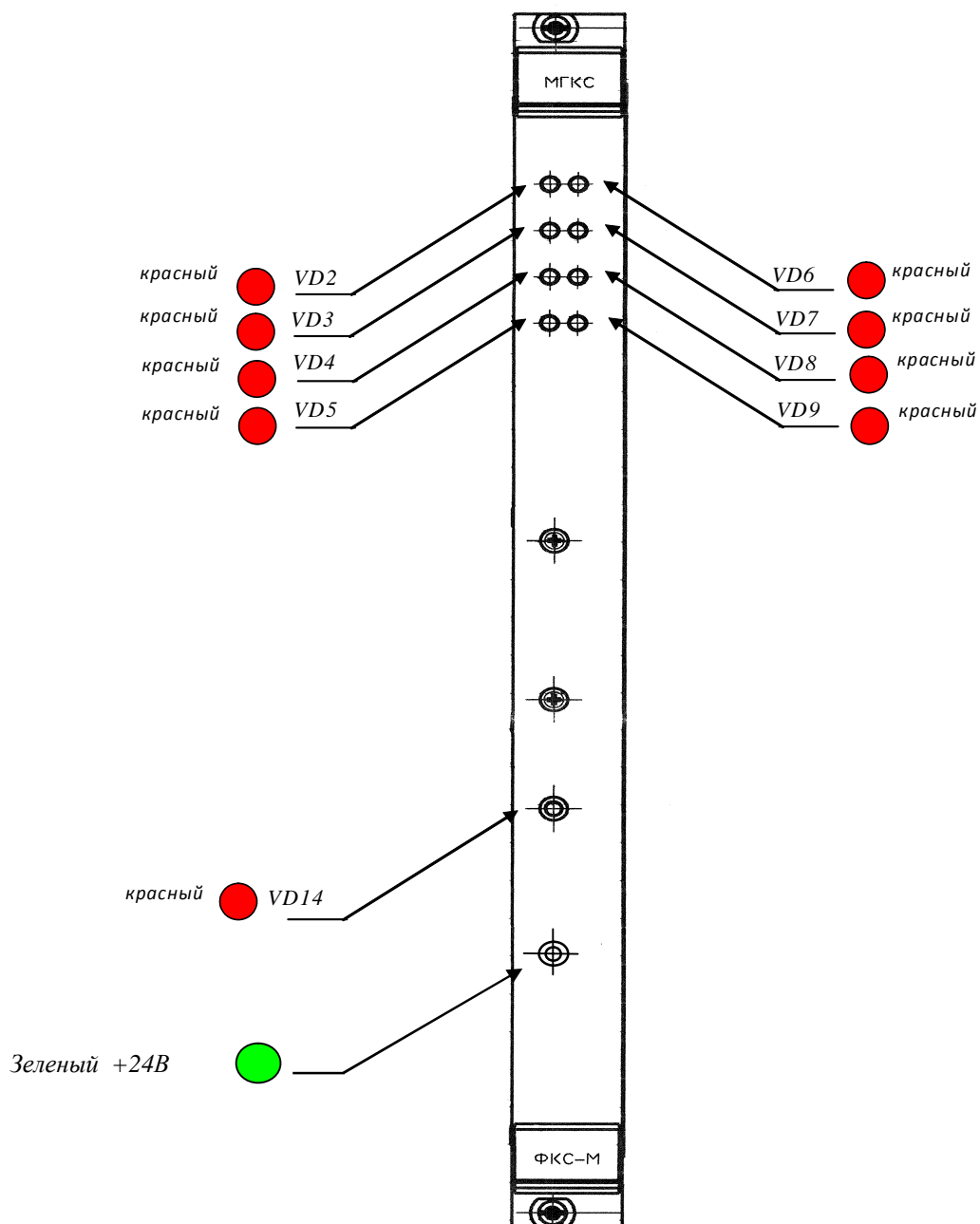


Рисунок 2.2- Лицевая панель ячейки ФКС-М модуля МГКС

Инва. № дубл.	Инва. №	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Инва. №	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Инва. №	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Инва. №	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Инва. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Таблица 2.3 – Оптическая индикация ячейки ФКС-М МГКС

Светодиод	Отображаемая информация	Тип светодиода	Задаваемая команда настроек	Режим работы	Состояние светодиода
VD2 VD6	Активность модуля МГКС	Красный	-	Ячейка активна	Светодиоды включены в непрерывном режиме
			-	Ячейка не активна	Светодиоды погашены
VD3 VD7	Работоспособность ячейки	Красный	-	Ячейка работает и синхронизирована с резервным комплектом	Светодиоды включены в непрерывном режиме
			-	Ячейка не работает и не синхронизирована с резервным комплектом	Светодиоды погашены
VD4 VD8	Режим передачи кода АЛСН	Красный	В ячейке установлен уровень сигнала АЛСН > 0	Сигнал АЛСН не передается	Светодиоды включены в непрерывном режиме
		Красный	-	Передача сигнала АЛСН <b>КПТ-5</b>  <b>КПТ-7</b>	Светодиоды мигают: <b>Код КЖ:</b> импульс 230мс, пауза 570мс; <b>Код Ж:</b> импульс 360мс, пауза 160мс, импульс 360 мс, пауза 720мс; <b>Код З:</b> импульс 320мс, пауза 160мс, импульс 190мс, пауза 160мс, импульс 200мс, пауза 570мс; <b>Код КЖ:</b> импульс 300мс, пауза 630мс;

41581-000-00-07 РЭ

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Таблица 2.3 – Оптическая индикация ячейки ФКС-М МГКС

Светодиод	Отображаемая информация	Тип светодиода	Задаваемая команда настроек	Режим работы	Состояние светодиода
VD4 VD8	Режим передачи кода АЛСН	Красный	-	КПТ-7	<b>Код Ж:</b> импульс 330мс, пауза 160мс, импульс 540мс, пауза 790мс; <b>Код З:</b> импульс 320мс, пауза 160мс, импульс 210мс, пауза 160мс, импульс 220мс, пауза 790мс
		Красный	В ячейке не установлен уровень сигнала АЛСН равный нулю	Сигнал АЛСН не передается	Светодиоды погашены
VD5 VD9	Режим передачи кода АЛС-ЕН	Красный	При любых параметрах уровня сигнала АЛС-ЕН: равный или меньше нуля	Передача сигнала АЛС-ЕН	Светодиоды включены в непрерывном режиме
		Красный	-	Передача сигнала АЛС-ЕН не предусмотрена	Светодиоды погашены
VD14	Неисправность ячейки	Красный	-	Ячейка исправна	Светодиод включен в непрерывном режиме
				Ячейка не исправна	Светодиод погашен
+24 В	Электропитание ячейки 24В	Зеленый	-	Электропитание включено	Светодиод включен в непрерывном режиме
				Электропитание выключено	Светодиод погашен

41581-000-00-07 РЭ

### 2.1.2.1 Настройка модулей МГКС основного и резервного комплектов

При проведении регулировки ТРЦ в режимах КРЛ, АЛСН и АЛС-ЕН может потребоваться изменение настроек МГКС для основного и резервного (в случае наличия) комплекта оборудования на сервисном терминале нижнего уровня шкафа МКУ-АБ.

Задача настройки МГКС состоит в задании требуемого значения параметра: уровня КРЛ, АЛСН и АЛС-ЕН и их записи в активный МУ.

При наличии резервного комплекта последовательность действий должна быть следующей:

1 Определить пару модулей МГКС (основной и резервный), с которыми будет производиться настройка.

2 В соответствии со сборником карт технологического процесса 41581-000-00-02 КТП, утв. Управлением автоматики и телемеханики ЦДИ филиалом ОАО «РЖД» 20.05.2016г., произвести изменение требуемого параметра (КРЛ, АЛСН, АЛС-ЕН) для активного модуля МГКС.

3 Проверить прибором ПК-РЦ-М уровень напряжений КРЛ на гнездах измерительной панели, соответствующих выходу МГКС и входам МКРЦ настраиваемой РЦ и сопряженной РЦ, питание которой осуществляется от этого же МГКС.

В правильно работающей РЦ напряжение на входах МКРЦ попадает в диапазон от  $U_{ппмин}$  до  $U_{ппмакс}$  в соответствии с регулировочными таблицами. При этом напряжение на выходе МГКС не должно превышать значения  $U_{гмакс}$ .

4 Сменить активность модуля МГКС. Для этого осуществить принудительный переход с активного МГКС комплекса на пассивный, путем изъятия ячейки ФКС-М МГКС из основного модуля МГКС до момента погасания индикаторов на ее лицевой панели. В течение времени не более 10с на АРМ ДСП-АБ и АРМ ШН будет фиксироваться занятость соответствующей РЦ/, а далее состояние РЦ восстанавливается в исходное.

5 Выполнить пункты 2 и 3 для пассивного модуля МГКС.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						44

6 Осуществить переход с пассивного МГКС на активный в соответствии с пунктом 4.

7 Проверить индикацию модулей МГКС и МКРЦ, а также индикацию состояния рельсовых цепей на АРМ ДСП-АБ и АРМ ШН.

### 2.1.2.2 Правила идентификации модулей МГКС и МКРЦ при установке в шкаф МКУ-АБ

Для идентификации модулей МКРЦ и МГКС по шине CANII заводом-изготовителем устанавливается кросс-разъем на ячейке ЯПП6 в крейтах шкафов МКУ-АБ согласно проекту. На этапе проектирования составляется таблица распределения РЦ в соответствующем шкафу с программными адресами модулей МКРЦ и МГКС.

Каждый модуль МКРЦ и МГКС с точки зрения позиционного места в шкафу характеризуется 4-мя параметрами:

1-й – место установки,

2-й – функциональное наименование (питающие, релейные, кодирующие концы РЦ),

3-й – тип модуля (МКРЦ, МГКС),

4-й – программный адрес.

Первая цифра в программном адресе указывает номер комплекта станционных или перегонных устройств комплекса на посту ЭЦ, а вторая цифра показывает номер модуля МГКС или МКРЦ в составе одного и того же комплекта аппаратуры комплекса.

Конкретное позиционирование модулей описано в соответствующих технических решениях.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						45

### 2.1.3 Модуль МУР4

Модуль управления реле МУР4 (412581-110-00-\*), является модификацией нового поколения модуля МУР41581-110-00.

Модуль МУР4 обеспечивает релейную увязку по выходам одного комплекта комплекса станционных ТРЦ и АЛС на базе аппаратуры АБТЦ-МШ с устройствами ЭЦ, МПЦ, автоматической переездной сигнализации переездов или пешеходных дорожек и др. и имеет независимые комплекты управления для каждого выходных реле типа 2Н-2250 (реле IV поколения). МУР4 обеспечивает управление 4-мя выходными реле типа 2Н-2250 в соответствии с управляющими командами из канала CAN.

Модуль МУР4 предназначен для работы в комплексе станционных ТРЦ и АЛС на базе аппаратуры АБТЦ-МШ с модулем МУ исполнения 41581-230-02.

1) Конструктивно МУР4 выполняется в виде ячейки, для установки в крейт по ГОСТ Р МЭК 60279-3-101-2006. Диапазон адресов в сети CAN обеспечивает подключение до 15 модулей МУР4 в одном сегменте сети (60 комплектов управления). Внешний вид модуля представлен на рисунке 2.3. Оптическая индикация модуля МУР4 представлена в таблице 2.4.

В МУР4 имеется четыре одинаковых комплекта, каждый из которых имеет два канала А и В. Каждый из комплектов управляется одним электромагнитным реле. Номер комплекта указан сверху над группой индикаторов комплекта. Группа индикаторов объединены линией и имеют маркировку «А» и «В».

Инв. № подл.	Подл. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подл. и дата	Инв. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
												46

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

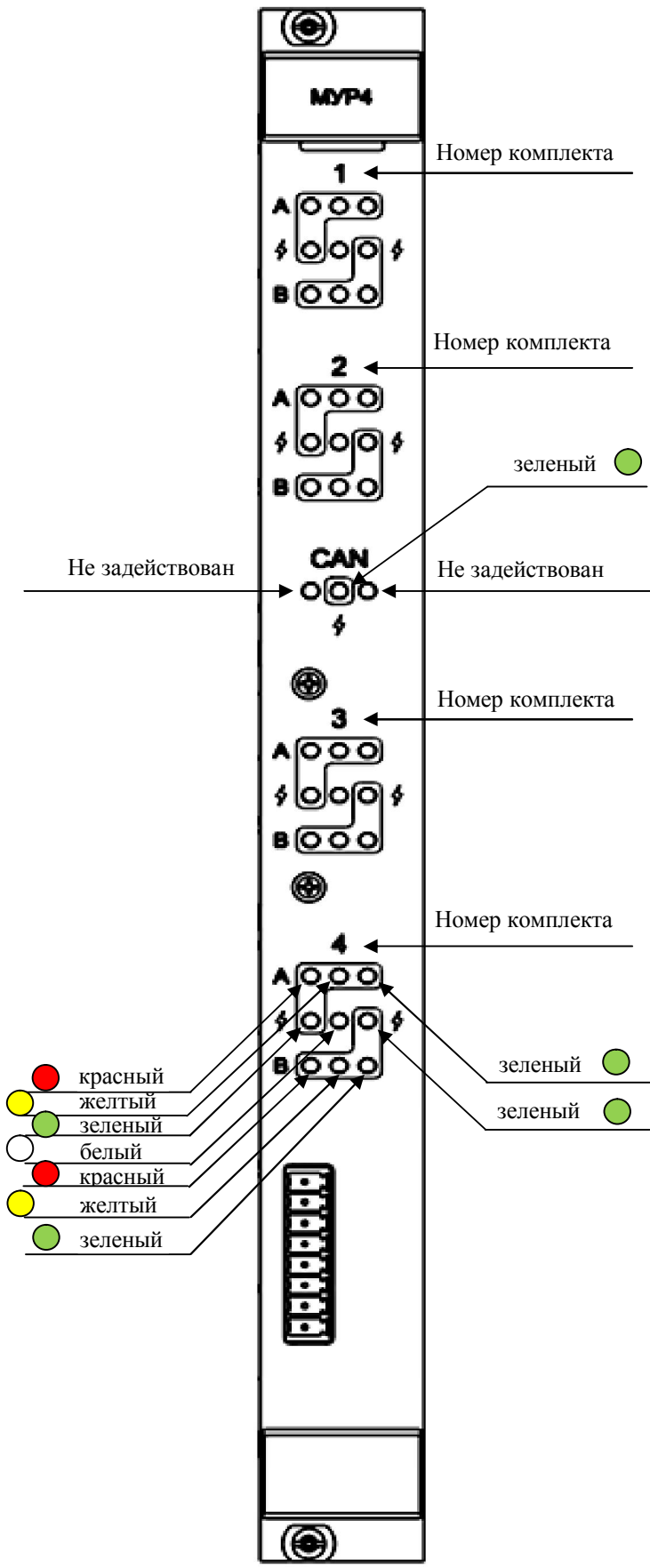








Рисунок 2.3 – Лицевая панель модуля МУР4

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Таблица 2.4- Оптическая индикация модуля МУР4 для одного комплекта для одного из каналов

Цвет	Назначение	Индицируемая информация	Состояние индикатора
Белый 	Индикатор состояния выхода управления реле	Питание реле отключено	Выключен
		Питание реле включено, ток есть	Включен
		Питание реле включено, но тока нет	Мигает
Зелёный 	Диагностика работы технологического ПО	Технологическое ПО не функционирует	Выключен или непрерывно включен
		Технологическое ПО функционирует нормально, имеется входящий поток управления МУР4 по CANII	Мигает: 0,75 с — включен; 0,25 с — выключен
		Технологическое ПО функционирует нормально, отсутствует входящий поток управления МУР4 по CANII или он некорректен	Мигает: 0,25 с — включен; 0,75 с — выключен
Жёлтый 	Аппаратная диагностика	Логическая блокировка работы канала по результатам диагностики	Непрерывно включен
		Полный отказ	Мигает: 0,75 с — включен; 0,25 с — выключен
		Частичный отказ	Мигает: 0,25 с — включен; 0,75 с — выключен
		Информации не несёт	Выключен
Красный 	Диагностика узла CAN канала	Нет готовности работы узла CAN ячейки или неисправен сегмент сети CANII	Непрерывно включен
		Программное отключение узла, в процессе эксплуатации МУР4 не применяется	Мигает: 0,75 с — включён; 0,25 с — выключен
		Невозможность определения адреса на CANII по кросс-перемычкам, обмен по CANII невозможен	Мигает: 0,25 с — включен; 0,75 с — выключен
		Ошибки работа узла не выявлены	Выключен
Зелёный 	Питание CAN	Питание включено	Непрерывно включен
		Питание выключено	Выключен
Белый 	Питание канала А или В каждого из 4-х комплектов	Питание включено	Непрерывно включен
		Питание выкл	Выключен

Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № подл.		
Инд. № подл.		
Изм	Лист	№ докум.
		Подп.
		Дата

#### 2.1.4 Модуль МЦИ422

Модуль цифрового интерфейса МЦИ422 41581-085-00-\*, далее по тексту МЦИ422 осуществляет преобразование интерфейсов и организацию обмена данными системы ТРЦ на базе аппаратуры АБТЦ-МШ с внешними системами МПЦ, ДК и ДЦ (МЦИ422-01) с применением цифровой передачи данных по физическому интерфейсу стандарта RS-422 в режиме реального времени.

МЦИ422 обеспечивает поддержание протокола обмена данными с учётом требований функциональной безопасности. Обмен данными с модулем МУ модуль МЦИ422 должен обеспечивать по сети CAN. Модуль входит в состав шкафа МКУ-АБ; выполнен в виде ячейки типа размера БУ стандарта ГОСТ Р МЭК60297-3-101-2006 и является типовым элементом замены. В качестве прототипа схемных и конструктивных решений выбрана ячейка МУ системы АБТЦ-МШ.

МЦИ422 состоит из двух каналов обработки информации на основе микроконтроллеров SAM3A8C фирмы Atmel, которые работают совместно со схемой безопасности, реализованной на плате СБ-В. Каналы обработки информации обмениваются данными между собой по межпроцессорному обмену. Каналы обработки информации включены в два сегмента сети CAN (скорость работы CAN сетей 100 кбит/с), каждый канал — в свой сегмент. Канал А обработки информации обменивается данными с внешней системой по интерфейсу, реализованному на физическом уровне с использованием стандарта RS-422. Канал В дублирует приём информации от внешней системы и контролирует работу канала А путём снятия с преобразователя уровней RS-422 данных, переданных каналом А, с последующим контролем их содержания.

Лицевая панель модуля МЦИ422 представлена на рисунке 2.4, оптическая индикация модуля отражена в таблице 2.5.

Ивл. № подл.
Подп. и дата
Ивл. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист 49

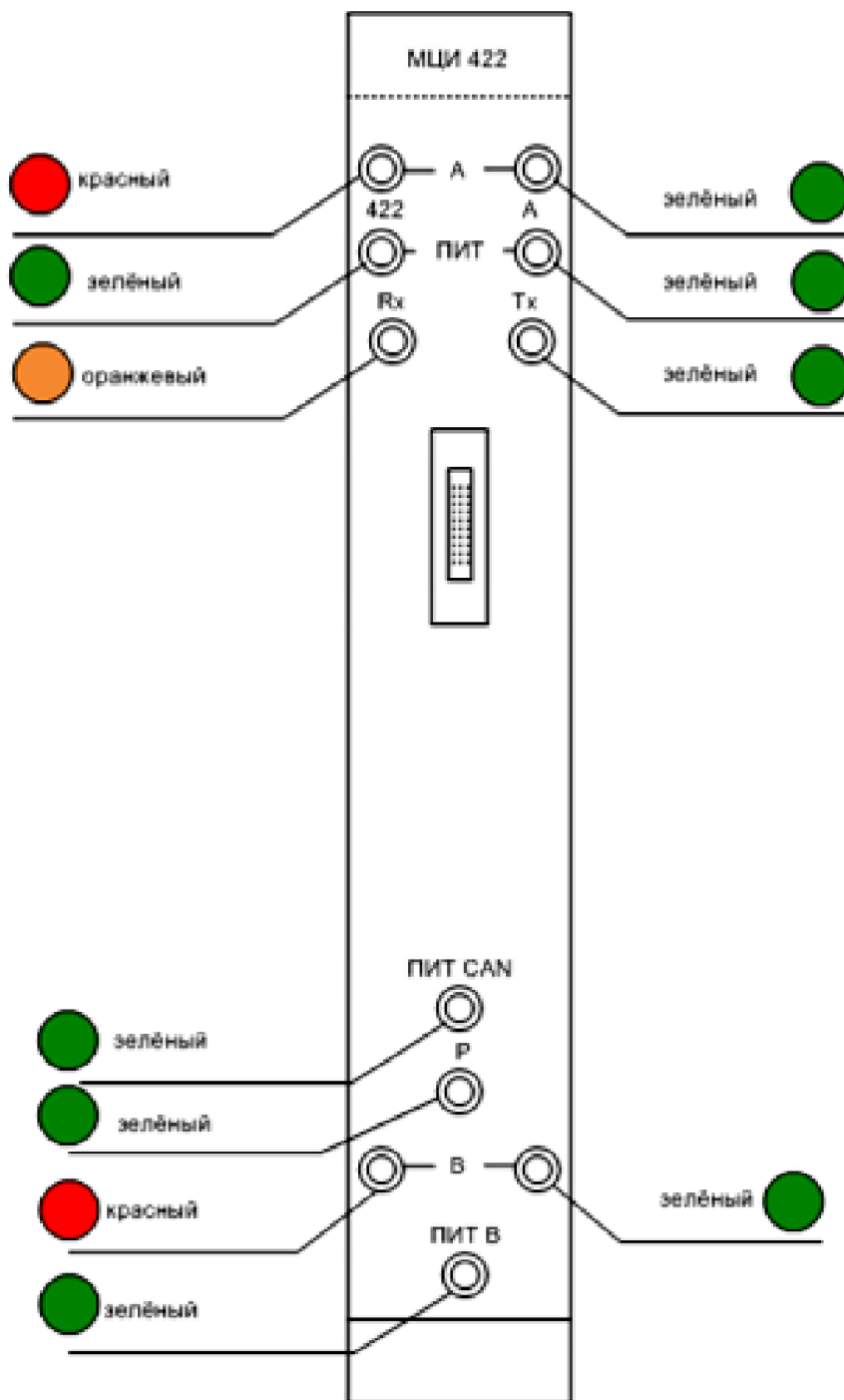


Рисунок 2.4 - Лицевая панель МЦИ422

Изн. № подл.	Подл. и дата
Изн. № дубл.	Взам. инв. №
Подл. и дата	Подл. и дата
Изн. № подл.	Подл. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

41581-000-00-07 РЭ

Лист

50

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Таблица 2.5. - Оптическая индикация модуля МЦИ-422

Обозначение светодиода на лицевой панели модуля	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
А	Состояние канала А	Красный	Нет аппаратной готовности к работе узла CAN или ошибка в работе канала CANII	Включен в непрерывном режиме
			Отсутствие обмена с CAN при включении (перезапуске) модуля	Мигает: 0,75с – включен; 0,25с - выключен
			Отсутствие обмена с CANII при невозможности определения адреса модуля на шине по кросс-перемычкам	Мигает: 0,75с – выключен; 0,25с – включен
			Узел CANII работает в соответствии с заданными требованиями	Выключен
А	Состояние канала А	Зеленый	Неисправность канала А	1) Включен в непрерывном режиме 2) Выключен
			Наличие входящего потока CANII	Мигает: 0,75с – включен; 0,25с – выключен
			Отсутствие входящего потока CANII	Мигает: 0,75с – выключен; 0,25с - включен
В	Состояние канала В	Красный	Нет аппаратной готовности к работе узла CAN или	Включен в непрерывном режиме

41581-000-00-07 РЭ

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

41581-000-00-07 РЭ

52

Лист

Таблица 2.5. - Оптическая индикация модуля МЦИ-422

Обозначение светодиода на лицевой панели модуля	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
			ошибка в работе канала CANII	
			Отсутствие обмена с CAN при включении (перезапуске) модуля	Мигает: 0,75с – включен; 0,25с – выключен
			Отсутствие обмена с CANII при невозможности определения адреса модуля на шине по кросс-перемычкам.	Мигает: 0,75с – выключен; 0,25с – включен
			Узел CANII работает в соответствии с заданными требованиями	Выключен
В	Состояние канала В	Зеленый	Неисправность канала В	1) Включен в непрерывном режиме. 2) Выключен
			Наличие входящего потока CANII	Мигает: 0,75с – включен; 0,25с – выключен
			Отсутствие входящего потока CANII	Мигает: 0,75с – выключен; 0,25с – включен
Р	Работа ячейки	Зеленый	Ячейка работает	Включен в непрерывном режиме
			Ячейка не работает или находится в режиме перезапуска	Выключен
ПИТ А	Электропитание	Зеленый	Электропитание включено.	Включен в непрерывном

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Таблица 2.5. - Оптическая индикация модуля МЦИ-422

Обозначение светодиода на лицевой панели модуля	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
	канала А ячейки		Электропитание выключен	режиме Выключен
ПИТ В	Электропитание канала В	Зеленый	Электропитание включен	Включен в непрерывном режиме
			Электропитание выключен	Выключен
ПИТ CAN	Электропитание шинного формирователя CANII	Зеленый	Электропитание включен	Включен в непрерывном режиме
			Электропитание выключен	Выключен
Tx	Передача информации в МПЦ	Зелёный	Отсутствует передача данных	Включен в непрерывном режиме
			Идет циклическая передача данных	Промигивание – передача информации с частотой 1 Гц
			Отсутствует передача данных	Выключен
Rx	Приём информации из МПЦ	Оранжевый	Отсутствует прием данных	Включен в непрерывном режиме
			Идет циклический прием данных	Промигивание – приём информации с частотой 5 Гц
			Отсутствует прием данных	Выключен

41581-000-00-07 РЭ

### 2.1.5 Модуль МЦИ422-01

Модуль цифрового интерфейса с системой диспетчерской централизации ДЦ 41581-085-00-01, далее по тексту – МЦИ422-01 является модификацией модуля МЦИ422 и осуществляет обмен данными комплексов станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ с системой ДЦ с применением цифровой передачи данных по физическому интерфейсу стандарта RS-422.

МЦИ422-01 работает в комплекте с модулем МУ-2 (41581-230-00-02).

На группу комплектов аппаратуры комплексов станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ, объединённых одним CAN верхнего уровня, ставится один или при необходимости два МЦИ422-01 (для резервирования).

При установке двух МЦИ422-01 модули работают параллельно, передавая полностью идентичную информацию в ДЦ.

Для диагностики состояния МЦИ422-01 передают в CAN диагностические сообщения с идентификаторами, значение которых определяется считанным значением кросс-перемычек, установленных на плате крейта.

Конструктивно МЦИ422-01 выполняется на аппаратной части модуля МЦИ422 (исполнения 41581-085-00) в виде ячейки типоразмера 6U стандарта ГОСТ Р МЭК60297-3-101-2006 путём установки в него специально разработанного программного обеспечения.

Оптическая индикация модуля МЦИ422-01 отображена в таблице 2.6 .

### 2.1.6 МЦИ422-02

Модуль цифрового интерфейса с радиоканалом 41581-085-00-02, далее по тексту – МЦИ422-02 является модификацией модуля МЦИ422 и осуществляет обмен данными комплексов станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ с радиоканалом по физическому интерфейсу стандарта RS-422.

