ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»
(ОАО «РЖД»)
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«КТН» Таганрог

«Утверждаю»
Начальник управления пути и сооружений
Центральной дирекции инфраструктуры – филиала
ОАО «РЖД»
_____А.И. Гришов
«7» 08 _____ 2013 г.

Система электрообогрева стрелочных переводов СЭИТ-04М.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

КТМЛ.663416.050РЭ

«Согласовано»:
Начальник управления электрификации и электроснабжения Центральной дирекции инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД»
_____В.Г. Лосев
«26» 07 _____ 2013 г.

Начальник управления автоматики и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД»
_____Г.Ф. Насонов
«15» 07 _____ 2013 г.

Генеральный директор
ООО «КТН»
А.И. Лучкив
_____
«27» июня 2013 г.

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

СЭИТ-04М

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

КТМЛ.663416.050РЭ

Оглавление

Перечень принятых сокращений 5
1 Описание и работа СЭИТ-04М 7
1.1 Назначение СЭИТ-04М 7
1.2 Состав СЭИТ-04М 8
1.3 Работа СЭИТ-04М 10
1.3.1 Режимы работы обогрева стрелочных переводов 10
1.3.2 Способы управления режимом обогрева стрелочных переводов 14
1.3.3 Режимы работы освещения стрелочных переводов 16
1.3.4 Способы управления режимом работы освещения стрелочных переводов 18
1.4 ШОИТ 19
1.4.1 Условное обозначение ШОИТ 19
1.4.2 Функции ШОИТ 20
1.4.3 Устройство ШОИТ 21
1.4.4 Органы управления и регулировки ШОИТ 29
1.4.5 Работа ШОИТ 49
1.5 ПУО-М 56
1.5.1 Условное обозначение ПУО-М 56
1.5.2 Функции ПУО-М 56
1.5.3 Устройство ПУО-М 57
1.5.4 Органы управления ПУО-М 59
1.5.5 Работа ПУО-М 86
1.5.6 Работа ПУО-М совместно пультами ДСП и ДНЦ 88
1.6 Маркировка и пломбирование 90
1.7 Упаковка 91
2 Эксплуатация 92
2.1 Меры безопасности 92
2.2 Эксплуатационные ограничения 93
2.3 Распаковывание оборудования 94
2.4 Подготовка системы к включению 95
2.4.1 Подготовка к включению ШОИТ 95
2.4.2 Подготовка к включению ПУО-М 96
2.5 Включение системы 97
2.5.1 Включение ШОИТ 97

2.5.2 Включение ПУО-М 98
2.6 Управление режимом работы обогрева стрелочных переводов 98
2.6.1 Местное управление режимом работы обогрева стрелочных переводов (1.3.2.1) 98
2.6.2 Дистанционное управление режимом работы обогрева стрелочных переводов (1.3.2.2) 101
2.6.3 Автономное управление режимом работы обогрева стрелочных переводов 103
2.6.4 Диспетчерское управление режимом работы обогрева стрелочных переводов 104
2.7 Управление режимом работы освещения стрелочных переводов 105
2.7.1 Местное управление режимом работы освещения стрелочных переводов 105
2.7.2 Дистанционное управление режимом работы освещения стрелочных переводов 106
2.8 Использование ручного инструмента 107
2.8.1 Использование ручного инструмента в режиме «Зима» 107
2.8.2 Использование ручного инструмента в режиме «Лето» 108
2.9 Выключение системы 109
2.9.1 Выключение ПУО-М 109
2.9.2 Выключение ШОИТ 109
3 Техническое обслуживание 111
4 Текущий ремонт 112
4.1 Общие сведения 112
5 Транспортирование и хранение 114
5.1 Транспортирование 114
5.2 Хранение 115
6 Утилизация 116
7 Технические характеристики 117
7.1 Характеристики ШОИТ 117
7.2 Характеристики ПУО-М 121
Приложение А 123
Приложение Б 124
Приложение В 125
Приложение Г 126
Приложение Д 129

Перечень принятых сокращений

ДТ – Датчик Температуры;

ИПШ – Индикаторная Панель Шкафа;

ИТ – Изолирующий Трансформатор;

КЯ – Клеммный Ящик;

МП – Монтажная Панель;

ПРИ – Панель Ручного Инструмента;

ПРУ – Панель Ручного Управления;

ПУО-М – Пульт Управления Обогревом, Модернизированный;

СЭИТ – Система Электрообогрева с Изолирующими Трансформаторами;

ТЭН – Трубчатый Электронагреватель;

ШОИТ – Шкаф Обогрева с Изолирующими Трансформаторами;

Настоящее руководство по эксплуатации устанавливает правила технической эксплуатации и обслуживания системы управления электрообогревом стрелочных переводов СЭИТ-04М КТМЛ.663416.050 (далее – СЭИТ-04М) с индивидуальными изолирующими трансформаторами.

Обслуживающий персонал должен изучить настоящее руководство по эксплуатации СЭИТ-04М.

Запрещается эксплуатация СЭИТ-04М без защитного заземления.

Внимание: В СЭИТ-04М есть напряжения, опасные для жизни, поэтому ДО НАЧАЛА его эксплуатации следует обязательно ознакомиться с мерами безопасности, изложенными в настоящем Руководстве по эксплуатации (2.1).

1 Описание и работа СЭИТ-04М

1.1 Назначение СЭИТ-04М

СЭИТ-04М соответствует комплекту конструкторской документации КТМЛ.663416.050.

СЭИТ-04М предназначена для управления электрообогревом и освещением стрелочных переводов на станциях, парках и горках.

Основной особенностью СЭИТ-04М является использование отдельных изолирующих трансформаторов мощностью 5 кВт для электропитания групп ТЭНов на каждом рамном рельсе (2 трансформатора на стрелочный перевод). Так же система адаптирована под применение усиленных раскладок ТЭНов (проекты: 17833-00-00, 17806-00-00, 17807-00-00, 17811-00-00, 17814-00-00) разработанных ГТСС с учетом Российских климатических условий и требующих от 16,5 кВт до 32 кВт мощности на один стрелочный перевод (в данном случае используются серийные шкафы с адаптированным под проект программным обеспечением).

СЭИТ-04М обеспечивает:

- управление режимом работы электрообогрева стрелочных переводов:
  1. местное, с помощью панели ручного управления шкафа ШОИТ;
  2. дистанционное, от пульта ПУО-М на станции;
  3. автономное, от пульта дежурного по станции;
  4. диспетчерское, с АРМ ДНЦ диспетчерской централизации;
- управление режимом работы освещения стрелочных переводов:
  1. местное, с помощью панели ручного управления шкафа ШОИТ;
  2. дистанционное, от пульта ПУО-М на станции;

- электропитание трехфазного ручного электроинструмента мощностью не более 3,5 кВт от шкафа ШОИТ (схема питания «треугольник»);
- электропитание ТЭНов изолированным напряжением переменного тока 220 В;
- контроль параметров работы внутренних устройств СЭИТ-04М (контакторов, датчиков и т.п.);
- контроль обрыва, спайки, короткого замыкания и нарушения изоляции ТЭНа с автоматическим отключением обогрева и выдачей на пульт типа аварии и рекомендаций по ее устранению;
- контроль температуры рельса и управление электрообогревом с учетом осадков и температуры окружающей среды;
- индикацию аварийных состояний по контролируемым параметрам на индикаторной панели шкафа, ПУО-М, пульте ДСП и пульте ДНЦ;
- отключение электрообогрева при аварийных отклонениях контролируемых параметров от нормы;
- контроль вскрытия шкафа ШОИТ, в том числе и при отключенном напряжении питания шкафа ШОИТ в летнее время (режим работы ПУО-М – «лето»).

1.2 Состав СЭИТ-04М

Структурная схема СЭИТ-04М приведена на рисунке 1.

В общем случае СЭИТ-04М состоит из:

- пульта ПУО-М (состоящего из модуля индикации и модуля коммутации);
- нескольких шкафов ШОИТ для управления электрообогревом и освещением стрелочных переводов (до 32 в стандартном исполнении);

- арматуры электрообогрева стрелочных переводов (ТЭНы, скобы крепежные, рукава защитные, экраны рамного рельса);
- клеммных ящиков (далее – КЯ) для подключения ТЭНов;
- датчиков температуры рельса (далее – ДТ);
- погодной станции.

