

ООО Промышленно-коммерческая фирма «Полёт»
(ООО ПКФ «Полёт»)

БЛОК РЕГУЛИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ
БРК-7А

Руководство по эксплуатации
ЯТАУ.421417.011 РЭ

г. Заречный

СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа	5
1.1	Назначение	5
1.2	Технические характеристики	6
1.3	Состав	7
1.4	Устройство и работа	10
1.5	Маркировка, консервация и упаковка	11
2	Описание и работа составных частей	13
2.1	Описание и работа блока БРВ	13
2.2	Описание и работа блока БУТ	14
2.3	Описание и работа блока ПИТ	15
2.4	Описание и работа блока БВО	16
3	Использование по назначению	17
3.1	Эксплуатационные ограничения	17
3.2	Подготовка к использованию	17
3.3	Проверка технического состояния блока БРК-7А	18
4	Техническое обслуживание	20
4.1	Общие указания	20
4.2	Меры безопасности	20
4.3	Порядок технического обслуживания	21
5	Текущий ремонт	23
6	Хранение	26
7	Транспортирование	26
8	Гарантии изготовителя	27
9	Сведения об утилизации	27
	Приложение А – Ссылочные нормативные документы	28
	Приложение Б – Внешний вид и габариты	30

Приложение В – Структурная схема	31
Приложение Г – Функциональная схема	32
Приложение Д – Схема подключения	33
Приложение Е – Расположение съемных плат в блоке БРК-7А	34
Приложение Ж – Перечень цепей подключения блока	40

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с устройством, монтажом, условиями эксплуатации, транспортирования, хранения и принципами работы блока регулирования и контроля БРК-7А ЯТАУ.421417.011 ТУ (далее — блока БРК-7А), входящего в состав системы микропроцессорной управления, регулирования и диагностики для тепловоза ТЭМ-7А (далее — Системы).

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Блок БРК-7А является основным блоком Системы и предназначен для регулирования тяговой электрической передачи тепловоза в режимах тяги и электрического торможения, а также для управления и защиты оборудования тепловоза.

1.1.2 Основные функции, реализуемые блоком БРК-7А, приведены в таблице 1.1. По согласованию с заказчиком и в зависимости от особенностей тепловоза допускается расширение или изменение функций.

Таблица 1.1

Выполняемые функции
Регулирование напряжения и мощности тягового генератора в режиме тяги, а также тока возбуждения тяговых электродвигателей (ТЭД) и скважности открытия транзисторного IGBT – модуля блока силового в режиме электрического торможения.
Автоматическое регулирование напряжения тягового генератора в режиме тяги по внешней и селективной характеристикам.
Управление контакторами ослабления возбуждения ТЭД, управление электрической схемой тепловоза;
Управление приводным двигателем компрессора, управление системой осушки сжатого воздуха, управление жалюзи и вентиляторами системы охлаждения;
Контроль режимов работы тепловозного оборудования и выполнение защитных функций (оговоренных техническими условиями на их поставку и другими нормативными документами);

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Блок БРК-7А соответствует требованиям комплекта конструкторской документации ЯТАУ.421417.011 и техническим условиям ЯТАУ.421417.011 ТУ.

1.2.2 Климатическое исполнение блока БРК-7А – У категории 3 по ГОСТ 15150, для относительной влажности 80 % при (20 ± 5) °С, при значениях рабочей температуры - от минус 40 до плюс 60 °С.

1.2.3 Блок БРК-7А сохраняет работоспособность после пребывания в среде с температурой от минус 60 до плюс 60 °С.

1.2.4 Условия эксплуатации в части воздействия механических факторов внешней среды по группе М25 по ГОСТ 17516.1. Степень защиты IP40 по ГОСТ 14254. Атмосфера типа II по ГОСТ 15150.

1.2.5 В условиях эксплуатации блок БРК-7А устойчив к воздействию внешних помех, возникающих при коммутации электрических аппаратов тепловоза, и работе электропередачи в режиме тяги и электрического тормоза.

1.2.6 Блок БРК-7А не излучает помех, нарушающих работу автоматической тепловозной сигнализации (систем КЛУБ и др.), радиостанции, электронного скоростемера, проводных линий связи и других устройств безопасности.

1.2.7 Питание блока БРК-7А осуществляется от бортовой сети тепловоза с напряжением 110 В постоянного тока с сохранением работоспособности и всех параметров диапазоне напряжений питания от 70 до 140 В.

1.2.8 Допускается кратковременное снижение напряжения питания блока БРК-7А до 33 В в течение 12 с при запуске дизеля.

1.2.9 Максимальная потребляемая мощность блока БРК-7А при выключенном внутреннем обогреве - не более 250 Вт.

1.2.10 Максимальная потребляемая мощность блока БРК-7А с включенным внутренним обогревом - не более 550 Вт.

1.2.11 Блок БРК-7А обеспечивает выработку трех стабилизированных напряжений постоянного тока величиной $(24 \pm 0,5)$ В для питания внешних блоков ДМ, БДН, БУВ, а также комплекта датчиков и измерительных преобразователей Системы.

1.2.12 Назначенный срок службы блока БРК-7А - до капитального ремонта локомотива, на котором он установлен, но не более 16 лет.

1.3 Состав

1.3.1 Функционально, блок БРК-7А (приложение Г) состоит из следующих блоков:

- блока регулирования возбуждения (БРВ);
- блока управления тепловозом (БУТ);
- блока питания (ПИТ);
- блока вентиляции и обогрева (БВО).

1.3.2 Блоки БРВ и БУТ являются микропроцессорными блоками, соединенными между собой и другим внешним оборудованием Системы тепловозной (локомотивной) шиной.

1.3.3 В состав блока БРВ входит 6 плат:

- плата процессора (ПР) ЯТАУ.687282.049 с ПО БРВ;
- плата измерительных резисторов (ИР) ЯТАУ.687281.044;
- плата управления выпрямителем (УВП) ЯТАУ.687282.050;
- плата выходных ключей (В8) ЯТАУ.687282.051;
- плата дискретных входов (ГР) ЯТАУ.687282.053.

1.3.4 В блоке БРВ реализовано:

- 5 дискретных входов с уровнем напряжения бортовой сети;
- 3 дискретных выхода с замыканием на минусовую шину питания 110 В, ток нагрузки до 2,0 А;

- 8 дискретных выходов с замыканием на минусовую шину питания 110В, ток нагрузки до 0,05 А;

- 2 выхода импульсно-фазового управления, ток нагрузки до 0,05 А;
- 9 аналоговых токовых входов от 0 до 300 мА;
- 2 аналоговых токовых входа от 0 до 100 мА;
- 3 аналоговых токовых входа от 0 до 25 мА;
- 1 аналоговый вход с напряжением от 0 до 2,5 В;
- 1 частотный вход с напряжением до 30 В;
- CAN-интерфейс (гальванически развязанный);
- I2C-интерфейс;
- RS-232-интерфейс.

1.3.5 К схеме тепловоза БРВ подключается через внешние разъемы X17, X14, X15, X16, X19, X13, расположенные в нижней части задней стенки корпуса блока БРК-7А.

1.3.6 В состав блока БУТ входит 19 плат:

- плата процессора (ПР) ЯТАУ.687282.049-01 с ПО БУТ – 1шт;
- плата выходных ключей (В8) ЯТАУ.687282.051 – 9шт;
- плата выходных ключей (В16) ЯТАУ.687282.052 – 1шт;
- плата дискретных входов (ГР) ЯТАУ.687282.053 – 8шт.

1.3.7 В блоке БУТ реализовано:

- 121 дискретный вход с уровнем напряжения бортовой сети;
- 69 дискретных выходов с замыканием на минусовую шину питания 110В, ток нагрузки до 2,0 А;

- 15 дискретных выходов с замыканием на минусовую шину питания 110В, ток нагрузки до 0,05 А;

- 15 аналоговых токовых входов от 4 до 20 мА;
- 2 частотных входа с напряжением до 30 В;
- CAN-интерфейс (гальванически развязанный);
- I2C-интерфейс;
- RS-232-интерфейс.

1.3.8 К схеме тепловоза БУТ подключается через внешние разъемы X18, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9, X10, X11, X12 расположенные в нижней части задней стенки корпуса блока БРК-7А.

1.3.9 В состав блока ПИТ входят две платы питания:

- плата питания (П5) ЯТАУ.687282.054 – 1шт;
- плата питания (П24) ЯТАУ.687282.054-01 – 1шт.

1.3.10 Блок питания ПИТ обеспечивает выработку напряжений постоянного тока:

- напряжение 5 В (U1) при токе нагрузки до 10 А для питания блоков БРВ и БУТ;
- двухполярное напряжение ± 24 В (U2) при токе нагрузки до 2 А для питания датчиков, измерительных преобразователей, блоков БДН и БУВ;
- напряжение 24 В (U3) при токе нагрузки до 4 А для питания модуля дисплейного ДМ.

1.3.11 Входное напряжение 110 В поступает на блок питания ПИТ от бортовой сети тепловоза через разъем X1 блока БРК-7А.

1.3.12 Диапазон изменения напряжения бортовой сети от 70 до 140 В, при этом допускаются временные просадки питающего напряжения до 33 В в течение 12 с во время запуска дизеля.

1.3.13 Блок БВО состоит из:

- блока вентиляторов;
- обогревателя;
- схемы управления блоком вентиляторов и обогревателем.

1.3.14 Входное напряжение 110 В поступает на блок БВО от бортовой сети тепловоза через разъем X1 блока БРК-7А.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Блок БРК-7А представляет собой программно-аппаратный комплекс, к которому кабелями подключено установленное на тепловозе оборудование - датчики давления и температуры, входные / выходные блоки-преобразователи, контакторы, кнопки, тумблеры и индикаторы (приложение В).

1.4.2 Блок БРК-7А работает под управлением специального программного обеспечения, установленного в микроконтроллеры плат процессора блоков БУТ и БРВ.

1.4.3 Блок БРК-7А и дисплейный модуль ДМ-3732 подключены к тепловозной шине, к которой могут быть подсоединены блоки и модули других секций тепловоза. В качестве тепловозной шины используется гальванически развязанный интерфейс CAN-2.0А.

1.4.4 Вся оперативная и контролируемая диагностическая информация тепловоза доступна любому из микропроцессорных блоков и устройств, подключенных к тепловозной шине.

1.4.5 Конструктивно блок БРК-7А выполнен в виде сварного стального корпуса с герметичной дверцей на передней стенке. Вентиляционные отверстия в корпусе отсутствуют, а теплообмен с окружающей средой осуществляется непосредственно через металлические стенки корпуса.

1.4.6 На корпусе, снаружи, установлены элементы его крепления к месту размещения на тепловозе, а также внешние разъемы для подключения кабелей от других блоков Системы и от эл.схемы тепловоза.

1.4.7 При открытой дверце корпуса блока БРК-7А открывается доступ к поворотной раме, в верхней части которой закреплены два алюминиевых каркаса с направляющими, по которым перемещаются съемные платы.

1.4.8 Внутри каркасов закреплены кросс-платы с ответными разъемами для подключения съемных плат. Место установки каждой платы в каркасе промаркировано соответствующей надписью внутри каркаса. Дополнительно, для исключения ошибочной установки плат не в свое место, каркас и платы снабжены кодировочными штифтами.

1.4.9 Порядок расположения съемных плат в блоке БРК-7А приведен в приложении Е.

1.4.10 На лицевых панелях съемных плат блока БРК-7А нанесены их буквенно-цифровые обозначения. Для легкого извлечения плат из каркаса они снабжены экстракторами. Однотипные платы, за исключением плат процессора с установленным ПО, являются полностью взаимозаменяемыми.

1.4.11 В нижней части поворотной рамы размещается съемный блок вентиляции и обогрева, при помощи которого производится вентиляция внутреннего объема воздуха с целью равномерного и эффективного охлаждения через стенки корпуса. При отрицательных температурах дополнительно к вентиляции может быть включен обогрев внутреннего объема блока БРК-7А.

1.4.12 Питание на блок БРК-7А от схемы тепловоза поступает через внешний разъем Х1.