МЦИ422-02 работает в комплекте с модулем МУ-02-РК (41581-230-00-03).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата			
	Инд. № дубл.	Взам. инв. №			
41581-000-00-07 РЭ		Лист			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	54

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

41581-000-00-07 РЭ

Таблица 2.6 - Оптическая индикация модуля МЦИ-422-01

Обозначение светодиода на лицевой панели модуля	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
А	Состояние канала А	Красный	Нет аппаратной готовности к работе узла CAN или ошибка в работе канала CANII	Включен в непрерывном режиме
			Отсутствие обмена с CAN при включении (перезапуске) модуля	Мигает: 0,75с – включен; 0,25с - выключен
			Отсутствие обмена с CANII при невозможности определения адреса модуля на шине по кросс-перемычкам	Мигает: 0,75с – выключен; 0,25с – включен
			Узел CANII работает в соответствии с заданными требованиями	Выключен
А	Состояние канала А	Зеленый	Неисправность канала А	1) Включен. в непрерывном режиме; 2) Выключен
			Наличие входящего потока CANII.	Мигает: 0,75с – включен; 0,25с – выключен
			Отсутствие входящего потока CANII.	Мигает: 0,75с – выключен; 0,25с - включен
В	Состояние канала В	Красный	Нет аппаратной готовности к работе узла CAN или ошибка в работе канала CANII	Включен в непрерывном режиме



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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

41581-000-00-07 РЭ

Таблица 2.6 - Оптическая индикация модуля МЦИ-422-01

Обозначение светодиода на лицевой панели модуля	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
			Отсутствие обмена с CAN при включении (перезапуске) модуля	Мигает: 0,75с – включен; 0,25с – выключен
			Отсутствие обмена с CANII при невозможности определения адреса модуля на шине по кросс-перемычкам	Мигает: 0,75с – выключен; 0,25с – включен
			Узел CANII работает в соответствии с заданными требованиями	Выключен
В	Состояние канала В	Зеленый	Неисправность канала В	1) Включен в непрерывном режиме 2) Выключен
			Наличие входящего потока CANII	Мигает: 0,75с – включен; 0,25с – выключен
			Отсутствие входящего потока CANII	Мигает: 0,75с – выключен; 0,25с – включен
Р	Работа ячейки	Зеленый	Ячейка работает	Включен в непрерывном режиме
			Ячейка не работает или находится в режиме перезапуска	Выключен
ПИТ А	Электропитание канала А ячейки	Зеленый	Электропитание включен	Включен в непрерывном режиме
			Электропитание выключен	Выключен
ПИТ В	Электропитание	Зеленый	Электропитание включен	Включен в непрерывном

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

41581-000-00-07 РЭ

Таблица 2.6 - Оптическая индикация модуля МЦИ-422-01

Обозначение светодиода на лицевой панели модуля	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
	канала В		Электропитание выкл	режиме Выключен
ПИТ CAN	Электропитание шинного формирователя CANII	Зеленый	Электропитание включен	Включен в непрерывном режиме
			Электропитание выключен	Выключен
Tx	Передача информации в ДЦ	Зелёный	Отсутствует передача данных	Включен в непрерывном режиме
			Идет циклическая передача данных	Промигивание – передача информации с частотой 1 Гц
			Отсутствует передача данных	Выключен
Rx	С ДЦ не используется	Оранжевый	-	-

### 2.1.7 Модуль МУПС

Эффективное решение для управления и контроля нерегулируемыми переездами и пешеходными дорожками на перегонах в рамках комплекса реализует модуль релейной увязки с АПС МУПС (41581-120-00), который устанавливается в шкафах МКУ-АБ.

1) Модуль обеспечивает:

- релейную увязку с действующей системой переездной сигнализации и пешеходных дорожек посредством опроса состояния релейной аппаратуры;
- подачу извещения на закрытие нерегулируемого переезда / включения сигнала оповещения пешеходной дорожки;
- передачу параметров диагностики уровня АРМ ДСП-АБ, АРМ ШН и ДЦ;
- отображение на элементах индикации АРМ диспетчерского звена контрольных параметров комплекса, оборудования переезда и пешеходных дорожек.

Несомненным преимуществом МУПС является переход в защитное (закрытое) состояние переезда при отказе аппаратуры комплекса.

**ВНИМАНИЕ!** МУПС предназначен для работы в комплексе устройств станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ с модулем МУ-02.

2) Конструктивно МУПС выполнен с применением аппаратной части модуля МУР, но с применением специального программного обеспечения.

3) Лицевая панель и оптическая индикация модуля МУПС представлены на рисунке 2.5. и в таблице 2.7.

4) Питание модуля МУПС обеспечивается от источника постоянного тока с номинальным напряжением  $(24 \pm 1)В$ , расположенного в том же шкафу, в котором располагается МУПС.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	58

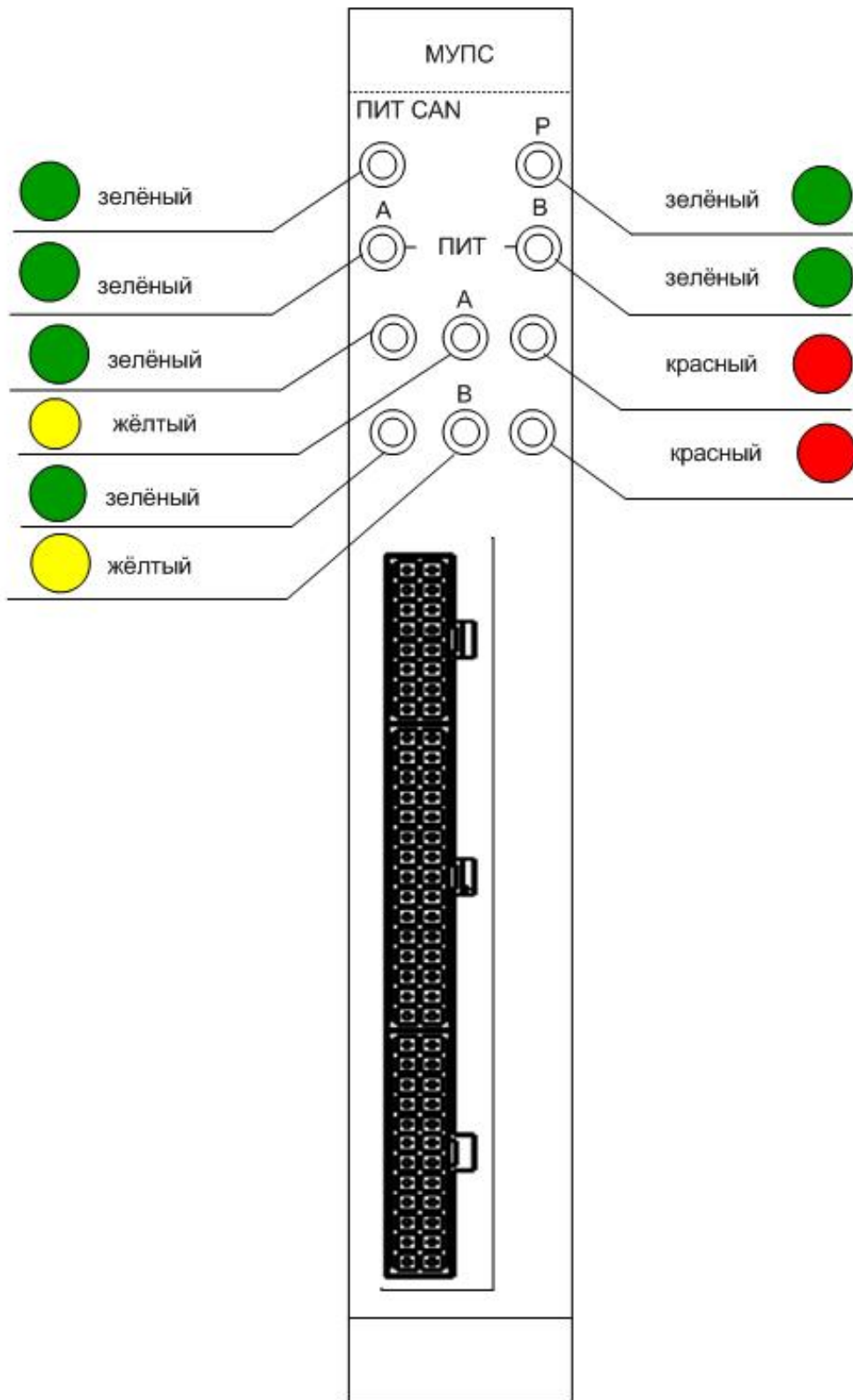


Рисунок 2.5 – Лицевая панель модуля МУПС

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

41581-000-00-07 РЭ

Таблица 2.7 - Оптическая индикация модуля МУПС

Обозначение светодиода на лицевой панели модуля	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
А	Состояние канала А	Красный	Узел CAN не работает сетевые ошибки	Включен в непрерывном режим
			Отказ модуля	Мигает: 0,75с – включен; 0,25с – выключен
			Ошибка работы CAN - линии	0,25с – выключен
			Узел CAN не работает, ошибка кросса при старте	Мигает: 0,75с – выключен; 0,25с – включен
			Узел CAN работает в соответствии с заданными требованиями	Выключен
А	Состояние канала А	Зеленый	Отказ ячейки	1) Включен в непрерывном режиме; 2) Выключен
			Наличие входящего потока CAN.	Мигает: 0,75с – включен; 0,25с – выключен
			Отсутствие входящего потока CAN	Мигает: 0,75с – выключен; 0,25с - включен
А	Состояние канала А	Жёлтый	старт	Непрерывно светится
			Критический отказ	Мигает с короткими погасаниями
			Частичный отказ	Мигает с короткими вспышками
			Не светится	Отказов нет

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

41581-000-00-07 РЭ

Таблица 2.7 - Оптическая индикация модуля МУПС

Обозначение светодиода на лицевой панели модуля	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
В	Состояние канала В	Красный	Узел CAN не работает, сетевые ошибки CAN	Включен в непрерывном режиме
			Отказ модуля	Мигает: 0,75с – включен; 0,25с – выключен
			Ошибки работы CAN линии	Мигает: 0,75с – выключен; 0,25с – включен
			Узел CAN не работает, ошибка кросса при старте	Мигает: 0,75с – выключен; 0,25с – включен
			Узел CAN работает в соответствии с заданными требованиями	Выключен
В	Состояние канала В	Зеленый	Отказ модуля	1) Включен в непрерывном режиме. 2) Выключен
			Ячейка в работе есть приём команд от МУ	Мигает: 0,75с – включен; 0,25с – выключен
			Ячейка в работе нет приёма команд от МУ	Мигает: 0,75с – выключен; 0,25с – включен
В	Состояние канала В	Жёлтый	Старт	Непрерывно светится
			Критический отказ	Мигает с короткими погасаниями
			Частичный отказ	Мигает с короткими вспышками
			Отказов нет	Не светится

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

41581-000-00-07 РЭ

Таблица 2.7 - Оптическая индикация модуля МУПС

Обозначение светодиода на лицевой панели модуля	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
Р	Работа модуля	Зеленый	Модуль работает	Включен в непрерывном режиме
			Модуль не работает или находится в режиме перезапуска	Выключен
ПИТ А	Электропитание канала А модуля	Зеленый	Электропитание включено	Включен в непрерывном режиме
			Электропитание выключено	Выключен
ПИТ В	Электропитание канала В модуля	Зеленый	Электропитание включено.	Включен в непрерывном режиме
			Электропитание выключено	Выключен
ПИТ CAN	Электропитание шинного формирователя CAN	Зеленый	Электропитание включено	Включен в непрерывном режиме
			Электропитание выключено	Выключен

### 2.1.8 Модуль ПИ-ОМ

Модуль связи с соседней станцией по оптоволокну ПИ-ОМ 41581-275-00-\*, далее по тексту ПИ-ОМ, модуль, дает возможность обмена информацией по оптической сети связи полуккомплектам комплекса устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ, расположенным на соседних станциях.

1) Модули ПИ-ОМ устанавливаются в шкафах МКУ-АБ.

Внешний вид лицевой панели и оптическая индикация модуля ПИ-ОМ представлены на рисунке 2.6 и в таблице 2.8.

2) На один комплект комплекса устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ устанавливается два модуля ПИ-ОМ, основной и резервный. В случае неисправности основного модуля ПИ-ОМ или повреждения линии связи основного модуля, происходит автоматический переход на резервный модуль ПИ-ОМ, находящийся в «горячем» резерве.

3) Модуль ПИ-ОМ выполняется в двух модификациях.

**В первой модификации** 41581-275-00 – на каждый путь перегона для организации цепей межстанционной связи используется оптоволоконный кабель, в котором выделяются четыре нити оптоволокну для основного ПИ-ОМ и четыре нити «темного» оптоволокну для резервного ПИ-ОМ.

**Вторая модификация** - исполнение ПИ-ОМ1 41581-275-00-01, когда на каждый путь перегона для организации межстанционной связи используется оптоволоконный кабель, в котором выделяются две нити оптоволокну: одну – для основного ПИ-ОМ1 и другую – для резервного ПИ-ОМ1.

Схемы организации и число требуемых оптических волокон определяются экономическими соображениями, и в основном, типами оптотрансиверов, которыми оснащены модификации ячеек ПИ-ОМ.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	63



Таблица 2.8 - Оптическая индикация модуля ПИ-ОМ

Светодиод	Отображаемая информация	Тип светодиода	Состояние светодиода
Rx	Приём информации из линии связи	желтый	Промигивание-приём информации
			Погашен-отсутствует приём
Tx	Передача информации в линию связи	желтый	Промигивание-передача информации
			Погашен-отсутствует передача
CD	Активность линии	желтый	Включен-линия не активна
			Погашен-линия активна
A	Исправность модуля, канал А.	желтый	Мигание - модуль исправен
			Погашен- модуль не исправен
B	Исправность модуля, канал В.	желтый	Мигание - модуль исправен
			Погашен-модуль не исправен

Ив. № подл	Подп. и дата	Ив. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

41581-000-00-07 РЭ

Лист

64

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

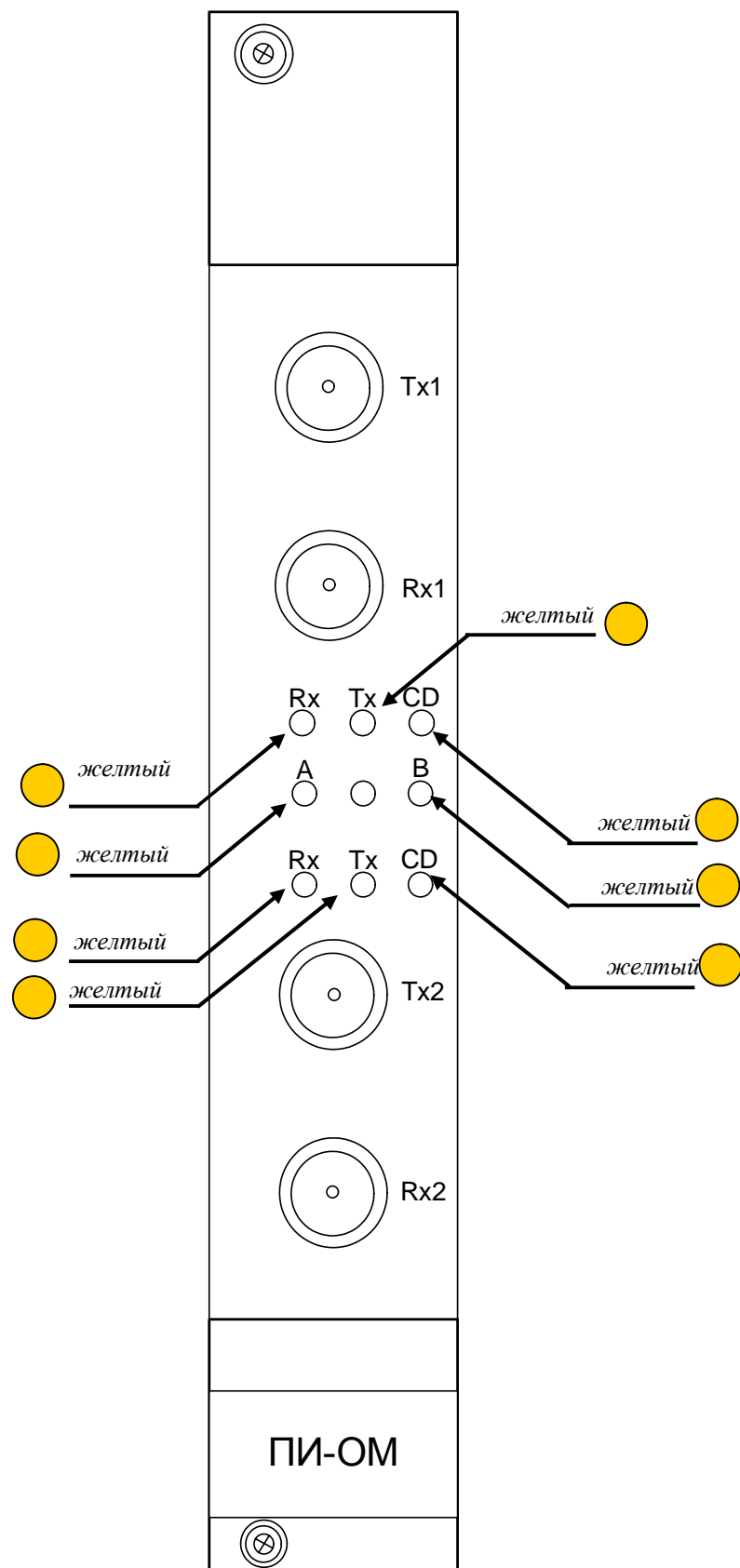


Рисунок 2.6 – Лицевая панель модуля ПИ-ОМ

41581-000-00-07 РЭ

## 2.1.9 Устройство УКС-РЦ

Устройство контроля сигналов рельсовой цепи УКС-РЦ 41581-610-00-\*, далее по тексту устройство, прибор, УКС-РЦ ориентирован на целевое применение в рамках комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ для контроля параметров комплекса.

По сравнению с прибором ПМИ-РЦ в УКС-РЦ оставлены требуемые функции, расширен диапазон фазоразностной модуляции, введено два дополнительных поддиапазона для частот более 300 Гц для использования в высокоскоростном движении.

С помощью этого прибора производятся измерения напряжений на выходе путевых генераторов (модули МГКС) и входе путевых приемников (модулей МКРЦ) каждой рельсовой цепи, которые передаются в АРМ-ШН и в систему ДК.

1) Прибор УКС-РЦ обеспечивает измерения:

- среднеквадратического значения напряжения сигналов переменного тока сложной формы (сигналы сложной формы – это гармонические сигналы рельсовых цепей с амплитудной, частотной или фазовой манипуляцией);
- частоты несущей сигналов сложной формы;
- частоты нажатия и отжатия частотно-модулированных сигналов;
- длительности импульсов и пауз, а также период повторения кодовых сигналов АЛСН.

Для сигналов АЛСН, АЛС-ЕН и КРЛ производится расшифровка кодовой комбинации.

Основные метрологические характеристики УКС-РЦ представлены в таблице 2.9.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ					Лист
										66
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Таблица 2.9 – Основные метрологические характеристики УКС-РЦ

Параметр измерения	Точность измерения	Диапазон измерений
Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока сложной формы, В	±15%	0,015 - 450
Усредненная частота амплитудно-манипулированного сигнала (АЛСН), Гц	В пределах диапазона измерений	20 - 30 45 - 50 70 - 80
Усредненная частота фазоманипулированного сигнала (АЛС-ЕН), Гц		170 - 180 320 - 330 370 - 380
Усредненная частота частотно-манипулированного сигнала (КРЛ), Гц		460-490 510-540 560-590 610-640 660-690 710-740 760-790 810-840 860-890 910-940

2) Конструктивно устройство УКС-РЦ представляет собой крейт (рисунок 1.7), который включает в себя:

- ячейки измерения – 15 шт. 41581-615-00;
- ячейку подключения проводов и питания ЯППЗ-01 41581-150-00-01 – 1 шт.;
- плату объединительную;
- ячейки управления (опционально) 41581-620-00 (одна на 240 измерительных цепей).



Рисунок 2.7 - Внешний вид одного крейта УКС-РЦ

Соединители для подключения измерительных цепей расположены на лицевых панелях ячеек измерения.

На ячейке управления размещены:

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

- индикатор питания «+24 V»; при включенном приборе индикатор питания горит зеленым цветом;
- четыре индикатора красного цвета в режиме мигания, указывающие на процесс обмена данными.

Максимально прибор УКС-РЦ может включать в себя до 8 крейтов и обеспечивать измерение переменного напряжения в 240 контролируемых точках. Крейты УКС-РЦ одного шкафа ШИО соединяются между собой по интерфейсу CAN (линия CAN1-укс).

Подключение электропитания осуществляется через ячейку ЯППЗ. Питание прибора УКС-РЦ осуществляется от источника напряжения постоянного тока номинальным напряжением 24 В. Допустимые пределы изменения напряжения от 18 В до 36 В.

Методика измерения параметров приводится в РЭ УКС-РЦ (41581-610-00РЭ).

### 2.1.9.1 Подключение УКС-РЦ

УКС-РЦ устанавливаются в шкафах ШИО.

Прибор обеспечивает автоматическое измерение параметров рельсовых цепей: напряжений на выходе путевых генераторов (модулей МГКС) и входе путевых приемников (модулей МКРЦ) каждой рельсовой цепи, которые передаются на АРМ-ШН и в систему ДК. Передача измерений производится по сети Ethernet через коммутатор сети Ethernet, расположенный в шкафу МКУ-АБ-070-\*

Сетевой адрес модуля УКС-РЦ определяется переключателями в разъёме X2 ячейки ЯППЗ.

Подключение измерительных цепей производится через защитные прецизионные резисторы сопротивлением 51,1 кОм, например С2-29В-2. Длина цепей между защитными прецизионными резисторами и входом модуля должна не более 1 м. Все цепи должны быть попарно свиты с шагом скрутки не более 30 мм.

Инв. № подл	Подп. и дата				Лист
	41581-000-00-07 РЭ				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	68
Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата			

## 2.1.10 Сервисный терминал комплексов станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ

Оборудование комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ имеет в своем составе модуль «сервисный терминал», который выполнен на унифицированном конструктивном элементе стандарта Евромеханика - крейте 6U по ГОСТ 28601.1-90.

В зависимости от выполняемых функций сервисный терминал представлен четырьмя исполнениями.

### 2.1.10.1 Сервисный терминал верхнего уровня

а) Сервисный терминал верхнего уровня обеспечивает ведение архива CAN-сообщений верхнего уровня в шкафу ШИО и устанавливается один на станцию.

Подключение сервисного терминала верхнего уровня осуществляется по линии связи CANIV-в-мшс (внутри шкафа МКУ-АБ-070-\*) через шлюз (МШС верх.), который обеспечивает информационный обмен с CAN-интерфейсом верхнего уровня (CANI-в).

б) При установке сервисного терминала верхнего уровня в шкафу МКУ-АБ-070-\*, он выполняет:

- ведение архива CAN-сообщений верхнего уровня;
- передачу информации в диагностический терминал, АРМ ШН и диагностический шлюз.

Сервисный терминал верхнего уровня подключается по линии связи CANIV-в-мшс (внутри шкафа МКУ-АБ-070-\*) через шлюз (МШС верх.), который обеспечивает односторонний информационный обмен с CAN-интерфейсом верхнего уровня (CANI-в).

Для передачи информации о комплексе станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ в режиме реального времени и запроса архива CAN-сообщений верхнего уровня (CANI-в) сервисный терминал верхнего уровня подключается через коммутатор сети Ethernet к диагностическому терминалу и АРМ ШН.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист	41581-000-00-07 РЭ	69

Для удаленного запроса архива CAN-сообщений верхнего уровня (CANI-в) сервисный терминал верхнего уровня подключается через коммутатор сети Ethernet к диагностическому шлюзу.

### 2.1.10.2 Сервисный терминал нижнего уровня

Сервисный терминал нижнего уровня устанавливается в шкафах МКУ-АБ и в зависимости от модификации шкафов выполняет следующие функции:

- ведение архива CAN-сообщений нижнего уровня (CANII-н);
- возможность программирования и настройки параметров модулей МКГС с передачей данных в модуль МУ;
- передачу информации в диагностический терминал, АРМ ШН и диагностический шлюз для аппаратуры комплекса со шкафами серии -060\*.

Для ведения архива сервисный терминал подключается к системе по линии связи CANIII-н-мшс (внутри шкафов МКУ-АБ) через шлюз (МШСниж.), который обеспечивает односторонний информационный обмен с CAN-интерфейсом нижнего уровня (CANII-н).

Для настройки параметров модулей МКРЦ и МКГС необходимо подключить нуль-модемный кабель к активному модулю МУ. Кабель входит в состав шкафа.

Для передачи информации о комплексах станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ в режиме реального времени и для запроса архива CAN-сообщений нижнего уровня (CANII-н) сервисный терминал нижнего уровня подключается через коммутатор сети Ethernet к диагностическому терминалу и АРМ ШН.

Для удаленного запроса архива CAN-сообщений нижнего уровня (CANII-н) сервисный терминал нижнего уровня подключается через коммутатор сети Ethernet к диагностическому шлюзу.

Инв. № подл	Подп. и дата		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
	Инв. № дубл.	Взам. инв. №							70
Инв. № подл	Подп. и дата		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
Инв. № дубл.	Подп. и дата								70
Взам. инв. №	Подп. и дата								
Подп. и дата	Подп. и дата								

### 2.1.10.3 Сервисный терминал питания

Сервисный терминал питания 41581-140-00-\* устанавливается в шкафу МКУ-АБ-070-\* один на станцию и предназначен для:

- ведения архива сети CAN- питания;
- передачи информации в диагностический терминал, АРМ ШН и диагностический шлюз.

Сервисный терминал питания подключается к комплексу станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ по линии связи CANVII-пит (внутри шкафа МКУ-АБ-070-\*) через модуль шлюз МШС(н), который обеспечивает односторонний информационный обмен с CANVI-пит. модулей ПРИМА.

Для передачи информации об электропитании комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ в режиме реального времени и для запроса архива CAN-сообщений питания (CANVI-пит) сервисный терминал питания подключается через коммутатор сети Ethernet к диагностическому терминалу и АРМ ШН.

Для передачи информации об электропитании комплекса в режиме реального времени и удаленного запроса архива сети CAN- питания (CANVI-пит) сервисный терминал питания подключается через коммутатор сети Ethernet к диагностическому шлюзу.

### 2.1.10.4 Диагностический сервисный терминал

а) Для обеспечения функций увязки с внешними системами (диспетчерского контроля ДК), а также обеспечения диагностического стыка с внешними системами устанавливается диагностический сервисный терминал.

Диагностический сервисный терминал 41581-140-00-\* устанавливается в шкафах ШИО.

Подключение диагностического сервисного терминала к комплексу станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ осуществляется по линии связи Ethernet через коммутатор, который обеспе-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						71
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



чивает информационный обмен с сервисными терминалами нижнего и верхнего уровней, расположенных в разных комплектах. В качестве коммутатора сети Ethernet используется устройство МОХА РТ-7728-F-24 (поддерживаемые модули расширения серии РМ-7200, 28 портов, монтаж в 19-дюймовую стойку, высота 1U).

Диагностика работы модулей комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО, устройств электропитания передаётся в систему ДК от сервисного диагностического терминала по линии связи Ethernet со скоростью 100 Мбит/с через коммутатор в шкаф ШИО.

б) При установке Диагностического терминала в шкаф МКУ-АБ-070-\* диагностический терминал обеспечивает:

- формирование и передачу информации в систему ДК;
- передачу информации на АРМ ДСП МПЦ/ЭЦ/РПЦ.

Для обеспечения информационного обмена с сервисными терминалами нижнего уровня всех комплектов с сервисным терминалом верхнего уровня и с сервисным терминалом питания подключение диагностического терминала к комплексу перегонных устройств АЛСО осуществляется по линии связи Ethernet через коммутатор сети Ethernet в шкафу МКУ-АБ-070-\*.

#### 2.1.10.5 Диагностический шлюз

Диагностический шлюз устанавливается в шкафу МКУ-АБ-070-\* и предназначен для удаленного снятия архива о работе комплекса станционных устройств ТРЦ и АЛСО с разных уровней системы с соседних станций. Через диагностический шлюз происходит снятие архива с сервисных терминалов нижнего уровня, верхнего уровня и питания.

Инв. № подл	Подп. и дата				Лист
	Подп. и дата				
Инв. № дубл.	Взам. инв. №				72
	Взам. инв. №				
Инв. № инв.	Подп. и дата				41581-000-00-07 РЭ
	Подп. и дата				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

### 2.1.11 Модуль ШЛЮЗ-CAN-пит

Модуль Шлюз-CAN 41581-160-00-01, далее по тексту модуль, Шлюз-CAN-пит, является модификацией модуля Шлюз-CAN 41581-160-00 и применяется с целью гальванической и информационной развязки двух сегментов локальной сети CAN.