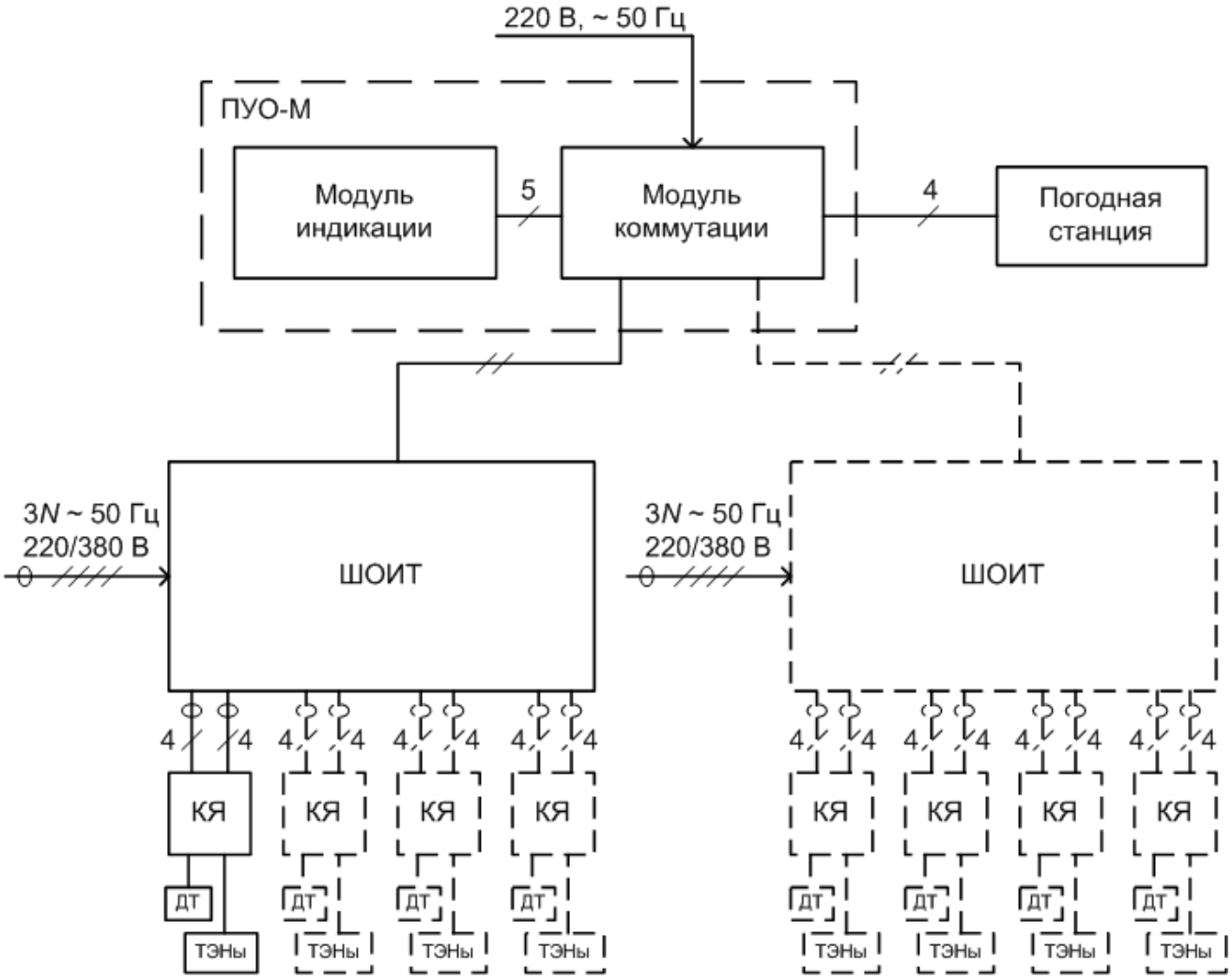


Рисунок 1 – Структурная схема СЭИТ-04М

Наличие ПУО-М, количество шкафов ШОИТ и их конфигурация определяется при заказе оборудования согласно проекта, разрабатываемого индивидуально для каждой станции исходя из общего количества и расположения обогреваемых стрелочных переводов.

Количество стрелочных переводов, подключаемых к одному шкафу ШОИТ, может быть от одного до четырех.

1.3 Работа СЭИТ-04М

Работа системы обогрева стрелочных переводов основывается на использовании стержневых нагревателей (ТЭНов), осуществляющих преобразование электрической энергии в тепловую, которая и обеспечивает обогрев стрелочных переводов. Проектом может быть предусмотрена установка ТЭНов на рамном рельсе, на крестовине, на остряке или в шпальном ящике (в зависимости от того, какие узлы стрелочного перевода необходимо обогревать). Детали стрелочного перевода нагреваются с помощью теплопередачи. В пространство между остряком и рамным рельсом (или в подтяговое пространство шпального ящика) тепло поступает в виде излучения. Применение современных плоскоовальных ТЭНов, которые плоской стороной прилегают к подошве рельса, значительно улучшило передачу тепла. Система управления активирует обогрев стрелок по команде оператора или автоматически в зависимости от местных погодных условий, используя датчики температуры рельса, датчик температуры воздуха и датчик осадков.

1.3.1 Режимы работы обогрева стрелочных переводов

Обогрев каждого стрелочного перевода может работать в одном из четырёх режимов (Рисунок 2):

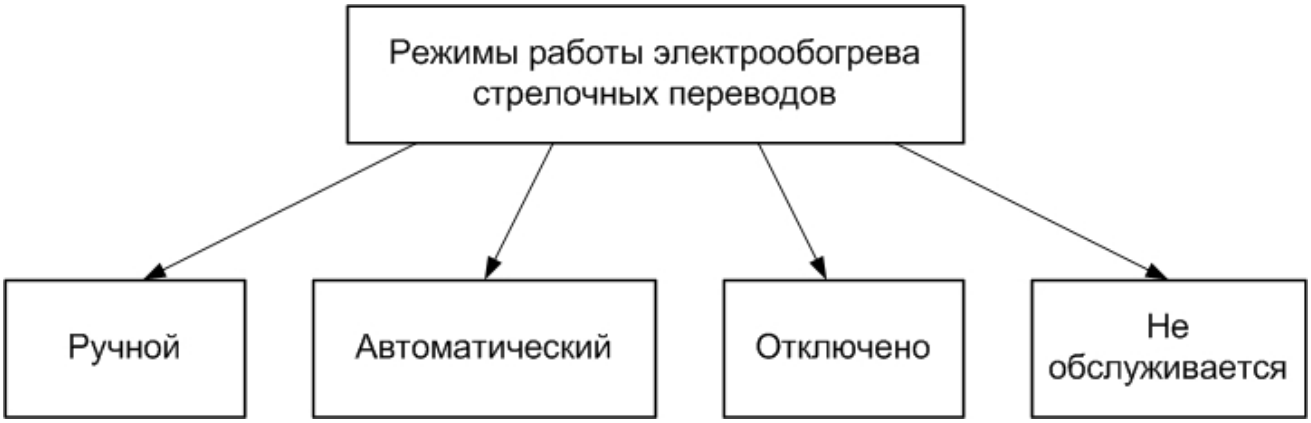


Рисунок 2 — Режимы работы электрообогрева стрелочных переводов

1.3.1.1 **«Ручной»** режим обогрева стрелочного перевода.

В **«Ручном»** режиме выполняется непрерывный нагрев стрелочного перевода без учета показаний датчиков температуры рельса, температуры воздуха и осадков. Длительность обогрева определяет сам оператор, который включает обогрев при угрозе или начале снегопада, либо при появлении вероятности обледенения и отключает, когда ситуация станет безопасной для движения поездов.

1.3.1.2 **«Автоматический»** режим обогрева стрелочного перевода.

Для работы **«Автоматического»** режима используются показания датчика температуры рельса, датчика температуры окружающего воздуха (расположенного в ШОИТ и в погодной станции ПУО-М) и датчика осадков (расположенного в погодной станции ПУО-М).

В **«Автоматическом»** режиме блок управления поддерживает температуру рельса в заданном температурном «коридоре» от $Т_{рмин}$ до $Т_{рмакс}$. Нагрев стрелочного перевода происходит до момента достижения температуры рельса значения $Т_{рмакс}$, затем нагрев отключается и стрелочный перевод остывает до значения $Т_{рмин}$. Как только температура рельса станет равной $Т_{рмин}$, включается нагрев и стрелочный перевод вновь нагревается до температуры $Т_{рмакс}$. Циклический процесс «нагрев/охлаждение» продолжается до тех пор, пока температура

окружающего воздуха находится в заданном диапазоне от $T_{вмин}$ до $T_{вмакс}$. При выходе температуры воздуха за границы диапазона обогрев стрелочного перевода отключается. Температура окружающего воздуха и сведения об осадках, при наличии в пульте управления погодной станции, берутся из погодной станции. При отсутствии погодной станции, либо при отсутствии связи с пультом (отсутствия ПУО-М) температура берется с датчика температуры воздуха, расположенного непосредственно на шкафу ШОИТ, а данные об осадках не учитываются. В случае отсутствия показаний датчика температуры воздуха на шкафу ШОИТ, **«Автоматический»** режим нагрева поддерживается только за счет показаний датчика температуры рельса.

Температура рельса учитывается только в **«Автоматическом»** режиме нагрева. В случае отсутствия показаний с датчика температуры рельса **«Автоматический»** режим обогрева отключается до устранения неисправности.

*В системе СЭИТ-04М предусмотрена возможность настройки двух наборов температурных порогов ($T_{рмин}$, $T_{рмакс}$, $T_{вмин}$, $T_{вмакс}$), в общем случае разных - для погодных условий без осадков и при наличии осадков. Кроме температурных параметров **«Автоматического»** режима работы обогрева стрелочных переводов в конфигурации системы доступен один временной параметр - «время догрева», указывающий какое время после окончания осадков **«Автоматический»** режим будет продолжать работать по набору температурных порогов для условий осадков. При отсутствии ПУО-М или потере связи с ПУО-М осадки не учитываются и **«Автоматический»** режим работает по набору температурных порогов для условий отсутствия осадков.*

*Параметры **«Автоматического»** режима работы обогрева настраиваются индивидуально согласно климатической зоне расположения станции при выполнении пусконаладочных работ. В процессе эксплуатации системы эти параметры могут быть*

скорректированы для более гибкой адаптации к реальным климатическим условиям при помощи ИПШ или ПУО-М.

1.3.1.3 Режим **«Отключено»**.

В режиме **«Отключено»** нагрев стрелочного перевода не производится. Аварийные ситуации продолжают контролироваться и отображаются на индикаторной панели шкафа (ИПШ), ПРУ, ПУО-М (при наличии ПУО-М), на пульте ДСП (при наличии связи с ПУО-М) и на пульте в посту диспетчерской централизации (при наличии связи с ПУО-М).

1.3.1.4 Режим **«Не обслуживается»**.

В режиме **«Не обслуживается»** все каналы комплекта обогрева обесточены (с изолирующих трансформаторов снято напряжение), аварийные ситуации не контролируются и не отображаются на индикаторной панели шкафа (ИПШ), ПРУ, ПУО-М (при наличии ПУО-М), на пульте ДСП (при наличии связи с ПУО-М) и на пульте в посту диспетчерской дентрализации (при наличии связи с ПУО-М). Команды оператора на необслуживаемый комплект обогрева не подаются.

Необходимость вывода комплекта обогрева из обслуживания возникает в случаях, когда данный комплект обогрева в ШОИТ незадействован (к нему не подключен стрелочный перевод) либо, когда на подключенном стрелочном переводе или в каналах комплекта обогрева возникает неисправность, которую силами обслуживающего персонала оперативно устранить не удается и требуется продолжать эксплуатировать исправные комплекты обогрева этого ШОИТ до момента ремонта оборудования квалифицированными специалистами. При этом функционирование обогрева исправных стрелочных переводов сохраняется без аварийной сигнализации от необслуживаемого комплекта обогрева на ИПШ, ПРУ и пультах дистанционного управления.