1.4.13 Внешний вид и габаритные размеры блока БРК-7А приведены в приложении Б.

1.4.14 Перечень цепей подключения блока БРК-7А к оборудованию тепловоза и Системы приведен в приложении Ж.

1.5 Маркировка, консервация и упаковка

1.5.1 Блок БРК-7А должен быть снабжен табличкой, выполненной в соответствии с требованиями ГОСТ 12971.

1.5.2 На табличке должно быть указано:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;

- условное обозначение и тип изделия;
- заводской номер;
- дата изготовления;
- номер технических условий.

1.5.3 Маркировка потребительской тары должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 14192 и содержать:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение блока БРК-7А;
- дату изготовления;
- массу изделия;
- манипуляционные знаки («ВЕРХ», «НИЗ»).

1.5.4 Маркировка должна быть нанесена непосредственно на потребительскую тару или ярлык, прикрепленный к ней.

1.5.5 Упаковка должна соответствовать ГОСТ 23216, обеспечивать сохранность составных частей блока БРК-7А при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, транспортировании и хранении, и необходимую защиту от внешних воздействий (климатических и механических).

1.5.6 Сопроводительная и эксплуатационная документация должны быть упакованы в полиэтиленовый пакет и вложены в ящик с комплектом монтажных частей.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

2.1 Описание и работа блока БРВ

2.1.1 Блок БРВ входит в состав блока БРК-7А и предназначен:

- для регулирования напряжения и мощности тягового генератора тепловоза;
- для регулирования тока возбуждения тяговых электродвигателей и скважности открытия транзисторного IGBT – модуля блока силового в режиме электрического торможения;
- для управления контакторами ослабления возбуждения ТЭД;
- для выдачи признаков на сброс тяги в аварийных ситуациях;
- для контроля сигналов аналоговых, частотных и температурных датчиков и передачи информации по тепловозной шине.

2.1.2 Регулирование напряжения и мощности тягового генератора производится БРВ в зависимости от частоты вращения коленчатого вала дизеля, положения индуктивного датчика регулятора дизеля и тока нагрузки, таким образом, чтобы внешняя характеристика имела заданные отсечки по напряжению и току, а также гиперболическую кривую постоянной мощности.

2.1.3 Измерение частоты вращения коленчатого вала дизеля осуществляется по частоте напряжения на выходе возбuditеля.

2.1.4 Регулирование тока возбуждения тягового генератора осуществляется путем импульсного-фазового управления тиристорами блока БВК-1012 тепловоза. Для усиления сигналов управления БРВ используется драйвер управления тиристорами ДТТМ, расположенный во внешнем блоке управления выпрямителем БУВ.

2.1.5 Состав программного обеспечения БРВ:

- программное обеспечение платы процессора ПР;
- программное обеспечение плат дискретных входов ГР;
- программное обеспечение плат выходных ключей В8;
- программное обеспечение плат управления выпрямителем УВП.

2.1.6 ПО БРВ обеспечивает:

- регулирование напряжения и мощности тягового генератора в зависимости от частоты вращения коленчатого вала дизель-генератора, положения индуктивного датчика регулятора дизеля и тока нагрузки для внешней и селективной характеристик;

- ограничение тока и напряжения тягового генератора по позициям контроллера машиниста;

- защиту от боксования (несколько ступеней) колесных пар;

- управление ослаблением возбуждения ТЭД;

- регулирование тока возбуждения ТЭД в режиме электрического тормоза, формирование тормозных характеристик;

- ограничение тока возбуждения ТЭД по максимальной величине, по максимальному току ТЭД, по коммутации, по максимальной скорости движения;

- защиту от юза колесных пар при электрическом торможении;

- самодиагностику входных и выходных каналов блока;

- передачу контролируемой и управляющей информации по последовательному интерфейсу другим блокам Системы;

- сбор, контроль и анализ информации для регистрации и отображения.

2.2 Описание и работа блока БУТ

2.2.1 Блок БУТ входит в состав блока БРК-7А и предназначен для управления электрической схемой тепловоза во всех режимах в соответствии с заложенными в программное обеспечение БУТ алгоритмами.

2.2.2 Состав программного обеспечения БУТ:

- программное обеспечение платы процессора ПР;
- программное обеспечение плат дискретных входов ГР;
- программное обеспечение плат выходных ключей В8;
- программное обеспечение плат выходных ключей В16.

2.2.3 ПО БУТ осуществляет для всех выбранных силовых установок:

- управление электрической схемой тепловоза во всех режимах;
- защиту оборудования тепловоза от неправильных действий машиниста и по предельным параметрам, оговоренным в ТУ;
- самодиагностику входных и выходных каналов;
- передачу контролируемой и управляющей информации по последовательному интерфейсу другим блокам Системы;
- диагностика цепей, устройств по сочетанию и изменению параметров;
- сбор, контроль и анализ информации для регистрации и отображения.

2.3 Описание и работа блока ПИТ

2.3.1 Блок питания ПИТ входит в состав блока БРК-7А и предназначен для обеспечения стабилизированным напряжением питания внутренних блоков БРВ, БУТ, а также подключенного внешнего оборудования - датчиков, измерительных преобразователей и других блоков Системы.

2.3.2 Входящие в состав блока ПИТ платы питания, построены на базе модулей DC/DC-преобразователей и отличаются набором устанавливаемых компонентов.

2.3.3 На плате П5 кроме источников стабилизированного питания 5 В и 24 В, реализовано два гальванически развязанных канала формирователей сигналов от частотных датчиков с амплитудой от 5 до 30 В.

2.3.4 Сформированные частотные сигналы с амплитудой 5 В поступают на платы процессора БРВ и БУТ.

2.3.5 На плате П24 установлены два источника стабилизированного напряжения 24 В.

2.4 Описание и работа блока БВО

2.4.1 Блок вентиляции и обогрева (БВО) входит в состав блока БРК-7А и предназначен:

- для вентилирования внутреннего объема воздуха блока БРК-7А в целях обеспечения равномерного и эффективного охлаждения через стенки корпуса;
- для обогрева внутреннего объема блока БРК-7А при отрицательных температурах.

2.4.2 Блок БВО выполнен в виде съемного блока с ручками, расположенного в нижней части поворотной рамы блока БРК-7А.

2.4.3 Обогреватель состоит из ряда мощных резисторов, закрепленных на металлической пластине-радиаторе, обдуваемой вентиляторами.

2.4.4 Схема управления БВО, в зависимости от температуры внутреннего объема блока БРК-7А, автоматически включает / выключает обогреватель и подает напряжение бортовой сети 110 В на блоки ПИТ, БРВ и БУТ.

2.4.5 Номинальная мощность обогревателя не более 250 Вт при напряжении бортовой сети 110 В, максимальная – не более 390 Вт при напряжении бортовой сети 140 В.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 К работе с блоком БРК-7А допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и инструктаж по технике безопасности эксплуатации электроустановок с напряжением до 1000 В.

3.1.2 Наладочные и профилактические работы, которые проводятся при включенном питании, должны осуществляться не менее чем двумя лицами из обслуживающего персонала.

3.1.3 Работы, связанные с внешним осмотром блока БРК-7А должны производиться только после отключения питания.

3.1.4 При включенном питании блока БРК-7А ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- соединять и разъединять разъемы блоков;
- вынимать и вставлять платы блоков.

3.1.5 При монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании блока БРК-7А должны выполняться общие правила работы с электрическими установками.

3.2 Подготовка к использованию

3.2.1 Распаковать блок БРК-7А и произвести проверку содержимого на соответствие комплекту поставки.

3.2.2 Проверить внешним осмотром блок БРК-7А на отсутствие повреждений. На наружных и внутренних поверхностях блока не должно быть вмятин, повреждений покрытий и следов коррозии. Винты и гайки блока должны надежно крепить соединяемые ими части, не должны проворачиваться и самоотвинчиваться, не должны иметь повреждений граней шлицев.

3.2.3 Произвести установку и электромонтаж блока БРК-7А на тепловозе в соответствии с приложением Д и схемой электрической принципиальной теплового ТЭМ-7А.

3.2.4 После установки и монтажа блока БРК-7А и всего оборудования Системы на тепловозе необходимо провести проверку технического состояния блока БРК-7А.

3.3 Проверка технического состояния блока БРК-7А

3.3.1 Открыть дверцу блока БРК-7А для получения доступа к индикаторам и тумблерам на блоках БРВ, БУТ, ПИТ, БВО.

Примечание – проверку производить при температуре окружающей среды выше минус 20 °С.

3.3.2 На блоке БВО установить: - тумблер ПИТАНИЕ БРК в верхнее положение.

3.3.3 Подать питание на блок БРК-7А, установив на тепловозе АВТОМАТ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ во включенное положение.

3.3.4 На плате питания П24 и на плате питания П5 должны загореться все индикаторы – «5 В», «24 В».

3.3.5 На блоке БВО должны загореться индикаторы ВЕНТИЛЯТОР и «+5 В», должен быть слышен шум работающих вентиляторов. Индикатор ОБОГРЕВ должен быть погашен.

3.3.6 На всех платах кроме плат питания после подачи питания запускаются внутренние тесты, при успешном завершении которых:

- на платах ПР, УВП, В8, В16, ГР индикаторы ТЕСТ - мигают с частотой 0,5 Гц;
- остальные индикаторы должны быть погашены.

3.3.8 На модуле дисплейном ДМ-3732, расположенном на основном пульте машиниста, после подачи питания на блок БРК-7А, должен автоматически начаться процесс загрузки операционной системы и специального программного

обеспечения с отображением на экране дисплейного модуля хода загрузки программ.

3.3.9 После успешного завершения загрузки программного обеспечения, на экране дисплейного модуля должно появиться главное окно программы, в котором отображается информация о текущем состоянии оборудования Системы, ее блоков, плат и интерфейсов.

3.3.10 При наличии каких-либо неисправностей в блоке БРК-7А, в дисплейном модуле или в эл.оборудовании тепловоза, необходимо по внешним признакам и сообщениям на экране дисплейного модуля определить источник (причину) неисправности. При поиске неисправности рекомендуется пользоваться - таблицей 5.1 настоящего руководства, электрическими схемами на тепловоз и блок БРК-7А.

3.3.11 При наличии неисправностей во внутренних цепях плат ПР, УВП, В8, В16, ГР блока БРК-7А индикаторы ТЕСТ на платах - горят.

3.3.12 При наличии неисправностей во внутренних или внешних цепях плат В8 блока БРК-7А, начинают гореть соответствующие красные индикаторы КЗ.

3.3.13 При невозможности устранения неисправности на месте:

- отключить питание блока БРК-7А, установив АВТОМАТ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ в выключенное положение;

- блок БРК-7А демонтировать и направить в ремонт.

3.3.14 На этом проверка технического состояния блока БРК-7А завершена.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Общие указания

4.1.1 Безаварийная и продолжительная работа блока БРК-7А зависит от правильного технического обслуживания и ухода за ним на эксплуатации, в соответствии с требованиями настоящего руководства.

4.1.2 Техническое обслуживание блока БРК-7А должно производиться при плановых видах технического обслуживания тепловозов в депо по утверждённым графикам.

4.2 Меры безопасности

4.2.1 При монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании блока БРК-7А должны выполняться общие правила технической эксплуатации электроустановок ПТЭ.

4.2.2 Эксплуатационный надзор за работой блока БРК-7А, а также работы по монтажу, обслуживанию и ремонту должны производить лица, прошедшие специальную подготовку, знающие правила техники безопасности, имеющие практический опыт по обслуживанию электронной аппаратуры подвижного состава и допуск для проведения работ в электроустановках напряжением до 1000В.

4.2.3 При проведении ремонтных работ на тепловозе с блоком БРК-7А пайкой, допускается пользоваться паяльником, имеющим напряжение питания не более 36 В.

4.2.4 Подключение внешних цепей (разъемов), проведение ремонтных работ, замена составных частей должны производиться только при отключенном напряжении питания.

4.2.5 Вынимать и вставлять платы из блока БРК-7А допускается только при заглушенном дизеле и отключенной аккумуляторной батарее.