В комплексе станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ используется ШЛЮЗ–CAN-пит для развязки сегментов CANVIпит при подключении модулей «ПРИМА», входящих в состав шкафов МКУ-АБ, к CAN/F0 шкафа ШИО.

Модуль выполнен в том же конструктиве, как и Шлюз-CAN - в виде ячейки типоразмера 3U стандарта ГОСТ Р МЭК60297-3-101-2006 со специальным программным обеспечением.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ					Лист
										73
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

## 2.1.12 Модуль CANR

Модуль CAN-Repeater (41581-90-00-\*), далее по тексту CANR, обеспечивает двухстороннюю синхронную ретрансляцию данных между двумя сегментами CAN с функцией отключения ретрансляции при повреждении в одном из сегментов. CAN-R должен обеспечивать поддержание протокола физического уровня CAN ISO 11898 при скорости CAN до 100 кБит/с. Модуль CAN-R входит в состав шкафа МКУ-А, выполнен в виде ячейки типоразмера 6U стандарта ГОСТ Р МЭК60297-3-101-2006 и является типовым элементом замены. Модуль CANR содержит два одинаковых канала ретрансляции данных, (соответственно для каналов А и В двух соединяемых сегментов CAN).

Лицевая панель модуля приведена на рисунке 2.8. Оптическая индикация режимов работы и наличия питания – в таблице 2.10 .

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						74
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

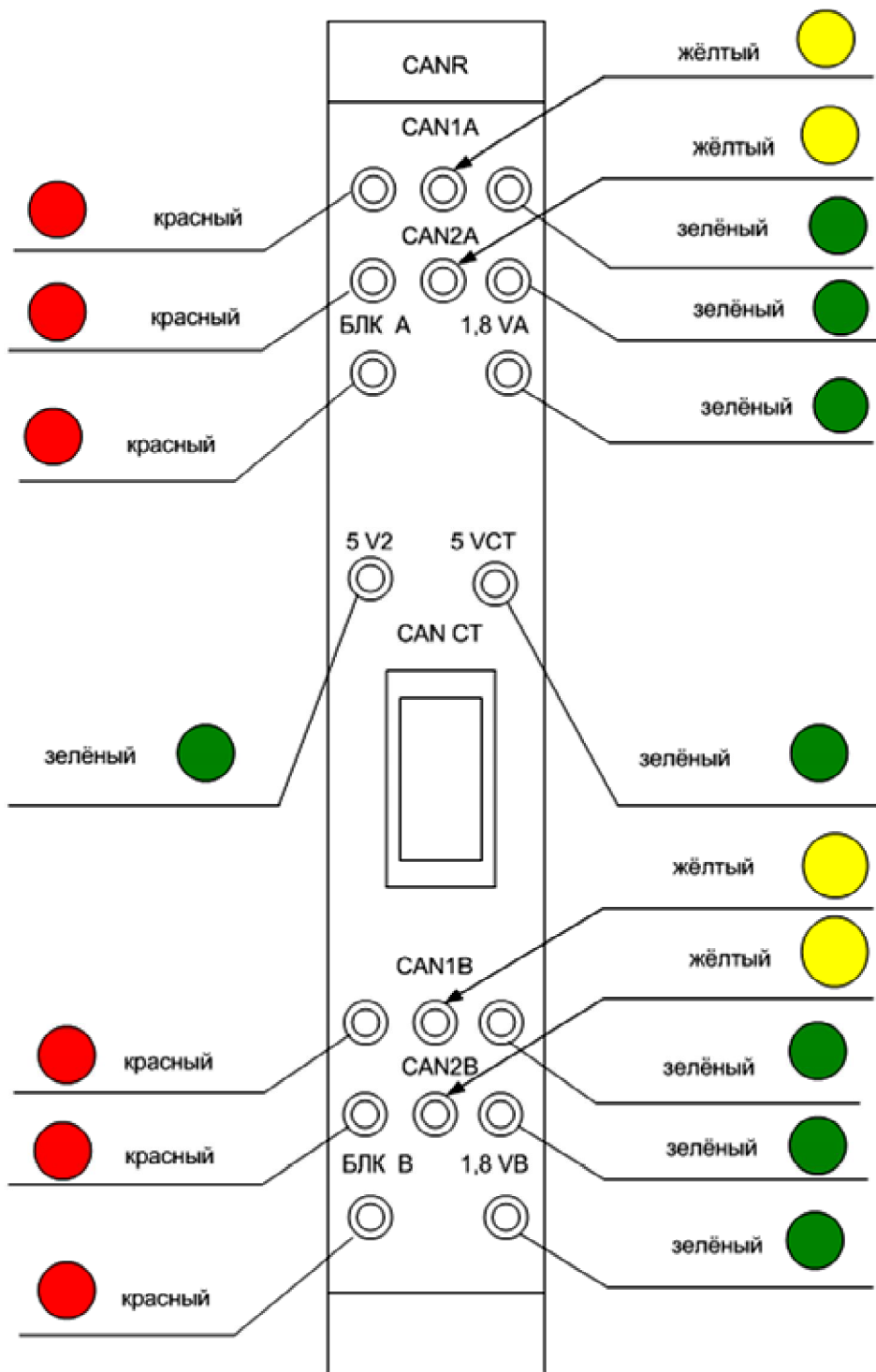


Рисунок 2.8 – Лицевая панель модуля CANR

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

41581-000-00-07 РЭ

Таблица 2.10 - Оптическая индикация модуля CANR

Обозначение светодиода на лицевой панели модуля/ячейки	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
CAN1 A/ CAN1 В основной сегмент канала А/основной сегмент канала В	Процесс мигания говорит о работе модуля CANR, а длительность свечения показывает наличие активности в сегменте CAN1A/ CAN1 В	Зеленый	Ошибка контрольной суммы ПЗУ контроллера; контрольные суммы канала CANR заблокированы	Быстрое мигание (4-6 циклов в секунду): 0,042с – включен; 0,124с – выключен
			Отсутствие активности в сегменте	Мигает; короткие вспышки (1 цикл в секунду): 0,25с – включен; 0,75с – выключен
			Наличие активности в сегменте	Мигает короткое погасание (1 цикл в секунду): 0,75с – включен; 0,25с – выключен
			Неисправность или зависание модуля CANR	Выключен или включен в непрерывном режиме
CAN1 A/ CAN1 В основной сегмент канала А/основной сегмент канала В	Работа сегмента CAN, а длительность свечения показывает состояние нагрузки на сегмент	Жёлтый	Нет никакой активности сегмента, решение о вероятности к.з. сегмента принято	Быстрое мигание (4-6 циклов в секунду): 0,042с – включен; 0,124с – выключен
			Нет никакой активности на сегмент; решение о к.з. сегмента не принято	Выключен
			Низкая нагрузка сегмента (норма)	Мигает; короткие вспышки (1 цикл в секунду): 0,25с – включен; 0,75с – выключен
			Высокая нагрузка сегмента	Мигает короткое погасание

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

41581-000-00-07 РЭ

77	Лист
----	------

Таблица 2.10 - Оптическая индикация модуля CANR

Обозначение светодиода на лицевой панели модуля/ячейки	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
CAN1 A/ CAN1 В основной сегмент канала А/основной сегмент канала В	Работа сегмента CAN1A/ CAN1 B, а его свечение или мигание говорит об ошибках работы сегмента CAN1 A/ CAN1 B, связанных с недопустимой длительностью доминантного уровня	Красный	(но не критическая)	(1 цикл в секунду): 0,75с – включен; 0,25с – выключен
			Нагрузка сегмента критическая	Включен в непрерывном режиме
			Постоянный доминантный уровень сегмента CAN1A/ CAN1 B	Включен в непрерывном режиме
			Наблюдаются длинные последовательности доминантных битов (нарушение протокола CAN), но решения о неисправности сегмента нет	Мигает; короткие вспышки (1 цикл в секунду): 0,25с – включен; 0,75с – выключен
CAN2A/ CAN2B резервный сегмент канала	Процесс мигания говорит о работе модуля CANR, а	Зеленый	Наблюдаются длинные последовательности доминантных битов (нарушение протокола CAN), принято решение о неисправности сегмента CAN1A/ CAN1 B	Мигает; короткое погасание (1 цикл в секунду): 0,75с – включен; 0,25с – выключен
			Ошибка контрольной суммы ПЗУ контроллера; кон-	Быстрое мигание (4-6 циклов в секунду):

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

41581-000-00-07 РЭ

Лист	78
------	----

Таблица 2.10 - Оптическая индикация модуля CANR

Обозначение светодиода на лицевой панели модуля/ячейки	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
А/резервный сегмент канала В	длительность свечения показывает наличие активности в сегменте		трольные суммы канала CANR заблокированы	0,042с – включен; 0,124с – выключен
			Отсутствие активности в сегменте	Мигает; короткие вспышки (1 цикл в секунду): 0,25с – включен; 0,75с – выключен
			Наличие активности в сегменте	Мигает короткое погасание (1 цикл в секунду): 0,75с – включен; 0,25с – выключен
			Неисправность или зависание модуля CANR	Выключен или включён в непрерывном режиме
CAN2A/ CAN2B резервный сегмент канала А/резервный сегмент канала В	Работа сегмента CAN, а длительность свечения показывает состояние нагрузки на сегмент	Жёлтый	Нет никакой активности сегмента, решение о вероятности к.з. сегмента принято	Быстрое мигание (4-6 циклов в секунду): 0,042с – включен; 0,124с – выключен
			Нет никакой активности на сегмент; решение о к.з. сегмента не принято	Выключен
			Низкая нагрузка сегмента (норма)	Мигает; короткие вспышки (1 цикл в секунду): 0,25с – включен; 0,75с – выключен
			Высокая нагрузка сегмента (но не критическая)	Мигает короткое погасание (1 цикл в секунду): 0,75с – включен; 0,25с – выключен
			Нагрузка сегмента крити-	Включен в непрерывном

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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

41581-000-00-07 РЭ

Таблица 2.10 - Оптическая индикация модуля CANR

Обозначение светодиода на лицевой панели модуля/ячейки	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
CAN2A/ CAN2B резервный сегмент канала А/резервный сегмент канала В	Работа сегмента CAN, а его свечение или мигание говорит об ошибках работы сегмента, связанных с недопустимой длительностью доминантного уровня	Красный	Нормальная работа сегмента	Выключен
			Постоянный доминантный уровень сегмента	Включен в непрерывном режиме
			Наблюдаются длинные последовательности доминантных битов (нарушение протокола CAN), но решения о неисправности сегмента нет	Мигает; короткие вспышки (1 цикл в секунду): 0,25с – включен; 0,75с – выключен
			Наблюдаются длинные последовательности доминантных битов (нарушение протокола CAN), принято решение о неисправности сегмента	Мигает; короткое погасание (1 цикл в секунду): 0,75с – включен; 0,25с – выключен
БЛК А/БЛК В	Передача данных между основным и резервным сегментами канала А/В	Красный	Передача данных заблокирована	Включен в непрерывном режиме
			Передача данных осуществляется	Выключен
«5 V2»	Источник питания шинных формирователей сегментов А и В резервного канала	Зеленый	Источник питания исправен	Включен в непрерывном режиме
			Источник питания не исправен	Выключен
«5 СТ2»	Источник питания шинных формирователей сегментов	Зеленый	Источник питания исправен	Включен в непрерывном режиме



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

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Таблица 2.10 - Оптическая индикация модуля CANR

Обозначение светодиода на лицевой панели модуля/ячейки	Отображаемая информация	Тип светодиода	Режим работы	Состояние светодиода
	А и В канала передачи данных на сервисный терминал		Источник питания не исправен	Выключен
«1,8VA/1,8VB»	Источник питания канала А/В и микроконтроллера	Зеленый	Источник питания канала А/В и микроконтроллера исправны	Включен в непрерывном режиме
			Источник питания канала А/В и микроконтроллера не исправны	Выключен

41581-000-00-07 РЭ

### 2.1.13 Крейты электропитания

Для организации питания электронного оборудования и релейных схем, при их наличии, внутри шкафов МКУ-АБ и ШИО содержатся крейты электропитания, формирующие напряжения номиналом  $(24\pm 1,2)$  и  $(220\pm 4)$ В постоянного тока, гальванически развязанные от межшкафных цепей.

В шкафах МКУ-АБ с резервированием в зависимости от проекта могут устанавливаться как один крейт на весь шкаф, так и два крейта – основной и резервный.

Основной комплект оборудования в этом случае получает питание от основных крейтов электропитания, а резервный от резервного крейта электропитания. Резервные крейты электропитания, аналогично основным находятся во включенном состоянии, обеспечивая горячий резерв аппаратуры.

В шкафах МКУ-АБ без резервирования – один крейт.

Шкафы ШИО содержат по одному крейту электропитания, формирующему напряжение  $(24\pm 1,2)$ В постоянного тока.

Контроль исправности крейтов электропитания, а также срабатывания элементов токовой защиты в пределах шкафа производится посредством модуля ПРИМА.

Модули ПРИМА во всех крейтах электропитания во всех шкафах системы ТРЦ и АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ в пределах одной станции обвязываются в общую сеть CAN(питание).

#### 2.1.13.1 Крейты электропитания 220/24 для шкафов МКУ-АБ

Крейт электропитания (41581-030-00-001) предназначен для формирования питающих напряжений  $(24\pm 1,2)$ В и  $(220\pm 4)$ В постоянного тока, используемых для питания модулей и ячеек шкафа. Формирование напряжений производится двумя группами источников. В первой группе применяются два источника ВИП2000/220 (В1 и В2) с выходным напряжением  $(220\pm 4)$ В постоянного тока мощностью 2000Вт каждый, вторая группа объединяет три источника ВИП150/24 (В3-В5) с выходным напряжением  $(24\pm 1,2)$ В постоянного тока мощностью 150Вт каждый.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Лист
											81

Каждая группа имеет структуру с избыточностью (N+1) и остается работоспособной при отказе одного из источников в каждой группе. Исходя из числа источников в группах соответственно 2 и 3 максимальная мощность нагрузок крейта по цепям (220±4)В постоянного тока составляет 2000Вт, а по цепи 24В – 300 Вт.

Входное напряжение крейта составляет от 180 до 250В постоянного тока.

Крейт получает питание через автоматический выключатель SF1, расположенный вне крейта, и входной разъем X1.

После прохождения внутреннего входного фильтра питание на каждый источник подается через отдельные автоматические выключатели «В1» - «В5», расположенные на лицевой панели крейта.

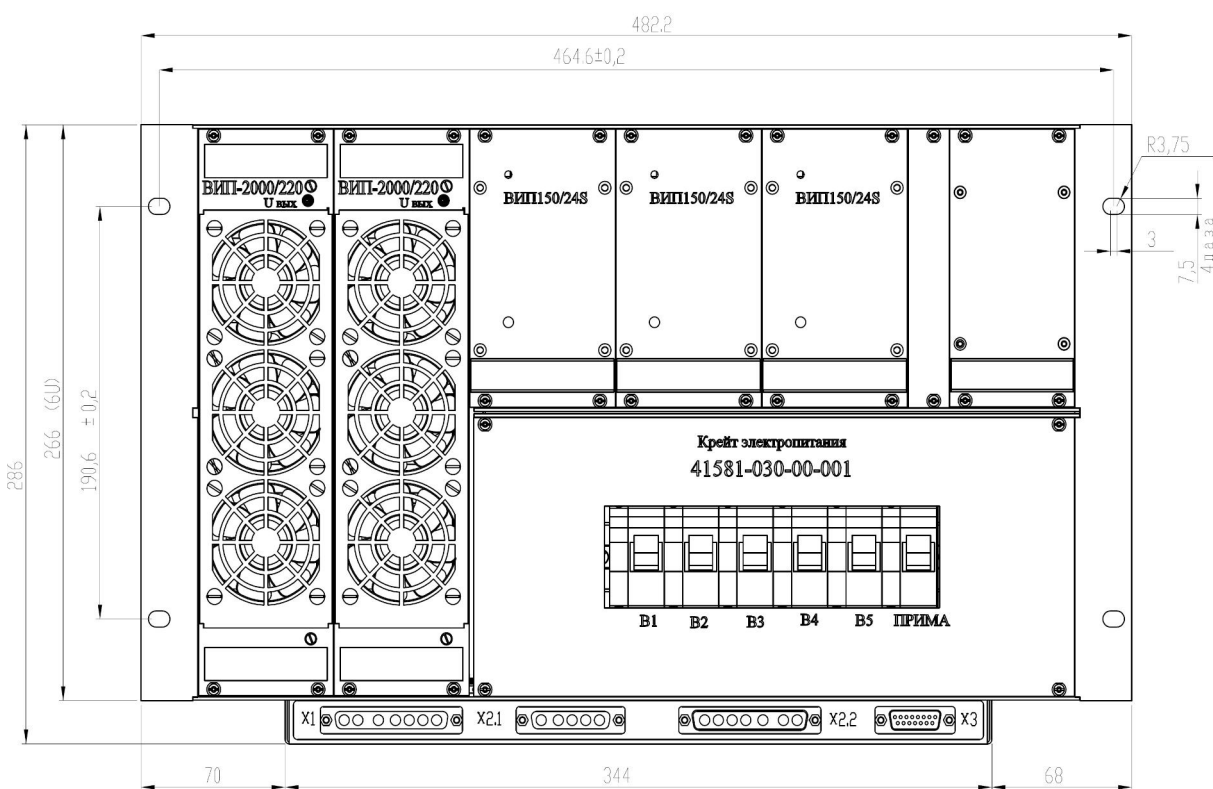


Рисунок 2.9 – Лицевая панель крейта электропитания 220/24В

По выходу источники объединены в сборные шины П220, М220, П24 и

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

М24, выходящие из крейта через разъем X2(X2.1 для цепей 220В, X2.2 для 24В).

Для контроля срабатывания автоматических выключателей шкафа в крейте используются цепи контроля КПП, КПМ и КПз, являющиеся общими для всех шкафов. Напряжение питания полюсов КПП - КПМ составляет  $(24\pm 1)$ В постоянного тока и формируется шкафом ШВП-АБ. Данные цепи подключаются к крейту через разъем X3.

### 2.1.13.2 Крейты электропитания 24В для шкафов ШИО

Крейт электропитания 41581-035-00-001 формирует питающее напряжение 24В постоянного тока, используемое для питания оборудования шкафов ШИО. Формирование напряжений производится тремя источниками (В1-В3) с выходным напряжением  $(24\pm 1,2)$ В постоянного тока мощностью 150Вт. Выходная мощность крейта составляет 300Вт. Источники образуют структуру с избыточностью (N+1), что обеспечивает работоспособность при отказе одного из источников.

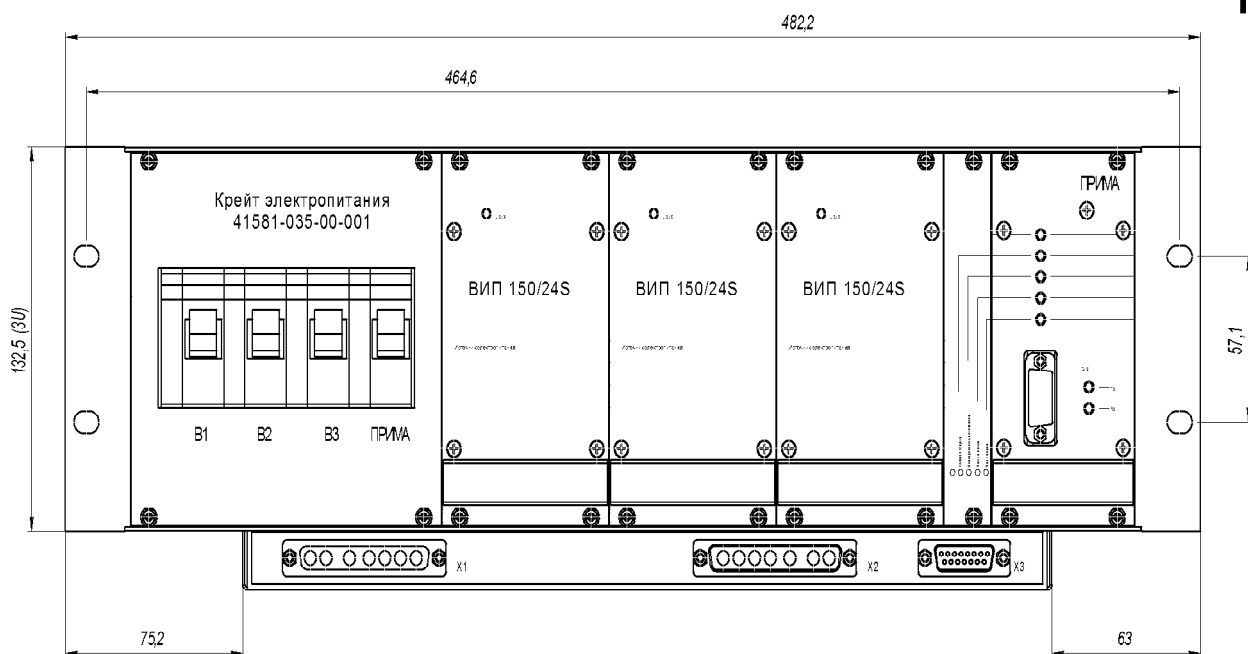


Рисунок 2.10 – Лицевая панель крейта электропитания 24В

Входное напряжение крейта лежит в пределах от 180В до 250В постоянного тока. Крейт получает питание через автоматический выключатель SF1, расположенный вне крейта, и входной разъем X1. После прохождения внутреннего входного фильтра питание на каждый источник подается через отдельные автоматические

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ские выключатели, расположенные на лицевой панели крейта.

Выходное напряжение номиналом 24В постоянного тока имеет отклонение +1,2В. По выходу источники объединены в шины П24 и М24, выходящие из крейта через разъем Х2.

Для контроля срабатывания автоматических выключателей шкафа в крейте используются цепи контроля КПП, КПМ и КПз, являющиеся общими для всех шкафов. Напряжение питания полюсов КПП - КПМ составляет  $(24\pm 1)$ В постоянного тока и формируется шкафом ШВП-АБ. Данные цепи подключаются к крейту через разъем Х3.

### 2.1.13.3 Модуль «ПРИМА»

Контроль параметров крейта электропитания шкафа МКУ-АБ осуществляется модулем ПРИМА, включенным в шину CANVI. Модуль измеряет входное напряжение крейта, выходные напряжения крейта номиналом  $(24\pm 1,2)$  и  $(220\pm 4)$ В, осуществляет контроль сигнала неисправности каждого из источников и контролирует срабатывание автоматических выключателей отдельно по цепям  $(24\pm 1,2)$ В,  $(220\pm 4)$ В и входным цепям данного шкафа. Питание модуля напряжением  $(24\pm 1,2)$ В производится от источников крейта электропитания через автоматический выключатель на лицевой панели крейта.

На лицевой стороне модуля ПРИМА расположены индикаторы:

- «Срабатывание токовой защиты» красного цвета, загорающегося при срабатывании любого автоматического выключателя в шкафу МКУ-АБ;
- «Неисправность источника» красного цвета, загорающегося при отказе любого из источников в крейте;
- «Входное напряжение в норме» желтого цвета, загорающегося при нахождении входного напряжения крейта в заданных пределах;
- «Выходное напряжение в норме» желтого цвета, загорающегося при нахождении одновременно обоих выходных напряжений  $(24\pm 1,2)$ В и  $(220\pm 4)$ В (для крейта шкафа МКУ-АБ) в заданных пределах, или только  $(24\pm 1,2)$ В в шкафах ШИО.





Адрес модуля ПРИМА в соответствии с проектными решениями устанавли-

Инв. № подл	Подп. и дата				Лист	
	Подп. и дата					
Инв. № дубл.	Взам. инв. №				Лист	
	Взам. инв. №					
Инв. № инв.	Подп. и дата				Лист	
	Подп. и дата					
Инв. № инв.	Подп. и дата				Лист	
	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	84

вается с помощью расположенного на объединительной плате крейта DIP-переключателя, доступ к которому открывается при изъятии модуля и соседнего с ним источника.

Оптическая индикация крейтов электропитания, источников питания и модуля ПРИМА приведены в таблице 2.11.

Таблица 2.11

<b>Оптическая индикация крейтов электропитания 24В и 220/24В</b>				
<b>Светодиод</b>	<b>Отображаемая информация</b>	<b>Цвет излучаемого светодиода</b>	<b>Режим работы</b>	<b>Состояние светодиода</b>
<b>Модуль ПРИМА</b>				
«Токовая защита»	Срабатывание токовой защиты шкафа	Красный 	Величина тока нагрузки в норме	Погашен
			Режим перегрузки (срабатывание любого автоматического выключателя шкафа) или его ручное отключение	Непрерыв. режим
«Неисправность источников»	Отказ любого числа источников ВИП150/24 и/или ВИП2000/220 в пределах крейта	Красный 	Все источники в пределах крейта исправны	Погашен
			Неисправность одного или нескольких источников электропитания	Непрерыв. режим
«Увых» в норме	Наличие одновременно нормированных величин $(24\pm 1,2)$ и $(220\pm 4)$ В на выходе крейта электропитания шкафа МКУ-АБ или величины $(24\pm 1,2)$ В крейта электропитания шкафа ШИО	Желтый 	Уровень вых. напряжений $(24\pm 1,2)$ и $(220\pm 4)$ В крейта электропитания шкафа МКУ-АБ или напряжения $(24\pm 1,2)$ В крейта электропитания шкафа ШИО в норме	Непрерыв. режим
			Пропадание одного из выходных напряжений или не соответствие норме	Погашен
<b>Оптическая индикация источников электропитания</b>				
«Увых»	Наличие выходного напряжения источника питания	Желтый 	На выходе источника присутствует выходное напряжение	Непрерыв. режим
			Выходное напряжение источника отсутствует	Погашен

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

## 2.2 Вентиляция микропроцессорных шкафов МКУ-АБ

Для устойчивой работы электронной аппаратуры, находящейся внутри микропроцессорных шкафов МКУ-АБ, в помещении ЭЦ/транспортабельных модулях необходимо поддерживать температуру в диапазоне от 1 до +40°С. Каждый шкаф может выделять до 850 Вт/ч тепловой энергии (в зависимости от плотности комплектации шкафа и режима работы блоков и модулей).

1) Для контроля превышения температуры выше установленного предела внутри шкафов применяется датчик внутренней температуры шкафа Rittal SK3110.000 (рисунок 2.11). Диапазон контроля температуры осуществляется от +5 до +60°С. Монтаж термодатчика осуществляется на верхних клеммах шкафа. Схема подключения термодатчика приведена на рисунке 2.12. Питание датчика осуществляется от полюсов КПП, КПМ. При превышении температуры выше установленного предела датчик на клемме 4 формирует потенциал 24В, относительно полюса КПМ. Порог срабатывания датчика устанавливается регулятором, расположенным на его лицевой панели. (См. график настройки нуля температуры на рисунке 2.13; диапазон изменения регулятора датчика отображен на рисунке 2.14). Контроль превышения температуры осуществляется модулем ПРИМА, который контролирует выходной потенциал датчика и формирует информацию для ДК.