1.3.2 Способы управления режимом обогрева стрелочных переводов

В зависимости от комплекта поставки системы СЭИТ-04М, а также от проекта построения системы, управление режимом обогрева отдельного стрелочного перевода или группы стрелочных переводов может быть выполнено одним из 4-х способов (Рисунок 3):

Рисунок 3 — Виды управления режимами обогрева стрелочных переводов

1.3.2.1 Местное управление.

Этот вид управления обычно используется при отсутствии в комплекте поставки оборудования ПУО-М, при невозможности или нецелесообразности дистанционного управления, а также при проведении ремонтных работ (замена датчика температуры, ТЭНов).

Местное управление режимом электрообогрева стрелочных переводов осуществляется при помощи панели ручного управления (ПРУ), расположенной сбоку ШОИТ и индикаторной панели шкафа (ИПШ) на двери термокожуха внутри ШОИТ. Для доступа к ПРУ и ИПШ необходимо открыть с помощью специальных ключей верхний боковой люк и двери шкафа.

Местное управление позволяет установить любой из режимов обогрева **«Ручной»**, **«Автоматический»** или **«Отключено»** одновременно для всех стрелочных переводов, обслуживаемых рассматриваемым ШОИТ (от 1 до 4), а режим **«Не обслуживается»,** отдельно для каждого стрелочного перевода.

1.3.2.2 Дистанционное управление.

Дистанционное управление осуществляется при помощи пульта дистанционного управления (ПУО-М), размещаемого в посту ЭЦ и подключенного ко всем обслуживаемым ШОИТ на станции кабельными линиями связи. Дистанционное управление позволяет управлять режимом обогрева для:

- каждого стрелочного перевода в ШОИТ индивидуально;
- всех стрелочных переводов в выбранном ШОИТ;
- всех ШОИТ, подключенных к рассматриваемому ПУО-М в комплексе по станции.

Доступ ко всем функциям управления режимом работы обогрева, просмотра состояния обогрева и диагностики неисправностей осуществляется через сенсорную панель модуля индикации ПУО-М.

При помощи дистанционного управления можно установить любой из трех режимов работы обогрева **«Ручной»**, **«Автоматический»** или **«Отключено»**.

1.3.2.3 Автономное управление.

Автономное управление осуществляется при помощи пульта ДСП (из поста ЭЦ), который подключается к ПУО-М. ПУО-М при этом должен находиться в рабочем состоянии и иметь связь со всеми ШОИТ на станции. Автономное управление позволяет управлять режимом работы обогрева только всех стрелочных переводов на станции одновременно.

При помощи автономного управления можно установить один из двух режимов работы обогрева:

- **«Автоматический»** режим работы обогрева стрелочных переводов;
- режим **«Отключено»**.

1.3.2.4 Диспетчерское управление.

Диспетчерское управление режимами работы обогрева возможно, если участок оборудован диспетчерской централизацией. Диспетчерское управление осуществляется при помощи пульта ДНЦ из поста диспетчерской централизации. ПУО-М при этом должен находиться в рабочем состоянии и иметь связь со всеми ШОИТ на станции. Диспетчерское управление позволяет управлять режимом работы обогрева только всех стрелочных переводов на станции одновременно.

При помощи диспетчерского управления можно установить один из двух режимов работы обогрева:

- **«Автоматический»** режим работы обогрева стрелочных переводов;
- режим **«Отключено»**.

При диспетчерском управлении функции дистанционного и автономного видов управления блокированы.

1.3.3 Режимы работы освещения стрелочных переводов

Канал освещения стрелочных переводов может работать в одном из трех режимов (Рисунок 4):

Рисунок 4 - Режимы работы освещения стрелочных переводов

1.3.3.1 **«Ручной»** режим освещения стрелочных переводов.

В **«Ручном»** режиме освещение стрелочных переводов постоянно включено. Датчик освещения в погодной станции не влияет на работу канала освещения. Время работы осветительных приборов определяет сам оператор по зрительной оценке освещенности на улице.

1.3.3.2 **«Автоматический»** режим освещения стрелочных переводов.

Для работы **«Автоматического»** режима освещения используются показания датчика освещенности, расположенного в погодной станции. При снижении освещенности ниже настроенного порога шкаф активирует выход канала освещения и подает напряжение питания на осветительные приборы. С повышением уровня освещенности шкаф отключает питание осветительных приборов. При отсутствии погодной станции, либо при отсутствии связи с пультом (отсутствия ПУО-М) **«Автоматический»** режим освещения не работает.

1.3.3.3 Режим **«Отключено»**.

В режиме **«Отключено»** освещение стрелочных переводов не производится.

1.3.4 Способы управления режимом работы освещения стрелочных переводов

В зависимости от комплекта поставки системы СЭИТ-04М, а также от проекта построения системы, управление режимом освещения стрелочных переводов может быть выполнено одним из 2-х способов (Рисунок 5):

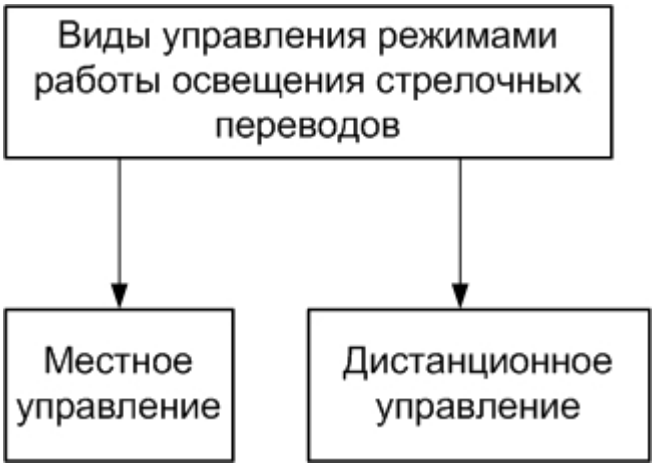


Рисунок 5 - Виды управления режимами освещения стрелочных переводов

1.3.4.1 Местное управление.

Этот вид управления обычно используется при отсутствии в комплекте поставки оборудования ПУО-М, при невозможности или нецелесообразности дистанционного управления, а также при проведении ремонтных работ (когда требуется обесточить цепи питания приборов освещения).

Местное управление режимом освещения стрелочных переводов осуществляется при помощи панели ручного управления (ПРУ), расположенной сбоку ШОИТ. Для доступа к ПРУ необходимо открыть с помощью специального ключа верхний боковой люк шкафа.

Местное управление позволяет установить любой из режимов освещения (1.3.3).

1.3.4.2 Дистанционное управление.

Дистанционное управление осуществляется при помощи пульта дистанционного управления (ПУО-М), размещаемого в посту ЭЦ и подключенного ко всем обслуживаемым ШОИТ на станции кабельными линиями связи.

При помощи дистанционного управления можно установить любой режим освещения (1.3.3).

1.4 ШОИТ

1.4.1 Условное обозначение ШОИТ

Для шкафов управления электрообогревом стрелочных переводов принято обозначение следующего формата:

ШОИТ 10/Х-ОРТ

где ШОИТ - «Шкаф Обогрева с Изолирующими Трансформаторами» (общее обозначение);

10 — максимальная мощность обогрева одного стрелочного перевода, кВА;

Х — количество обслуживаемых стрелочных переводов (от 1 до 4);

«О» - наличие канала управления освещением стрелочных переводов (опция);

«Р» - наличие панели ручного инструмента (опция);

«Т» - возможность транзитной передачи питания к ШОИТ (не более 1 шкафа);

Например, запись «ШОИТ 10/3-ОТ» обозначает шкаф с возможностью транзитной передачи питания, к которому можно подключить до 3-х обогреваемых стрелочных переводов с максимальной мощностью обогрева 8 кВА каждый и линию освещения. Панель ручного инструмента в примере обозначения отсутствует.

Полный ряд выпускаемых заводом-изготовителем комплектаций ШОИТ представлен в приложении А. Размер и комплектация ШОИТ зависит от параметров, определяемых при заказе оборудования: количества обслуживаемых стрелочных переводов, необходимости управления освещением стрелочных переводов, использования ручного инструмента.

1.4.2 Функции ШОИТ

ШОИТ выполняет следующие функции:

- местного управления режимами работы обогрева и освещения стрелочных переводов.
- дистанционного управления режимами работы обогрева и освещения стрелочных переводов (при подключении пульта ПУО-М).
- питания ручного инструмента изолированным трёхфазным переменным напряжением 230 В по схеме «треугольник».
- транзита силового питания к подключенному ШОИТ напряжением трехфазной сети переменного тока с глухозаземлённой нейтралью. Допускается транзитное подключение не более 1 шкафа.
- контроля исправности ТЭН (пробой изоляции, короткое замыкание, обрыв).
- контроля потребляемого тока изолирующими трансформаторами.
- самодиагностики (контроль исправности датчиков температуры, датчиков тока).
- отображения на индикаторной панели состояния и режимов обогрева/освещения обслуживаемых стрелочных переводов. Передачи этой информации на ПУО-М (при его наличии в комплекте поставки).

- отображения на индикаторной панели аварийных сообщений и передачи этой информации на ПУО-М (при его наличии в комплекте поставки).
- настройки температурных и временных параметров автоматического режима работы обогрева стрелочных переводов.
- хранения в энергонезависимой памяти серийного номера ШОИТ, даты производства ШОИТ, конфигурационных параметров, журнала аварийных сообщений, журнала команд оператора, журнала регистрации показаний датчиков температуры и датчиков тока;
- передачи информации о вскрытии дверей ШОИТ в ПУО-М (при его наличии в комплекте поставки) в режимах «Зима», «Лето».

1.4.3 Устройство ШОИТ

Устройство и назначение основных узлов ШОИТ рассмотрены на примере наиболее укомплектованного шкафа ШОИТ 10/4-ОРТ. Расположение элементов шкафа ШОИТ 10/4-ОРТ приведено на рисунке 7.