4.2.6 При измерении мегомметром сопротивления изоляции цепей тепловоза необходимо отсоединить все внешние разъемы блока БРК-7А.

4.3 Порядок технического обслуживания

4.3.1 При техническом обслуживании тепловоза **ТО-1** необходимо провести следующие работы по техническому обслуживанию блока БРК-7А:

- удалить пыль и загрязнения с наружных частей блока;
- осмотреть внешние разъёмы блока на предмет ослабления крепления (ослабленные крепления подтянуть).
- разобрать блок (открыть дверь, удалить ограничитель поворота рамы);
- удалить пыль и загрязнения с плат, блока БВО и внутренних поверхностей корпуса блока БРК-7А при помощи воздушной струи;
- проверить состояние монтажа, паек жгутов, разъёмов, крепления элементов блока;
- собрать блок БРК-7А;
- проверить функционирование блока БРК-7А на тепловозе.

4.3.3 Нормы расхода материалов, необходимых для выполнения работ по техническому обслуживанию, указаны в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование применяемого материала	ГОСТ применяемого материала	Протирка, промывка (в год)	Норма расхода (в год)
Марля медицинская	ГОСТ 9412	-	8 м ²
Замша техническая	ГОСТ 3717	-	0,5 м ²

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

5.1 При отказе составных частей блока БРК-7А, их работоспособность должна восстанавливаться в тепловозном депо путем замены отказавшего элемента или платы из комплекта ЗИП.

5.2 Вероятные неисправности блока БРК-7А и методы их устранения сведены в таблицу 5.1.

Таблица 5.1

Наименование неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
Неисправность питания блока БРК-7А. Не горят индикаторы на ВСЕХ платах питания.	Неисправность в цепи питания блока.	1 Проверить цепь подачи питания на блок. 2 Проверить предохранители на платах питания.
Не горит один или несколько индикаторов на платах питания блока БРК-7А.	Неисправность платы питания	Заменить неисправную плату питания.
На экране ДМ сообщение об отсутствии связи с одним из блоков (БРВ или БУТ) по тепловозной шине. Индикатор ТЕСТ платы процессора (ПР) упомянутого блока НЕ мигает с частотой 0,5 Гц.	Неисправна плата процессора (ПР) соответствующего блока.	Неисправную плату процессора заменить.

Продолжение таблицы 5.1

Наименование неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
<p>На экране ДМ сообщение об отсутствии связи с одним из блоков (БРВ или БУТ) по тепловозной шине.</p> <p>Индикатор ТЕСТ платы процессора упомянутого блока мигает с частотой 0,5 Гц.</p>	<p>Обрыв, короткое замыкание или не правильное подключение кабелей тепловозной шины между блоками.</p>	<p>Проверить кабели тепловозной шины.</p>
<p>Неисправность плат блоков БРВ или БУТ.</p> <p>На экране ДМ сообщение о неисправности одной из плат блоков.</p>	<p>Неисправна указанная плата.</p>	<p>Заменить неисправную плату.</p>
<p>Не включается исполнительное устройство тепловоза (реле, контактор, вентиль), не загорается индикатор</p>	<p>1 Обрыв в цепи питания или нагрузки выходного ключа соответствующей платы В8 или В16.</p> <p>2 Неисправность выходного ключа</p>	<p>Восстановить монтаж.</p> <p>Заменить неисправную плату.</p>

Продолжение таблицы 5.1

Наименование неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
Не включается исполнительное устройство теплового реле, контактор, вентилятор). На плате В8 горит индикатор КЗ.	Сработала защита от короткого замыкания соответствующей платы В8 или В16.	Устранить короткое замыкание в нагрузке выходного ключа.
Неисправность датчиков. На экране ДМ сообщение о неисправности какого-либо датчика.	1 Неисправность датчика. 2 Неисправность в цепи подключения датчика.	Проверить цепь подключения датчика. При исправности цепи заменить датчик.

5.4 Текущий ремонт блока БРК-7А и другого оборудования Системы осуществляется силами, средствами и на оборудовании предприятия-изготовителя:

- в течении гарантийного срока безвозмездно в случае отказов, обнаруженных в нормальных условиях эксплуатации при соблюдении потребителем требований данного руководства;

- по договору с потребителем в случае отказов, обнаруженных им при нарушении установленных условий эксплуатации и (или) несоблюдении требований данного руководства;

- после окончания гарантийного срока по договору с потребителем.

6 ХРАНЕНИЕ

6.1 Хранение блока БРК-7А в закрытой упаковке должно производиться в условиях хранения 2(С) ГОСТ 15150 со сроком хранения 3 года.

6.2 Условия хранения на складах изготовителя до консервации и на складах потребителя после расконсервации производится в условиях хранения 1(С) по ГОСТ 15150 со сроком хранения 3 года.

6.3 На тепловозах, находящихся в резерве или отстое, блок БРК-7А должен находиться в условиях, оговоренных руководством по эксплуатации и обслуживанию тепловоза на котором он установлен.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Блок БРК-7А должен транспортироваться крытым транспортом любого типа.

7.2 Блок БРК-7А должен транспортироваться в закрытой таре, выполненной в соответствии с ГОСТ 2991.

7.3 Условия транспортирования блока БРК-7А по группе условий Ж2 ГОСТ 15150.

7.4 При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо строго соблюдать указания предупредительной маркировки.

8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества поставляемого блока БРК-7А требованиям технических условий ЯТАУ.421417.011 ТУ при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации не менее 24 месяцев со дня ввода блока БРК-7А в эксплуатацию при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, но не более 36 месяцев со дня изготовления.

8.3 Претензии к качеству блока БРК-7А (плат, входящих в его состав) в период гарантийных обязательств принимаются к рассмотрению и производству гарантийного ремонта при наличии паспорта (выписки из него), а также составленного потребителем акта о необходимости ремонта с указанием причин неисправностей.

8.4 По вопросам качества обращаться по адресу: ООО ПКФ "Полёт", 442961, г. Заречный, Пензенской обл., проезд Индустриальный, строение 6, тел/факс: - (8412) 28-00-42.

9 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

9.1 Блок БРК-7А ЯТАУ.421417.011 не представляет опасности для жизни и здоровья людей и окружающей среды ни во время срока службы, ни после его окончания.

Приложение А

(обязательное)

Ссылочные нормативные документы

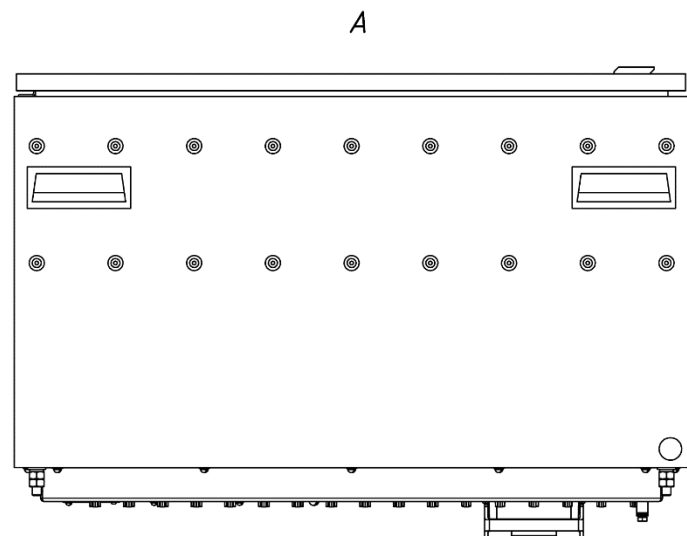
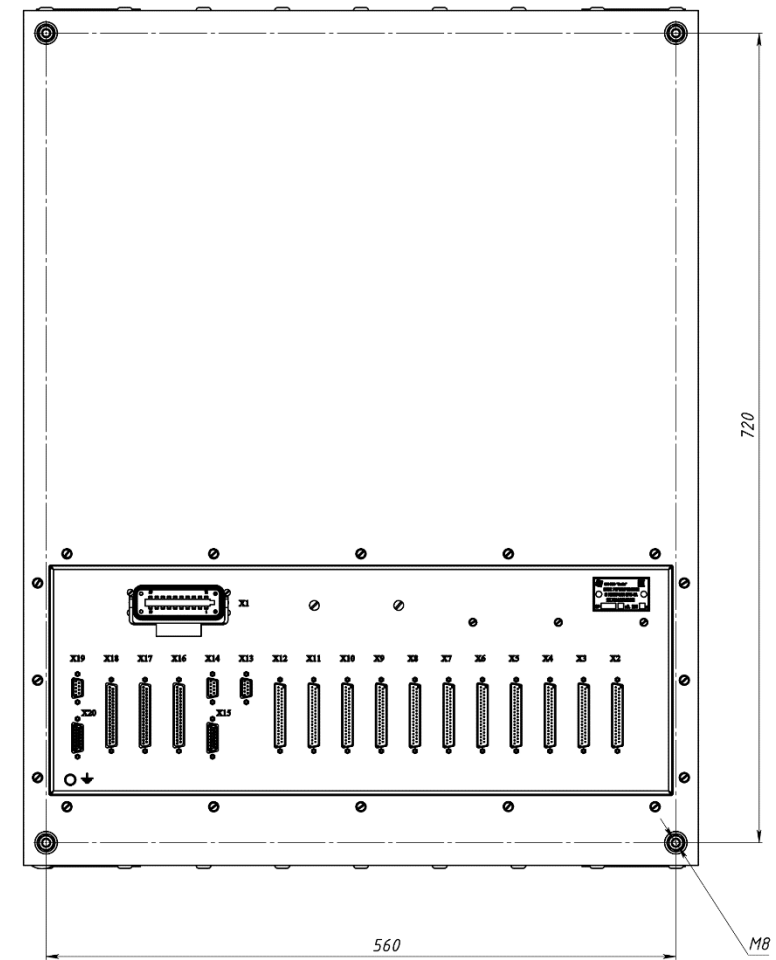
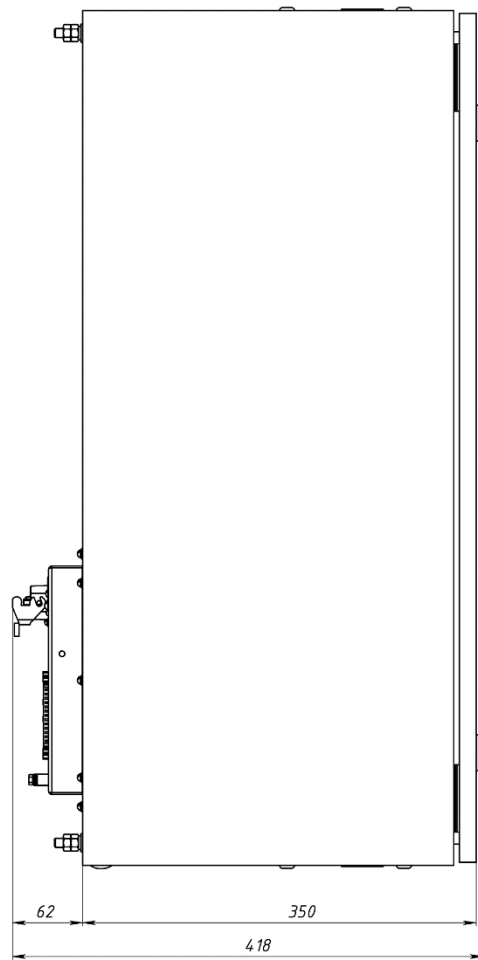
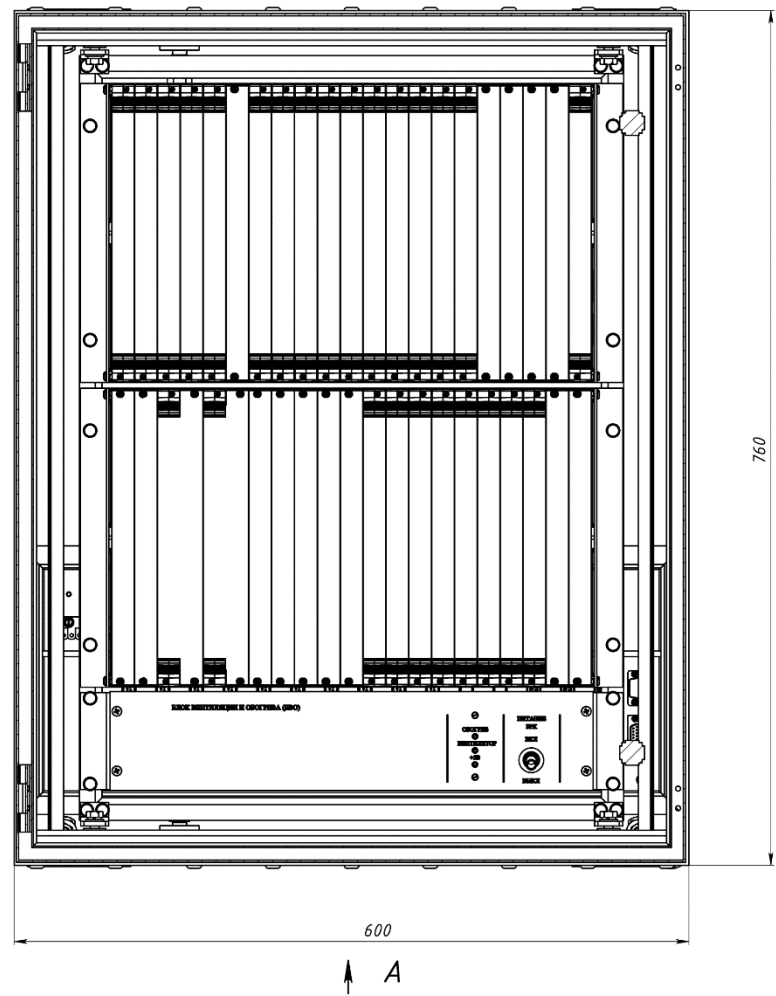
Таблица А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка		Номер раздела, под- раздела, пункта, подпункта, перечис- ления, приложения, разрабатываемого документа, в кото- ром дана ссылка
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие техни- ческие изделия. Исполнение для различных климатических райо- нов. Категории, условия эксплуата- ции, хранения и транспортирова- ния в части воздействия климати- ческих факторов внешней среды.	1.2.2; 6.1, 6.2; 7.3
ГОСТ 14254-96	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками.	1.2.4
ГОСТ 17516-72	Изделия электротехнические. Условия эксплуатации в части воз- действия механических факторов внешней среды.	1.2.4