Рисунок 2.11 - Регулятор внутренней температуры шкафа Rittal SK3110.000

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

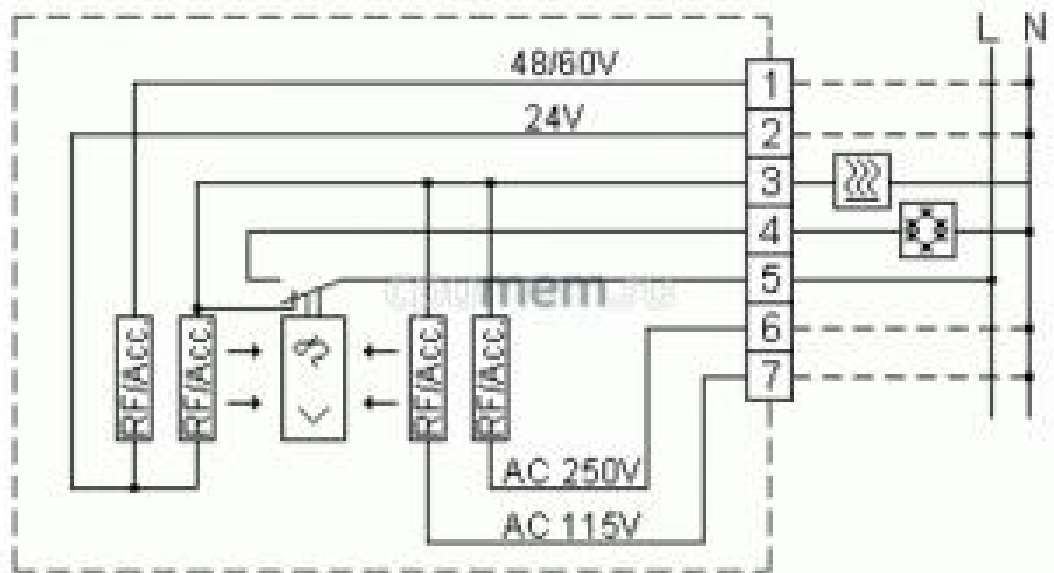


Рисунок 2.12 - Схема подключения термодатчика

Диапазон настройки регулятора

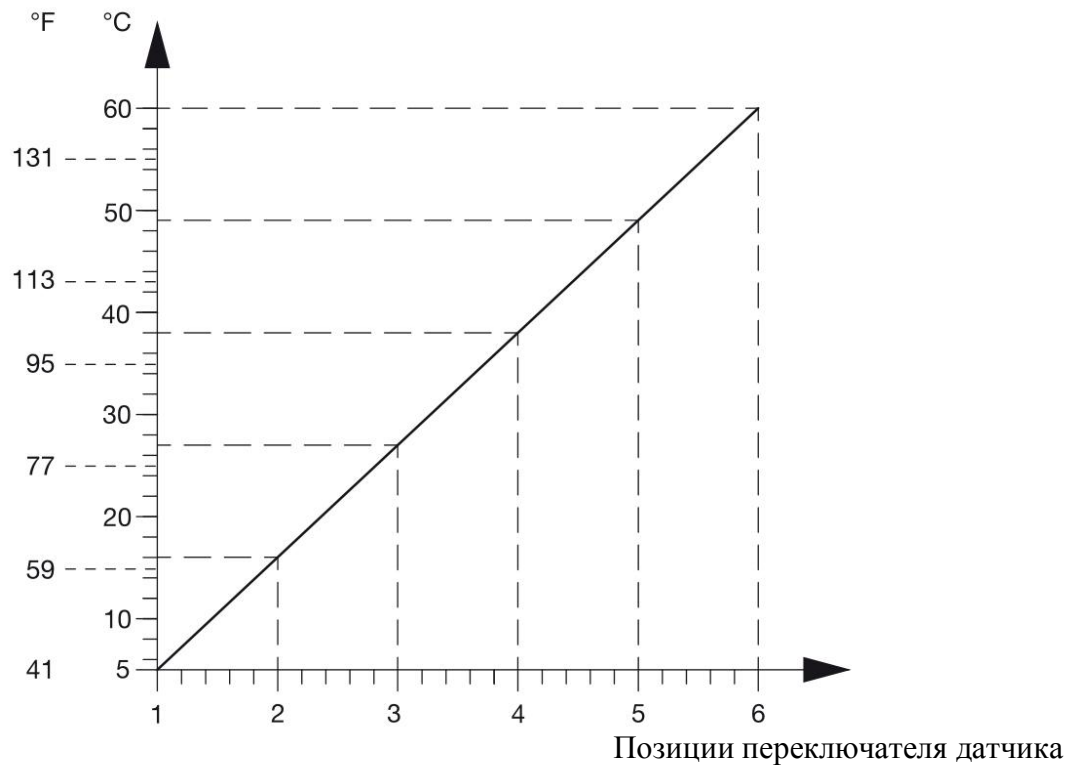


Рисунок 2.13 - Настройка поля температуры датчика внутренней температуры шкафа МКУ-АБ

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



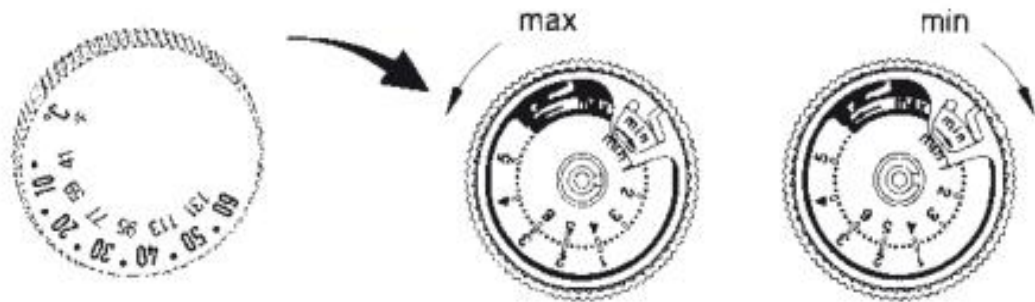


Рисунок 2.14 – Диапазон изменения регулятора датчика

2) На верхней стенке шкафа устанавливается четыре не контролируемых промышленных вентилятора, электропитание которых осуществляется напряжением  $(220 \pm 7)В$  переменного тока частотой  $(50 \pm 1)$  Гц по цепям ПХ220 и ОХ220.

Инв. № подл	Подп. и дата		Взам. инв. №		Подп. и дата	
	Инв. № дубл.		Инв. № дубл.		Инв. № дубл.	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	
						Лист
						88

## 2.3 Рабочее место АРМ ДСП-АБ

Автоматизированное рабочее место дежурного по станции АРМ ДСП-АБ входит в состав комплекса устройств АЛСО на базе аппаратуры системы АБТЦ-МШ и осуществляет функции контроля и управления технологическим процессом движения поездов на перегоне. АРМ ДСП-АБ устанавливается один на станцию с контролем движения поездов по двум подходам к станции.

АРМ ДСП-АБ реализует следующие основные функции:

- прием информации через CAN-интерфейс верхнего уровня от комплекса для отображения текущего состояния контролируемых объектов (периферийных модулей и МУ);
- диагностирование работоспособности модулей комплекса;
- отображение на экране дисплея поездного положения и состояния устройств СЦБ;
- реализацию технологических алгоритмов централизованного управления объектами железнодорожной автоматики на перегоне/на станции с формированием управляющих воздействий, и, при необходимости, сообщений для ДСП;
- просмотр протокола приема данных от комплекса;
- просмотр протокола сбоев в работе комплекса.

Для отображения индикации всего перегона на АРМ ДСП-АБ на обеих станциях организуется межстанционная связь верхнего уровня по оптической линии через коммутатор, установленный в шкафу МКУ-АБ-070-\*

Кабель питания от щитка АРМ ДСП-АБ до шкафа МКУ-АБ-070-\* укладывается в отдельный кабель канал от кабеля линии CANVдсп и межстанционной связи.

Для правильности выполнения работ оператора АРМ ДСП-АБ необходимо пользоваться документом Руководство оператора RU82462078.62.01.29.044\_34РО. (входит в комплект поставки).

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	89

### 2.3.1 Модульный АРМ-ДСП

Модульный АРМ - ДСП предназначен для увязки двух АРМ ДСП-МШ, находящихся на соседних станциях и для передачи соседним станциям информации об устройствах части перегона, контролируемого этим пунктом концентрации, информацию об устройствах электропитания, включая устройства ДГА и информацию о рельсовых цепях для системы ДЦ.

Подключение Модульного АРМ - ДСП производится по линии связи CANVмшс-в через Шлюз-CAN, устанавливаемый в шкаф МКУ-АБ-023-\*. Этот шлюз обеспечивает информационный обмен с CAN магистралью верхнего уровня (CANIв).

Для правильности выполнения работ оператора модульного АРМ ДСП необходимо пользоваться документом Руководство оператора RU82462078.62.01.29.044\_34PO.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						90
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 2.4 Рабочее место АРМ ШН

Автоматизированное рабочее место дежурного электромеханика на станции АРМ ШН отображает информацию о состоянии комплекса станционных ТРЦ и АЛС устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ и модулей, входящих в комплекс, как в режиме реального времени, так и в режиме просмотра архива.

АРМ ШН реализует следующие основные функции:

- визуальный контроль состояния комплекса;
- визуальный контроль состояния модулей, входящих в комплекс;
- ведение архива событий;
- просмотр архива событий;
- диагностика комплекса и модулей;
- просмотр протокола сбоев в работе комплекса;
- диагностика цифровой увязки с ДК;
- диагностика цифровой увязки с ДЦ;
- диагностика панелей и крейтов питания.

Подключение АРМ ШН осуществляется в локальную диагностическую сеть Ethernet комплекса. Она обеспечивает информационный обмен со всеми комплектами комплекса ТРЦ на станции и комплектами АЛСО на перегоне.

Физическое подключение АРМ ШН осуществляется от шкафа ШИО через распределительный щиток, устанавливаемый в релейном помещении в непосредственной близости от системного блока.

Версия АРМ ШН в комплексе станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ позволила:

- расширить функциональные возможности контроля, диагностики и интеграции;
- обеспечить надежность и исключить ошибки персонала, а также разработать дружественный интерфейс для непосредственных пользователей;
- реализовать возможность удаленного мониторинга объектов.

Инв. № подл	Подп. и дата					
	Взам. инв. №					
	Инв. № дубл.					
	Подп. и дата					
	Инв. № подл					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						91

При наличии в составе аппаратуры комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ шкафа МКУ-АБ подключение АРМ ШН осуществляется к шкафу МКУ-АБ-070-\* через щиток АРМ ШН, устанавливаемый в релейном помещении в непосредственной близости от системного блока.

Питание АРМ ШН осуществляется переменным напряжением (220±7)В.

Информационный обмен со всеми комплектами комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АТЦ-МШ осуществляется по сети Ethernet через коммутатор сети Ethernet в шкафу МКУ-АБ-070-\*.

Кабель питания от МКУ-АБ-070-\* до щитка АРМ ШН и кабель интерфейса Ethernet укладываются в отдельные кабель каналы.

Для правильности выполнения работ оператора АРМ ШН необходимо пользоваться документом Руководство оператора RU82462078.62.01.29.045\_34РО.

#### 2.4.1 Сервисный АРМ ШН РМЭ СЦБ

АРМ ШН сервисный - рабочее место электромеханика СЦБ реализовано в виде переносного ноутбука.

Среди задач, решаемых сервисным АРМ ШН комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ можно выделить:

- обеспечение пользователей АРМ (электромехаников, старших электромехаников, сервисных инженеров) полной и достоверной информацией о состоянии объектов контроля на станциях и перегонах в режиме реального времени;
- возможность просмотра архива всей собираемой информации за период хранения архива (по умолчанию составляет 30 суток);
- обеспечение пользователя диагностической информацией о состоянии устройств съема данных СТДМ, информационных стыковок с другими МП СЖАТ и о работе системы передачи данных СТДМ;
- предоставление пользователю АРМ инструментов для использования автоматизированной технологии обслуживания устройств СЦБ на станциях и пере-

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

гонах. В рамках этой задачи пользователь получает возможность формировать протоколы автоматизированных измерений, выводить их на печать и сохранять их в архиве АРМ ШН для дальнейшего использования;

- расширение списка автоматизированных с помощью АРМ ШН работ идет за счет применения в системе новых измерительных контроллеров, а также использования ручного ввода результатов измерения для работ, которые в настоящий момент не могут быть автоматизированы.

Для всех основных этапов передачи и обработки данных внутри комплекса реализованы механизмы просмотра их состояния в режиме реального времени (в графическом виде), а также ведение LOG основных событий их работы. Это позволяет специалистам сервис-центра оценивать работу комплекса в режиме реального времени, не вмешиваясь в его работу, и производить разбор уже произошедших ситуаций после поступления рекламаций по работе комплекса.

#### 2.4.2 Комплекс полунатурного моделирования автоматического движения поездов для МЦК. Автоматизированное рабочее место проверочного имитационного комплекса для МЦК

Вычислительный комплекс программной отладки совершенно необходим после ввода системы/комплекса в постоянную эксплуатацию.

Комплекс обеспечивает функциональное тестирование технологического ПО системы МПЦ и комплекса станционных ТРЦ на базе аппаратуры АБТЦ-МШ при их изменениях в процессе эксплуатации, а также проверки корректности работы алгоритмов аппаратного стыка увязки между ними с применением метода имитационного моделирования.

Включение реальной аппаратуры в контур моделирования обеспечивает высокое качество тестирования программного обеспечения и аппаратно-программных интерфейсов между подсистемами. Также данный Комплекс можно использовать для обучения дежурных по станции и электромехаников СЦБ.

Фактически имитационный Комплекс представляет собой совокупность:

- стенда аппаратно-программных средств системы МПЦ;
- стенда аппаратно-программных средств ТРЦ системы АБТЦ-МШ;

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
Инв. № дубл.	Подп. и дата				93
	Инв. № подл.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ

- оборудования АРМ Сервера (АРМ ДСП) с резервным компьютером;
- оборудования АРМ – эмулятора ТРЦ системы АБТЦ-МШ для 3-х станций.

Управление Комплексом осуществляется с АРМов ДСП и эмуляторов ТРЦ АБТЦ-МШ.

Применение имитационного Комплекса также является оправданным, поскольку в случае возникновения нештатных ситуаций, непредусмотренных на этапе внедрения системы/комплекса, необходимо имитировать изменения «боевого» ПО. В данном случае на базе моделирующего программного комплекса возможно в достаточно сжатые сроки скомпоновать необходимую модель и выработать решения по модификации «боевого» ПО.

Для правильности выполнения работ операторов в составе АРМов необходимо пользоваться документом Руководство оператора RU82462078.62.01.29.097\_34РО и Руководством по эксплуатации 41581-810-00РЭ.

В среднесрочной перспективе на базе моделирующего программного комплекса планируется создать сеть отладочных стендов для разрабатываемых и находящихся в эксплуатации ж.д. систем и комплексов.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ					Лист
										94
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

## 2.5 Шкаф ШИО

Шкаф измерительного оборудования ШИО 41581-600-00-XXX-\*, ( где XXX- исполнение типового шкафа; \*- модификация) комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры системы АБТЦ-МШ во всех модификациях является типовым шкафом. Все оборудование шкафа ШИО размещается в шкафах монтажных «Евромеханика» размером 600х600х2200мм/600х600х2400мм в соответствии с ГОСТ Р МЭК60297-3-101-2006.

Отличительными особенностями шкафа ШИО всех исполнений при использовании его в составе комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ являются:

1) Организация межстанционной связи верхнего уровня по оптоволоконной линии связи через коммутатор, устанавливаемый в шкафу ШИО одного из подходов. Цель - отображение индикации всего перегона на АРМ ДСП-АБ на обеих станциях.

2) Возможность проведения измерений при подключенном проводе в процессе пуска-наладки и техническом обслуживании при наличии тестовых выводов клемм WAGO.

3) Возможность установки шкафа ШИ с компоновкой большего числа цепей модулей МГКС

Шкафы ШИО представлены различными исполнениями в зависимости от функциональных задач комплекса

Шкафы 41581-600-00-010-\*(ШИО-010-\*),41581-600-00-020-\*(ШИО-020-\*), 41581-600-00-030-\* (ШИО-030-\*)

1) Шкафы исполнения ШИО-010-\* комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ в комплекте с МКУ-АБ-010-\* выполняются как с резервированием аппаратных средств, так и без резервирования.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	95



- 2) В ШИО-010-\* установлен преобразователь интерфейсов CANF0.
- 3) Установлены УЗИП по питанию для АРМ ШН и АРМ ДСП-АБ.
- 4) В ШИО-010-\* включен коммутатор, через который организуется меж-станционная связь верхнего уровня по оптической линии связи с целью отображения индикации всего перегона на АРМ ДСП-АБ.

Шкафы 41581-600-00-060-\* (ШИО-060-\*)

В состав шкафов данного исполнения планируется подключение устройство контроля сигналов рельсовых цепей УКС-РЦ.

Шкафы 41581-600-00-070-\* (ШИО-070-\*)

Отличительной особенностью данного исполнения ШИО является наличие шкафов как с резервированием, так и без резервирования.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ				Лист
									96
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

## 2.6 Шкаф ШК

В шкафу ШК 41581-750-00-070-\* (где 070 – исполнение типового шкафа; \* - модификация) комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ наряду с применением клемм WAGO расширена линейка клеммной продукции введением клемм Phoenix Contact РТ 2,5-QUATTRO-MTB– 3210184 (рисунок 1.15).

Данная серия с зажимом Push-in отличается простотой и удобством подключения одножильных или многожильных проводов с кабельными наконечниками без использования инструмента. Клеммы сверхкомпактны, двухъярусные, позволяют значительно сэкономить пространство в шкафу.

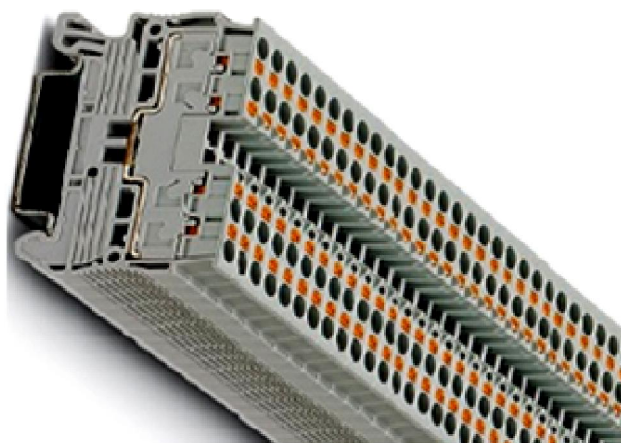


Рисунок 2.15 – Клеммы с ножевыми размыкателями PhoenixContactРТ 2,5-QUATTRO-MTB– 3210184

Компактная конструкция и фронтальные разъемы обеспечивают возможность подсоединения проводов в ограниченных монтажных условиях. Дает возможность проведения тестирования с помощью функционального канала, а также контрольного гнезда, которым оснащены все клеммы.

Клеммы апробированы на железнодорожном транспорте.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						97
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 2.7 Шкаф ШТО

Шкаф трансформаторного оборудования ШТО 41581-650-00-\* (где \* - модификация) предназначен для размещения согласующих трансформаторов рельсовых цепей типа ПОБС-ЗАГВ, релейных концов с кодированием и питающих концов рельсовых цепей с кабельной линией и применяется, в основном, для перегонных (удаленных) рельсовых цепей.

Все оборудование устанавливается в шкафу монтажном «Евромеханика» ШТО-\* в соответствии с ГОСТ Р МЭК60297-3-101-2006. Вылет передней и задней дверей шкафа в открытом состоянии составляет 665 мм. Габаритные размеры шкафа (ш × г × в): 600 × 600 × 2200 мм, масса не более 300 кг.

Подключение всех кабелей к шкафу, включая проводник защитного заземления, производится сверху.

Максимально в составе шкафа ШТО-\* можно разместить до 36 трансформаторов ПОБС-ЗАГВ. В случае необходимости в шкафу могут монтироваться релейные полки для обеспечения увязки с различными устройствами ЖАТ.

Шкаф ШТО-\* является проектно компоновемым, количество необходимого оборудования и комплектация шкафа определяется проектом.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						98
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 2.8 Электропитание комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе системы АБТЦ-МШ

Электропитание комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ осуществляется от двух источников с номинальным напряжением 380/220В переменного тока 50 Гц с допустимым фазным напряжением от 187 до 253В и резервного ДГА.

Система электропитания строится как на базе шкафов ШВ-АБ и ШВП-АБ, так и с использованием получения питания от внешних систем СЦБ.

Шкаф вводный ШВ-АБ, представляющий собой АВР, получает питание от двух независимых фидеров и ДГА через вводные постовые устройства и формирует шину гарантированного питания, используемую для питания шкафа ШВП-АБ и другого оборудования ЖАТ. При наличии в одном помещении с ТРЦ других систем ЖАТ (МПЦ, РПЦ и т.д.) для их питания может быть использован один общий АВР. В качестве общего АВР может использоваться шкаф ШВ-АБ системы ТРЦ или другой АВР, применяемый в ЭЦ, МПЦ, РПЦ. Шкаф ШВП-АБ формирует шины бесперебойного питания с напряжениями  $(220\pm 4)$ В постоянного тока полюсами П220 - М220, а так же ПХ220 - ОХ220 переменного тока. Данные полюса используются для питания шкафов МКУ-АБ, ШИО, АРМ ДСП-АБ, АРМ ШШ, вытяжных вентиляторов микропроцессорных шкафов полюсами ПХ220 и ОХ220. Для обеспечения бесперебойности всех нагрузок шкаф содержит аккумуляторную батарею.

Питание шкафов комплекса от полюсов П220, М220, ПХ220, ОХ220 организуется по кольцевой схеме.

Для организации питания электронного оборудования и релейных схем (при их наличии) внутри шкафов содержатся крейты вторичного электропитания, формирующие напряжение  $(24\pm 1,2)$  и  $(220\pm 4)$ В постоянного тока гальванически развязанных от межшкафных цепей. (п. 1.3.12).

Для диагностики шкафов ШВ-АБ и ШВП-АБ последние объединяются посредством CANVI-пит2 интерфейса (витая экранированная пара) и подключаются к шкафу ШИО оптоволоконным кабелем посредством преобразователей ин-

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

терфейса CAN/FO, находящихся в шкафах ШВП-АБ и ШИО (МКУ-АБ-070\*).

В качестве кабеля CAN сети между шкафами ШВ-АБ и ШВП-АБ применяется FTP кабель 5-й категории. Сечение силовых кабелей между шкафами определяется расчетом. Остальные электрические цепи выполняются постовым сигнальным кабелем. В качестве оптоволоконного кабеля применяется PSM LVL-RUGGER-FLEX-980/1000 (или его аналог) с разъемами PSM-SET-FSMA/4- КТ.

Подробная информация об устройстве и работе шкафов ШВ-АБ и ШВП-АБ приведена в документах «Шкаф вводный ШВ-АБ. Руководство по эксплуатации 41581-420-00 РЭ» и «Шкаф выпрямительно-преобразовательный ШВП-АБ. Руководство по эксплуатации 41581-450-00 РЭ».

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ					Лист
										100
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

## 2.9 Кабельные линии, сети и интерфейсы комплекса

### 2.9.1 Кабельная сеть напольных устройств

Для соединения аппаратуры комплексов станционной ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ на базе аппаратуры АБТЦ-МШ, размещаемой на посту ЭЦ, в путевых или трансформаторных ящиках на станции и перегоне, используется сигнально-блокировочный экранированный кабель с парной скруткой жил. Кабель укладывается строительными длинами, соединение осуществляется в кабельных шкафах-концентраторах, муфтах на станциях и муфтах на перегоне. Распаривание кабельных жил не допускается на всем протяжении кабеля.

Для организации кабельной сети рельсовых цепей укладываются не менее трех кабелей с целью размещения питающих, релейных концов рельсовых цепей и межстанционной связи. Каждый кабель имеет не менее трех запасных пар жил. В каждом кабеле питающих концов ТРЦ, как и в кабеле релейных концов, на перегоне и станции предусматривается по одной сигнальной паре для аварийно-восстановительной связи (АВС). В перегонном кабеле эти пары должны быть сквозными и иметь выход на каждой станции. Кабельные пары АВС должны выводиться на шкаф ШК и разделяться на клеммы (гнезда) вместе с основными жилами своего кабеля.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	101

## 2.9.2 Линии межстанционной связи

Организация межстанционной связи комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе системы АБТЦ-МШ и в пункте концентрации осуществляется как с использованием электрических медных кабелей, так и оптоволоконных линий связи.

### 2.9.2.1 Межстанционные кабельные линии связи с модулем МИСС

В случае реализации межстанционных цепей с использованием сигнально-блокировочного кабеля для обеспечения информационного обмена между полуккомплектами комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе системы АБТЦ-МШ по нижнему уровню используются модули МИСС, расположенные на соседних станциях, ограничивающих перегон. На каждый полуккомплект комплекса устанавливается два модуля МИСС: один основной и один резервный. При неисправности основного модуля или повреждении физической линии связи основного модуля происходит автоматический переход на резервный МИСС.

Ввод линейных проводов межстанционной связи осуществляется через шкаф ШК, в котором они подключаются к свободным комплектам защиты от перенапряжений.

### 2.9.2.2 Межстанционные волоконно-оптические линии связи с модулем ПИ-ОМ

Реализация межстанционной связи по волоконно-оптической линии осуществляется с применением модулей связи с соседней станции по оптоволокну модулей ПИ-ОМ, которые устанавливаются в шкафы МКУ-АБ.

На один комплект комплекса системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ устанавливается два модуля ПИ-ОМ – один основной и один резервный. В случае неисправности основного модуля ПИ-ОМ или повреждения линии связи основного модуля происходит автоматический переход на резервный модуль ПИ-ОМ.

Схемы организации и число требуемых оптических волокон определяются в

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						102
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

основном типами оптоотраиверов, которыми оснащены модификации ячейки ПИ-ОМ. Таблица 2.12 содержит сведения отличия этих модификаций, а рис.2.16а и 2.16б описывают общие виды конструктивов оптоотраиверов, отличающихся друг от друга лишь рабочим спектром излучаемых и принимаемых длин волн. Скорость передачи информации по сравнению с модулем МИСС увеличена до 20 кБод, а энергетический ресурс обеих модификаций ПИ-ОМ обеспечивает возможность двухсторонней связи на расстоянии не менее 30-35 км.

1) Для организации дуплексной связи по двум независимым каналам А и В с помощью ячейки ПИ-ОМ с оптоотраивером АTR-050-03 (спецификация 41581-275-00), который работает на одной длине волны 1310 нм, требует четыре отдельных оптических волокна основного ПИ-ОМ (четыре «темных» оптоволокон для резервного ПИ-ОМ). Достоинством данной схемы организации связи является использование однотипного оборудования трактов передачи и приема, а недостатком – низкий коэффициент использования пропускной способности оптоволокон.

Схема с оптоотраивером АTR-В02-ХХС имеет только два основного оптоволокон и два «темного» для резервного ПИ-ОМ. В данной схеме передача в одном направлении ведется на длине волны оптического излучения 1310 нм в одном окне прозрачности, а прием осуществляется в другом окне прозрачности на длине волны 1550 нм. Разделение направлений передачи и приема производится при помощи оптических фильтров, настроенных на пропускание области соответствующих длин волн. Данный вариант требует разнотипное оборудование на передаче и на приеме.

Схемы организации связи по указанным вариантам приведены соответственно на рис.2.17 и рис.2.18. Установка промежуточного коммутатора не допускается.