Структурная схема шкафа ШОИТ 10/4-ОРТ приведена на рисунке 6. Структурно ШОИТ построен по принципу канального разделения цепей управления обогревом стрелочного перевода. Каждый канал обогрева состоит из отдельного изолирующего трансформатора, управляемого коммутирующего элемента и диагностических датчиков.

Совокупность каналов обогрева, обслуживающих один стрелочный перевод и синхронно управляемых блоком управления называется комплектом обогрева. В стандартном исполнении комплект обогрева ШОИТ состоит из двух каналов обогрева (каждый из которых допускает подключение нагрузки максимальной мощностью 5 кВт). Например, ШОИТ 10/4-ОРТ состоит из четырёх комплектов обогрева (по два канала в каждом) и одного канала освещения. Группа ТЭН-ов, устанавливаемая на один рамный рельс стрелочного перевода подключается к отдельному

каналу обогрева. При необходимости оснащения стрелочного перевода большим количеством нагревательных элементов, потребляющими более 10 кВт, программное обеспечение ШОИТ может быть перенастроено на объединение в один комплект обогрева более двух каналов (до 8) для обеспечения необходимой мощности нагрузки.

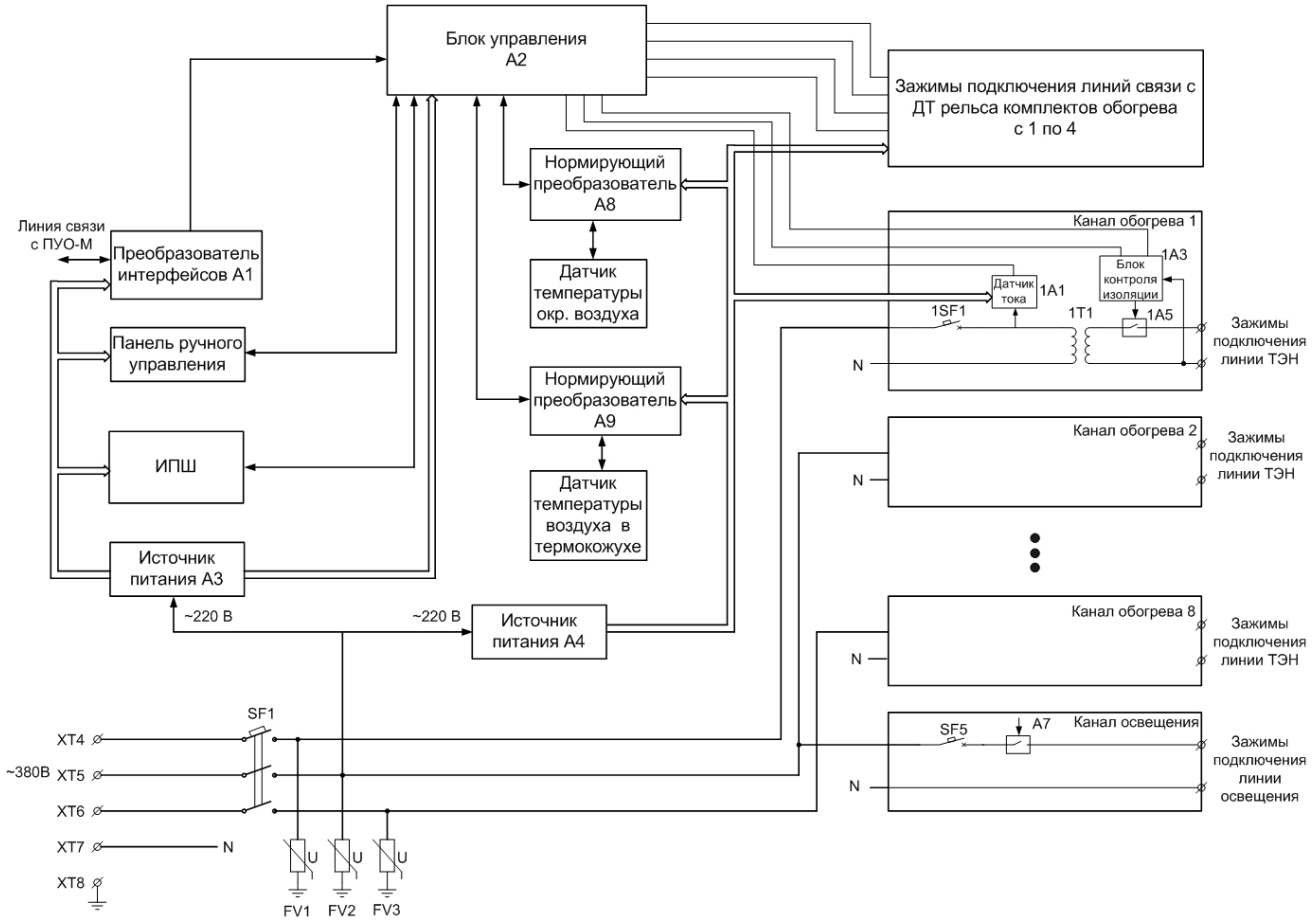


Рисунок 6 – Структурная схема шкафа ШОИТ 10/4-ОРТ

В состав шкафа ШОИТ в общем случае входят (Рисунок 7):

- корпус ШОИТ. Поставляется в двух размерных исполнениях — «большой», на базе которого производится ШОИТ 10/3 и 10/4, и «малый», используется для производства ШОИТ 10/1 и 10/2;
- панель ручного управления (ПРУ) (1.4.4.1). Используется для местного управления режимами работы обогрева и освещения стрелочных переводов, а так же для индикации режимов работы и аварийных ситуаций;

- панель ручного инструмента (ПРИ) (1.4.4.10). Предназначена для подключения трехфазного ручного электроинструмента мощностью не более 3,5 кВт, использующего схему питания «треугольник»;
- изолирующие трансформаторы (ИТ) 1Т1, 1Т2, 2Т1, 2Т2, 3Т1, 3Т2, 4Т1 и 4Т2. Предназначены для гальванической развязки цепей питания ТЭН-ов и первичных фазных цепей питания ШОИТ;
- датчик вскрытия ШОИТ ВК1. Используется для сигнализации вскрытия дверей ШОИТ на ПУО-М, пульте ДСП и пульте ДНЦ;
- датчик температуры окружающего воздуха. Измеряет температуру окружающего воздуха вблизи ШОИТ;
- монтажная панель с термокожухом (МП). На монтажной панели расположены основные узлы коммутирующего оборудования, приборы диагностики каналов обогрева и блок управления. Часть этих блоков, чувствительная к низким температурам окружающей среды размещена внутри термокожуха, который поддерживает нормальный температурный режим содержимого оборудования при помощи нагревательного элемента, автоматического регулятора температуры и теплоизолирующего покрытия стенок.

Основные блоки и узлы, располагаемые на МП (Рисунок 7, 8):

- блок управления А2. Управляет каналами обогрева и освещения стрелочных переводов на основании принятых от оператора команд и информации, полученной от датчиков температуры, от погодной станции и приборов диагностики оборудования;
- нормирующий преобразователь А8, для подключения датчика температуры окружающего воздуха;
- нормирующий преобразователь А9, для подключения датчика температуры воздуха внутри термокожуха;
- преобразователь интерфейсов А1, для подключения линии связи ШОИТ с модулем коммутации ПУО-М. В модуле коммутации ПУО-М установлен аналогичный преобразователь интерфейсов.

- сенсорная индикаторная панель шкафа ИПШ (установлена на двери термокожуха) (1.4.4.2). Используется для контроля установленных режимов работы обогрева и освещения стрелочных переводов, для диагностики аварийных состояний ШОИТ а так же, для редактирования конфигурационных параметров ШОИТ;
- блоки контроля изоляции 1А3, 1А4, 2А3, 2А4, 3А3, 3А4, 4А3, 4А4 (по одному на каждый канал обогрева). Используются для измерения сопротивления изоляции ТЭН, подключенных к каналам обогрева ШОИТ;
- токовые трансформаторы (датчики тока) 1А1, 1А2, 2А1, 2А2, 3А1, 3А2, 4А1, 4А2 (по одному на каждый канал обогрева). Используются для измерения тока в первичных обмотках изолирующих трансформаторов;
- коммутирующие элементы в цепи питания каналов обогрева 1А5, 1А6, 2А5, 2А6, 3А5, 3А6, 4А5, 4А6 (по одному на каждый канал обогрева). Электронные реле для коммутации цепей питания ТЭН;
- коммутирующий элемент в цепи питания канала освещения А7. Электронное реле для коммутации цепей освещения стрелочных переводов;
- источник питания А3. Предназначен для питания ИПШ, ПРУ, блока управления А2, преобразователя интерфейсов А1 и коммутирующих элементов 1А5, 1А6, 2А5, 2А6, 3А5, 3А6, 4А5, 4А6, А7;
- источник питания А4. Предназначен для питания нормирующих преобразователей А8, А9, токовых трансформаторов 1А1, 1А2, 2А1, 2А2, 3А1, 3А2, 4А1, 4А2 и ДТ рельса;
- ограничители перенапряжения однополюсные FV1 – FV3 (на рисунке обозначено «Ограничитель перенапряжения») для защиты от перенапряжения по вводу электропитания шкафа ШОИТ;
- входной автомат выключения ШОИТ SF1 для комплексной защиты силовых цепей питания шкафа ШОИТ от короткого замыкания;