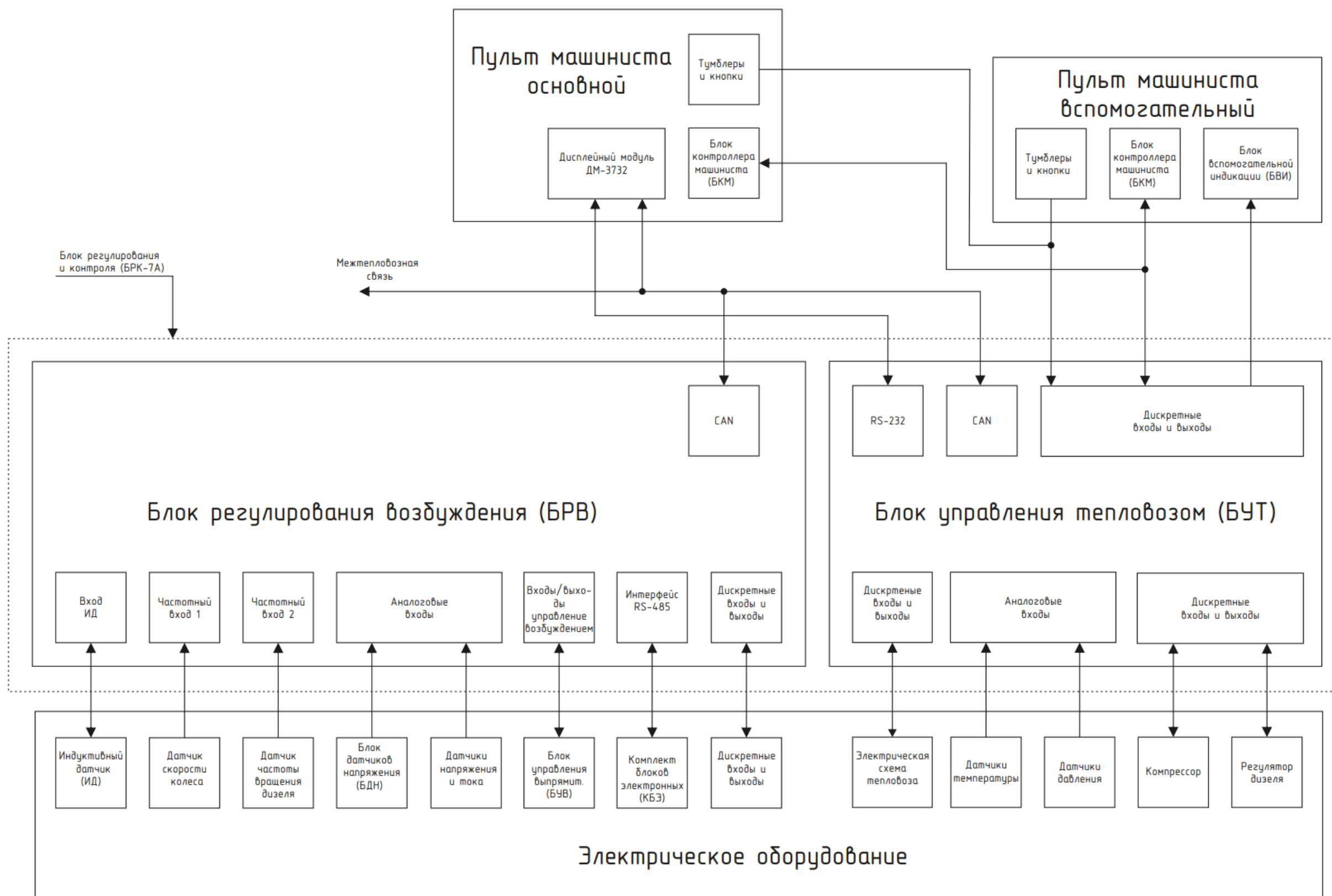
Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка		Номер раздела, под- раздела, пункта, подпункта, перечис- ления, приложения, разрабатываемого документа, в кото- ром дана ссылка
ГОСТ 12971-67	Таблички прямоугольные для ма- шин и приборов. Размеры.	1.5.1
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов	1.5.3
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требова- ния и методы испытаний	1.5.5
ГОСТ 9412-93	Марля медицинская. Общие техни- ческие условия	Таблица 4.1
ГОСТ 3717-84	Замша. Технические условия	Таблица 4.1
ГОСТ 2991-85	Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия	7.2

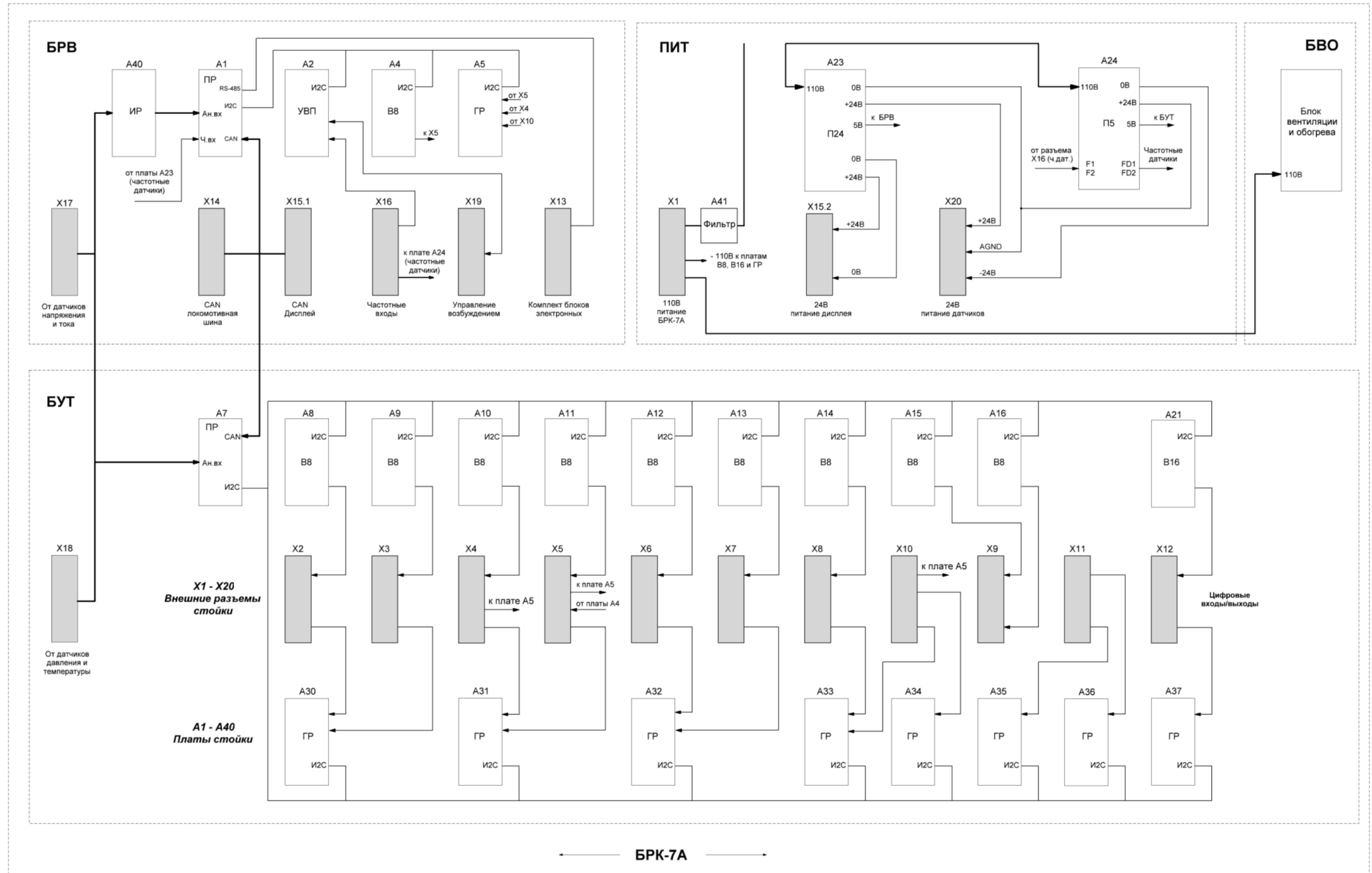
Приложение Б
 (обязательное)
 Внешний вид и габариты