Инв. № подл	Подп. и дата		Инв. № дубл.	Взам. инв. №		Подп. и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ			Лист
								103



Таблица 2.12 – Модификации ячеек ПИ-ОМ

Ячейка	Спецификация	Тип опто-трансивера	Обозначение на схеме	Длина волны, нм		Раб. диапазон
				передача	прием	
ПИ-ОМ	41581-275-00	ATR—050 03B, ATR-050 05B	A4, A5	1310	1310	До 30(27)
	41581-275-00-01	ATR-B02 40C, ATR-B02 41C	A4 A5	1310 1550	1550 1310	До 25

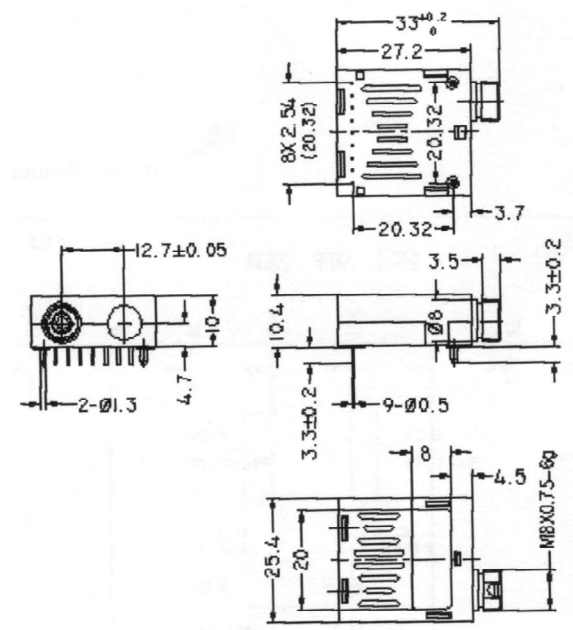
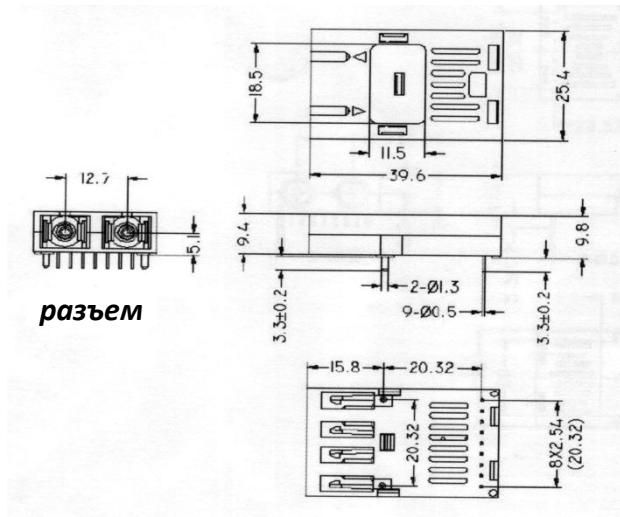


Рисунок 2.16а – Оптический трансивер однонаправленных приемопередатчиков (одиночного режима) ATR-050XXB

Рисунок 2.16б – оптический трансивер двунаправленных приемопередатчиков ATR-B02-XXC

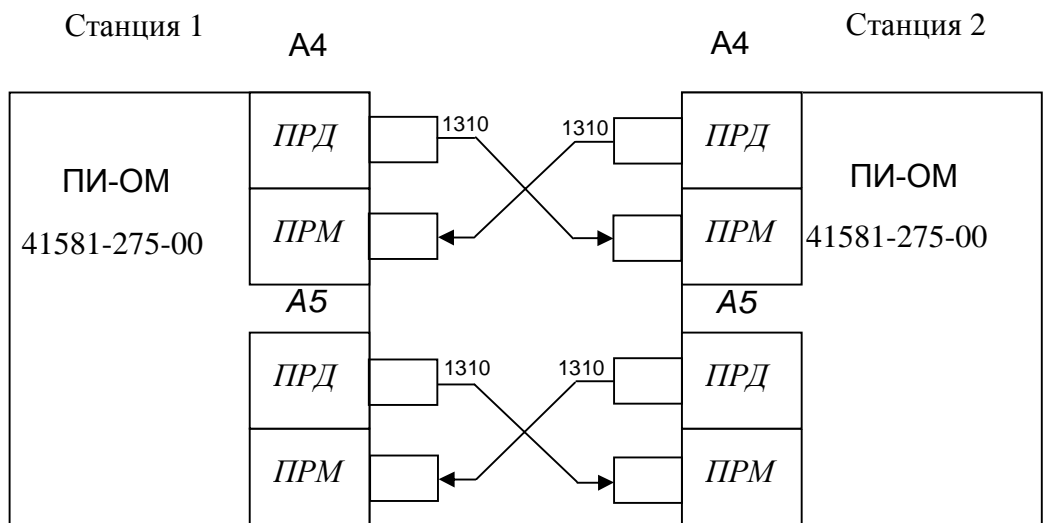


Рисунок 2.17 – Схема организации связи по четырехпроводному варианту

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

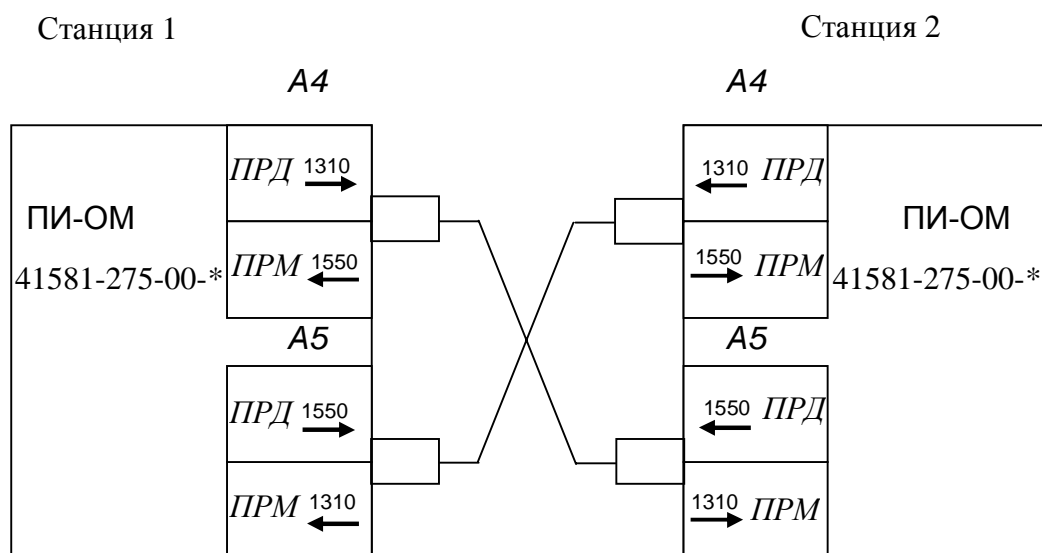


Рисунок 2.18 - Схема организации связи по двухпроводному варианту

Выбор схемы организации связи остается за разработчиком/заказчиком, который должен учитывать стоимость оборудования, монтажа и тестирования оптического кабеля применением прецизионного оборудования.

Преимущества оптоволоконна весьма очевидны:

- намного более широкая полоса пропускания оптоволоконна по сравнению с электрическим кабелем;
- низкий уровень затухания и, как следствие, увеличение протяженности участков линии связи;
- высокая помехозащищенность;
- высокая степень защиты информации при передаче по оптоволоконну;
- возможность реконструкции участка только за счет замены окончного оборудования.

При прочих равных условиях оптические линии связи вытесняют электрические кабели.

Ключевым моментом в поддержании бесперебойной работы передачи информации является регулярное тестирование ВОЛС. Делают это с помощью специализированного прибора –рефлектометра KIWI-420x, который позволяет убедиться в полном соответствии параметров сети действующим нормам или вы-

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Ивн. № подл	Подп. и дата	Ивн. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

явить скрытые дефекты. Регулярные проверки обеспечивают выявление предстоящих поломок на ранних сроках. Благодаря такому подходу можно уменьшить цену ремонта ВОЛС и сроки устранения неисправностей.

Особенности эксплуатации ВОЛС приведены в Приложении Е настоящего РЭ.

### 2.9.2.3 *Контроль аппаратуры межстанционной связи и измерение затухания в оптической линии связи*

Комплекс станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ осуществляет круглосуточный мониторинг состояния модулей ПИ-ОМ (модуль связи с соседней станцией). Результаты диагностики выводятся на мониторе АРМ ШН в поле «Межстанционная связь»:

- индикатор «Зеленый» - норма;
- индикатор «Красный» - частичный отказ;
- индикатор «Бирюзовый» - нет данных;
- индикатор «Желтый» - есть неисправность, но данные МУ могут поступать.

Индикаторы лицевой панели ПИ-ОМ в соответствии с табл.2.11 позволяют оценить исправность модулей и межстанционной линии передачи информации.

Прибор KIWI-420x позволяет провести измерения входных и выходных уровней мощности оптического сигнала с отключением от станционного кроссового шкафа.

Имея данные Акта приемки оптоволоконной линии после сдачи ВОЛС в эксплуатацию строительными организациями, производится сравнение исходных данных с измеренными.

### 2.9.2.4 *Межстанционная линия связи в пункте концентрации*

В пункте концентрации в шкафу МКУ-АБ для обеспечения информационного обмена между полуккомплектами комплекса устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ, устанавливаются четыре модуля МИСС: по два на каждую станцию: один основной и один резервный.. В случае неисправности основ-

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	106

ного модуля или повреждения линии связи основного модуля происходит автоматический переход на резервный модуль МИСС.

На каждый путь перегона для организации цепей межстанционной связи используется восемь пар медных проводов с парной скруткой жил. Цепи связи модулей МИСС прокладываются в отдельном кабеле СЦБ. Линейные цепи резервных модулей МИСС одного пути прокладываются в кабеле другого пути. Распаривание жил не допускается.

### 2.9.3 Контроль исправности кабеля – подсистема ИМСИ

Для контроля исправности кабеля в комплексе станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ используется схема, построенная на базе подсистемы измерения сопротивления изоляции кабеля и монтажа (ТУ 3185-270- 12142604-2012 Подсистема ИМСИ СТДМ АДК-СЦБ). Исполнительные реле схемы контроля (групповые повторители КЛМ) располагаются на релейных стативах и опрашиваются модулем МОР комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ. Затем по каналу межстанционной связи верхнего уровня АРМов ДСП-МШ информация выводится на АРМ ДСП-АБ станций, ограничивающих перегон. Кроме того, информация от модулей ИМСИ передается в систему СТДМ.

Для контроля состояния изоляции кабеля РЦ измерительные каналы модулей ИМСИ-8 подключаются непосредственно к измерительным жилам кабеля на верхних клеммах питающих (В02) и релейных (В12) концов в шкафу ШИО в соответствии с проектом.

Монтаж подсистемы ИМСИ осуществляется в соответствии с эксплуатационной документацией и инструкциями по сборке (поставляются в комплекте с подсистемой). Модули ИМСИ устанавливаются на месте верхних клемм релейного стativa увязки с комплексом устройств системы АЛСО и релейных устройств перегонной аппаратуры СЦБ.

Инв. № подл	Подп. и дата		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
	Инв. № дубл.	Взам. инв. №							107

## 2.9.4 Общий подход по организации внешних и внутренних интерфейсов комплекса

1) Комплекс станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ обладает эргономичными пользовательскими интерфейсами, имеющими гибкую распределенную структуру для ее использования на станциях любой конфигурации как внешними, так и внутренними.

2) Компоненты комплекса взаимодействуют посредством изолированных локальных сетей и каналов связи – это **системные интерфейсы** обеспечивают сопряжение внутри модулей и между модулями комплекса.

**Внешние интерфейсы** ввода/вывода обеспечивают связь комплекса с внешними устройствами, а также между самими микропроцессорными системами. Это должен быть безопасный бесконтактный или релейный физический интерфейс, который обеспечивает ввод сигналов контроля и диагностики.

3) Интерфейс (как внешний, так и внутренний) дает возможность реализовать схемотехнические решения с различной конфигурацией, т.е. с различным составом устройств и включать в комплекс новые устройства без каких-либо переделок в аппаратуре, а лишь путем добавления программ, обслуживающих данные устройства.

Интерфейс позволяет осуществить эффективную реализацию обмена информацией, содержащей устройства со значительно различающимися скоростями передачи данных, причем в условиях, когда запросы на операции ввода/вывода от внешних устройств поступают в произвольные моменты времени и имеют разную относительную срочность исполнения.

С помощью интерфейса в комплексе используется упрощение и унификация программирования операций ввода/вывода с исключением необходимости учета особенностей того или иного типа внешнего устройства.

4) Для увязки комплекса с информационными системами верхнего уровня ЖАТ рекомендуется использовать канал связи «точка-точка». При этом:

- порт ввода-вывода информации с последовательным способом передачи информации RS232 (скорость передачи до 115 кбит/с);

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист	108
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

- порт ввода-вывода информации с последовательным способом передачи информации RS485 или RS422 (скорость передачи до 115 кбит/с);
- порт ввода-вывода информации с последовательным способом передачи информации CAN (скорость передачи данных до 1 Мбит/с);
- порт ввода-вывода информации с последовательным способом передачи информации Ethernet (скорость передачи данных до 10 Мбит/с).

Таблица 2.13 - Отличия интерфейсов

Название	RS-232	RS-422	RS-485
Тип передачи	Полный дуплекс	Полный дуплекс	Полудуплекс (2 провода), полный дуплекс (4 провода)
Максимальная дистанция	15 метров при 9600 бит/с	1200 метров при 9600 бит/с	1200 метров при 9600 бит/с
Задействованные контакты	TxD, RxD, RTS, CTS, DTR, DSR, DCD, GND*	TxA, TxB, RxA, RxB, GND	DataA, DataB, GND
Топология	Точка-точка	Точка-точка	Многоточечная
Макс. кол-во подключенных устройств	1	1 (10 устройств в режиме приема)	32 (с повторителями больше, обычно до 256)

#### 2.9.4.1 Пользовательский интерфейс для АРМ

Пользовательский интерфейс АРМ соответствует требованиям Р818 ОСЖД от 2016 года «Эксплуатационно-технические требования к системам автоматизированного управления движением поездов на станциях (ЭЦ, РПЦ, МПЦ) с учетом требований к системам централизации, по информационной совместимости, по отображению информации на мониторах, по построению внутренних и внешних интерфейсов, к устройствам электропитания, к контролируемым и диагностируемым параметрам».

#### 2.9.4.2 Линии связи CAN

Организация локальной сети CAN в комплексе станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ позволяет взаимодействовать рассредоточенным технологическим объектам. С этой целью организо-

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ван ряд микросетей CAN, каждая из которых решает определенные технологические задачи в реальном масштабе времени.

#### 2.9.4.2.1 Сеть CAN I

1) С целью обеспечения информационной связи между модулями верхнего уровня комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ, расположенными на одной станции (МУ, Шлюз CAN, МШС....) используется специальная магистраль связи, представляющая собой две витые кабельные пары (два канала связи), и именуемая CANI.В комплектах с резервированием аппаратуры комплекса станционных ТРЦ и АЛС на базе аппаратуры АБТЦ-МШ сеть CAN I делится на 2 сегмента CANI.1 и CANI.2. Сегменты сети соединены между собой модулем CANR(в)(верхний). В комплекте без резервирования сеть CAN I является цельным сегментом без деления.

2) В случае применения в комплексе станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ устройств УКС-РЦ крейты УКС-РЦ одного шкафа ШИО соединяются между собой по интерфейсу CAN (линия CAN1-укс).

#### 2.9.4.2.2 Сеть CAN II

С целью обеспечения информационной связи между модулями нижнего уровня комплекса, расположенными на одной станции, используется специальная магистраль связи, представляющая собой две витые кабельные пары (два канала связи) и именуемая CANII.

В комплектах с резервированием аппаратуры комплекса станционных ТРЦ и АЛС на базе аппаратуры АБТЦ-МШ сеть CANII делится на 2 сегмента CANII.1 и CANII.2. Сегменты сети соединены между собой модулем CANR(н)(нижний). В комплекте без резервирования сеть CANII является цельным сегментом без деления.

#### 2.9.4.2.3 Сеть CAN IIIн-мшс (двухканальный интерфейс)

Сеть CANIIIн-мшс организуется в каждом комплекте аппаратуры комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ и предназначена для соединения сервисных терминалов нижнего

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
											110

уровня с МШС нижнего уровня.

#### 2.9.4.2.4 Сеть CANIVв-мшс (двухканальный интерфейс)

Сеть CANIVв-мшс организуется в комплектах аппаратуры комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ, отнесенных к одному и тому же сегменту CANI и предназначена для соединения сервисных терминалов верхнего уровня с МШС верхнего уровня.

#### 2.9.4.2.5 Сеть CANV (двухканальный интерфейс)

Двухканальная магистраль связи CANV обеспечивает информационный обмен между АРМ ДСП-АБ/Модульным АРМ-ДСП через Шлюз CAN к магистрали верхнего уровня (CANI). В кабеле CANV должно быть не менее одной пары запасных жил.

#### 2.9.4.2.6 Сеть CANVI-пит (одноканальный интерфейс)

Сеть CANVIпит организуется для обеспечения функционирования шкафов ШВ-АБ и ШВП-АБ, а так же передачи диагностических сообщений от модулей «ПРИМА» шкафов МКУ-АБ, ШИО. Сеть имеет следующие сегменты:

CANVI-пит1 - для подключения блоков «ПРИМА», входящих в состав шкафов МКУ-АБ, ШИО к CAN/F0 шкафа ШИО-060-\*;

CANVI-пит2 - для соединения устройств в шкафах ШВ-АБ и ШВП-АБ.

#### 2.9.4.2.7 Сеть CANVII (одноканальный интерфейс)

Сеть CANVII является внутренней линией CANпит шкафа МКУ-АБ-070-\*.

#### 2.9.4.2.8 Сеть CAN VIII-укс (одноканальный интерфейс)

Результаты измерений параметров рельсовых цепей, произведенных блоком ПМИ-РЦ, УКС-РЦ передаются в систему ДК посредством CAN интерфейса (CANVIII-укс).

#### 2.9.4.2.9 Сеть CAN IXпит-шлюз (одноканальный интерфейс)

Сеть CANIX-пит-шлюз осуществляет подключение шлюза CAN-питания к Диагностическому сервисному терминалу.

#### 2.9.4.3 Сеть Ethernet

Информационный обмен между оборудованием комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ и систе-

Ив. № подл	Подп. и дата	Ив. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ив. № инв.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
													111



мой диагностики аппаратуры рельсовых цепей - системой диспетчерского контроля (ДК), а также для синхронизации времени между сервисными терминалами комплекса станционных ТРЦ и устройств АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ осуществляется посредством разветвленной сети Ethernet.

Интерфейс Ethernet устанавливается один на станционные ТРЦ комплекса и два подхода для устройств АЛСО. Увязка с системой ДК осуществляется по интерфейсу Ethernet от шкафов ШИО Комплекса станционных ТРЦ.

Сегментирование сети Ethernet осуществляется модульным промышленным управляемым коммутатором МОХАРТ-7728-F-24 (PM-7200), который располагается также в шкафу ШИО.

#### 2.9.4.3.1 Сеть Ethernet 2

Для удаленного снятия информации все станции на данном участке ж.д. объединяются в одну локальную сеть Ethernet2. Локальная сеть на каждой станции состоит из диагностического шлюза и коммутатора удаленного доступа ZES.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ					Лист
										112
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

## 2.10 Увязка с другими системами и устройствами СЦБ

Если изначально процесс увязки систем ЖАТ разрабатывался как индивидуальный проект для каждой станции и перегона, то с ростом числа и сложности строящихся объектов ЖАТ появилось понимание необходимости введения определенных правил организации и структуры протоколов обмена данными между системами АБТЦ-МШ, МПЦ, РПЦ, ДЦ и ДК и т.д. Сейчас такие правила, а также шаблоны протоколов есть для всех систем.

### 2.10.1 Релейный стык - Увязка комплекса с МПЦ (РПЦ)

1) Увязка комплекса устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ с устройствами МПЦ осуществляется по релейному интерфейсу при помощи электромагнитных реле первого класса надежности, которые управляются соответствующими контроллерами одной системы, а положение контактов опрашивается соответствующими контроллерами другой системы.

В комплексе устройств станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ опрос контактов реле, управляемых МПЦ, осуществляется модулем опроса реле МОР, а управление реле, контакты которых опрашиваются МПЦ, осуществляется модулем управления реле МУР (в новых разработках МУР4).

Модули МОР и МУР устанавливаются в шкафу МКУ-АБ по два модуля каждого типа. В качестве реле, управляемых модулем МУР, применяются реле типа ДЗ-2700 или 2Н-2250. Один тройник реле используется для включения повторителя, а второй заводится в модуль МУР, управляющий обмоткой данного реле, для самоконтроля.

Один модуль МУР может управлять состоянием до 16 электромагнитных реле.

Модуль МОР предназначен для ввода в комплекс станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ информации о положении контактов электромагнитных реле МПЦ. Один модуль МОР может оп-

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	113

росить до 24 свободных («сухих») тройников реле. Требования к типам реле, опрашиваемым модулем МОР, не предъявляются.

Состав реле увязки МПЦ и комплекса на базе аппаратуры АБТЦ-МШ, контакты которых опрашиваются модулями МОР и управляются комплексом, устанавливаются в процессе проектирования.

2) Для организации кодирования маршрутов отправления на перегоны, оборудованные устройствами числовой кодовой автоблокировки, для каждого пути перегона устанавливаются соответствующие реле:

- групповое кодововключающее реле;
- кодовые сигнальные реле.

Схемы групповых кодововключающих реле строятся в соответствии с типовыми материалами для проектирования ЭЦ-11-87 для релейных систем и соответствующих ТМП для различных микропроцессорных ЭЦ.

#### 2.10.2 Цифровой стык - Увязка комплекса с МПЦ (РПЦ), ДЦ

Взаимодействие комплекса станционных устройств ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ с МПЦ (ЭЦ) и ДЦ обеспечивается организацией безопасного цифрового интерфейса для передачи от МПЦ в комплекс управляющих команд на включение кодирования и передачи от комплекса в МПЦ информации о состоянии рельсовых цепей на контролируемом участке путей станции. Увязка устройств комплекса с МПЦ по безопасному стыку осуществляется по цифровому интерфейсу RS-422. Для увязки между системами со стороны комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ устанавливаются модули МЦИ422 (для увязки с ДЦ модули МЦИ422-01).

Увязка каждого пути (комплекта МУ) с МПЦ осуществляется самостоятельно.

Передача диагностических сообщений осуществляется от устройств комплекса станционных ТЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ в устройства МПЦ осуществляется по интерфейсу RS-422 через диагностический терминал.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 2.10.3 Увязка комплекса с релейными устройствами на перегоне

### 2.10.3.1 Мостовая, тоннельная сигнализация и сигнализация управления пешеходными переходами/дорожками

На одной из станций, ограничивающих перегон с действующей мостовой, тоннельной, пешеходной сигнализацией, организуется релейная схема управления и контроля с модулями МУР и МОР.

На второй станции, ограничивающей перегон с действующей мостовой/тоннельной сигнализацией, организуется возможность управления и контроля мостовой, тоннельной и пешеходной сигнализации несколькими вариантами:

- в одном - через релейные схемы увязки реле контроля закрытия пешеходных переходов, тоннелей, мостов для получения на пульт-табло ДСП информации о состоянии контролируемых объектов и включения извещения; информация с контактов реле закрытия контролируемых объектов передается в общую действующую схему извещения для соответствующих ж.д. путей.

- в другом - управление и контроль контролируемых объектов осуществляется через межстанционный канал связи комплекса устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ.

### 2.10.3.2 Управление переездом и пешеходными дорожками с использованием модуля МУПС

Модуль МУПС устанавливается в шкафах МКУ-АБ, и предназначен для управления переездом, обслуживаемым дежурным работником, не обслуживаемым дежурным работником, а также пешеходными дорожками на перегоне.

Модуль МУПС обеспечивает управление выходными (управляемыми) реле комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ. Цель - управление релейными устройствами на переезде и контроль положения контактов электромагнитных реле переезда в комплексе.

Управление лунно-белым огнем на светофорах переезда, не обслуживаемого дежурным работником, производится с использованием реле ЭВП, управляемого модулем МУР.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						115
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Состав реле увязки ЭЦ (МППЦ) и комплекса, контакты которых опрашиваются модулями МУПС, разрабатываются в проектной документации.

Для высокоскоростного подвижного состава необходимо введение признака скоростного поезда на основе «Технических требований работы переездной сигнализации на скоростных участках ж.д. 661400-00-ТТ-АПС», утв. Ст.вице-президентом ОАО «РЖД» 27.01.2015г.

#### 2.10.4 Увязка комплекса с системой ДЦ

Увязка с системой ДЦ осуществляется двумя видами: по релейному стыку и по цифровому стыку.

Увязка по релейному стыку предназначена для получения команд от системы диспетчерской централизации через систему электрической централизации.

Увязка по цифровому стыку предназначена для отображения картины поездной ситуации на перегоне посредством передачи информации в систему диспетчерской централизации.

##### 2.10.4.1 Релейный стык

Сопряжение контрольного пункта ДЦ с объектами управления осуществляется через схемы увязки с ЭЦ в соответствии с типовыми материалами на проектирование. Реализация команд ТУ ДЦ в комплексе станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ осуществляется по релейному интерфейсу схем увязки с ЭЦ, чьи контакты опрашивает модуль МОР в соответствии с техническими решениями проектируемого участка ж.д..

##### 2.10.4.2 Цифровой стык

Увязка между системой ДЦ и комплексом устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ по цифровому стыку производится на станциях путем организации информационного канала между плинтотом связи системы ДЦ и МЦИ422-01 комплекса. Увязка реализуется по двум каналам связи (основной от МЦИ422-01 и резервный от МЦИ422-01).

Информационные сообщения от комплекса устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ в систему ДЦ передаются циклически.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист	116
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Передача информации от устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ в систему ДЦ производится по последовательному асинхронному промышленному интерфейсу RS-422 в симплексном режиме в одну сторону по двухпроводной линии.

#### 2.10.5 Увязка комплекса устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ с системами СТДМ

Диагностика работы модулей и устройств электропитания комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ передаётся в систему ДК по каналу связи с интерфейсом Ethernet с использованием протокола UDP/IP в линейный пункт СТДМ. Результаты измерений параметров рельсовых цепей произведённых блоком ПМИ-РЦ или модулем УКС-РЦ передаются в систему ДК по CAN-магистрале (CAN VIII).

#### 2.10.6 Диагностическая система комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ

В комплексе станционных ТРЦ и АЛС и устройствах системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ постоянно ведётся формирование и совершенствование системы технической диагностики, которая позволяет:

- выявить предотказные состояния устройств, тем самым предупредить возникновение отказов и осуществить анализ причин возникновения опасных ситуаций в режиме реального времени;

- реализовать автоматизированный мониторинг параметров элементов комплекса.;

- локализовать отказ с точностью до отдельной печатной платы.

Архитектура диагностической системы представлена на рис.2.19.

Ядром диагностической системы является коммутатор шкафа МКУ-АБ-070-\*. Для организации в комплексе перегонных устройств АЛСО уровня передачи информации в различные системы диагностики (ДК, АРМ ШН, сервисный АРМ ШН) организуются сети Ethernet и сеть Ethernet2. Сеть Ethernet организуется отдельно на каждой станции. Сеть Ethernet2 - магистральная сеть, соединяющая все

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						117

станции участка.

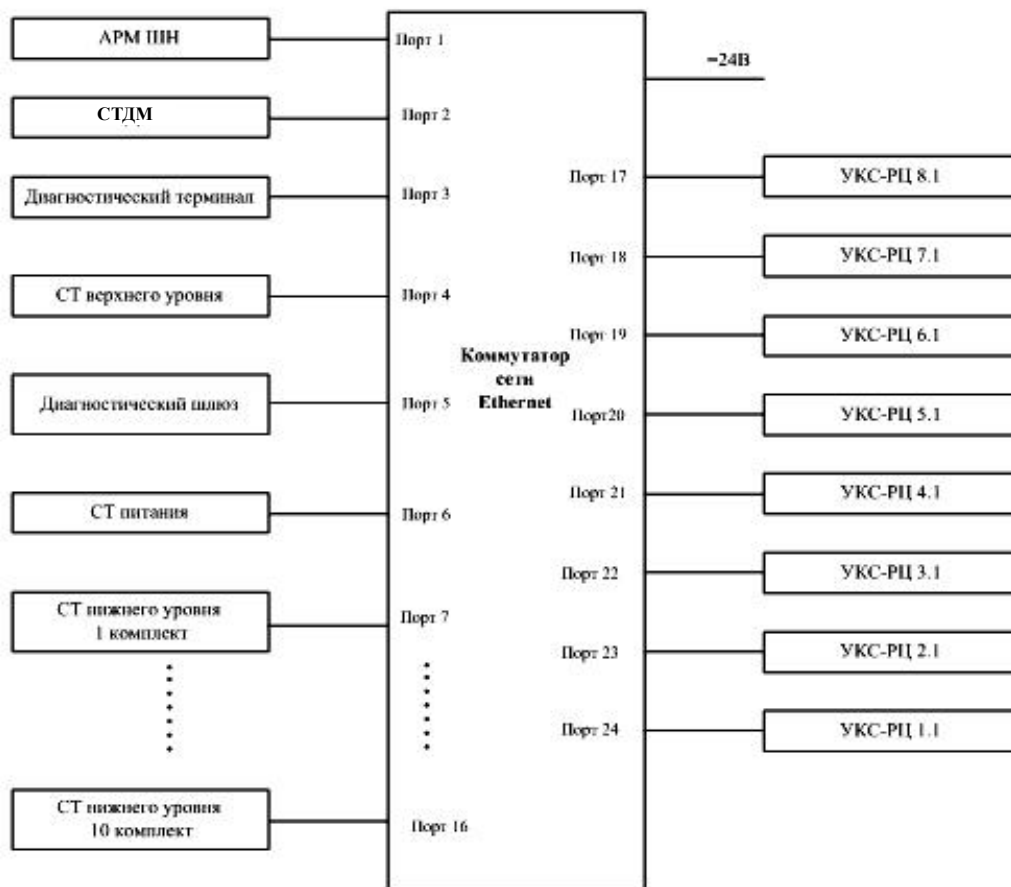


Рисунок 2.19 - Архитектура диагностической системы комплекса

Благодаря модульному принципу построения диагностической системы обеспечивается возможность совершенствования каждого модуля при сохранении общей архитектуры и взаимосвязей внутри. Открытость системы диагностики позволяет легко адаптировать её к решению различных задач путём дополнения модулей новыми данными и используемыми при проведении анализа и формировании предлагаемых решений, математическими методами.