- однополюсные автоматические выключатели 1SF1, 1SF2, 2SF1, 2SF2, 3SF1, 3SF2, 4SF1, 4SF2 для защиты от короткого замыкания в цепях питания изолирующих трансформаторов;
- однополюсный автоматический выключатель SF5 для защиты от короткого замыкания в цепях канала освещения;
- однополюсный автоматический выключатель SF2 для отключения электропитания слаботочной электроники;
- однополюсный автоматический выключатель SF6 для отключения сервисной розетки XS2;
- контакторный выключатель К1. Предназначен для коммутации цепей питания ТЭН в каналах обогрева № 1, 2, 3 при включении ручного инструмента;
- контакторный выключатель К2. Предназначен для коммутации вторичных обмоток изолирующих трансформаторов 1Т1, 1Т2, 2Т1 в схему «треугольник» при включении ручного инструмента;
- автомат защиты ручного инструмента SF3;
- однофазная сервисная розетка 220 В XS2;
- зажимы силового ввода ХТ4 – ХТ7 для подключения вводного кабеля питания и подключения транзитного шкафа;
- зажим силового ввода ХТ8 для глухого заземления нейтрального провода ХТ7;
- зажимы подключения освещения ХТ16, ХТ22, ХТ24, ХТ28, ХТ15, ХТ21, ХТ23, ХТ27;
- зажимы подключения изолирующих трансформаторов 1ХТ3, 1ХТ4, 1ХТ5, 1ХТ6, 1ХТ9, 1ХТ10, 1ХТ11, 1ХТ12, 2ХТ3, 2ХТ4, 2ХТ5, 2ХТ6, 2ХТ9, 2ХТ10, 2ХТ11, 2ХТ12, 3ХТ3, 3ХТ4, 3ХТ5, 3ХТ6, 3ХТ9, 3ХТ10, 3ХТ11, 3ХТ12, 4ХТ3, 4ХТ4, 4ХТ5, 4ХТ6, 4ХТ9, 4ХТ10, 4ХТ11, 4ХТ12. *Зажимы 1ХТ9, 1ХТ10, 1ХТ11, 1ХТ12, 2ХТ9, 2ХТ10, 2ХТ11, 2ХТ12, 3ХТ9, 3ХТ10, 3ХТ11, 3ХТ12, 4ХТ9, 4ХТ10, 4ХТ11, 4ХТ12 конструктивно выполнены как держатели*

сверхбыстродействующих предохранителей, предназначенных для защиты коммутирующих элементов.

- зажимы подключения ТЭН 1XT13, 1XT14, 1XT15, 1XT16, 2XT13, 2XT14, 2XT15, 2XT16, 3XT13, 3XT14, 3XT15, 3XT16, 4XT13, 4XT14, 4XT15, 4XT16;
- зажимы подключения ДТ рельса 1XT1.1, 1XT1.2, 1XT2.1, 1XT2.2, 2XT1.1, 2XT1.2, 2XT2.1, 2XT2.2, 3XT1.1, 3XT1.2, 3XT2.1, 3XT2.2, 4XT1.1, 4XT1.2, 4XT2.1, 4XT2.2;
- зажимы подключения линии связи с ПУО-М XT3;
- зажимы для подключения датчика вскрытия ШОИТ XT1, XT2;
- зажимы подключения терморегулятора XT12, XT13, XT14;
- вспомогательные зажимы «Нейтраль» (XT17, XT18, XT19, XT20), «Заземление» (XT25, XT26);
- реле К3. Предназначено для коммутации линии связи ШОИТ с ПУО-М между преобразователем интерфейсов А1 (в режиме «Зима») и датчиком вскрытия ШОИТ (в режиме «Лето»);
- реле К4. Предназначено для коммутации цепей электропитания слаботочной электроники ШОИТ.

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

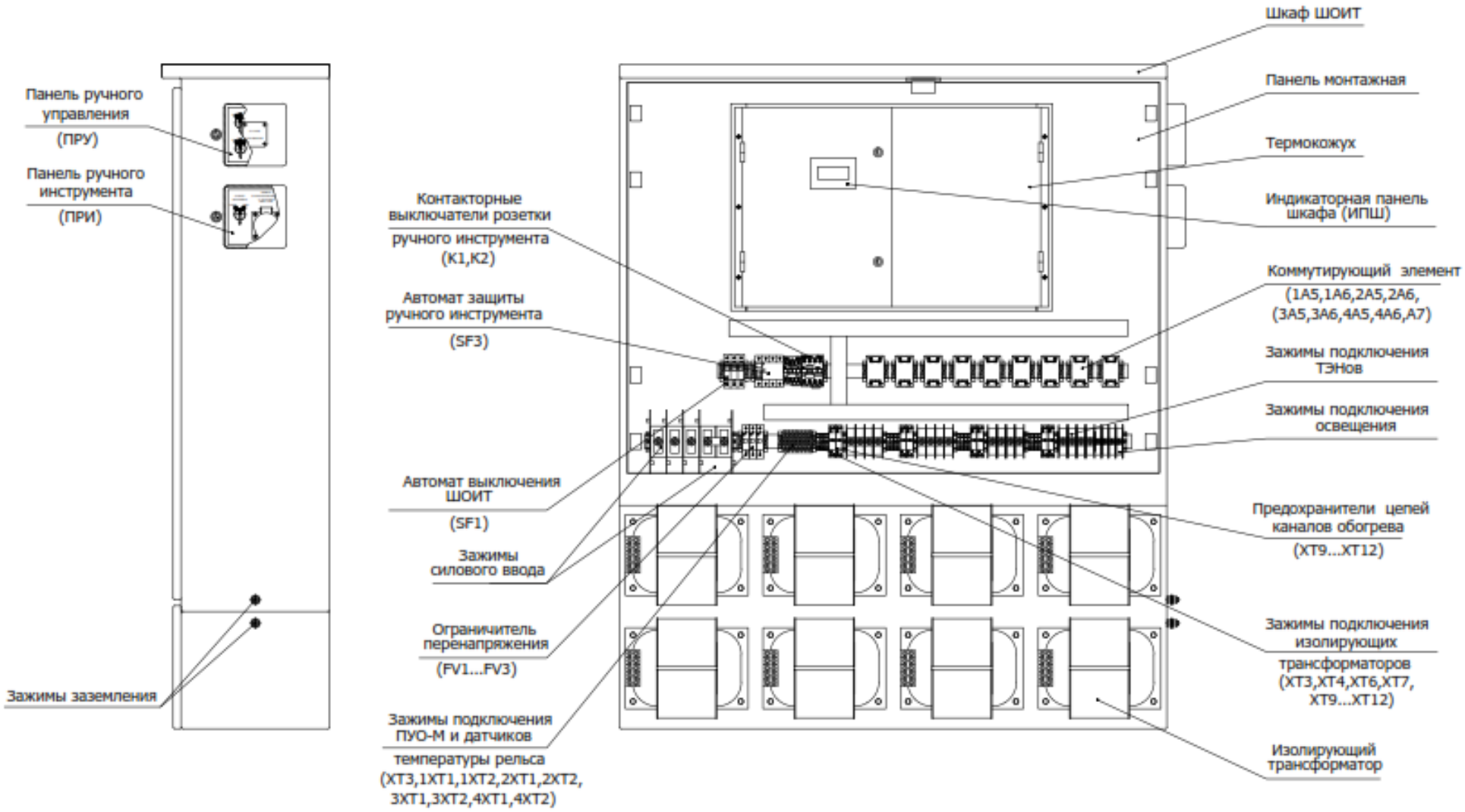


Рисунок 7 – Расположение элементов шкафа ШОИТ 10/4 ОРТ

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

КТМЛ.663416.050РЭ

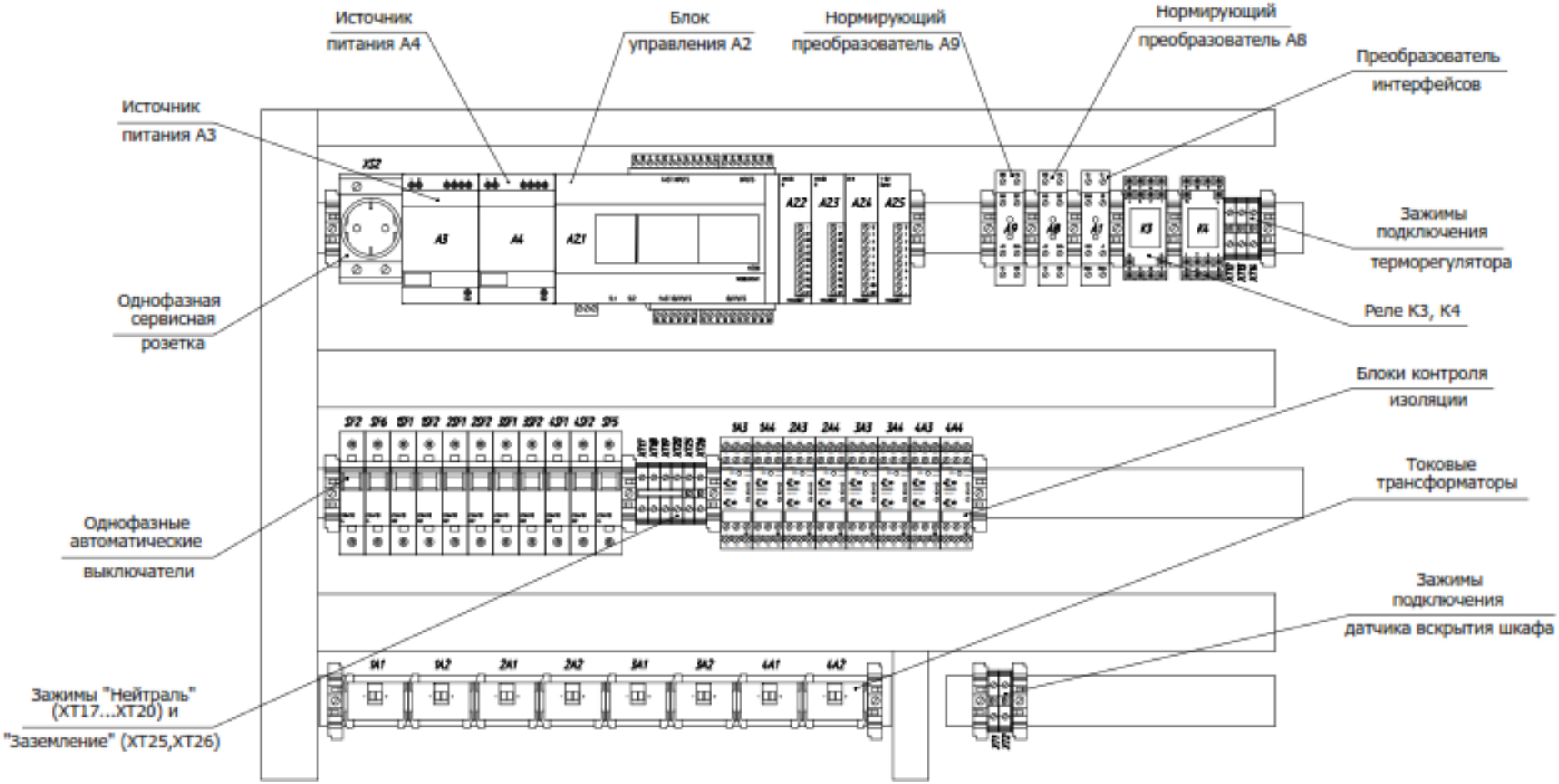


Рисунок 8 – Расположение элементов монтажной панели ШОИТ 10/4 ОРТ внутри термокожуха

1.4.4 Органы управления и регулировки ШОИТ

1.4.4.1 Панель ручного управления

Для местного управления режимами обогрева и освещения стрелочных переводов используется панель ручного управления (ПРУ). ПРУ расположена на боковой стенке шкафа в верхнем защитном люке. Для доступа к ПРУ необходимо открыть люк специальным ключом, поставляемым в комплекте с ШОИТ.