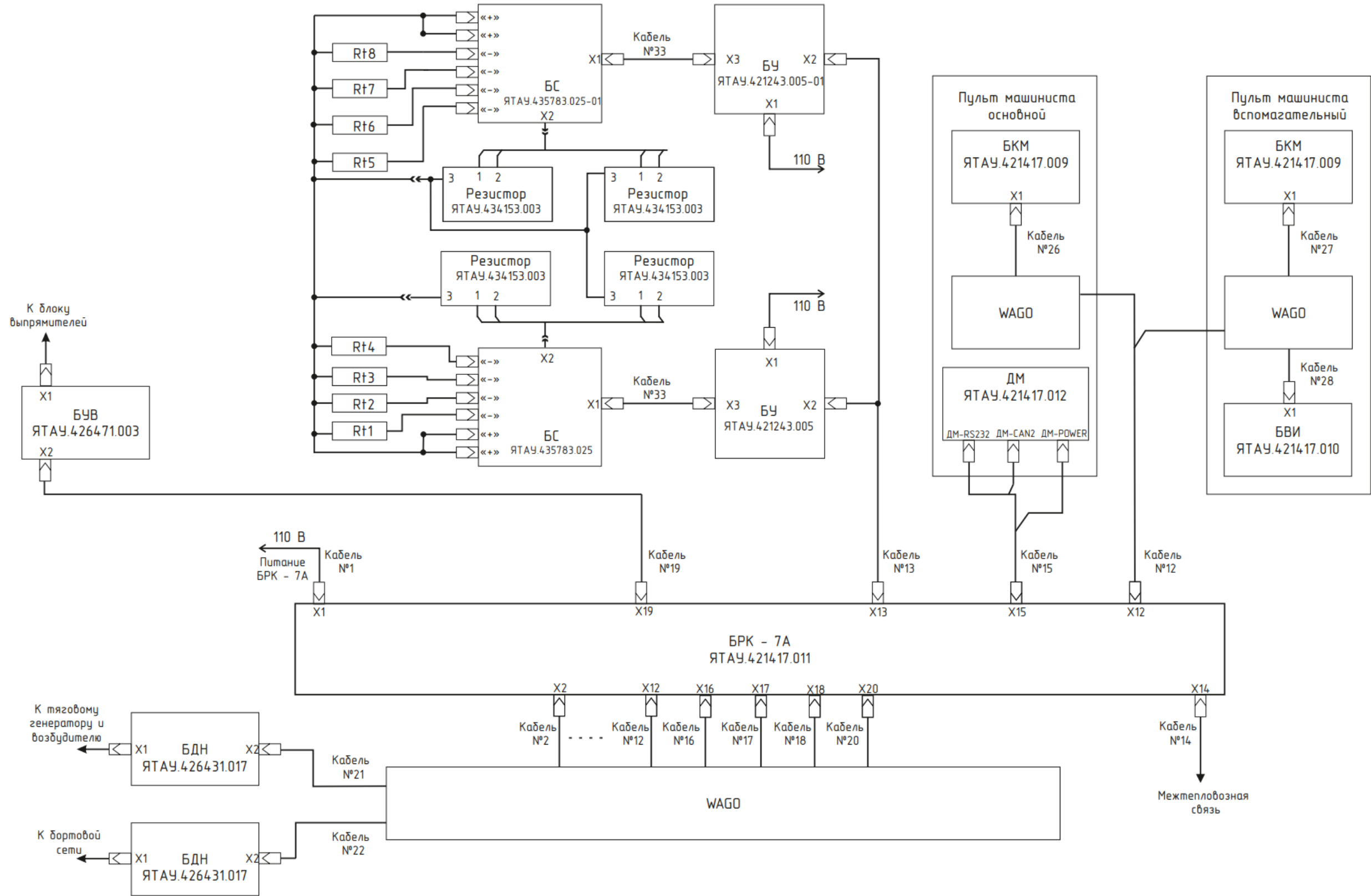
Приложение В
(обязательное)
Структурная схема



Приложение Г
(обязательное)
Функциональная схема



Приложение Д
(обязательное)
Схема подключения



Приложение Е
(обязательное)

Расположение съёмных плат в блоке БРК-7А

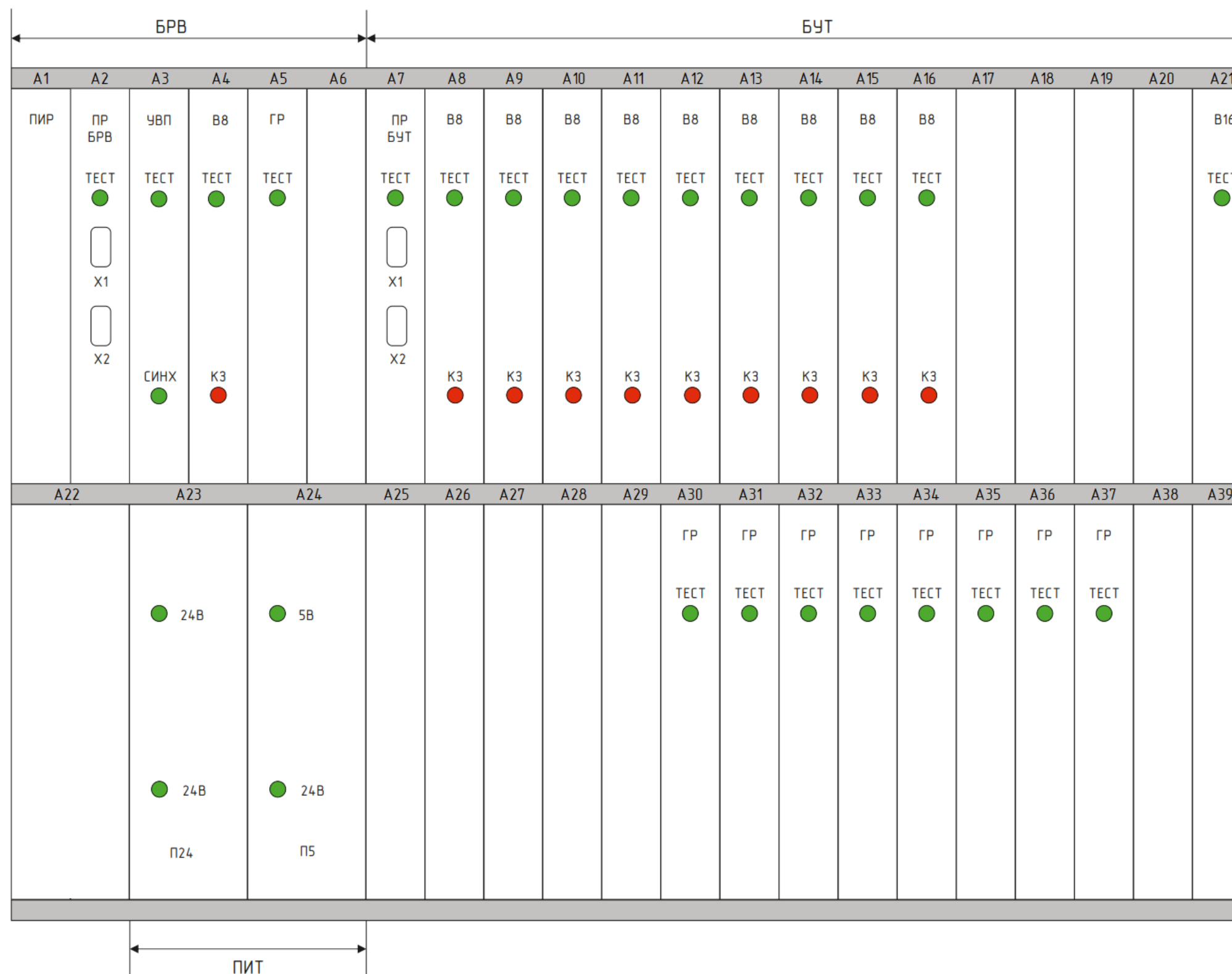


Рисунок Е1 – Расположение съёмных плат в блоке БРК-7А

Таблица Е.1 – Соответствие входных/выходных цепей блока БРК-7А съёмным платам

Номер канала на плате	А3 - УВП			А4 - В8			А8 - В8			А9 - В8		
	Адрес на БРК-7А	Цепь	Обозн.	Адрес на БРК-7А	Цепь	Обозн.	Адрес на БРК-7А	Цепь	Обозн.	Адрес на БРК-7А	Цепь	Обозн.
1	X16:9	Индуктивный датчик 1.1		X5:4	Реле ослабления поля 1	РОП1	X2:4	Контактор поездной	КП1	X3:4	Контактор пуска дизеля, ступень 1	КД1
2	X16:10, X16:11	Индуктивный датчик 1.2, Экран индуктивного датчика		X5:5	Реле ослабления поля 2	РОП2	X2:5	Контактор поездной	КП2	X3:5	Контактор пуска дизеля, ступень 1	КД2
3	X19:5	Вход напряжения от тягового генератора	+F				X2:6	Контактор поездной	КП3	X3:6	Контактор масляного насоса	КМН
4	X19:9	Цепь питания минус 24В (БУВ)	-F				X2:7	Контактор поездной	КП4	X3:7	Контактор топливного насоса	КТН
5	X19:3	Управление тиристором 2 (БУВ)	У2 (IN2)				X2:21	Контактор поездной	КП5	X3:21	Контактор регулирования напряжения	КРН1
6	X19:6	Цепь питания плюс 24В (БУВ)	+24В				X2:22	Контактор поездной	КП6	X3:22	Контактор регулирования напряжения	КРН2
7	X19:1	Управление тиристором 1 (БУВ)	У1 (IN1)				X2:23	Контактор поездной	КП7	X3:23	Контактор пуска компрессора	КПК1
8	X19:8	Цепь питания плюс 24В (БУВ)	+24В				X2:24	Контактор поездной	КП8	X3:24	Контактор пуска компрессора.	КПК3

Таблица Е.2 – Соответствие входных/выходных цепей блока БРК-7А съёмным платам

Номер канала на плате	А10 - В8			А11 - В8			А12 - В8			А13 - В8		
	Адрес на БРК-7А	Цепь	Обозн.	Адрес на БРК-7А	Цепь	Обозн.	Адрес на БРК-7А	Цепь	Обозн.	Адрес на БРК-7А	Цепь	Обозн.
1	X4:4	Переключатель «Тяга»	ПТ				X6:4	Вентиль песок под 1-ую ось	ВП1	X7:4	Блок магнит регулятора дизеля	МР1
2	X4:5	Переключатель «Тормоз»	ПТР				X6:5	Вентиль песок под 8-ую ось	ВЗП2	X7:5	Блок магнит регулятора дизеля	МР2
3	X4:6	Реверсор «Вперёд»	ПРВ	X5:6	Реле отопления кабины	РОК	X6:6	Вентиль песок под 5-ую ось	ВП2	X7:6	Блок магнит регулятора дизеля	МР3
4	X4:7	Реверсор «Назад»	ПРН	X5:7	Реле нагрева клапанов сброса конденсата	РНСК	X6:7	Вентиль песок под 4-ую ось	ВЗП1	X7:7	Блок магнит регулятора дизеля	МР4
5	X4:21	Контактор возбуждения возбудителя	КВВ	X5:21	Реле контроля бдительности	РКБ	X6:21	Вентиль расцепки передний	ВРП	X7:21	Вентиль установки ИД в 0 позицию	ВУИД
6	X4:22	Контактор возбуждение генератора	КВГ	X5:22	Реле счётчика моточасов	РМЧ	X6:22	Вентиль расцепки задний	ВРЗ	X7:22	Блок магнит стоп устройства	БМ
7	X4:23	Контактор нулевой позиции	КМ0	X5:23	Реле вызова помощника	РВП	X6:23	Вентиль догрузателей передние	ВДП	X7:23	Контактор пуска компрессора	КПК2
8	X4:24	Контактор возбуждение при торможении	КВТ	X5:24	Реле ведущей секции	РВС	X6:24	Вентиль догрузателей задние	ВДЗ	X7:24	Вентиль аварийного стопа	ВА

Таблица Е.3 – Соответствие входных/выходных цепей блока БРК-7А съёмным платам

Номер канала на плате	А14 - В8			А15 - В8			А16 - В8		
	Адрес на БРК-7А	Цепь	Обозн.	Адрес на БРК-7А	Цепь	Обозн.	Адрес на БРК-7А	Цепь	Обозн.
1	X8:4	Вентиль отключения ряда топливных насосов	ВОТН	X9:4	Вентиль тормоза	ВТ1	X9:29	Повышенное давление ТЦ	КНС1
2	X8:5	Вентиль осушки воздуха	ВОВ	X9:5	Компрессор Клапан впускной / Вентиль разгрузки компрессора 2	КВ / ВРК2	X9:30	Сброс давления. ТЦ	КНС2
3	X8:6	Вентиль разгрузки компрессора	ВРК	X9:6	Вентиль тифон	ВТФ	X9:31	Контактор сброс давление ТЦ передней тележки / Контактор пуска компрессора 2 ступень 1	КСС1/КПК4
4	X8:7	Вентиль сброса конденсата	ВСК	X9:7	Реле экстренного торможения	РТЭ2	X9:32	Контактор сброс давление ТЦ задней тележки	КСС2
5	X8:21	Вентиль жалюзи тормоза	ВЖТР	X9:21	Вентиль сброса конденсата осушителя	ВСКО			
6	X8:22	Вентиль вентилятора охлаждения	ВВ	X9:22	Реле прожектор ярко	РПЯ			
7	X8:23	Вентиль жалюзи правые	ВЖП	X9:23	Реле прожектор передний	РПП			
8	X8:24	Вентиль жалюзи левые	ВЖЛ	X9:24	Реле прожектор задний	РПЗ			