### 2.10.7 Использование (дублированных) систем интервального регулирования

В зависимости от интенсивности движения, материальных возможностей и других местных условий могут применяться системы дублиеры интервального ре-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

гулирования, использующие различную элементную базу:

- механические;
- электромеханические;
- релейные;
- электронные;
- релейно-процессорные системы;
- микропроцессорные системы.

В случае выхода из строя комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ возможно использование резервных рельсовым цепям средств.

#### *2.10.7.1 Сопряжение комплекса с аппаратурой счета осей*

Во многих случаях хорошей альтернативой РЦ могут служить системы контроля свободности участков пути методом счета осей подвижного состава. Следует отметить, что многолетний опыт эксплуатации таких систем на зарубежных железных дорогах показывает надежность такого контроля, но значительно затрудняет возможности организации непрерывно действующих каналов передачи сигнальной информации на локомотивы. Наиболее сложным вопросом при этом является вопрос контроля исправности рельсовой линии, что не до конца компенсировано существующими средствами диагностики.

Увязка с системами верхнего уровня производится по современным цифровым каналам, с микропроцессорными системами – через цифровой последовательный интерфейс, с релейными системами – с помощью встроенного безопасного интерфейса типа «сухой контакт». Данный термин обозначает отсутствие у такого контакта гальванической связи с цепями электропитания и «землей», т.е. контакт гальванически развязан от управляющего сигнала.

Так при установке на станциях системы счетчиков осей, информация одновременно передается как через устройство сопряжения в радиоканал 160МГц, так и через сеть Ethernet в центр радиоблокировки РВС. Подключение канала увязки с УСО осуществляется по интерфейсу Ethernet.

Конкретная реализация увязки должна быть представлена техническими

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						119



решениями на проектируемом участке ж.д.

### 2.10.7.2 Сопряжение комплекса с цифровым радиоканалом передачи данных

Применение устройств цифровой радиосвязи позволяет организовать дополнительный канал передачи информации на локомотив с реализацией безопасной обработки в бортовых устройствах поступающей информации от устройств радиосвязи и из рельсовой линии.

Средством передачи информации между стационарными и локомотивными устройствами является оборудование цифрового радиоканала, расположенное на станциях и перегонах в соответствии с расчетами зон радиопокрытия, а также непосредственно на подвижном составе.

Информационный обмен по радиоканалу между стационарными и бортовыми устройствами может быть организован несколькими способами:

- на станциях и участках приближения, а также в составе соединенных поездов - с использованием зонных сетей радиосвязи на основе стационарных радиостанций передачи данных и встроенных в устройства БЛОК, КЛУБ-У, МАЛС и ГАЛС радиостанций передачи данных диапазона 160 МГц;

- на перегонах и станциях с использованием технических средств и принципов организации цифровой системы технологической радиосвязи стандарта TETRA в диапазоне 460 МГц (для высокоскоростных магистралей) или стандарта GSM-R (GSM) в диапазоне 900 МГц на основе сотовых сетей связи общего пользования;

- на станциях и в узлах – с использованием технических средств и систем широкополосного беспроводного радиодоступа Wi-MAX в диапазонах частот 2-11 ГГц.

Организация увязки с заданным цифровым каналом осуществляется по соответствующим техническим решениям.

Использование частотного ресурса должно осуществляться в соответствии с требованиями закона «О связи», нормативными документами радиочастотных органов и отраслевыми нормативными документами.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						120
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

### 2.10.7.2.1 Использование цифрового радиоканала 160 МГц

Радиоканал диапазона 160 МГц должен обеспечивать обмен данными между устройствами автоматики, установленными на локомотивах или других подвижных объектах, движущихся по путям станций ОАО «РЖД» и на участках приближения, и станционными устройствами автоматики, установленными на станциях.

Передача информации устройствам цифрового радиоканала 160 МГц производится циклически с периодом 1 раз в 3 секунды.

Основные характеристики канала передачи данных на основе зонных сетей в диапазоне 160 МГц:

- скорость передач данных в канале 9,6 кБит/с;
- время установления соединения – не более 20 мс;
- достоверность передачи информации (ошибка на бит) не хуже  $10^{-3}$ .

### 2.10.7.2.2 Использование цифрового радиоканала TETRA и GSM-R

Основные характеристики канала передачи данных в системе TETRA:

- скорость передачи данных в канале - 2,4; 4,8; 7,2 кбит/с;
- время установления соединения – не более 0,5 с;
- задержка при передаче информации – не более 0,4 с;
- достоверность передачи информации (ошибка на бит) – не хуже  $10^{-2}$  на перегоне,  $10^{-3}$  на станциях.

Основные характеристики канала передачи данных в системе GSM-R:

- скорость передачи данных в канале - 9,6 кбит/с; при использовании режима EDGE до 384 кбит/с;
- время установления соединения – не более 7 с; при использовании режима EDGE соединение постоянное;
- достоверность передачи информации (ошибка на бит) – не хуже  $10^{-2}$  на перегоне,  $10^{-3}$  на станциях.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						121
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 2.11 Защита от импульсных перенапряжений комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ

Основная Концепция защиты входных цепей оборудования рельсовых цепей комплекса такая же, как и в автоблокировке системы АБТЦ-МШ, предусматривает установку двух каскадов молниезащиты в шкафах. Первый каскад устанавливается в шкафу ШК, второй - в МКУ-АБ. Устройства защиты от импульсных перенапряжений включают в себя пассивные элементы, не требующие дополнительного электропитания, и служат для снижения уровней перенапряжений на входах защищаемых устройств, исключая пробой, перекрытия изоляции и другие повреждения электронных устройств.

### 2.11.1 Аппаратура рельсовых цепей

Для защиты аппаратуры рельсовых цепей комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ (генератора МГКС и приемника МКРЦ) в первом каскаде защиты предусматривается установка Т-образной схемы из двух варисторов УЗП1-500-0,26, общая точка которых заземляется на шину заземления ШК через угольный разрядник УЗП1РУ-1000.

В шкафах МКУ-АБ комплекса для защиты МГКС устанавливаются проходные устройства защиты УЗИП тип 3м и по 2 блок-варистора на каждой DIN-рейке, содержащей УЗИП тип 3м. Один из выводов блок-варисторов заземлен на горизонтальную шину заземления. Вторые выводы блок-варисторов формируют две изолированные шины:

- шина заземления УЗИП тип 3м питающих МГКС;
- шина заземления УЗИП тип 3м кодирующих МГКС.

Обе шины имеют кольцевую структуру.

Шкафы МКУ-АБ комплекса выпускаются заводом-изготовителем со смонтированной шиной заземления УЗИП тип 3м питающих концов МГКС, в которой обвязаны выводы «Земля» всех УЗИП тип 3м данной DIN-рейки.

В случае, если среди УЗИП типа 3м есть устройства, включенные в линии кодирующих МГКС (не формирующих КРЛ), то производится корректировка ти-

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист	122

повых монтажных схем верхних клемм шкафа МКУ-АБ с дальнейшим монтажом изолированных шин заземления питающих и кодирующих МГКС в соответствии с проектом на месте строительства при проведении строительного-монтажных работ. Правильность выполнения монтажа проверяется в процессе пуско-наладочных работ.

В шкафах МКУ-АБ комплекса для защиты модулей МКРЦ устанавливаются проходные устройства защиты УЗИП типа 2м и по 1-му блок-варистору на каждой DIN-рейке, содержащей УЗИП типа 2м. Один из выводов блок-варистора заземлен на горизонтальную шину заземления. Второй вывод блок-варистора формирует изолированную шину, к которой подключаются все выводы «Земля» УЗИП типа 2м.

В качестве блок-варистора применён варистор IskraZaščiteProtexB2S(R) 12,5/320.

#### 2.11.2 Аппаратура опроса и управления электромагнитными реле

Для защиты аппаратуры опроса и управления электромагнитными реле комплекса (цепи реле МОР и МУР / МУР4) в шкафах МКУ-АБ предусмотрена установка проходного устройства защиты УЗИП типа 4. Вывод «земля» устройства соединяется с горизонтальной шиной заземления МКУ-АБ.

#### 2.11.3 Цепи электропитания постоянного тока

Для защиты аппаратуры электропитания шкафов МКУ-АБ, ШИО комплекса в цепи питания постоянного тока предусмотрена установка П-образной схемы УЗИП, состоящей из варистора ОП1-2/В-320, подключенного параллельно в линии, а также из двух разрядников ОП1-2/Р-255, каждый из которых одним контактом подключен к одному из контактов варистора, а другим контактом к горизонтальной шине заземления шкафа. Автоматический выключатель располагается до УЗИП.

#### 2.11.4 Цепи электропитания переменного тока

Для защиты аппаратуры электропитания шкафов МКУ-АБ, щитков АРМ ДСП-АБ, АРМ-ШН комплекса в цепи питания переменного тока предусмотрена

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						123
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						123

установка УЗИП ОП1-3/2В1Р-3-320. Вывод «Земля» УЗИП подключается к шине заземления шкафа или щитка.

В случае, если АРМ ДСП-АБ расположен в другом здании, линия электропитания проходит через шкаф ШК с подключением через свободную предусмотренную для питающих концов РЦ Т-образную схему УЗИП первого каскада защиты. На вводе кабеля электропитания в здание с АРМ ДСП-АБ также должен быть установлен щиток или стив с подобной Т-образной схемой включения УЗИП, заземленной на шину заземления этого здания.

#### 2.11.5 Цепи цифровых интерфейсов RS422

Для защиты электронных устройств комплекса, включенных в линиях с интерфейсом RS422, в шкафах МКУ-АБ предусмотрена установка УЗИП IskraZaščiteProtec SMH2-TC 5B. Вывод «Земля» УЗИП подключается к шине заземления шкафа.

#### 2.11.6 Цепи цифровых интерфейсов CAN

Для защиты электронных устройств комплекса, включенных в линии CAN, соединяющей шкаф МКУ-АБ и щиток АРМ ДСП-АБ, предусмотрена установка УЗИП ТУ32-20/24D. Вывод «Земля» УЗИП подключается к шине заземления шкафа и щитка.

#### 2.11.7 Цепи локальной вычислительной сети Ethernet

Для защиты электронных устройств комплекса, включенных в линиях ЛВС Ethernet, в шкафах МКУ-АБ, ШИО и щитках АРМ-ШН, и АРМ ДСП-АБ предусмотрена установка УЗИП ТУ34-10/50D. Вывод «Земля» УЗИП подключается к шине заземления шкафа и щитка. УЗИП устанавливаются на изолирующих проставках.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл

## 2.12 Программное обеспечение комплекса станционных ТРЦ и устройств АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ

Программное обеспечение (ПО) Комплекса обеспечивает настройку под конкретный проект оборудования путём изменения таблиц настроек и включает в себя ПО, отвечающее за выполнение безопасных функций.

1 Программное обеспечение функциональных модулей, которые выполняют относящиеся к безопасности функции, включает в себя встроенное программное обеспечение, которое реализуется с использованием методов структурного программирования, выполнения правил стандартов программирования, а также с использованием только апробированных программных средств.

а) Для разработки программного обеспечения используется язык высокого уровня со строгой типизацией и стандартом кодирования (ограничение на использование небезопасных конструкций и динамической памяти).

б) Встроенное программное обеспечение содержит алгоритм фоновое тестирования.

в) Программное обеспечение Комплекса поставляется предустановленным в аппаратуру всех уровней.

2 ПО АРМ ДСП-АБ обеспечивает процесс визуального контроля за состоянием устройств и диагностики работы Комплекса на заданном техническими решениями перегоне и ограничивающих его станциях. Данное ПО служит основным средством человеко-машинного интерфейса дежурного по станции и используется для решения задач, связанных с контролем и управлением технологическим процессом движения поездов на перегоне/на станции.

ПО АРМ ДСП-АБ предназначено для:

- приема информации через CAN-интерфейс верхнего уровня от Комплекса для отображения текущего состояния контролируемых объектов (периферийных модулей и МУ);
- отображения на экране дисплея поездного положения и состояния устройств СЦБ;
- реализации технологических алгоритмов централизованного управления

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						125
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

объектами железнодорожной автоматики на перегоне/на станции сформированием управляющих воздействий, и, при необходимости, сообщений для ДСП;

- просмотра протокола приема данных от комплекса;
- просмотра протокола сбоев в работе комплекса.

3 ПО АРМ ШН обеспечивает процесс технического обслуживания и ремонта комплекса, служит основным средством человеко-машинного интерфейса персонала, обеспечивающего техническое обслуживание и ремонт комплекса, используется для решения некоторых задач, связанных с технологическим процессом проводимых оперативным персоналом работ.

ПО АРМ ШН предназначено для:

- предоставления актуальной информации электромеханику о состоянии устройств перегонов, оборудованных комплексом;
- диагностики состояния составных частей комплекса;
- контроль параметров комплекса (уровни КРЛ, АЛСН и АЛС-ЕН);
- своевременного выявления сбоев, отказов и предотказных состояний устройств комплекса;
- выявления нарушения логики работы комплекса или конкретных модулей;
- предоставление электромеханику рекомендаций по устранению сбоев и отказов на основе технологических карт;
- ведения журнала событий Комплекса;
- формирования диагностических пакетов информации для сторонних систем, в частности СТДМ.

4 Программное обеспечение «Сервисный терминал» входит в состав комплекса и позволяет осуществлять функции чтения, хранения, передачи по запросу данных CAN, ввода постоянных характеристик, создания конфигурационного флэш-накопителя.

ПО «Сервисный терминал» реализует следующие основные функции:

- прием информации через CAN-интерфейс, сохранение её в архив;
- организация серверной части;
- передачу в реальном времени CAN потока всем подключённым клиентам;

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист	Подп. и дата							
							Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм	Лист	№ докум.

- передачу архивных данных CAN потока клиентам по их запросу;
- вывод на экран входящих данных и минимальной диагностической информации;
- организацию ввода постоянных характеристик рельсовых цепей через интерфейс RS-232 модулей МУ.

Программное обеспечение не допускает несанкционированного вмешательства оператора в алгоритм работы программного обеспечения.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						127
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



## 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 В целях соблюдения безопасности и обеспечения стабильной работы при эксплуатации Комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ необходимо выполнение следующих условий:

- пуско-наладочные работы должны быть проведены в требуемом объеме и подтверждены Актами: формы ОС-14 (Акт о приеме (поступлении) оборудования) и формы ОС-15 (Акт о приеме-передаче оборудования в монтаж);

- соответствие выполненного монтажа Комплекса утвержденной проектной документации, инструкциям по выполнению монтажа, заземления, молниезащиты и другим нормативным документам; выявленные недостатки должны быть устранены с предоставлением актов их устранения;

- соответствие электропитания станционной аппаратуры ЭЦ (МЩ) требованиям аппаратуры настоящего РЭ и соответствующему комплекту КД;

- отсутствие запаха гари и задымления при включении электропитания;

- все составные части Комплекса должны пройти входной контроль, включающий, при наличии сведений о качестве продукции (отметок ОТК изготовителя, копий сертификатов и т.п.), проверку упаковки, маркировки, комплектности, сопроводительной документации, внешнего вида. Работник, производивший проверку, оформляет результаты в журнале учета; знак соответствия на модули, шкафы Комплекса проверяющий не наносит;

- на забракованные составные части Комплекса проверяющий наносит отметку «брак» и передает на хранение до решения вопроса между поставщиком и потребителем. Установка таких приборов в эксплуатацию не допускается;

- наличие проектной, эксплуатационной и другой необходимой документации на Комплекс;

- сопротивление изоляции жил кабеля соответствует требованиям

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						128
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

инструкции по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки 3168р;

- соответствие индикации контролируемых объектов на АРМ ДСП-МШ, АРМ ШН фактическому состоянию устройств Комплекса;
- используемый парк приборов и оборудования при эксплуатации Комплекса имеют паспорта (формуляры) с периодичностью даты проведения проверок или калибровок.

## 3.2 Подготовка изделия к использованию

### 3.2.1 Меры безопасности при подготовке Комплекса

3.2.1.1 К эксплуатации Комплекса допускаются лица, изучившие в полном объеме настоящее РЭ.

3.2.1.2 К проверке Комплекса допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III для электроустановок напряжением до 1000 В.

3.2.1.3 Во время работы Комплекса отдельные элементы находятся под напряжением, опасным для жизни. Поэтому касаться проводов и исправлять повреждения, не предусмотренные настоящим дополнением РЭ, категорически запрещается!

3.2.1.4 Работы по подключению и отключению кабелей должны производиться только при отключенном питании.

3.2.1.5 Двери шкафов должны быть закрыты на ключ и открываются только в случае технического обслуживания и/или ремонта. Сразу после окончания работ двери должны быть закрыты. **ВНИМАНИЕ!** При открытом шкафу МКУ-АБ все работы с ячейками, модулями и крейтами должны проводиться с использованием методов защиты от электростатических разрядов с использованием антистатического браслета, входящего в состав поставляемого оборудования

3.2.1.6 Составные части системы должны быть заземлены в соответствии с проектом оборудования. Наличие заземления проверяется визуально

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						129
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

внешним осмотром и проверкой качества болтовых и сварных соединений.  
ВНИМАНИЕ! Включать Комплекс без заземления ЗАПРЕЩЕНО!

3.2.1.7 Заземление аппаратуры Комплекса, размещаемого в путевых и трансформаторных ящиках, не производится.

### 3.3 Проверка готовности к использованию

3.3.1 Осмотр и проверка готовности Комплекса к использованию по назначению проводится с целью определения готовности Комплекса в целом к эксплуатации.

3.3.2 Пуско-наладочные работы по включению Комплекса в эксплуатацию должны быть выполнены в соответствии с утвержденной Методикой испытаний Комплекса для данного проекта.

3.3.3 Для проведения монтажа, регулирования и включения в эксплуатацию Комплекса запрещается применять оборудование, срок проверки которого истек.

Все оборудование должно иметь паспорта (формуляры) с записью величин наработки, периодичности даты проведения проверок, заключения об исправности и проведенных работах.

3.3.4 В ходе испытаний проверяется правильность функционирования Комплекса в соответствии с Методикой испытаний.

### 3.4 Порядок выключения Комплекса

3.4.1 Порядок выключения Комплекса в штатном режиме

1 В штатном режиме работы Комплекс функционирует непрерывно, и по технологическим условиям ее выключение не требуется. Необходимость в выключении питания микропроцессорной части Комплекса может возникнуть в следующих случаях:

- при длительном (свыше времени гарантированной работы от аккумуляторной батареи) пропадании питания в фидерах (в основном и резервных);

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	130

- при нарушении функционирования микропроцессорного оборудования. Корректное выключение Комплекса производится в следующей последовательности:

- выключить автоматические выключатели крейтов электропитания шкафов МКУ-АБ (в зависимости от проекта).

- выключить электропитание шкафов Комплекса в системе электропитания в соответствии с эксплуатационной документацией либо на внешнее питание, либо на шкафы (ШВ-АБ, ШВП-АБ) Комплекса.

После указанных процедур все шкафы Комплекса обесточены, индикация аппаратуры погашена.

3.4.2 Порядок выключения Комплекса в аварийном режиме

1 В экстренных случаях, например при пожаре, аварийное выключение питания Комплекса производится:

- при внешнем питании в соответствии с эксплуатационной документацией;

- отключить автоматические выключатели фидера и батареи в ШВП-АБ;

- выключить автоматические выключатели шкафов системы АБТЦ-МШ П220 и ПХГ.

### 3.5 Действия в экстремальных условиях

В случае стихийных природных явлений или техногенных аварий, последствия которых могут привести к нарушению нормальной работы Комплекса, устройства должны быть выключены из действия установленным порядком (в соответствии с 3.4.2 настоящего РЭ. Эксплуатационный штат должен сообщить о случившемся причастным службам.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						131
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ КОМПЛЕКСА СТАНЦИОННЫХ ТРЦ И АЛС И УСТРОЙСТВ СИСТЕМЫ АЛСО НА БАЗЕ АППАРАТУРЫ АБТЦ-МШ

В настоящем РЭ рассматривается система технической эксплуатации комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО, созданного на базе аппаратуры АБТЦ-МШ, полный объем работ которой обеспечивает высокое качество функционирования комплекса от его пуска в эксплуатацию до последующей реконструкции, включающий в себя техническое обслуживание, ремонт, транспортирование и хранение.

Основными задачами ТО и ремонта комплекса является поддержание его работоспособного состояния и восстановления ресурса, а также своевременное устранение нарушений нормальной работы устройств.

Вид и метод технического обслуживания и ремонта, порядок и время восстановления нормальной работы комплекса определяются на основании класса и специализации железнодорожных линий, допустимого состояния устройств, технической оснащенности дистанции СЦБ, местных условий в соответствии с Методикой классификации железнодорожных линий ОАО «РЖД», утв. распоряжением ОАО «РЖД» №551р от 04.03.2015г. и Положением о железнодорожных станциях, утв. распоряжением ОАО «РЖД» №1186р от 31.05.2011г. Время устранения отказа (предотказа) регламентируется Положением об оперативном руководстве в хозяйстве автоматики и телемеханики, утв. распоряжением ОАО «РЖД» №1316р от 03.07.2012г. Расчет необходимого времени на устранение нарушений нормальной работы комплекса производит дистанция СЦБ.

По классификации и специализации все железнодорожные линии и станции данного проекта являются - I класса; В;С;О. Где: В – высокоскоростная ж.д. линия с пассажирской скоростью более 200 км/ч; С – скоростная ж.д. линия со скоростью пассажирского движения от 141 до 200 км/ч; О – особо грузонапряженная ж.д. линия с годовой приведенной грузонапряженностью не менее 120 млн.т.

Инв. № подл	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист

Допустимым состоянием устройств комплекса для железнодорожных линий I класса; В;С;О является работоспособное, состояние при котором устройство или система СЦБ способны выполнить все предусмотренные техническими требованиями функции в полном объеме при условии, что предоставлены все необходимые ресурсы.

Расчет времени, которое необходимо для устранения нарушения нормальной работы устройств комплекса на железнодорожных линиях данного класса, производится с учетом того, что к работам по устранению отказов и предотказов приступают непосредственно после их обнаружения.

Техническое обслуживание и ремонт комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ должны выполняться с соблюдением «Правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД»», утв. Распоряжением ОАО «РЖД» от 26.11.2015г. №2765р, в соответствии с требованиями, изложенными ПТЭ-2012, Приложении №8 к ПРАВИЛАМ технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации; Приложении №7 к ПРАВИЛАМ технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Инструкция по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации; Инструкции по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки, Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ ЦШ-530-11, Инструкции по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки. утв. 30.12.15 №3168р, СТО РЖД 1.19.001-2005 и настоящего РЭ.

Инв. № подл	Подп. и дата		Взам. инв. №	Подп. и дата		Инв. № дубл.	Инв. № подл	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
														133

## 4.1 Техническое обслуживание комплекса станционных ТРЦ и АЛС устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ

### 4.1.1 Общие указания

4.1.1.1 Перечень работ по контролю технического состояния и техническому обслуживанию комплекса и периодичность их выполнения определены в разделе 5 Инструкции по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки №3168р. Необходимо учесть внесение изменений в инструкцию №1368 за номером №286р от 18.02.2019г.

В настоящем разделе изложены особенности технического обслуживания аппаратно-программных средств комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ.

4.1.1.2 Основным видом технического обслуживания комплекса станционных ТРЦ и устройств АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ является планово-предупредительный с периодическим или непрерывным контролем. Основным методом ТО является групповой (бригадный). На станции со сменным дежурством возможно применение индивидуального (околодкового) или комбинированного (бригадно-околодкового) метода ТО. По форме организации труда бригады могут быть комплексными или специализированными. Комплексные бригады обеспечивают выполнение всего объема работ по ТО комплекса (станции, перегона, переезда и т.п.). Специализированные – выполняют работы по однородным технологическим процессам.

4.1.1.3 Структура контроля, управления и диагностики, включая АРМ ШН, сервисные терминалы, диагностические терминалы, диагностическую систему осуществляют мониторинг и предупреждение отказов в режиме реального времени, что позволяет контролировать состояние устройств комплекса, оценивать параметры функционирования комплекса, программно обрабатывать диагностическую информацию и прогнозировать состояния комплекса станционных ТРЦ и АЛС устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ и передавать результаты диагностики функционирования модулей и устройств электропитания аппаратуры комплекса в систему СТДМ по сети Ethernet.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						134
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

4.1.1.4 Испытание, техническое обслуживание, настройка и ремонт всех составляющих комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ должны производиться с использованием средств измерений, испытаний и контроля, инструмента, оборудования, а также программных средств, необходимых для технической эксплуатации комплекса, перечень которых приведен в Приложении В настоящего РЭ с учетом Регламента технической и технологической оснащённости дистанций сигнализации, централизации и блокировки - структурных подразделений Центральной дирекции инфраструктуры, утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 20 июля 2015 г. № 1778р и Положения об оперативном руководстве в хозяйстве автоматики и телемеханики, утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 3 июля 2012 г. № 1316р.

#### 4.1.2 Меры безопасности

4.1.2.1 При проведении технического обслуживания и замене составных частей комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- руководствоваться правилами электробезопасности при работе с электроустановками;
- убедиться, что все кабели расположены таким образом, что не могут быть случайно повреждены;
- подсоединять и отсоединять крейты питания комплекса, а также составные части АРМ ШН и АРМ ДСП-АБ только при отключенном электропитании;
- все шкафы комплекса должны быть подсоединены к контуру защитного заземления;
- все шкафы комплекса должны быть закрыты, открывать шкафы допускается только при проведении ремонта и технического обслуживания.
- измерения в процессе технического обслуживания производить только средствами измерения с заземленными или изолированными корпусами.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						135
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



При проведении работ по техническому обслуживанию комплекса должны соблюдаться установленные правила пожарной безопасности.

4.1.2.2 При эксплуатации АРМ ШН и АРМ-ДСП АБ необходимо:

- постоянно контролировать надежность соединения контактов трехпроводных розеток;

- не касаться одновременно экрана монитора и клавиатуры (возможен повышенный электростатический потенциал);

- во избежание поражения электрическим током ЗАПРЕЩАЕТСЯ прикасаться к задней панели системного блока и переключать разъемы периферийных устройств работающего компьютера;

- не закрывать вентиляционные отверстия системных блоков посторонними предметами.

- В соответствии с СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 «Технические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» ( с двумя изменениями) помещения, где размещаются рабочие места с ПЭВМ м.б. оборудованы защитным заземлением (занулением) в соответствии с техническими требованиями электроустановок и вычислительной техники.

4.1.2.3 К обслуживанию комплекса допускаются лица, прошедшие:

- медицинское освидетельствование в соответствии с типовым порядком прохождения работниками ОАО «РЖД»;

- обучение безопасным методам работы и способам оказания первой медицинской помощи;

- инструктаж и проверку знаний по правилам техники безопасности, производственной санитарии, ознакомленные с маршрутами безопасного прохода к месту работы в соответствии с СТО РЖД 1.21.001-2008 .

4.1.3 Порядок технического обслуживания комплекса станционных ТРЦ и устройств АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ

Для комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ устанавливаются следующие виды технического

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

обслуживания и ремонта:

- периодическое техническое обслуживание традиционных устройств СЦБ;
- планово-периодическое ТО с периодическим контролем;
- планово-периодическое ТО с непрерывным контролем;
- текущий ремонт.