Внешний вид ПРУ для вариантов исполнения ШОИТ с опцией «Освещение» или без нее представлен на рисунке 9. В общем случае на ПРУ присутствует две секции «Обогрев» и «Освещение».

Секция «Обогрев» состоит из:

- трехпозиционного переключателя режимов работы обогрева стрелочных переводов. Переключатель предназначен для включения режимов «Ручной», «Автоматический» или «Отключено» во всех комплектах обогрева, обслуживаемых рассматриваемым ШОИТ.
- индикаторной лампы зеленого цвета «РАБОТА». Отображает выбранный режим работы обогрева стрелочных переводов. В таблице 1 представлена расшифровка состояний индикации лампы «РАБОТА»

Таблица 1

Индикация лампы «РАБОТА» в секции «ОБОГРЕВ»	**Режим работы обогрева стрелочных переводов**
Не горит	Означает, что программа блока управления не запущена, блок управления выключен, ШОИТ обесточен или не работает лампа
Кратковременное выключение с интервалом 1 раз в 2 секунды на фоне длительного горения (1,8 с - горит / 0,2 с - не горит)	Ручной режим
Кратковременная вспышка с интервалом 1 раз в 2 секунды на фоне выключенной индикации (0,2 с - горит / 1,8 с - не горит)	Отключено
Длительное моргание с интервалом 1 раз в секунду (1 секунду горит — 1 секунду не горит)	Автоматический режим

- индикаторной лампы красного цвета «АВАРИЯ». Отображает наличие аварийной ситуации в каналах обогрева одного или нескольких стрелочных переводов рассматриваемого ШОИТ. Отсутствие свечения лампы «АВАРИЯ» сигнализирует о нормальной безаварийной работе ШОИТ.

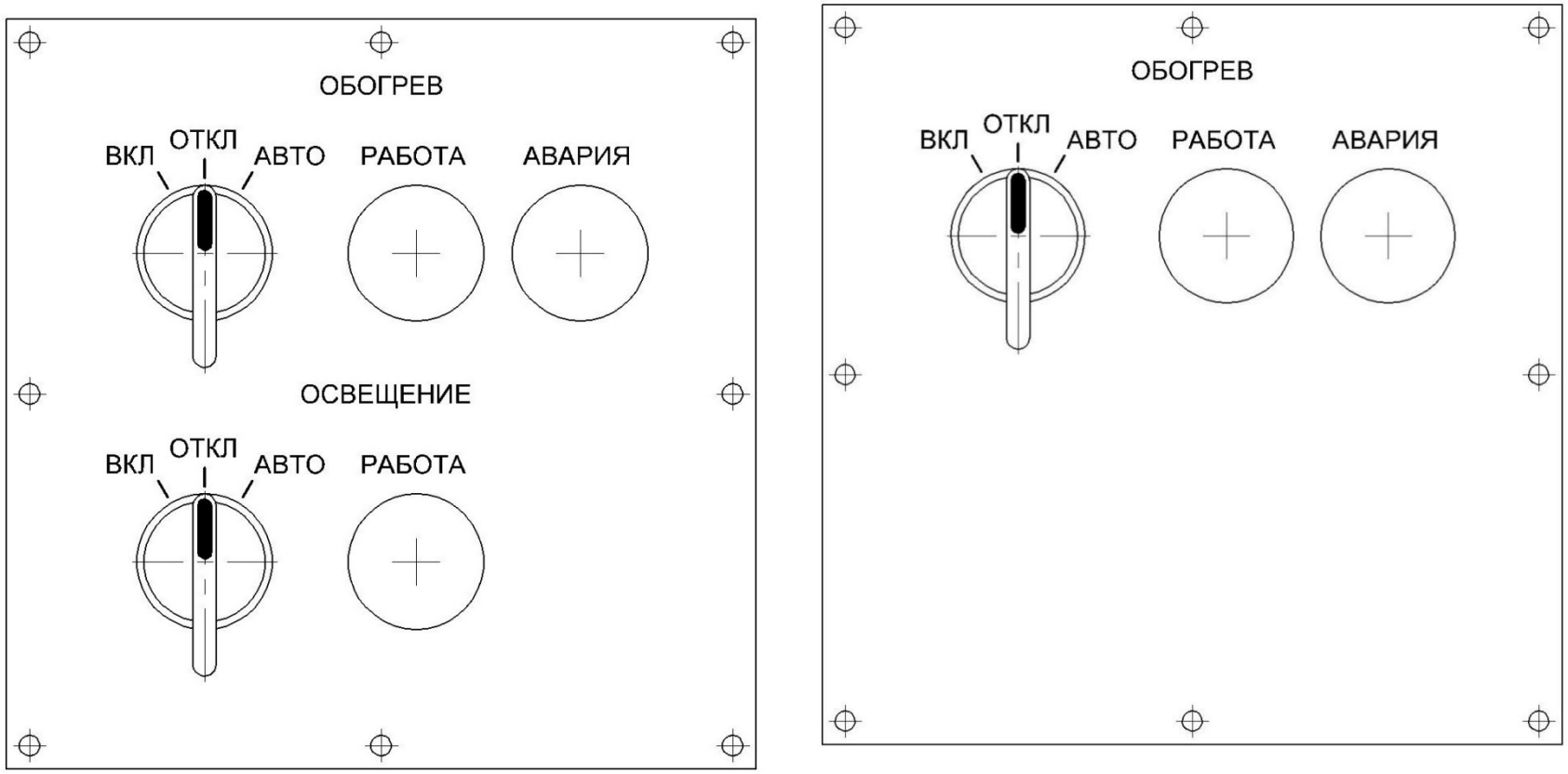
Секция «Освещение» состоит из:

- трехпозиционного переключателя режимов работы освещения стрелочных переводов. Переключатель предназначен для включения режимов освещения «Ручной», «Автоматический» или «Отключено» в канале освещения рассматриваемого ШОИТ.
- индикаторной лампы зеленого цвета «РАБОТА». Отображает выбранный режим работы освещения стрелочных переводов. В таблице 2 представлена расшифровка состояний индикации лампы «РАБОТА»

Таблица 2

Индикация лампы «РАБОТА» в секции «ОСВЕЩЕНИЕ»	**Режим работы освещения стрелочных переводов**
Не горит	Означает, что программа блока управления не запущена, блок управления выключен, ШОИТ обесточен или не работает лампа
Кратковременное выключение с интервалом 1 раз в 2 секунды на фоне длительного горения (1,8 с - горит / 0,2 с - не горит)	Ручной режим
Кратковременная вспышка с интервалом 1 раз в 2 секунды на фоне выключенной индикации (0,2 с - горит / 1,8 с - не горит)	Отключено
Длительное моргание с интервалом 1 раз в секунду (1 секунду горит — 1 секунду не горит)	Автоматический режим

Если ШОИТ поставляется без опции «Освещение», то секция «ОСВЕЩЕНИЕ» на ПРУ такого ШОИТ будет отсутствовать. Вид ПРУ без опции «Освещение» представлен на рисунке 9, б.



а) б)

Рисунок 9 - Панель ручного управления.

а) для ШОИТ с опцией «Освещение», б) для ШОИТ без опции «Освещение»

1.4.4.2 Индикаторная панель шкафа (ИПШ)

ИПШ представляет собой сенсорный дисплей, расположенный на левой двери термокожуха. Для доступа к ИПШ необходимо открыть двери ШОИТ специальным ключом, поставляемым в комплекте с ШОИТ.

ИПШ предназначена для:

- просмотра детальной информации об установленном режиме работы обогрева каждого из обслуживаемых стрелочных переводов рассматриваемого ШОИТ;
- просмотра аварийных сообщений индивидуально по каждому из обслуживаемых стрелочных переводов рассматриваемого ШОИТ;
- изменения конфигурационных параметров работы ШОИТ (температурных порогов включения/выключения обогрева стрелочных переводов в условиях с осадками или без них, времени работы ШОИТ по порогам с осадками после окончания осадков);
- просмотра информации об установленном режиме работы канала освещения стрелочных переводов в рассматриваемом ШОИТ;
- вывода комплектов обогрева ШОИТ из обслуживания (установки режима работы обогрева стрелочных переводов «Не обслуживается», 1.3.1.4);
- просмотра вспомогательной диагностической информации (показаний датчиков температуры, датчиков тока, фактического состояния переключателей ПРУ, ПРИ, связи с ПУО-М, времени работы ШОИТ и т. д.);
- записи в энергонезависимую память конфигурационных параметров, журнала аварийных сообщений, журнала команд оператора, диагностической информации (журналов регистрации показаний датчиков температуры, датчиков тока, работы коммутирующих элементов).

Вся информация размещена на нескольких экранах ИПШ, переключение между экранами, а так же редактирование

конфигурационных параметров производится при помощи программных кнопок.