Таблица Е.4 – Соответствие входных/выходных цепей блока БРК-7А съёмным платам

А20 - В16				А23 - П24		А24 - П5		А5 - ГР			
Номер канала на плате	Адрес на БРК-7А	Цепь	Обозн.	Адрес на БРК-7А	Цепь	Адрес на БРК-7А	Цепь	Номер канала на плате	Адрес на БРК-7А	Цепь	Обозн.
1	X12:21	Индикация номера позиции «а»	«а»	X15:13	Цепь питания минус 24 В дисплейного модуля	X16:25	Обороты дизеля фаза А	1			
2	X12:22	Индикация номера позиции «b»	«b»	X15:14	Цепь питания минус 24 В дисплейного модуля	X16:29	Датчик частоты вращения колеса	2			
3	X12:23	Индикация номера позиции «с»	«с»	X15:5	Цепь питания плюс 24 В дисплейного модуля	X16:26	Обороты дизеля фаза В	3			
4	X12:24	Индикация номера позиции «d»	«d»	X15:6	Цепь питания плюс 24 В дисплейного модуля			4			
5	X12:25	Индикация номера позиции «е»	«е»	X20:8	Цепь питания минус 24 В			5			
6	X12:26	Индикация номера позиции «f»	«f»	X20:15	Цепь питания минус 24 В			6			
7	X12:27	Индикация номера позиции «g»	«g»	X20:12	Аналоговая земля (общий провод) источников ± 24 В			7			
8	X12:28	Индикатор «Внимание»	«Внимание»	X20:13	Аналоговая земля (общий провод) источников ± 24 В			8			
9	X12:29	Индикатор «Вперед»	«Вперед»	X20:14	Аналоговая земля (общий провод) источников ± 24 В			16	X4:34	Контактор возбуждение генератора	КВГ
10	X12:30	Индикатор «Назад»	«Назад»	X20:1	Цепь питания плюс 24 В			15	X4:36	Контактор возбуждение ТЭД при торможении	КВТ
11	X12:31	Индикатор «Тяга»	«Тяга»	X20:2	Цепь питания плюс 24 В			14	X5:29	Реле ослабления поля 1	РОП1
12	X12:32	Индикатор «Тормоз»	«Тормоз»	X20:3	Цепь питания плюс 24 В			13	X5:30	Реле ослабления поля 2	РОП2
13	X12:33	Индикатор «Пожар»	«Пожар»					12	X10:23	Тумблер разрешения ослабления поля	ТОП
14	X12:34	Индикатор «Боксование»	«Боксование»					11			
15	X12:35	Индикатор «Обрыв тормозной магистрали»	«Обрыв т. м.»					10			
16	X12:36	Индикатор «Юз»	«Юз»					9			

Таблица Е.5 – Соответствие входных/выходных цепей блока БРК-7А съёмным платам

Номер канала на плате	А30 - ГР			А31 - ГР			А32 - ГР			А33 - ГР		
	Адрес на БРК-7А	Цепь	Обозн.	Адрес на БРК-7А	Цепь	Обозн.	Адрес на БРК-7А	Цепь	Обозн.	Адрес на БРК-7А	Цепь	Обозн.
1	X2:29	Контактор поездной	КП1	X4:29	Контроль «Тяга»	ТП тяга	X6:29	Разрешение включения ТЭД	Т61	X8:29	Реле пробоя вентиляей	РПВ
2	X2:30	Контактор поездной	КП2	X4:30	Контроль «Тормож.»	ТП тормоз	X6:30	Разрешение включения ТЭД	Т62	X8:30	Реле земли	РЗЕМ
3	X2:31	Контактор поездной	КП3	X4:31	Контроль «Вперёд»	Р вперёд	X6:31	Разрешение включения ТЭД	Т63	X8:31	Давление осушки воздуха	ДОВ
4	X2:32	Контактор поездной	КП4	X4:32	Контроль «Назад»	Р назад	X6:32	Разрешение включения ТЭД	Т64	X8:32	Давление воздуха в системе автоматике <3,8 атм.	ДДВА
5	X2:33	Контактор поездной	КП5	X4:33	Контактор возбуждения возбудителя	КВВ	X6:33	Разрешение включения ТЭД	Т65	X8:33	Давление воздуха в тормозной магистрали <3,8 атм.	ДДВТ
6	X2:34	Контактор поездной	КП6	X4:35	Контроллер на 0 поз.	КМ0	X6:34	Разрешение включения ТЭД	Т66	X8:34	Давление дополнительной разрядки	ДДР
7	X2:35	Контактор поездной	КП7				X6:35	Разрешение включения ТЭД	Т67	X8:35	Давление в тормозных цилиндрах	ДДЦ
8	X2:36	Контактор поездной	КП8				X6:36	Разрешение включения ТЭД	Т68	X8:36	Превышена температура масла компрессора / Давление компрессора 2	К_Тмак / ДДМК2
16	X3:36	Контактор пуска компрессора	КПК3				X7:29	Давление в картере	КДМ	X10:4	Переключатель жалюзи ручное/автомат 1-ой секции	ПКА1
15	X3:35	Контактор пуска компрессора	КПК1				X7:30	Реле давления масла	РДМ1	X10:5	Тумблер жалюзи левые 1-ой секции	ТЖЛ1
14	X3:34	Контактор регулирования напряжения	КРН2	X5:31	Ручной тормоз заторможен	ДОТ	X7:31	Реле давления масла	РДМ2	X10:6	Тумблер жалюзи правые 1-ой секции	ТЖП1
13	X3:33	Контактор регулирования напряжения	КРН1	X5:32	Датчик загрязнения фильтров	ДЗФ	X7:32	Реле давления масла	РДМ3	X10:7	Тумблер вентилятора охлаждения 1-ой секции	ТВО1
12	X3:32	Контактор топливного насоса	КТН	X5:33	Датчик уровня воды	ДУВ	X7:33	Реле давления масла	РДМ4	X10:8	Пуск дизеля первой секции	ПЗП1
11	X3:31	Контактор масляного насоса	КМН	X5:34	Компрессор ГОТОВ / Контроль компрессора 2 ступень 2	К-готов / КПК2	X7:34	Блокировка валоповоротного устройства	БВУ	X10:9	Кнопка стоп дизеля 1-ой секции	КСД1
10	X3:30	Контактор пуска дизеля	КД2	X5:35	Компрессор превышено максимальное давление / Автомат компрессора 2	К_Рмак / АК2	X7:35	Компрессор «Подоргов» / Давление компрессора 1	К_Под / РДК	X10:10	Тумблер топливный насос 1-ой секции	ТПТ1
9	X3:29	Контактор пуска дизеля	КД1	X5:36	Аварийный переключатель	АП	X7:36	Блокировка дверей	БД1-8	X10:11	Прокачка масла 1-ой секции	ПЗП1

Таблица Е.6 – Соответствие входных/выходных цепей блока БРК-7А съёмным платам

Номер канала на плате	А34 - ГР			А35 – ГР			А36 - ГР			А37 - ГР		
	Адрес на БРК-7А	Цепь	Обозн.	Адрес на БРК-7А	Цепь	Обозн.	Адрес на БРК-7А	Цепь	Обозн.	Адрес на БРК-7А	Цепь	Обозн.
1	X10:21	Тумблер разрешение управления 1-ой секции	ТРУ1	X11:4	Переключатель жалюзи ручное/автомат 2-ой секции	ПКА2	X11:21	Тумблер разрешение управления 2-ой секции	ТРУ2	X12:4	Тумблер реверса «Вперед»	ТВН(В)
2	X10:22	Компрессор отключён/автомат 1-ой секции	ТВК1	X11:5	Тумблер жалюзи левые 2-ой секции	ТЖЛ2	X11:22	Компрессор отключён/автомат 2-ой секции	ТВК2	X12:5	Тумблер реверса «Назад»	ТВН(Р)
3				X11:6	Тумблер жалюзи правые 2-ой секции	ТЖП2	X11:23	Подогрев масла компрессора	АМК	X12:6	Джойстик «Обороты больше»	КБ
4	X10:24	Кнопка расцепки передняя	КРП	X11:7	Тумблер вентилятора охлаждения 2-ой секции	ТВО2	X11:24	Понижение давления масла компрессора	ДДМК1	X12:7	Джойстик «Обороты меньше»	КМ
5	X10:25	Кнопка расцепки задняя	КРЗ	X11:8	Пуск дизеля 2-ой секции	ПЗП2	X11:25	Тумблер подтормаживание с пневмотормозом	ТПЭПП	X12:8	Джойстик, кнопка быстрого сброса	КБС
6	X10:26	Аварийный стоп всех дизелей	КАД1	X11:9	Кнопка стоп дизеля 2-ой секции	КСД2	X11:26	Кнопка прокрутка	КПР	X12:9	Тумблер «Тяга»	ТГТ(Т)
7	X10:27	Кнопка экстренного торможения	КЭТ	X11:10	Тумблер топливный насос 2-ой секции	ТПТ2	X11:27	Тумблер поддержание скорости	ТПС	X12:10	Тумблер «Тормоз»	ТГТ(Р)
8	X10:28	Кнопка Тест/Сброс	КТС	X11:11	Прокачка масла 2-ой секции	ПЗП2	X11:28	Выбор ведущей секции	ЗБК	X12:11	Кнопка подъезд к составу	КПС
16	X10:29	Педаля песочницы	ППИМ				X11:29	Компрессор минимальная температура / Контроль пуска компрессора 2 Ступень 1	К_Тмин / КПК4	X9:36	Тумблер подтормаживания электродинамического	ТПЭП
15	X10:30	Песок через вторые песочницы	ПЕС2				X11:30	Кнопка вызов помощника	КПОМ	X4:34	Возбуждение генератора	КВГ
14	X10:31	Тумблер песок автомат	ТРА				X11:31	Кнопка тифон	КТМ	X4:36	Возбуждение ТЭД при торможении	КВТ
13	X10:32	Тумблер догрузателей	ТДОГ				X11:32	Тумблер прожектор тускло	ТПТ	X10:23	Тумблер разрешения ослабления поля	ТОП
12	X10:33	Переключатель отопление кабины положение 0	ПОК0				X11:33	Тумблер прожектор ярко	ТПЯ			
11	X10:34	Переключатель отопление кабины положение 1	ПОК1				X11:34	Реле сохранения тяги	РСТ			
10	X10:35	Переключатель отопление кабины положение 2	ПОК2				X11:35	Перегрев воды умывальника	ДВУ			
9	X10:36	Тумблер отопление кабины 2	ТОК2				X11:36	Тумблер разрешение движения	ТРД			

Приложение Ж

(обязательное)

Перечень цепей подключения блока

Таблица Ж.1 – Разъем X1 (Вилка РШАВПБ-20-В). Питание

Номер контакта	Обозначение цепи по схеме тепловоза	Описание цепи	Примечание
2, 9, 12, 19	+110V	Цепь питания плюс 110 В	+110V
4, 5, 6, 7, 14, 15,16, 17	-110V	Цепь питания минус 110 В	-110V

Таблица Ж.2 – Разъем X14 (Розетка DB-9F). Межтепловозная связь

Номер контакта	Обозначение цепи по схеме тепловоза	Описание цепи	Примечание
1	1DATA-(1)	Цепь CAN-интерфейса1	CANH1
2	1DATA+(1)	Цепь CAN-интерфейса1	CANL1
3	1FGND(1)	Цепь CAN-интерфейса1	SGND1