#### 4.1.3.1 Периодическое техническое обслуживание традиционных устройств СЦБ

4.1.3.1.1 Периодические работы по техническому обслуживанию устройств СЦБ выполняются независимо от их технического состояния в соответствии с Инструкцией №3168 и нижеуказанными работами:

- измерение сопротивления изоляции кабеля с отключением монтажа с учетом особенностей комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ. Все работы связанные с измерением параметров кабеля выполняются при отключении аппаратуры АБТЦ-МШ от кабельной сети и с обязательным предварительным контролем отсутствия постороннего напряжения в проверяемых цепях. Отключение аппаратуры выполняется в кроссовом шкафу ШК путем изъятия соответствующей перемычки.

- УЗИП в шкафу ШК не отключаются при условии измерения изоляции с испытательным напряжением не более 500В;

- проверка работы Комплекса от шкафов ШВ-АБ, ШВП-АБ и ДГА при отключении внешнего электропитания проводится в соответствии с техническими решениями проектируемого участка ж.д.;

- Измерение напряжения КРЛ на выходах модуля МГКС и входах модулей МКРЦ производится на измерительной панели шкафов ШИО.

4.1.3.1.2 Данный вид технического обслуживания включает в себя проведение операций, определенных сборником карт технологических процессов, через определенные интервалы времени для поддержания работоспособности объектов СЦБ и соответствия их установленным критериям качества функционирования. Технологические карты по

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

техническому обслуживанию комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ адаптируются для проектируемых участков ж.д. при совместной работе разработчика, эксплуатирующей организации при привлечении специалистов завода-изготовителя. Основные технические указания по техническому обслуживанию комплекса приведены в приложении Д настоящего РЭ.

#### 4.1.3.2 *Планово-периодическое ТО с периодическим контролем*

4.1.3.2.1 Периодическое обслуживание составных частей комплекса станционных ТРЦ и АЛС устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ предусматривает периодическое обслуживание микропроцессорного оборудования комплекса в соответствии с планом-графиком работ по техническому обслуживанию в объеме, определенном картами технологического процесса. Объем остальных работ определяется техническим (фактическим) состоянием составной части комплекса станционных ТРЦ и АЛС устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ в момент начала технического обслуживания.

Инв. № подл	Подп. и дата		Взам. инв. №		Подп. и дата	
	Инв. № дубл.		Инв. № дубл.		Инв. № дубл.	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	
					Лист	138

#### 4.1.4 Проверка работоспособности комплекса стационарных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ

4.1.4.1 Проверка работоспособности комплекса стационарных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ осуществляется при первоначальном включении питания и запуске системы в рамках работ по проверке готовности к использованию по назначению. Проверка работоспособности системы подразумевает проверку работоспособности ее составных частей. Указания по проверке работоспособности приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование работы	Исполнитель	Средства измерений, вспомогательные технические устройства и материалы	Контрольное значение параметров
Измерение напряжения питания шкафов МКУ-АБ комплекса	Электромеханик, при запуске комплекса	Мультиметр В7-63.1 или АРРА30R	В соответствии с инструкцией Методикой испытаний
Измерение напряжений питания шкафов ШВ-АБ, ШВП-АБ	Электромеханик, при запуске комплекса	Мультиметр АРРА30R	В соответствии с РЭ на шкафы ШВ-АБ и ШВП-АБ
Проверка работоспособности системного блока АРМ ДСП-АБ, АРМ ШН	Электромеханик, при запуске Комплекса	Автономный тест системного блока в процессе его включения	Сообщение о загрузке операционной системы на мониторе
Проверка работоспособности АРМ ДСП-АБ, АРМ ШН и сервисных терминалов	ДСП, при запуске Комплекса	Проверка производится визуально, в процессе функционирования по прямому назначению	В соответствии с инструкцией Методикой испытаний
Проверка работоспособности составных частей Комплекса, расположенных в шкафах: считывание и анализ диагностической информации	Электромеханик, при запуске Комплекса, инженер сервисного центра	Индикаторы модулей, диагностическая информация на АРМ ДСП-АБ, АРМ ШН	Наличие и исправность модулей в соответствии с РО АРМ-ШН, РО АРМ ДСП-АБ; разделы настоящего РЭ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

4.1.4.2 Проверьте включение модулей шкафа МКУ-АБ по индикации включения электропитания на их лицевых панелях.

4.1.4.3 Оборудование Комплекса не требует периодической настройки для поддержания работоспособности, но рекомендуется регулярно проверять его для предупреждения возможных отказов. Работа Комплекса контролируется по отображению состояния объектов на мониторах АРМов. Контроль технических параметров объектов Комплекса осуществляется с помощью АРМ ШН и сервисных терминалов. Он также позволяет анализировать действия дежурного по станции и результаты работы Комплекса.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

41581-000-00-07 РЭ

## 4.2 Техническое обслуживание составных частей комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ

### 4.2.1 Обслуживание

Техническое обслуживание составных частей комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ включает в себя периодическое обслуживание по месту установки.

Периодическое обслуживание по месту установки предусматривает профилактическое обслуживание составных частей Комплекса.

Все действия по монтажу/демонтажу составных частей должны проводиться с обязательным уведомлением ДСП (ДНЦ).

### 4.2.2 Демонтаж и монтаж

1) В процессе профилактических работ и ремонта модулей комплекса станционных ТРЦ и АЛС устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ допускается производить демонтаж в следующем объеме:

- извлечение и установка модулей; МУ, МУР, МОР, МУПС, МКРЦ, МГКС; МЦИ422; ШЛЮЗ-CAN-пит, ПИ-ОМ, ВИП2000/220, ВИП2000/220АК, ВИП150/24, ПРИМА;

- извлечение и установка ячеек;

- извлечение и установка крейтов электропитания;

- замена и установка крейтов сервисных терминалов;

- замена и установка составных частей рабочего места АРМ ШН, АРМ ДСП-АБ.

2) Электронная аппаратура комплекса станционных ТРЦ и АЛС устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ относится к восстанавливаемым изделиям, эксплуатируемым до предельного состояния. Основной принцип восстановления неисправных устройств системы основан на локализации неисправностей до типового элемента замены и замены неисправного элемента исправным из состава запасного оборудования.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Прежде чем производить замену составных частей Комплекса, следует убедиться в отсутствии неисправности в кабелях и напольном оборудовании, т.к. они могут повлечь за собой выход из строя составных частей Комплекса.

#### 4.2.2.1 Монтаж и демонтаж модулей, ячеек шкафа МКУ-АБ

4.2.2.1.1 Ячейку или модуль (имеющий одну ячейку в своем составе), предназначенные для замены вышедших из строя, следует устанавливать в строгом соответствии с типом изъятых, исключив возможность неправильного подсоединения разъемов.

**ВНИМАНИЕ!** Если модуль в своем составе имеет несколько ячеек, то при неисправности хотя бы одной из них, замена производится всего модуля.

Неисправная ячейка определяется и заменяется в модуле при тестировании сервисном центре или на заводе-изготовителе.

#### 4.2.2.1.2 Процесс установки и изъятия:

- модулей системы МУ, МУР, МУР4, МОР, ШЛЮЗ-CAN-пит, МШС, МЦИ422, МЦИ422-01, МУПС, ПИ-ОМ;

- ячеек ЯППЗ, ЯПП6 - производят без отключения электропитания комплекса стационарных ТРЦ и устройств АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ, но с отключением электропитания самого крейта.

**ВНИМАНИЕ!** Модули и крейты МГКС, ВИП2000/220, ВИП2000/220АК и ВИП150/24 имеют на своих разъемах высокое напряжение постоянного тока (220±4) или (600±30)В и поэтому **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** их установка и изъятие под напряжением (при включенных автоматических выключателях на их входах). Несоблюдение данного требования приведет к повреждению их разъемов.

4.2.2.1.3 Модули МГКС имеют источник питания с номинальным напряжением (600±30)В. В целях безопасности электромеханика все проводимые работы рекомендуется проводить при выключении соответствующего автоматического выключателя соответствующего крейта

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						142

шкафа МКУ-АБ.

4.2.2.1.4 **ВНИМАНИЕ!** Все работы, связанные с изъятием, заменой или перемещением плат при которых возможно прикосновение к крейтам, ячейкам и модулям, производить только с надетым на запястье руки заземляющим браслетом!

4.2.2.1.5 Извлечение и монтаж модуля (ячейки) кроме модулей МУПС и ПИ-ОМ производится в следующей последовательности:

- подготовить комплект технической документации;
- подготовить модуль (ячейку) для замены в антистатическом пакете из запасного оборудования;
- надеть заземляющий браслет;
- открыть шкаф МКУ-АБ и заземлить браслет на корпус шкафа (горизонтальные шины заземления, специализированный разъем и т.д.);
- снять все разъемы, подсоединенные к передней панели данного модуля (если таковые имеются);
- отвинтить невыпадающие винты крепления ячейки;
- изъять модуль (ячейку) и положить его в специальный антистатический пакет;
- взять исправный модуль (ячейку) и вставить его на место установки прежнего;
- привинтить невыпадающие винты ячейки;
- подсоединить требуемые разъемы к передней панели модуля (ячейки) в соответствии с проектной документацией;
- снять браслет, отключить его заземление от шкафа;
- закрыть шкаф;
- проверить работоспособность замененного модуля визуально по индикации на его лицевой панели и средствами диагностики по АРМ ШН.

4.2.2.1.6 Извлечение и монтаж модуля ПИ-ОМ

К работам с оптическими линиями связи могут быть допущены только

Интв. № подл	Подп. и дата
Интв. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

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

41581-000-00-07 РЭ



технические специалисты, прошедшие курс обучения по ВОЛС или сервисная организация, аккредитованная на проведенные данных работ.

**ВНИМАНИЕ!** К модулю подходит оптоволокно, которое требует очень бережного отношения. Соединительную гайку оптического разъемного соединителя следует затягивать только пальцами!

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать какой-либо инструмент!

Не касаться пальцами открытого конца оптоволокна.

Не оставлять открытыми ни один из концов оптокабеля. Использовать защитные колпачки.

Последовательность извлечения и монтажа модуля ПИ-ОМ:

- подготовить комплект технической документации;
- подготовить модуль (ячейку) для замены в антистатическом пакете из запасного оборудования;
- надеть заземляющий браслет;
- открыть шкаф МКУ-АБ и заземлить браслет на корпус шкафа (горизонтальные шины заземления, специализированный разъем и т.д.);
- снять все разъемы, подсоединенные к передней панели данного модуля (если таковые имеются);
- отвинтить невыпадающие винты крепления ячейки;
- произвести отсоединение разъемного соединителя ВОЛС от модуля;
- изъять модуль (ячейку) и положить его в специальный антистатический пакет;
- взять исправный модуль (ячейку) и вставить его на место установки прежнего;
- подсоединить ВОЛС к модулю;
- привинтить невыпадающие винты ячейки;
- подсоединить требуемые разъемы к передней панели модуля (ячейки) в соответствии с проектной документацией;
- снять браслет, отключить его заземление от шкафа;
- закрыть шкаф;

Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Взам. инв. №
Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № подл.	

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

- проверить работоспособность замененного модуля визуально по индикации на его лицевой панели и средствами диагностики по АРМ ШН.

4.2.2.1.7 Извлечение и монтаж МУПС производится в следующей последовательности:

- подготовить комплект технической документации;
- подготовить модуль (ячейку) для замены в антистатическом пакете из запасного оборудования;
- надеть заземляющий браслет;
- открыть шкаф МКУ-АБ и заземлить браслет на корпус шкафа (горизонтальные шины заземления, специализированный разъем и т.д.);
- снять все разъемы, подсоединенные к передней панели данного модуля (если таковые имеются);
- отвинтить невыпадающие винты крепления ячейки;
- изъять модуль (ячейку) и положить его в специальный антистатический пакет;
- убедиться, что действующий переезд закрыт (огни переездных светофоров индицируют «Красный мигающий», включено акустическое устройство (звонок);
- на АРМ ДСП-АБ переезд, питание которого выключает изъятый модуль, мигает красным цветом, индикация на переезде изменяется на «Авария на переезде» (в соответствии с руководством оператора АРМ ДСП-АБ);
- взять исправный модуль (ячейку) и вставить его на место установки прежнего;
- подсоединить ВОЛС к модулю;
- привинтить невыпадающие винты ячейки;
- подсоединить требуемые разъемы к передней панели модуля (ячейки) в соответствии с проектной документацией;
- снять браслет, отключить его заземление от шкафа;

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- закрыть шкаф;
- проверить состояние действующего переезда: из Аварийного он должен перейти в состояние «Переезд открыт» или «Переезд закрыт» в зависимости от поездной ситуации;
- проверить работоспособность модуля, используя диагностику АПМ ДСП-АБ.

#### 4.2.2.2 Извлечение и установка крейтов электропитания

4.2.2.2.1 До извлечения крейта необходимо проверить напряжение электропитания на его входе и выходе. И только после этого осуществлять замену целиком или неисправной части.

4.2.2.2.2 Извлечение и замена крейтов электропитания шкафа МКУ-АБ производится в следующей последовательности:

- подготовить комплект технической документации;
- подготовить крейт из запасного оборудования;
- в соответствии с технической документацией отключить автоматические выключатели, которые управляют подачей питания на соответствующий крейт;
- снять все разъемы, подсоединенные к данному крейту;
- изъять крейт и заменить его на исправный;
- подсоединить требуемые разъемы в соответствии с проектной документацией;
- включить соответствующие автоматические выключатели;
- закрыть шкаф;
- проверить по АРМ ШН в поле «МКУ-АБ 220/24В» состояние источников питания ВИП 2000/220 – индикатор «Зеленый» включен в непрерывном режиме, а в расширенном окне общее состояние источников питания МКУ-АБ - «Общее состояние» в норме.
- проверить по АРМ ШН поле «ШИО 24В». Поле содержит индикаторы состояния источников питания ВИП 150/24 шкафов ШИО. Включенный в

Ив. № подл.	Подп. и дата
Ив. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ

Лист
146

непрерывном режиме индикатор поля «Зеленый» означает, что с питанием шкафа ШИО все в норме. В расширенном окне общее состояние источников питания ШИО – «Общее состояние» в норме.

#### 4.2.2.3 Замена и установка сервисного терминала и составных частей рабочего места АРМ ДСП-АБ и АРМ ШН

##### 4.2.2.3.1 Монтаж и демонтаж сервисных терминалов

Сервисные терминалы располагаются в отдельном крейте шкафов МКУ-АБ.

2) До извлечения крейта необходимо проверить наличие напряжения электропитания на его входе и выходе.

3) Извлечение и замена крейта производится в следующей последовательности:

- подготовить исправный крейт из состава запасного оборудования;
- надеть заземляющий браслет;
- открыть шкаф МКУ-АБ и заземлить браслет на корпус шкафа (горизонтальные шины заземления, специализированный разъем и т.д.);
- в соответствии с технической документацией отключить автоматический выключатель, который управляет подачей питания на сервисный терминал;
- снять все разъемы, подсоединенные к сервисному терминалу;
- изъять сервисный терминал и заменить его на исправный;
- подсоединить требуемые разъемы в соответствии с проектной документацией;
- включить соответствующий автоматический выключатель;
- снять браслет, отключить заземление от шкафа;
- закрыть шкаф;
- проверить работоспособность сервисного терминала по индикации на лицевой панели крейта в соответствии с табл.2.17, а затем средствами диагностики АРМ ДСП-АБ.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						147

#### 4.2.2.3.2 Монтаж и демонтаж АРМов

При замене любого компонента АРМ, если не указано иное, необходимо всегда сначала отключать кабель питания, а потом сигнальные кабели, а подключать в обратном порядке: сначала подключить и зафиксировать, если их разъёмы имеют крепёжные элементы, все сигнальные кабели и только после этого подключать кабель питания.

Монтаж и демонтаж АРМ производят в следующем объеме:

- замена и установка системного блока;
- замена и установка монитора;
- отключение и подключение клавиатуры и манипулятора мышь.

#### 4.2.2.3.3 Замена и установка составных частей АРМ

##### **Замена и установка системного блока**

Замена и установка системного блока производится в следующей последовательности:

- отключить электропитание системного блока;
- отключить кабель связи;
- заменить системный блок на новый с предустановленным ПО соответствующего АРМ;
- подключить кабель монитора, кабель связи, кабель питания;
- включить питание на системном блоке;
- проверить после автоматической загрузки работоспособность системного блока в соответствии с РО АРМ.

##### **Замена и установка монитора**

Замена монитора производится при выключенном питании монитора и системного блока путем переключения питающих и сигнальных шнуров.

##### **Отключение и подключение клавиатуры и манипулятора «мышь»**

Отключение и подключение коннекторов клавиатуры и манипулятора «мышь» проводить при обязательном выключении электропитания системного блока АРМ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

41581-000-00-07 РЭ				
Лист				
148				

Лист
148

# 5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ КОМПЛЕКСА СТАЦИОННЫХ ТРЦ И УСТРОЙСТВ АЛСО НА БАЗЕ АППАРАТУРЫ АБТЦ-МШ

## 5.1 Общие указания

5.1.1 Ремонт микропроцессорного оборудования и составных частей комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ в условиях эксплуатации не предусматривается.

Текущий ремонт сводится к поиску и устранению последствий отказов и повреждений путем замены неисправных ячеек на исправные из запасного оборудования.

Состав ТОФ(ЗИП) комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ (крейты, модули, ячейки и т.п.) должен составлять до 10% от их общего количества, применяемого на станции, но не менее 2-х штук наименования типа каждого компонента аппаратуры.

Для модулей, имеющих 100% резерв, предусматривается иметь в ТОФ не менее одной единицы каждого типа устройств.

5.1.2 Все запасное оборудование хранится в шкафу оборудования ШО. Каждая ячейка должна быть упакована в антистатический пакет, с указанием типа платы, версии ПО и ее серийного номера.

В случае использования оборудования из ТОФ (ЗИП), необходимо осуществить пополнение соответствующих составных частей.

5.1.3 Текущий ремонт неисправных ячеек, модулей, крейтов Комплекса производится:

- в течение гарантийных сроков – специалистами завода-изготовителя (поставщика), с безвозмездной поставкой исправных взамен вышедших из строя комплектующих элементов составных частей Комплекса;

- в послегарантийный период - в соответствии с договором центра сервисного обслуживания:

- тестирование неисправных ячеек, модулей, крейтов с целью выявления места неисправности с точностью до нескольких элементов для их одновременной или последовательной замены

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инд. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.
-----	------	----------	-------	------	-------------	--------------	--------------	--------------

(если это возможно);

- восстановление работоспособности неисправных ячеек, модулей, крейтов путем замены неисправных микросхем и т.п.

5.1.4 Текущий ремонт аппаратуры комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ выполняется на договорной основе с предприятием-изготовителем или поставщиком (изготовителем), оснащенным необходимым оборудованием и имеющим специалистов соответствующей квалификации.

## 5.2 Поиск неисправностей, повреждений и их последствий

5.2.1 Выявление неисправностей микропроцессорных средств комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ и их ликвидация включает в себя:

- автоматическое диагностирование и контроль комплекса без перерыва его работы с целью обнаружения мест неисправностей с точностью до крейта/модуля/ячейки;

- определение по результатам автоматической диагностики индикации текущего состояния каждого крейта/модуля/ячейки;

- при обнаружении неисправностей в результате автоматического диагностирования выдачу специальных сообщений ДСП и автоматическая нейтрализация последствий выявленных неисправностей или отказов модулей с целью предотвращения опасных отказов; внеочередной просмотр журнала событий АРМ ШН при сообщении ДСП о появлении индикации отказа на АРМ ДСП-АБ;

- вызов дежурным по станции электромеханика для устранения обнаруженных неисправностей или отказов;

- устранение неисправностей или отказов электромехаником, путем замены вышедших из строя крейтов/модулей/ячеек на исправные, хранящиеся в запасном фонде станции.

При появлении сообщений об отказе в работе комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ

Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист 150

извещение причастных работников идет в соответствии с порядком, принятым в хозяйстве автоматики и телемеханики.

5.2.2 При устранении отказов необходимо пользоваться Рекомендациями по поиску и устранению неисправностей в комплексе станционных ТРЦ и АЛС и устройств АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ.

5.2.3 При замене неисправной составной части системы на исправную должна быть оформлена «Справка об отказе» в соответствии с установленной формой Приложения А настоящего РЭ, которая вместе с неисправной составной частью передается для последующего ремонта в дистанцию СЦБ, заводу-изготовителю или в сервисный центр по ремонту аппаратуры Комплекса, аккредитованный на проведение данного вида работ установленным порядком ОАО «РЖД».

### 5.3 Общий принцип поиска неисправностей

В процессе устранения нарушений в работе Комплекса, используя АРМ ШН, необходимо определить неправильно функционирующий крейт/модуль/ячейку.

Порядок работы с АРМ ШН изложен в Руководстве оператора АРМ ШН. В случае, если информация о повреждении, полученная на АРМ ШН, недостаточна для определения его характера и устранения, то следует обратиться за дополнительной информацией, отображаемой на АРМ ШН, к оптической индикации светодиодов крейтов/ модулей/ячеек.

Рассылкой файла с диаграммами поиска неисправностей комплекса для печати в требуемом заказчиком формате занимается Центр обучения АО «НИИАС», тел. +7(499)262-88-83\*777-70.

### 5.4 Рекомендации по поиску неисправностей

1 Если фиксируется занятость модулей МКРЦ смежных рельсовых цепей с общим питающим концом, то неисправность следует искать в цепи питающего конца от генератора (МГКС) до рельсовых нитей.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

41581-000-00-07 РЭ					Лист
					151



2 Если на приемном конце смежных рельсовых цепей с разными питающими концами фиксируется занятость по обоим каналам МКРЦ, то неисправность следует искать в цепи приемного конца этих рельсовых цепей от рельсовых нитей до входа модуля МКРЦ.

3 Если фиксируется занятость в одной из смежных рельсовых цепей с общим питающим концом, то следует проверить исправность модуля МКРЦ. Если модуль исправен, то повреждение следует искать в рельсовой линии.

4 Если фиксируется занятость модуля МКРЦ в рельсовой цепи с питающим концом у изолирующего стыка, то следует проверить исправность модуля МКРЦ. Если он исправен, то проверить цепи питающего конца. Если они исправны, то повреждение следует искать в рельсовой линии.

5 Если фиксируется занятость путевого приемника в ТРЦ с одним релейным концом – следует проверить исправность приемника. Если он исправен, то проверить цепь питающего конца. Если и она исправна, то повреждение следует искать в рельсовой линии.

6 При ложной занятости приемников в схеме необходимо убедиться в исправности изолирующих стыков, если они исправны – необходимо искать повреждение в кабельной линии или входных цепях приемников.

7 Если в схеме КСС при замыкании обоих стыков приемники остаются в состоянии свободы, следует изменить полярность подключения сигнала к путевому трансформатору на одном из релейных концов (например, поменяв подключение проводов к выводам ПЗ и ШЗ местами) и повторить проверку режима КСС.

8 Проверка отсутствия однополюсных объединений в монтаже на посту ЭЦ осуществляется посредством поочередного изъятия на кроссовом стативе дужек, соединяющих кабельные цепи передающих и приемных концов РЦ с постовым монтажом. Изъятие любой дужки на приемных концах должно приводить к фиксации занятости соответствующего релейного конца, отключение дужки на питающем конце должно приводить к фиксации занятости на всех ответвлениях данной РЦ. Если это требование не выполняется, или наблюдается неустойчивое

Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

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

состояние РЦ, следует проверить правильность выполнения монтажа, используемого для подключения аппаратуры к питающему и приемному концу РЦ.

## 5.5 Конкретные этапы процесса поиска неисправностей

**Шаг 1.** При анализе нарушения работы в Комплексе необходимо сформулировать наблюдаемые признаки неисправностей и их возможные причины.

**Шаг 2.** Собрать факты, которые позволят более точно установить возможные причины. Провести опрос всех причастных специалистов, ознакомиться с результатами диагностики Комплекса.

**Шаг 3.** Подготовить план действий по последовательному устранению неисправности.

**Шаг 4.** После внесения каждого изменения проконтролировать результаты по диагностике Комплекса.

## 5.6 Устранение внезапных отказов

Внезапные отказы Комплекса возникают в результате сочетания неблагоприятных факторов и носят случайный характер. Момент возникновения внезапного отказа наиболее вероятен на этапе приработки Комплекса (хотя возможен и на этапе установленного режима работы), в течение которого возможны проявления внезапных отказов в виде выхода из строя микроэлектронных элементов, реле и т.п.

Применение автоматизированных средств диагностирования и мониторинга технического состояния комплекса стационарных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ позволяет существенно ускорить поиск и устранение отказов за счет непрерывного контроля функционирования Комплекса.

Интв. № подл	Подп. и дата
Интв. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 6 ХРАНЕНИЕ

6.1 Составные части комплекса стационарных ТРЦ и устройств АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ в транспортной таре должны храниться в складских помещениях, защищающих их от воздействий атмосферных осадков, на стеллажах или в упаковке, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей, при температуре окружающего воздуха от 5° до 40 ° С, относительной влажности воздуха не более 80% при 25°С.

6.2 Комплект запасного фонда консервируется методом статического осушения по ГОСТ 9.014-78 для изделий группы 1 и условий хранения по категории 1 по ГОСТ 15150-69. Предельный срок хранения комплекта ТОФ без переконсервации при хранении на складе – 6 месяцев.

6.3 Основные элементы микропроцессорного оборудования Комплекса имеют идентификационные наименования и индивидуальные номера, и подлежат учету. Первоначально все установленное оборудование, программное обеспечение и запасный фонд системы регистрируется в Журналах учета.

6.4 В процессе эксплуатации плановая периодическая замена микропроцессорного оборудования Комплекса не требуется. В случае замены элементов оборудования Комплекса соответствующие изменения с росписью работника, производившего замену, вносятся в Журналы учета, которые хранятся у электромеханика (на посту ЭЦ) и в РТУ. О произведенной замене оборудования комплекса стационарных ТРЦ и устройств АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ электромеханик должен сообщить в РТУ для внесения соответствующих изменений в Журналы учета.

6.5 Микропроцессорное оборудование, законсервированное и переданное на хранение, не требует проведения каких-либо работ в период установленного срока хранения, за исключением поддержания необходимых климатических и других условий хранения. По истечении установленного срока хранения оборудование подлежит переконсервации.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

41581-000-00-07 РЭ

Лист

154

## 7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Транспортирование оборудования комплекса стационарных ТРЦ и устройств АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ следует производить в транспортной таре автомобильным или железнодорожным транспортом.

7.2 Микропроцессорная аппаратура Комплекса является технически сложным изделием и требует бережного обращения.

7.3 Условия транспортирования должны соответствовать в части воздействия:

климатических факторов - группе 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69;

механических нагрузок - группе С по ГОСТ 23216-78.

7.4 Транспортирование комплекса стационарных ТРЦ и устройств АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ и ее составных частей должно осуществляться при условии упаковывания согласно разделам «Упаковка» РЭ каждой составной части Комплекса.

7.5 После транспортирования при отрицательных температурах, отличных от температур эксплуатации, перед вводом в эксплуатацию необходима выдержка всех составных частей Комплекса в стационарном помещении, где они будут устанавливаться, не менее 6 часов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		155

## 8 УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 При достижении аппаратурой комплекса стационарных ТРЦ и устройств АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ предельного состояния, подтвержденного актом комиссионного обследования, она подлежит утилизации.

Утилизация аппаратуры или оборудования, содержащих опасные отходы\*, драгоценные, цветные и черные металлы, осуществляется организациями, имеющими лицензию на проведение соответствующего вида работ в установленном ОАО «РЖД» порядке.

8.2 Оборудование Комплекса содержит ценные материалы, которые могут быть вторично использованы при утилизации с учетом требований охраны окружающей среды. При этом под утилизацией комплекса стационарных ТРЦ и устройств АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ понимается утилизация ее составных частей.