Экран ИПШ имеет подсветку зеленого цвета. Для включения подсветки необходимо кратковременно нажать в произвольную область сенсорного дисплея. Выключение подсветки происходит автоматически, если в течении 30 минут на дисплей не сделано ни одного нажатия.

1.4.4.3 В исходном состоянии на ИПШ отображается «начальный экран». Пример начального экрана для ШОИТ 10/4-ОРТ показан на рисунке 10.

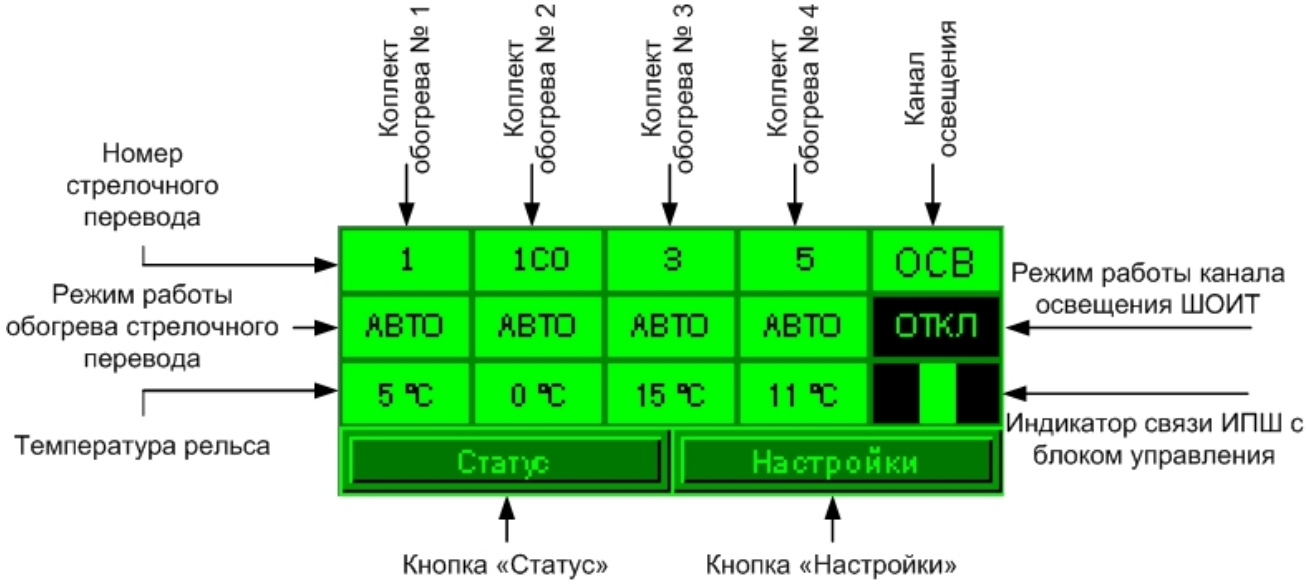
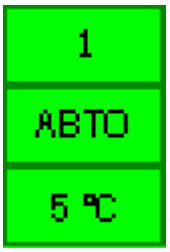


Рисунок 10 — Начальный экран ИПШ (ШОИТ 10/4-ОР)

На начальном экране расположены:

- кнопки диагностики комплектов обогрева (

). Служат для переключения на «диагностический экран» выбранного комплекта обогрева (1.4.4.4). Их количество зависит от исполнения ШОИТ и может изменяться от 1 до 4 (по количеству обслуживаемых стрелочных переводов). На кнопке диагностики изображены 3 информационных поля:

1) номер стрелочного перевода, подключенного к рассматриваемому комплекту обогрева. Может принимать цифровые и буквенные значения. Отображаемый номер задается на экране редактирования номеров стрелочных переводов (1.4.4.8). Если в каналах обогрева рассматриваемого стрелочного перевода присутствует авария, то поле номера периодически сменяется на буквы «АВР».
2) установленный в текущий момент режим работы обогрева стрелочного перевода. Может принимать значения:
   а) «ВКЛ», соответствует «Ручному» режиму,
   б) “ОТКЛ”, соответствует режиму «Отключено»,
   в) «АВТО», соответствует «Автоматическому» режиму,
   г) «Н.О.», соответствует режиму «Не обслуживается»;

   Отображение режима работы на чёрном фоне означает, что данный режим был установлен местным способом управления (с ПРУ). Отображение режима работы на белом фоне означает, что данный режим был установлен способом дистанционного управления (с ПУО-М, пульта ДСП или пульта ДНЦ).
3) температура рельса. Если связь с датчиком температуры рельса потеряна, то в поле отображаются символы «XXX».

Активация кнопки диагностики выполняется кратковременным нажатием на экран;

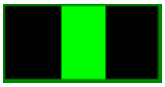
- кнопка «Статус» (

). Служит для переключения на «экран статуса» (1.4.4.5). Активация кнопки «Статус» выполняется кратковременным нажатием на экран;
- кнопка «Настройки» (

). Служит для переключения на «экран настроек» (1.4.4.6); Активация кнопки «Настройки» выполняется кратковременным нажатием на экран;

- информационное поле режима работы канала освещения (

), отображающее установленный режим работы канала освещения ШОИТ. Присутствует на начальном экране в ШОИТ, укомплектованном под опцию «Освещение». Отображение режима работы на чёрном фоне означает, что данный режим был установлен местным способом управления (с ПРУ). Отображение режима работы на белом фоне означает, что данный режим был установлен способом дистанционного управления (с ПУО-М).

- анимированный индикатор связи ИПШ с блоком управления (
). Представляет собой закрашенный прямоугольник черного цвета, периодически раскрывающийся от центра к краям при установленной связи ИПШ с блоком управления. Отсутствие анимации означает обрыв связи.

1.4.4.4 Диагностический экран (рисунок 11) содержит информацию о состоянии обогрева выбранного стрелочного перевода (поканально) а так же показания датчиков, задействованных в работе выбранного комплекта обогрева и аварийные сообщения.

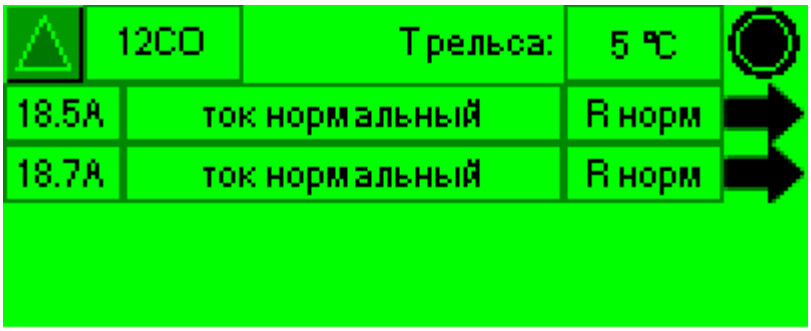
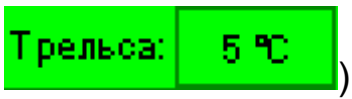


Рисунок 11 – Диагностический экран ИПШ

Возврат из диагностического экрана на начальный экран производится при помощи длительного нажатия на кнопку .

На диагностическом экране расположены следующие информационные поля:

- номер выбранного стрелочного перевода (

). Совпадает с номером, выводимом на кнопке диагностики комплекта обогрева на начальном экране (1.4.4.3);
- показания датчика температуры рельса (

). Если ДТ рельса неисправен или отключен, в поле показаний ДТ рельса выводится «XXX»;
- флаг включения обогрева ( ). Показывает готовность блока управления подать команду на включение обогрева рассматриваемого стрелочного перевода. Блок управления, получив команду от оператора на включение одного из режимов работы обогрева стрелочного перевода (1.3.1), проверяет выполнение всех необходимых условий для подачи питания в каналы обогрева при установленном режиме работы (например, соответствие температуры рельса и температуры воздуха установленным порогам автоматического режима работы обогрева). Флагом блок управления сигнализирует о том, что все условия выполнены, необходимо включить обогрев и, одновременно открывает коммутирующие элементы в каналах обогрева. Если одно или несколько условий включения обогрева при выбранном режиме не выполнено, вместо флага на диагностическом экране

выводится флаг и коммутирующие элементы остаются в запертом состоянии.

- строка состояния канала обогрева

Строк состояния может быть от 1 до 4 в зависимости от того, какое количество каналов задействовано в выбранном комплекте обогрева. Каждому каналу обогрева соответствует одна строка. Строка состояния состоит из информационных полей:

1) ток в нагрузке канала обогрева (

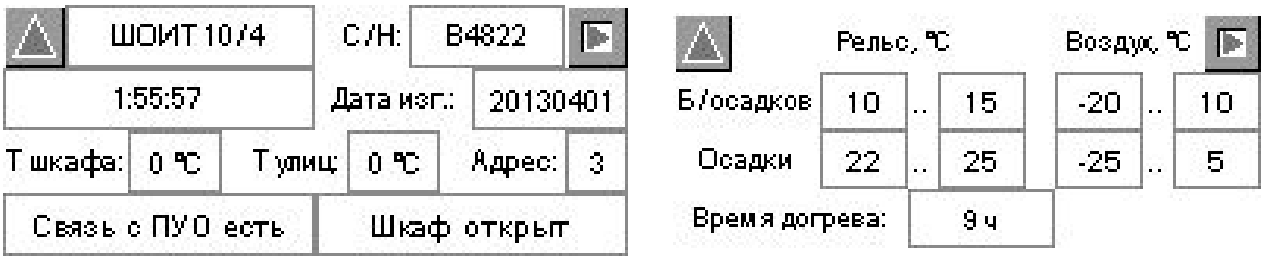
). Показывает ток (в амперах) протекающий через ТЭН-ы, подключенные к выходу канала обогрева;
2) диагностическое сообщение по датчику тока в рассматриваемом канале обогрева (

). В данное поле выводятся аварийные и неаварийные сообщения о состоянии изолирующего трансформатора или нагрузки канала обогрева на основе показаний датчика тока. Перечень возможных сообщений по датчику тока представлен в приложении Г.
3) диагностическое сообщение по блоку контроля изоляции (

). В данное поле выводится сообщение о состоянии сопротивления изоляции ТЭН, подключенных к выходу канала обогрева а также изолирующего трансформатора и соединяющих проводов (1.4.5.3). В случае аварии по изоляции в данном информационном поле выводится

.
4) индикатор активного состояния канала обогрева (
). Информирует о том, что модуль коммутации канала обогрева открыт.