Таблица Ж.3 – Разъем X15 (Розетка DB-15F). Дисплейный модуль

Номер контакта	Обозначение цепи по схеме тепловоза	Описание цепи	Примечание
1	-	Интерфейс CAN1 (диспл. модуль)	SGND1
2	-	Интерфейс CAN1 (диспл. модуль)	CANH1
3	-	Интерфейс CAN1 (диспл. модуль)	CANL1
5, 6	-	Цепь питания плюс 24 В дисплейного модуля	+24 В
9	-	Интерфейс RS-232 (диспл. модуль)	GND
10	-	Интерфейс RS-232 (диспл. модуль)	RX
11	-	Интерфейс RS-232 (диспл. модуль)	TX
13, 14	-	Цепь питания минус 24 В дисплейного модуля	-24 В

Таблица Ж.4 – Разъем X20 (Розетка DB-15F). Питание внешних блоков

Номер контакта	Обозначение цепи по схеме тепловоза	Описание цепи	Примечание
1, 2, 3, 9, 10	+24V	Цепь питания плюс 24 В	+24V
5, 6, 12	AGND	Аналоговая земля (общий провод) источников ± 24 В	AGND
8, 15	-24V	Цепь питания минус 24 В	-24V

Таблица Ж.5 – Разъем X16 (Розетка DB-37F). Частотные датчики

Номер контакта	Обозначение цепи по схеме тепловоза	Описание цепи	Примечание
9		Индуктивный датчик 1.1	
10		Индуктивный датчик 1.2	
11		Экран индуктивного датчика	
25		Датчик дизеля. Фаза А	
26		Датчик дизеля. Фаза В	
27		Датчик дизеля. Фаза С	
29		Датчик колеса	

Таблица Ж.6 – Разъем X19 (Розетка DB-9F). Блок БУВ

Номер контакта	Обозначение цепи по схеме тепловоза	Описание цепи	Примечание
1	У2	Управление тиристором 2 (БУВ)	IN2
3	У1	Управление тиристором 1 (БУВ)	IN1
5	+F	Вход напряжения от тягового генератора	F+
6	+24В	Цепь питания плюс 24 В блока БУВ	+24V
7	-	Экран	Экран
8	+24В	Цепь питания плюс 24В (БУВ)	+24V
9	-F	Цепь питания минус 24В (БУВ)	0V

Таблица Ж.7 – Разъем X17 (Розетка DB-37F). Аналоговые входы

Номер контакта	Обозначение цепи по схеме тепловоза	Описание цепи	Примечание
6	Јзб	Ток заряда батареи	Јзб
8	Јвт	Ток возбуждения при торможении	Јвт
9	Јм1	Ток ТЭД1	Јм1
10	Уг	Напряжение генератора	Уг
11	Увг	Напряжение возбудителя	Увг
12	Уцу	Напряжение бортовой сети	Уцу
13	Јм2	Ток ТЭД2	Јм2
26	Рт	Давление топлива	Рт
27	Јвг	Ток возбуждения генератора	Јвг
28	Јм3	Ток ТЭД3	Јм3
29	Рм	Давление масла	Рм
30	тв	Температура воды	Тв
31	тм	Температура масла	Тм
32	Јм4	Ток ТЭД4	Јм4

Таблица Ж.8 – Разъем X18 (Розетка DB-37F). Аналоговые входы

Номер контакта	Обозначение цепи по схеме тепловоза	Описание цепи	Примечание
6	Рут2	Давление уровня топлива в баке 2	Рут2
7	тк2	Температура в кабине	Тк2
8	тнв	Температура наружного воздуха	Тнв
9	Јм5	Ток ТЭД5	Јм5
10	Ртц1	Давление воздуха тормозных цилиндров 1-ой тележки	Ртц1
11	Ртц2	Давление воздуха тормозных цилиндров 2-ой тележки	Ртц2
12	тдк	Температура воды дополнительного контура	Тдк
13	Јм6	Ток ТЭД6	Јм6
25	Рут	Давление уровня топлива в баке	Рут
26	Ртм	Давление в тормозной магистрали	Ртм
27	Рав	Давление в системе автоматики	Рав
28	Јм7	Ток ТЭД7	Јм7
29	Рпм	Давление в питательной магистрали	Рпм
30	Ртц	Давление тормозных цилиндров до клапанов	Ртц
32	Јм8	Ток ТЭД8	Јм8

Таблица Ж.9 – Разъем Х2 (Вилка DB-37М). Дискретные входы/выходы

Номер контакта	Обозначение цепи по схеме тепловоза	Описание цепи	Примечание
4	КП1	Контактор поездной (вых.)	КП1(вых.)
5	КП2	Контактор поездной (вых.)	КП2(вых.)
6	КП3	Контактор поездной (вых.)	КП3(вых.)
7	КП4	Контактор поездной (вых.)	КП4(вых.)
21	КП5	Контактор поездной (вых.)	КП5(вых.)
22	КП6	Контактор поездной (вых.)	КП6(вых.)
23	КП7	Контактор поездной (вых.)	КП7(вых.)
24	КП8	Контактор поездной (вых.)	КП8(вых.)
29	КП1	Контактор поездной (вх.)	КП1(вх.)
30	КП2	Контактор поездной (вх.)	КП2(вх.)
31	КП3	Контактор поездной (вх.)	КП3(вх.)
32	КП4	Контактор поездной (вх.)	КП4(вх.)
33	КП5	Контактор поездной (вх.)	КП5(вх.)
34	КП6	Контактор поездной (вх.)	КП6(вх.)
35	КП7	Контактор поездной (вх.)	КП7(вх.)
36	КП8	Контактор поездной (вх.)	КП8(вх.)

Таблица Ж.10 – Разъем Х3 (Вилка DB-37М). Дискретные входы/выходы

Номер контакта	Обозначение цепи по схеме тепловоза	Описание цепи	Примечание
4	КД1	Контактор пуска дизеля (вых.)	КД1(вых.)
5	КД2	Контактор пуска дизеля (вых.)	КД2(вых.)
6	КМН	Контактор масляного насоса (вых.)	КМН(вых.)
7	КТН	Контактор топливного насоса (вых.)	КТН(вых.)
21	КРН1	Контактор регулирования напряжения (вых.)	КРН1(вых.)
22	КРН2	Контактор регулирования напряжения (вых.)	КРН2(вых.)
23	КПК1	Контактор пуска компрессора (вых.)	КПК1(вых.)
24	КПК3	Контактор пуска компрессора. (вых.)	КПК3(вых.)
29	КД1	Контактор пуска дизеля (вх.)	КД1(вх.)
30	КД2	Контактор пуска дизеля (вх.)	КД2(вх.)
31	КМН	Контактор масляного насоса (вх.)	КМН(вх.)
32	КТН	Контактор топливного насоса (вх.)	КТН(вх.)
33	КРН1	Контактор регулирования напряжения (вх.)	КРН1(вх.)
34	КРН2	Контактор регулирования напряжения (вх.)	КРН2(вх.)
35	КПК1	Контактор пуска компрессора (вх.)	КПК1(вх.)
36	КПК3	Контактор пуска компрессора (вх.)	КПК3(вх.)

Таблица Ж.11 – Разъем Х4 (Вилка ДВ-37М). Дискретные входы/выходы

Номер контакта	Обозначение цепи по схеме тепловоза	Описание цепи	Примечание
4	ПТ	Переключатель тяга (вых.)	ТП тяга (вых.)
5	ПТР	Переключатель тормоз (вых.)	ТП тормоз (вых.)
6	ПРВ	Реверсор вперед (вых.)	Р вперед (вых.)
7	ПРН	Реверсор назад (вых.)	Р назад (вых.)
21	КВВ	Контактор возбуждения возбудителя (вых.)	КВВ (вых.)
22	КВГ	Возбуждение генератора (вых.)	КВГ(вых.)
23	КМ0	Контактор нулевой позиции (вых.)	КМ0(вых.)
24	КВТ	Возбуждение при торможении (вых.)	КВТ(вых.)
29	ПТ	Переключатель тяга (вх.)	ТП тяга(вх.)
30	ПТР	Переключатель тормоз (вх.)	ТП тормоз (вх.)
31	ПРВ	Реверсор вперед (вх.)	Р вперед (вх.)
32	ПРН	Реверсор назад (вх.)	Р назад (вх.)
33	КВВ	Возбуждения возбудителя (вх.)	КВВ(вх.)
34	КВГ	Возбуждение генератора (вх.)	КВГ(вх.)
35	КМ0	Контроллер на нулевой позиции (вх.)	КМ0(вх.)
36	КВТ	Возбуждение ТЭД при торможении (вх.)	КВТ(вх.)

Таблица Ж.12 – Разъем Х5 (Вилка DV-37М). Дискретные входы/выходы

Номер контакта	Обозначение цепи по схеме тепловоза	Описание цепи	Примечание
4	РОП1(вых.)	Реле ослабления поля 1 (вых.)	РОП1(вых.)
5	РОП2(вых.)	Реле ослабления поля 2 (вых.)	РОП2(вых.)
6	РОК(вых.)	Реле отопления кабины (вых.)	РОК(вых.)
7	РНСК(вых.)	Реле нагрева клапанов сброса конденсата (вых.)	РНСК(вых.)
21	РКБ(вых.)	Реле контроля бдительности (вых.)	РКБ(вых.)
22	РМЧ(вых.)	Реле счетчика моточасов (вых.)	РМЧ(вых.)
23	РВП(вых.)	Реле вызова помощника (вых.)	РВП(вых.)
24	РВС(вых.)	Реле ведущей секции (вых.)	РВС(вых.)
29	РОП1(вх.)	Реле ослабления поля 1 (вх.)	РОП1(вх.)
30	РОП2(вх.)	Реле ослабления поля 2 (вх.)	РОП2(вх.)
31	ДОТ(вх.)	Ручной тормоз заторможен (вх.)	ДОТ(вх.)
32	ДЗФ(вх.)	Датчик загрязнения фильтров (вх.)	ДЗФ(вх.)
33	ДУВ(вх.)	Датчик уровня воды (вх.)	ДУВ(вх.)
34	К-готов / КПК2 (вх.)	Компрессор ГОТОВ / Контроль компрессора 2 ступень 2	К-готов / КПК2 (вх.)
35	К_Рмах / АК2 (вх.)	Компрессор превышено максимальное давление / Автомат компрессора 2	К_Рмах / АК2 (вх.)
36	АП(вх.)	Аварийный переключатель (вх.)	АП(вх.)

Таблица Ж.13 – Разъем Х6 (Вилка ДВ-37М). Дискретные входы/выходы

Номер контакта	Обозначение цепи по схеме тепловоза	Описание цепи	Примечание
4	ВП1	Вентиль песок под 1-ую ось (вых.)	ВП1(вых.)
5	ВЗП2	Вентиль песок под 8-ую ось (вых.)	ВЗП2(вых.)
6	ВП2	Вентиль песок под 5-ую ось (вых.)	ВП2(вых.)
7	ВЗП1	Вентиль песок под 4-ую ось (вых.)	ВЗП1(вых.)
21	ВРП	Вентиль расцепки передний (вых.)	ВРП(вых.)
22	ВРЗ	Вентиль расцепки задний (вых.)	ВРЗ(вых.)
23	ВДП	Вентиль догрузателей передний (вых.)	ВДП(вых.)
24	ВДЗ	Вентиль догрузателей задний (вых.)	ВДЗ(вых.)
29	Т61	Разрешение включения ТЭД (вх.)	Т61(вх.)
30	Т62	Разрешение включения ТЭД (вх.)	Т62(вх.)
31	Т63	Разрешение включения ТЭД (вх.)	Т63(вх.)
32	Т64	Разрешение включения ТЭД (вх.)	Т64(вх.)
33	Т65	Разрешение включения ТЭД (вх.)	Т65(вх.)
34	Т66	Разрешение включения ТЭД (вх.)	Т66(вх.)
35	Т67	Разрешение включения ТЭД (вх.)	Т67(вх.)
36	Т68	Разрешение включения ТЭД (вх.)	Т68(вх.)