8.3 После окончания срока эксплуатации Комплекс не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						156
Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата		

# Приложение А

(обязательное)

Справка об отказе

Гл. инженер ШЧ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_

М П

СПРАВКА об отказе модуля/ячейки /крейта \_\_\_\_\_  
(нужное подчеркнуть)

от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Дорога \_\_\_\_\_

Дистанция сигнализации централизации и блокировки \_\_\_\_\_

Дата и время появления отказа

\_\_\_\_\_

Место установки модуля/ячейки,крейта (наименование станции )

\_\_\_\_\_

Тип и номер отказавшего модуля/ячейки/крейта \_\_\_\_\_

Характер проявления отказа

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Проведенные действия по устранению отказа \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Время, затраченное на устранение отказа \_\_\_\_\_

Должность и Ф.И.О. лица, устранившего отказ \_\_\_\_\_

Подпись

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						157

# Приложение Б

(обязательное)

Форма журнала «Учета выполненных работ»

\_\_\_\_\_ ж.д.

\_\_\_\_\_  
(наименование организации)

## ЖУРНАЛ учета выполненных работ

по техническому обслуживанию комплекса  
станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО  
на базе аппаратуры АБТЦ-МШ

\_\_\_\_\_

(станция)

\_\_\_\_\_

(перегон)

начат \_\_\_\_\_

окончен \_\_\_\_\_

Ив. № подл.	Подп. и дата	Ив. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	158

<b>Дата</b>	<b>Пункты плана- графика</b>	<b>Наименование работ</b>	<b>Отметка о выполнении</b>	<b>Подпись ис- полнителя</b>

Инв. № подл.	Подп. и дата	Интв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



# Приложение В

(обязательное)

Перечень средств измерения и контроля, инструмента, оборудования, необходимых для технической эксплуатации комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ

Ориентировочный состав средств измерений, испытательного и диагностического оборудования по техническому обслуживанию и ремонту аппаратуры Комплекса приведен в таблице В1.

Конкретный состав средств измерений, оборудования, инструмента и принадлежностей Комплекса должен соответствовать карте заказа в соответствии с проектом оборудования.

Таблица В1

Оборудование	Тип	Аналог	Количество оборудования, шт	Примечание
1 Рабочее место РМ РТУ-АБТЦ-МШ	АДИГ.305651.012	нет	1 рабочее место на дистанцию	
2 Рабочее место электромеханика СЦБ в составе:	АДИГ.305651.019	нет	1 рабочее место на дистанцию	
2.1 Цифровой прибор контроля сигналов рельсовых цепей	ПК-РЦ-М РКУН.14.00.00.00 0	ПК-РЦ-МИНИ	1 шт на станцию	
2.2 Прибор электроизмерительный многофункциональный	Ц4380М 2.728.089 ПС	43103/2 Тестер	1 шт	
2.3 Измеритель неоднородности линий с допусковым контролем	ИРК-ПРО 20	ИРК-ПРО ГАМ-МА DSL	1 шт	
2.4 Мультиметр	АРРА-30R	В7-63	1 шт	
2.5 Конвертор	1.01.0062.11220 USB-TO-CANII INDUSTRIAL	-	1 шт	
2.6 Ноутбук	офисная комплектация, ЖК монитор 17"		1 шт	
2.7 Прибор контроля параметров разрядников	ПКПР-3-3.0 42 7675-009- 94638424-09ТУ	нет	1 шт	ООО НПЦ «Грозозащита»

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица В1

Оборудование	Тип	Аналог	Количество оборудования, шт	Примечание
2.9 Браслет антистатический с заземляющим шнуром	Treston	Антистатические браслеты и витые шнуры для заземления AIDAOM	1шт	1 шт на каждый шкаф МКУ-АБ
2.10 COM (прямой)СС-134-6 Нуль-модемный кабель	Кабель COM (прямой)СС-134-6 COM-COM DB9F-DB9F 1.8M	-	1шт	
2.11 Мегаомметр	E6-24	E6-24/1 , E6-24/2	1шт	
2.12 Набор отверток монтажных	WAGO 210-722	-	1 шт	
3 Шкаф оборудования ШО	41581-500-00-030	-	1 шт на станцию	Комплектация шкафа в соответствии с ТЗ на проектирование и картой заказа

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

# Приложение Г

(обязательное)

Основные технические указания по обслуживанию комплекса стационарных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ

*Г.1 Проверка автоматической синхронизации времени сервисных терминалов*

Г1.1 Время, отображаемое на сервисных терминалах синхронизировано с системным временем диагностического терминала ДТ. По этим часам записываются события и отказы в работе Комплекса.

Г1.2 Проверка соответствия показаний системных часов соответствующей дате и текущему времени производится при каждом приеме рабочей смены.

*Г2 Проверка функции переключения с работающих модулей комплекса стационарных ТРЦ и АЛС и устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ на резервный и обратно*

Г2.1 Проверка функции переключения работающих модулей МУ, МКРЦ, МГКС, МЦИ422 (МЦИ422-01) комплекса на резервный и обратно производится без прекращения функционирования системы.

Г2.2 Анализ правильности логики переключения модулей осуществляется по индикации модулей шкафа МКУ-АБ и на АРМ комплекса.

Г2.3 Проверка функции переключения работающих модулей МУ, МКРЦ, МГКС, МЦИ422 (МЦИ422-01) комплекса на резервный и обратно производится в соответствии с КТП с периодичностью 2 раза в год.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Интв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Интв. № подл.	Подп. и дата
-----	------	----------	-------	------	---------------	--------------	--------------	---------------	--------------

*Г3 Замена и установка технологического программного обеспечения АРМ ШН, сервисных терминалов. Замена промышленного компьютера (системного блока)*

Г3.1 Программное обеспечение АРМ ШН и сервисных терминалов поставляется на место эксплуатации предустановленным.

Г3.2 В случае замены промышленного компьютера установка необходимого дистрибутива ПО производится в условиях сервисного центра.

Г3.3 В случае обновления версии ПО установка последнего производится на месте эксплуатации Комплекса.

*Г4 Изменение параметров РЦ комплекса станционных ТРЦ и АЛС устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ*

Г4.1 В процессе эксплуатации и технического обслуживания Комплекса возможно изменение трех параметров рельсовых цепей: напряжение КРЛ, напряжение АЛСН и напряжение АЛС-ЕН.

Г4.2 Изменение настроек модуля МГКС производят с использованием сервисного терминала и модуля МУ в соответствии 1.3.2.2 настоящего РЭ.

Г4.3 Контроль и диагностику работоспособности модулей МКРЦ и МГКС осуществляют по АРМ ШН. Контроль параметров рельсовой линии на входе модуля МКРЦ и на выходе модуля МГКС в соответствии с 1.3.2.1 настоящего РЭ проводят с использованием прибора ПК-РЦ-М или аналогичного.

Г4.4 Результаты измерений сравнивают с данными регулировочных таблиц.

*Г5 Анализ диагностической информации комплекса станционных ТРЦ и АЛС устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ*

Г5.1 Комплекс станционных ТРЦ и АЛС устройств системы АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ является самотестируемым.

Проверку работоспособности оборудования комплекса производят по АРМ; индикаторам, расположенным на внешних панелях модулей в соответствии с на-

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Инь. № инв.	Подп. и дата
Инь. № инв.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						163

стоящим РЭ.

Сбор диагностической информации выполняется для анализа работы:

- комплекса в целом;
- отдельно взятых модулей комплекса;
- ПО комплекса;
- комплекса при неисправностях и нештатных ситуациях.

Г5.2 В случае замены составных частей комплекса необходимо убедиться в их нормальной работе по индикации на замененных частях, а также по состоянию отображения на мониторе АРМ.

### *Г6 Обслуживание беспроводной клавиатуры и манипулятора «мышь»*

Г6.1 Питание беспроводной клавиатуры и манипулятора «мышь» осуществляется от аккумуляторов или батареек, которые требуют регулярной подзарядки или замены.

**ВНИМАНИЕ!** При активной работе с клавиатурой и мышью заряда батареи хватает в среднем на 1 месяц. Для стабильной работы беспроводной клавиатуры и манипулятора «мышь» обслуживающий персонал обязан иметь запас аккумуляторов или батареек. Тип, емкость, количество циклов перезарядки определяется энергопотреблением изделия. Выбор типа - экономическими аспектами.

Г6.2 Максимальное продление срока службы батареи в клавиатуре и манипулятора «мышь» обеспечивается:

- **Если клавиатура и манипулятор «мышь» не используются, передвиньте их ближе к приемнику.**
- **При замене батарей** используйте только щелочные батареи. Перезаряжаемые батарей или другие виды батареек могут работать не так долго.
- **Не используйте манипулятор «мышь» на стеклянной поверхности.**
- **Не используйте манипулятор «мышь» на темной поверхности.** Наоборот, старайтесь перемещать ее по непрозрачной поверхности светлого цвета.
- **Если на манипуляторе «мышь» имеется переключатель** включения/выключения устройства, устанавливайте его в положение **Выключено** на время длительного перерыва в работе (30 минут и более).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						164
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Г6.3 Замена элементов питания в беспроводной клавиатуре и манипуляторе и «мышь» сервисных терминалов производится в соответствии с КТП с периодичностью один раз в два месяца (независимо от состояния батареек или аккумуляторов).

*Г7 Замена блоков вентиляторов в источнике электропитания ВИП 2000/220 и ВИП2000/220АК*

Г7.1 Использование блоков вентиляторов в источниках электропитания ВИП2000/220 и ВИП2000/220АК позволяет обеспечить рабочий режим источников без перегрева.

Г7.2 Замена блоков вентиляторов производится на изъятом из шкафа источнике силами обслуживающего персонала или сервисного центра.

*Г7.3 Замена блоков вентиляторов производится в соответствии с КТП с периодичностью 1 раз в 7 лет.*

*Г8 Замена электролитических конденсаторов в источниках электропитания ВИП 2000/220 (шкаф МКУ-АБ), ВИП2000/220АК (шкаф ШВП-АБ), ВИП 50/24 (шкаф МКУ-АБ, ШИО и ШВП-АБ) и ячейке УК-МГКС модуля МГКС*

Г8.1 ВНИМАНИЕ! Замена электролитических конденсаторов в источниках ВИП и ячейке УК-МГКС модуля МГКС производится только в сервисном центре.

Г8.2 Основная задача эксплуатирующего персонала заключается в замене источника электропитания ВИП и ячейки УК-МГКС модуля МГКС на изделия с замененными конденсаторами.

Г8.3 Замена электролитических конденсаторов производится в соответствии с КТП с периодичностью 1 раз в 14 лет.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

*Г9 Замена электролитических конденсаторов в источниках электропитания ВИП 150/24*

Г9.1 ВНИМАНИЕ! Замена электролитических конденсаторов в источниках ВИП производится только в сервисном центре.

Г9.2 Основная задача эксплуатирующего персонала заключается в замене источника электропитания ВИП на изделия с замененными конденсаторами.

Г9.3 Замена электролитических конденсаторов производится в соответствии с КТП с периодичностью 1 раз в 14 лет.

*Г10 Измерение затухания в оптической линии связи*

Г10.1 Комплекс осуществляет круглосуточный мониторинг состояния модулей ПИ-ОМ (модуль связи с соседней станцией). Результаты диагностики выводятся на АРМ ШН в поле «Межстанционная связь»:

- индикатор «Зеленый» - норма;
- индикатор «Красный» - частичный отказ;
- индикатор «Бирюзовый» - нет данных;
- индикатор «Желтый» - есть неисправность, но данные МУ могут поступать.

Г10.2 Индикаторы лицевой панели ПИ-ОМ позволяют оценить исправность модуля и межстанционной линии передачи информации.

Г10.3 Прибор KIWI(детектор повреждения оптического волокна) позволяет провести измерения входных и выходных уровней мощности оптического сигнала с отключением от станционного кроссового шкафа.

Имея данные Акта приемки оптолинии после сдачи ВОЛС в эксплуатацию строительными организациями, производится сравнение исходных данных с измеренными.

Ив. № подл.	Подп. и дата
Ив. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Ив. № подл.	Ив. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
						166

# Приложение Д

(Обязательное)

Технология подключения проводника и проверки качества подключения к клеммам WAGO

Клеммы WAGO - вид соединения с использованием пружинных изолированных зажимов на сегодня наиболее считается наиболее надежным и безопасным. Специальный безвинтовой пружинный механизм делает монтаж соединений простым и быстрым. Клеммы могут быть многоразовыми со специальным рычажком, который и зажимает провод, и освобождает его при необходимости и одноразовыми когда проводник освободить нельзя.

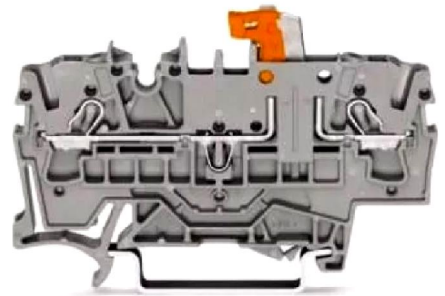
В Комплексе станционных ТРЦ и устройств АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ используется линейка клемм WAGO, приведенные ниже.

## 1 Линейка клемм PUSH IN CAGE CLAMP

### а) 2002-1671/401-000

#### 2002-1674/401-000

2-проводная клемма с ножевым размыкателем для измерений с механическим фиксатором, с гнездами для измерений, оранжевый размыкающий рычаг  
0,25 ... 2,5 (4) мм<sup>2</sup>  
400 В/6 кВ/3  
IN 16 А  
L 10 ... 12 мм / 0,43 дюйма  
технология PUSH IN CAGE CLAMP.



### б) 2002-1771/401-000

3-проводная клемма с ножевым размыкателем для измерений с механическим фиксатором, с гнездами для измерений, оранжевый размыкающий рычаг  
0,25 ... 2,5 (4) мм<sup>2</sup>  
400 В/6 кВ/3  
IN 16 А  
L 10 ... 12 мм / 0,43 дюйма  
технология PUSH IN CAGE CLAMP.



P.S. Данные клеммы со встроенными размыкателями, позволяют оперативно разорвать определенные цепи и провести измерения или сервисные работы на обесточенном оборудовании.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инвар. №	Инвар. № дубл.	Подп. и дата	Инвар. №	Подп. и дата
Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №



нии. Клеммы с ножевым размыкателем имеют интегрированные измерительные гнезда для тестового штекера диаметром 2,0 мм или 2,3 мм, позволяющие легко провести замер электрических параметров.

### **с) Технология разделки проводников в клеммах PUSHINCAGECLAMP**

1. Подготовьте проводник для установки в клемму WAGO – снимите изоляцию на требуемую величину специальным инструментом (Инструмент для снятия изоляции проводников серии 206 Quickstrip 16).

2. Клеммы PUSHINCAGECLAMP с вставным соединением используются для присоединения следующих типов медных проводников: однопроволочных, многопроволочных, тонкие многопроволочные, с наконечником (с герметичной опрессовкой), тонкие многопроволочные, со штифтовым наконечником (с герметичной опрессовкой). Размеры наконечников выбираются в соответствии с сечением проводника и рекомендованной длины снятия изоляции.

3. Вставьте подготовленный проводник в отверстие клеммы без инструмента до упора.

4. Соединение готово. Проводник подключен к клемме WAGO.

### **д) Технология обжима**

Технология обжима проводника выполняется следующим образом. Вставьте проводник с наконечником в участок обжима клещей Variocrimp 4. Сжимайте рукоятки инструмента до тех пор, пока фиксатор не будет разблокирован. Обжимной инструмент автоматически откроется после окончания обжима, который будет выполнен с четырех сторон.

## **2 Линейка клемм CAGECLAMP**

### **а) 280-870**

2-проводная клемма с размыкателем ножевого типа

для тестирования и измерения с гнездом

для тестового штекера

2 мм Ø и 2,3 мм Ø,

серый корпус клеммы,

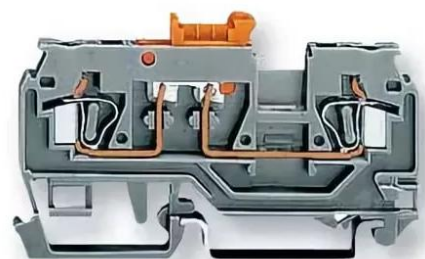
оранжевый размыкатель

0,08 ... 2,5 мм<sup>2</sup>

400 В/6 кВ/3

I N 16 А

L 8 ... 9 мм / 0,33 дюйма



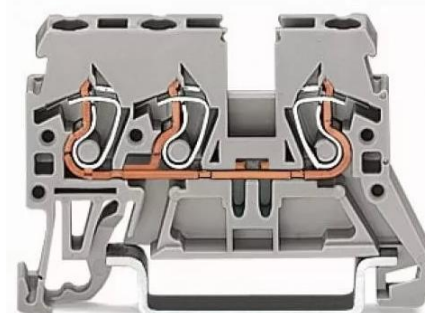
### **б) 870-681 (серая)**

### **870-684 (синяя)**

3-проводная проходная клемма,

для DIN-рейки 35 мм

0,08 ... 2,5 (4 “f-st”) мм<sup>2</sup>



Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

41581-000-00-07 РЭ

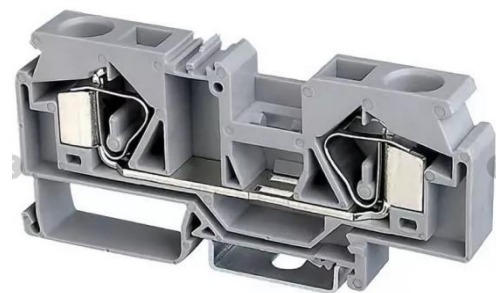
Лист

168

500 В/6 кВ/3  
I N 24 AL 6...7 мм/0,26 дюйма

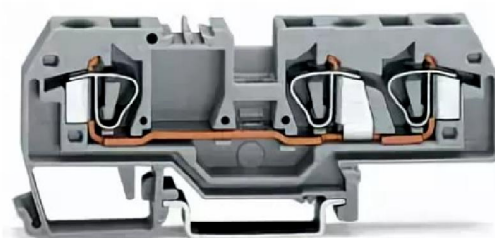
**c) 281-901**

2-проводная проходная клемма  
серая  
0,08 ... 4 мм<sup>2</sup>  
800 В/8 кВ/3  
I N 32 А  
L 9 ... 10 мм / 0,37 дюйма



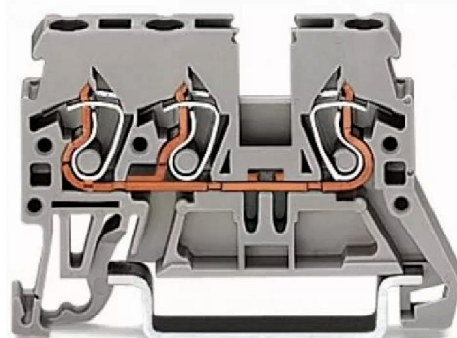
**d) 282-681 серая  
282-684 синяя**

3-проводная проходная клемма  
0,2 ... 6 мм<sup>2</sup>  
800 В/8 кВ/3 (800В номинальное напряжение;  
8кВ номинальное импульсное напряжение;  
3 – уровень загрязнения)  
I N 41 А  
L 12 ... 13 мм / 0,49 дюйма



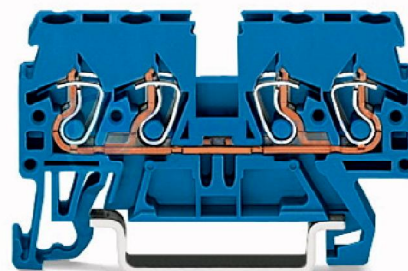
**e) 870-681 серая  
870-684 синяя**

3-проводная проходная клемма,  
для DIN-рейки 35 мм  
0,08 ... 2,5 (4 “f-st”) мм<sup>2</sup>  
500 В/6 кВ/3  
I N 24 А  
L 6 ... 7 мм / 0,26 дюйма



**f) 870-834 синяя**

4-проводная проходная клемма,  
для DIN-рейки 35 мм  
0,08 ... 2,5 (4 “f-st”) мм<sup>2</sup>  
500 В/6 кВ/3  
I N 24 А  
L ... 7 мм / 0,26 дюйма



**g) 280-681 серый  
280-684 синий**

3-проводная проходная клемма  
0,08 ... 2,5 мм<sup>2</sup>  
800 В/8 кВ/3  
I N 24 А



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инвар. №	Инвар. №	Инвар. № дубл.	Инвар. №	Инвар. №
Инвар. № подл.	Инвар. № подл.	Инвар. № подл.	Инвар. № подл.	Инвар. № подл.
Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №
Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №
Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №
Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №
Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №
Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №
Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №	Инвар. №

L 8 ... 9 мм / 0,33 дюйма

**к) 284-901 серый**

**284-904 синий**

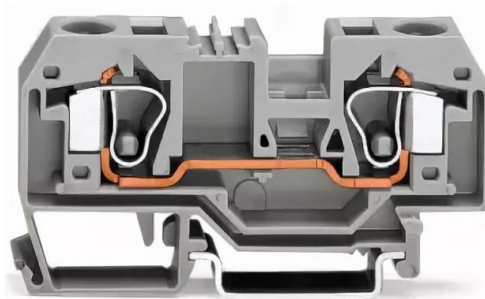
2-проводная проходная клемма

0,2 ... 10 мм<sup>2</sup>

800 В/8 кВ/3

I N 57 А

12 ... 13 мм / 0,49 дюйма



**л) 281-901 серый**

**281-904 синий**

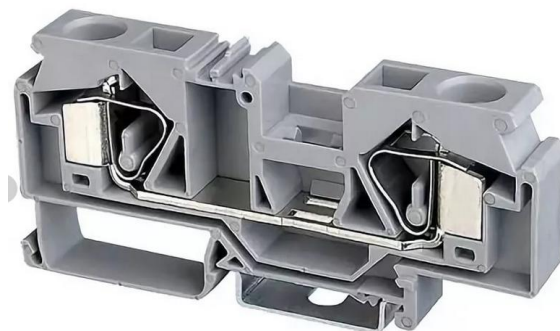
2-проводная проходная клемма

0,08 ... 4 мм<sup>2</sup>

800 В/8 кВ/3

I N 32 А

L 9 ... 10 мм / 0,37 дюйма



**м) Технология разделки проводников в клеммах CAGECLAMP**

1. Подготовьте проводник для подключения к клемме WAGO – снимите изоляцию с проводника на рекомендованную длину. Для подключения многопроволочных проводников допускается применение наконечников. В этом случае размеры наконечников выбираются в соответствии с сечением проводника и рекомендованной длиной снятия изоляции. Выбор наконечника определяется материалом провода проводника и точным диаметром проводника. После зачистки ровно на длину гильзы одеваем наконечник на проводник до границы снятой изоляции. Далее вставляем в паз пресс-клещей Variocrimp 4 WAGO 206-204 так, чтобы обрез изоляции подходил вплотную к корпусу клещей. Нажимаем рукоятки инструмента и опрессованный проводник готов. Подготовленные к подключению однопроволочные и многопроволочные медные проводники, с наконечниками и без, могут быть подключены к указанным клеммам WAGO:

- **Прямым подсоединением:** одножильные проводники с сечением больше одного номинального или менее двух номинальных можно подключать напрямую, без инструмента. Порядок установки:

- Откройте зажим,
- Вставьте проводник,
- Отпустите зажим – готово!

- **С помощью монтажного инструмента:**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист
											170

- Для открытия пружинного зажима клеммы возьмите монтажный инструмент с номером 210-720 для клемм WAGO и нажмите вертикально до упора на пружину, используя монтажное отверстие клеммы. Это действие приведет к открытию пружинного зажима.

- Вставьте подготовленный проводник в отверстие клеммы для подключения проводника. Вход проводника менее 15 градусов упрощает подключение.

- Придерживая проводник, извлеките монтажный инструмент из клеммы.

- Соединение готово. Проводник подключён к клемме WAGO.

**п) Технология обжима аналогична описанию в 1d) настоящей Технологии.**

### 3 Линейка универсальных клемм серии 222-415

#### **а) 222-415**

Универсальная клемма,  
3-проводной соединитель, с рычагами,  
работа

в непрерывном режиме

при макс. температуре 85°C

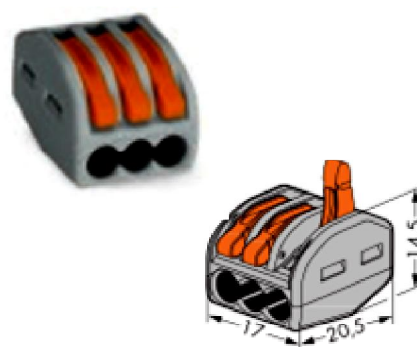
0,08 ... 2,5 мм<sup>2</sup> “s+st”

0,08 ... 4 мм<sup>2</sup> “f-st”

400 В/4 кВ/2

I N 32 А

L 9 ... 10 мм / 0,37 дюйма



#### **б) Технология разделки проводников**

Универсальные клеммы серии 222 с пружиной типа CAGE CLAMP применяются для подключения одножильных и многожильных медных проводников сечением от 0,08 мм<sup>2</sup> до 2,5 мм<sup>2</sup> без специального инструмента.

1. Подготовьте проводник для установки в клемму WAGO – снимите изоляцию с проводника на рекомендованную длину 9...10 мм, используя инструмент для снятия изоляции проводников серии 206 Quickstrip 16.

2. Откройте зажимное устройство с помощью оранжевого рычага до вертикального положения и вставьте проводник в отверстие клеммы для подключения проводника.

3. Опустите рычаг, чтобы закрыть зажим.

4. Проводник подключён к клемме WAGO.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	41581-000-00-07 РЭ	Лист	171

## 4 Проверка качества подключения проводника к клеммам WAGO

### 1 Визуальный контроль:

- край изоляции проводника должен находиться внутри отверстия корпуса клеммы WAGO;
- не должно быть видно оголённой токопроводящей жилы проводника.

### 2 Контроль фиксации проводника в пружинном зажиме:

- потяните за проводник с усилием (в соответствии с нижеприведённой таблицей) без применения вращательных движений.

Площадь поперечного сечения проводника, мм <sup>2</sup>	Тяговое усилие, Н
0,5	до 20
0,75	до 30
1	до 35
1,5	до 40
2,5	до 50

- если после приложенного усилия проводник удержался в клемме, то такое подключение считается надежным и допускается для эксплуатации.

В случае применения электронного динамометра для измерения тягового усилия выбор типа прибора осуществляется в соответствии с ГОСТ 8.640-2014.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

# Приложение Е

(Обязательное)

Особенности работы с линиями ВОЛС при эксплуатации комплекса станционных ТРЦ и АЛС и устройств АЛСО на базе аппаратуры АБТЦ-МШ

Е1 При техническом обслуживании линий ВОЛС в рамках эксплуатации комплекса необходимо учитывать:

- радиус изгиба кабеля при прокладке (монтаже) должен быть не менее 20-ти номинальных наружных диаметров кабеля;
- допустимый статический радиус изгиба оптических модулей – не менее 40 мм;
- допустимый радиус изгиба оптического волокна при монтаже – не менее 3 мм (в течение 10 мин.);
- при монтаже кабеля не должны быть превышены допустимые растягивающие и раздавливающие нагрузки, а также другие механические характеристики, величины которых заданы Техническими условиями кабеля;
- кабели предназначены для прокладки (монтажа) при температуре не ниже минус 10° С.

Е2 При работе с оптическим кабелем и другим волоконно-оптическим оборудованием необходимо:

**ВНИМАНИЕ!** Ни при каких условиях не смотреть в торец волоконного световода или разъёма оптического передатчика. Передаваемое по световоду излучение находится вне видимого диапазона длин волн, однако может привести к необратимым повреждениям сетчатки глаза.

**ВНИМАНИЕ!** Работу с волокном необходимо проводить в защитных очках!

Избегать попадания обрезков оптического волокна, образующихся при монтаже коннекторов и сращивании волокон, на одежду или кожу. Эти обрезки необходимо собирать в плотно закрывающиеся контейнеры или на клейкую ленту.

**ВНИМАНИЕ!** Во время работы с оптическим волокном категорически запрещается приём пищи, а после работы необходимо вымыть руки с мылом.

Е3 Следует иметь в виду, что спирт и растворители, применяемые при удалении защитных покрытий, являются огнеопасными и горят бесцветным пламенем, могут быть токсичными и вызывать аллергическую реакцию.

Е4 Курение во время работы с оптоволокном может привести к резкому снижению качества сварки или изготавливаемого коннектора.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