Таблица Ж.14 – Разъем Х7 (Вилка ДВ-37М). Дискретные входы/выходы

Номер контакта	Обозначение цепи по схеме тепловоза	Описание цепи	Примечание
4	МР1	Блок магнит рег. Дизеля (вых.)	МР1(вых.)
5	МР2	Блок магнит рег. Дизеля (вых.)	МР2(вых.)
6	МР3	Блок магнит рег. Дизеля (вых.)	МР3(вых.)
7	МР4	Блок магнит рег. Дизеля (вых.)	МР4(вых.)
21	ВУИД	Вентиль установки ИД в 0 (вых.)	ВУИД(вых.)
22	БМ	Блок магнит стоп устройства (вых.)	БМ(вых.)
23	КПК2	Контактор пуска компрессора (вых.)	КПК2(вых.)
24	ВА	Вентиль аварийного стопа (вых.)	ВА(вых.)
29	КДМ	Давление в картере (вх.)	КДМ(вх.)
30	РДМ1	Реле давления масла (вх.)	РДМ1(вх.)
31	РДМ2	Реле давления масла (вх.)	РДМ2(вх.)
32	РДМ3	Реле давления масла (вх.)	РДМ3(вх.)
33	РДМ4	Реле давления масла (вх.)	РДМ4(вх.)
34	БВУ	Блокировка валоповоротки (вх.)	БВУ(вх.)
35	К_Под / РДК	Компрессор «Подоргов» / Реле давление компрессора 1	К_Под / РДК (вх.)
36	БД1-8	Блокировки дверей (вх.)	БД1-8(вх.)

Таблица Ж.15 – Разъем Х8 (Вилка ДВ-37М). Дискретные входы/выходы

Номер контакта	Обозначение цепи по схеме тепловоза	Описание цепи	Примечание
4	ВОТН	Вентиль отключения ряда топливных насосов (вых.)	ВОТН(вых.)
5	ВОВ	Вентиль осушки воздуха (вых.)	ВОВ(вых.)
6	ВРК	Вентиль разгрузки компрессора (вых.)	ВРК(вых.)
7	ВСК	Вентиль сброса конденсата (вых.)	ВСК(вых.)
21	ВЖТР	Вентиль жалюзи тормоза (вых.)	ВЖТР(вых.)
22	ВВ	Вентиль вентилятора охлаждения (вых.)	ВВ(вых.)
23	ВЖП	Вентиль жалюзи правые (вых.)	ВЖП(вых.)
24	ВЖЛ	Вентиль жалюзи левые (вых.)	ВЖЛ(вых.)
29	РПВ	Реле пробоя вентиляей (вх.)	РПВ(вх.)
30	РЗЕМ	Реле земли (вх.)	РЗЕМ(вх.)
31	ДОВ	Давление осушки воздуха (вх.)	ДОВ(вх.)
32	ДДВА	Давление воздуха в системе автоматики <3,8 (вх.)	ДДВА(вх.)
33	ДДВТ	Давление воздуха в тормозной магистрали <3,8 (вх.)	ДДВТ(вх.)
34	ДДР	Давление дополнительной разрядки (вх.)	ДДР(вх.)
35	ДДЦ	Давление в тормозных цилиндрах (вх.)	ДДЦ(вх.)
36	К_Тмак / ДДМК2	Превышена температура масла компрессора / Давление компрессора 2 (вх.)	К_Тмак / ДДМК2 (вх.)

Таблица Ж.16 – Разъем Х9 (Вилка ДВ-37М). Дискретные входы/выходы

Номер контакта	Обозначение цепи по схеме тепловоза	Описание цепи	Примечание
4	ВТ1	Вентиль тормоза (вых.)	ВТ1(вых.)
5	КВ / ВРК2	Компрессор Клапан впускной (вых.) / Вентиль разгрузки компрессора 2 (вых.)	КВ / ВРК2 (вых.)
6	ВТФ	Вентиль тифон (вых.)	ВТФ(вых.)
7	РТЭ2	Реле экстренного торможения. (вых.)	РТЭ2(вых.)
21	ВСКО	Вентиль сброса конденсата осушителя (вых.)	ВСКО(вых.)
22	РПЯ	Реле прожектор ярко (вых.)	РПЯ(вых.)
23	РПП	Реле прожектор передний (вых.)	РПП(вых.)
24	РПЗ	Реле прожектор задний (вых.)	РПЗ(вых.)
29	КНС1	Превышение давление ТЦ передней тележки (вых.)	КНС1 (вых.)
30	КНС2	Превышение давление ТЦ задней тележки (вых.)	КНС2 (вых.)
31	КСС1/ КПК4	Сброс давление ТЦ передней тележки / Пуск компрессора 2 ступень 1 (вых.)	КСС1/ КПК4 (вых)
32	КСС2	Сброс давление ТЦ задней тележки (вых.)	КСС2 (вых)
36	ТПЭП	Тумблер подтормаживания электродинамического (вх.)	ТПЭП(вх.)

Таблица Ж.17 – Разъем Х10 (Вилка ДВ-37М). Дискретные входы

Номер контакта	Обозначение цепи по схеме тепловоза	Описание цепи	Примечание
4	ПКА1	Переключатель жалюзи ручное/автомат 1-ой секции (вх.)	ПКА1(вх.)
5	ТЖЛ1	Тумблер жалюзи левые 1-ой секции (вх.)	ТЖЛ1(вх.)
6	ТЖП1	Тумблер жалюзи правые 1-ой секции (вх.)	ТЖП1(вх.)
7	ТВО1	Тумблер вентилятора охлаждения 1-ой секции (вх.)	ТВО1(вх.)
8	ПЗП1	Пуск дизеля первой секции (вх.)	ПЗП1(вх.)
9	КСД1	Кнопка стоп дизеля 1-ой секции (вх.)	КСД1(вх.)
10	ТПТ1	Тумблер топливный насос 1-ой секции (вх.)	ТПТ1(вх.)
11	ПЗП1	Прокачка масла 1-ой секции (вх.)	ПЗП1(вх.)
21	ТРУ1	Тумблер разрешение управления 1-ой секции (вх.)	ТРУ1(вх.)
22	ТВК1	Компрессор отключен/автомат 1-ой секции (вх.)	ТВК1(вх.)
23	ТОП	Тумблер разрешения ослабления поля (вх.)	ТОП(вх.)
24	КРП	Кнопка расцепки передняя (вх.)	КРП(вх.)
25	КРЗ	Кнопка расцепки задняя (вх.)	КРЗ(вх.)
26	КАД1	Аварийный стоп всех дизелей (вх.)	КАД1(вх.)
27	КЭТ	Кнопка экстренного торм. (вх.)	КЭТ(вх.)
28	КТС	Кнопка тест/сброс (вх.)	КТС(вх.)
29	ППМ	Педаля песочницы (вх.)	ППМ(вх.)
30	ПЕС2	Песок через вторые песочницы (вх.)	ПЕС2(вх.)
31	ТПА	Тумблер песок автомат (вх.)	ТПА(вх.)
32	ТДОГ	Тумблер догрузателей (вх.)	ТДОГ(вх.)
33	ПОК0	Переключатель отопление кабины положение 0 (вх.)	ПОК0(вх.)
34	ПОК1	Переключатель отопление кабины положение 1 (вх.)	ПОК1(вх.)
35	ПОК2	Переключатель отопление кабины положение 2 (вх.)	ПОК2(вх.)
36	ТОК2	Тумблер отопление кабины 2 (вх.)	ТОК2(вх.)

Таблица Ж.18 – Разъем Х11 (Вилка ДВ-37М). Дискретные входы

Номер контакта	Обозначение цепи по схеме тепловоза	Описание цепи	Примечание
4	ПКА2	Переключатель жалюзи ручное/авт 2-ой секции (вх.)	ПКА2(вх.)
5	ТЖЛ2	Тумблер жалюзи левые 2-ой секции (вх.)	ТЖЛ2(вх.)
6	ТЖП2	Тумблер жалюзи правые 2-ой секции (вх.)	ТЖП2(вх.)
7	ТВО2	Тумблер вентилятора охлаждения 2-ой секции (вх.)	ТВО2(вх.)
8	ПЗП2	Пуск дизеля 2-ой секции (вх.)	ПЗП2(вх.)
9	КСД2	Кнопка стоп дизеля 2-ой секции (вх.)	КСД2(вх.)
10	ТПТ2	Тумблер топливный насос 2-ой секции (вх.)	ТПТ2(вх.)
11	ПЗП2	Прокачка масла 2-ой секции (вх.)	ПЗП2(вх.)
21	ТРУ2	Тумблер разрешение управления 2-ой секции (вх.)	ТРУ2(вх.)
22	ТВК2	Компрессор отключен/автомат 2-ой секции (вх.)	ТВК2(вх.)
23	АМК	Подогрев масла компрессора (вх.)	АМК(вх.)
24	ДДМК1	Понижение давления масла компрессора (вх.)	ДДМК1(вх.)
25	ТПЭПП	Тумблер подтормаживание с Пневмотормозом (вх.)	ТПЭПП(вх.)
26	КПР	Кнопка прокрутка (вх.)	КПР(вх.)
27	ТПС	Тумблер поддержание скорости (вх.)	ТПС(вх.)
28	ЗБК	Выбор ведущей секции (вх.)	ЗБК(вх.)
29	К_Тмин / КПК4	Компрессор минимальная температура / Контроль пуска компрессора 2 Ступень 1	К_Тмин / КПК4 (вх.)
30	КПОМ	Кнопка вызов помощника (вх.)	КПОМ(вх.)
31	КТМ	Кнопка тифон (вх.)	КТМ(вх.)
32	ТПТ	Тумблер прожектор тускло (вх.)	ТПТ(вх.)
33	ТПЯ	Тумблер прожектор ярко (вх.)	ТПЯ(вх.)
34	РСТ	Реле сохранения тяги (вх.)	РСТ(вх.)
35	ДВУ	Перегрев воды умывальника (вх.)	ДВУ(вх.)
36	ТРД	Тумблер разрешение движения (вх.)	ТРД(вх.)

Таблица Ж.19 – Разъем X12 (Вилка DB-37M). Дискретные входы/выходы

Номер контакта	Обозначение цепи по схеме тепловоза	Описание цепи	Примечание
4	ТВН(В)	Тумблер реверса «Вперед» (вх.)	ТВН(В) (вх.)
5	ТВН(Р)	Тумблер реверса «Назад» (вх.)	ТВН(Р) (вх.)
6	КБ	Джойстик «Обороты больше» (вх.)	КБ(вх.)
7	КМ	Джойстик «Обороты меньше» (вх.)	КМ(вх.)
8	КБС	Джойстик, кнопка быстрого сброса (вх.)	КБС(вх.)
9	ТТТ(Т)	Тумблер «Тяга» (вх.)	ТТТ(Т) (вх.)
10	ТТТ(Р)	Тумблер «Тормоз» (вх.)	ТТТ(Р) (вх.)
11	КПС	Кнопка подъезд к составу (вх.)	КПС(вх.)
21		Индикация номера позиции (вых.)	«a»(вых.)
22		Индикация номера позиции (вых.)	«b»(вых.)
23		Индикация номера позиции (вых.)	«c»(вых.)
24		Индикация номера позиции (вых.)	«d»(вых.)
25		Индикация номера позиции (вых.)	«e»(вых.)
26		Индикация номера позиции (вых.)	«f»(вых.)
27		Индикация номера позиции (вых.)	«g»(вых.)
28		Индикатор (вых.)	«Внимание» (вых.)
29		Индикатор (вых.)	«Вперед» (вых.)
30		Индикатор (вых.)	«Назад» (вых.)
31		Индикатор (вых.)	«Тяга» (вых.)
32		Индикатор (вых.)	«Тормоз» (вых.)
33		Индикатор (вых.)	«Пожар» (вых.)
34		Индикатор (вых.)	«Боксование» (вых.)
35		Индикатор (вых.)	«Обрыв ТМ» (вых.)
36		Индикатор (вых.)	«Юз» (вых.)

Таблица Ж.20 – Разъем X13 (Вилка DB-9F). Дискретные входы/выходы

Номер контакта	Обозначение цепи по схеме тепловоза	Описание цепи	Примечание
1	А	Интерфейс RS-485	
3	В	Интерфейс RS-485	
5	Корпус	Интерфейс RS-485	