1.4.4.5 Экран статуса состоит из двух страниц (Рисунок 12). Вид экрана статуса общий для любого исполнения ШОИТ.



а) б)

Рисунок 12 - Экран статуса ИПШ.

а) страница 1, б) страница 2

Переключение между страницами экрана статуса производится при помощи короткого нажатия на кнопку, расположенную в правом верхнем углу экрана статуса. Возврат из любой страницы экрана статуса на начальный экран производится при помощи длительного нажатия на кнопку, расположенную в левом верхнем углу экрана статуса.

На первой странице экрана статуса (Рисунок 12, а) отображаются:

- исполнение шкафа («ШОИТ …»);
- заводской номер шкафа («С/Н:…»);
- дата изготовления («Дата изг.:…») в формате ггггммдд;
- время непрерывной работы в формате дд чч:мм:сс;
- показания датчика температуры внутри термокожуха («Т шкафа:»);
- показания датчика температуры окружающего воздуха («Т улиц:»);
- адрес шкафа («Адрес:»). Используется для идентификации шкафов в сети при подключении к ПУО-М;
- состояние связи с ПУО-М (при наличии ПУО-М в комплекте поставки оборудования);
- состояние датчика вскрытия шкафа. Используется для проверки работоспособности датчика вскрытия.

На второй странице экрана статуса (Рисунок 12, б) отображаются:

- текущие температурные пороги автоматического режима работы обогрева при отсутствии осадков («Б/осадков»). Пороги

отображаются в последовательности (слева направо) - $T_{рмин}$, $T_{рмакс}$, $T_{вмин}$, $T_{вмакс}$ (1.3.1.2);

- текущие температурные пороги автоматического режима работы обогрева при наличии осадков («Осадки»). Пороги отображаются в последовательности (слева направо) - $T_{рмин}$, $T_{рмакс}$, $T_{вмин}$, $T_{вмакс}$ (1.3.1.2);
- временной параметр автоматического режима работы обогрева по параметрам осадков после окончания осадков («Время догрева» в часах) (1.3.1.2).

Параметры автоматического режима работы обогрева на экране статуса доступны только для просмотра. Для редактирования этих параметров необходимо переключиться на экран настроек.

1.4.4.6 Экран настроек (рисунок 13) представляет собой меню для настройки основных конфигурационных параметров ШОИТ.

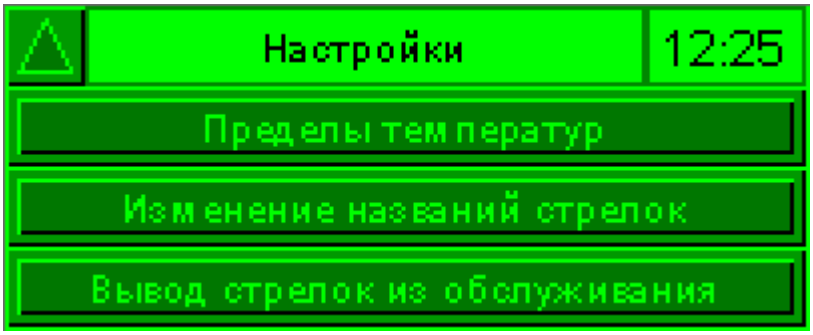


Рисунок 13 – Экран настроек ИПШ.

На экране настроек расположены:

- кнопка «Пределы температур». Предназначена для перехода на экран редактирования параметров автоматического режима работы обогрева стрелочных переводов ШОИТ (1.4.4.7). Активация кнопки выполняется кратковременным нажатием на экран;
- кнопка «Изменение названий стрелок». Предназначена для перехода на экран редактирования номеров стрелочных переводов, подключенных к комплектам обогрева ШОИТ (1.4.4.8). Эти номера

отображаются на начальном экране (1.4.4.3) на кнопках диагностики комплектов обогрева. Активация кнопки выполняется кратковременным нажатием на экран;

- кнопка «Вывод стрелок из обслуживания». Предназначена для перехода на экран вывода стрелок из обслуживания (1.4.4.9), с которого каждый комплект обогрева можно перевести в режим **«Не обслуживается»** (1.3.1.4). Активация кнопки выполняется кратковременным нажатием на экран;
- кнопка возврата на начальный экран ( ). Требуется длительное нажатие на кнопку;
- текущее время (

). Отображается в правом верхнем углу экрана настроек в качестве справочной информации.

1.4.4.7 Экран редактирования параметров автоматического режима (рисунок 14) позволяет редактировать 2 набора температурных порогов и временной параметр «время догрева» (1.3.1.2).

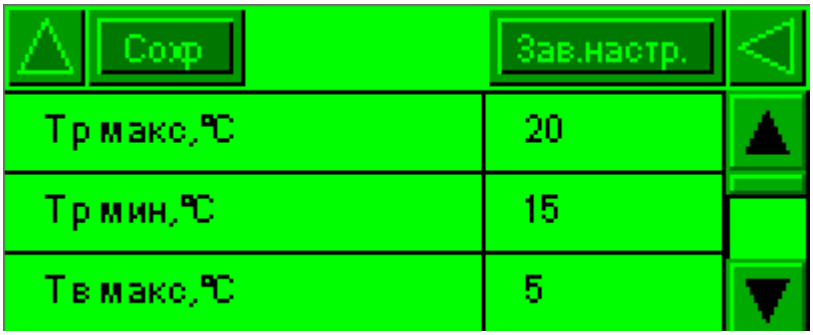


Рисунок 14 – Экран редактирования параметров автоматического режима работы обогрева стрелочных переводов

Параметры автоматического режима работы обогрева стрелочных переводов представлены в виде таблицы, состоящей из 9-ти строк и 2-х столбцов. В первом столбце отображается наименование параметра, во

втором столбце – его значение. Прокрутка строк таблицы производится при помощи кнопок и .

Обозначение параметров представлено в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	**Расшифровка**
Тр макс,°С	Максимальная температура рельса при условии отсутствия осадков, в градусах цельсия.
Тр мин,°С	Минимальная температура рельса при условии отсутствия осадков, в градусах цельсия.
Тв макс,°С	Максимальная температура воздуха при условии отсутствия осадков, в градусах цельсия. При температуре окружающего воздуха более Тв макс обогрев стрелочного перевода не производится
Тв мин,°С	Минимальная температура воздуха при условии отсутствия осадков, в градусах цельсия. При температуре окружающего воздуха менее Тв мин обогрев стрелочного перевода не производится
Тр осадки макс,°С	Максимальная температура рельса при условии осадков, в градусах цельсия.
Тр осадки мин,°С	Минимальная температура рельса при условии осадков, в градусах цельсия.
Тв осадки макс,°С	Максимальная температура воздуха при условии осадков, в градусах цельсия. При температуре окружающего воздуха более Тв макс обогрев стрелочного перевода не производится
Тв осадки мин,°С	Минимальная температура воздуха при условии осадков, в градусах цельсия. При температуре окружающего воздуха менее Тв мин обогрев стрелочного перевода не производится

Продолжение таблицы 3

Время догрева,ч	Время (в часах) после окончания осадков, в течение которого **«Автоматический»** режим

	будет продолжать работать по набору температурных порогов для условий осадков

Температурные параметры допускается вводить целыми числами в диапазоне от минус 30 °С до плюс 30 °С.

Временной параметр допускается вводить целым положительным числом в диапазоне от 1 ч до 24 ч.

Для редактирования параметров необходимо кратковременно нажать на поле со значением параметра и при помощи экранной клавиатуры (рисунок 15) набрать требуемое значение. Все кнопки на экранной клавиатуре требуют кратковременного нажатия.

Чтобы оставить текущее числовое значение без изменения и вернуться к экрану редактирования параметров необходимо нажать кнопку Esc. Стереть существующее значение параметра можно посимвольно при помощи кнопки ← или полностью при помощи кнопки Clr. Для сохранения введенного значения и возврата к экрану редактирования параметров необходимо нажать кнопку Ent.

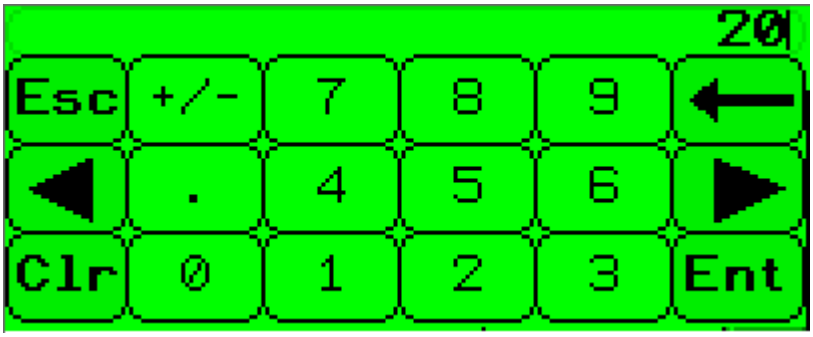


Рисунок 15 – Экранная клавиатура для редактирования параметров автоматического режима работы обогрева стрелочных переводов

После того, как все параметры отредактированы нужным образом их необходимо активировать и сохранить в памяти блока управления. Для этого используется кнопка Сохр (требует кратковременного нажатия).

Кнопка Зав.настр. присваивает всем параметрам значения, заданные на заводе-изготовителе. Требует кратковременного нажатия.

Кнопка ◁ используется для возврата на экран настроек. Требует длительного нажатия.

Кнопка △ используется для возврата на начальный экран. Требует длительного нажатия.

1.4.4.8 Экран редактирования номеров стрелочных переводов (рисунок 16) представляет собой таблицу, состоящую из двух столбцов. Количество строк таблицы соответствует количеству комплектов обогрева в ШОИТ (от 1 до 4). В первом столбце указан номер комплекта обогрева ШОИТ, во втором столбце указан номер стрелочного перевода, подключенного к этому комплекту обогрева.

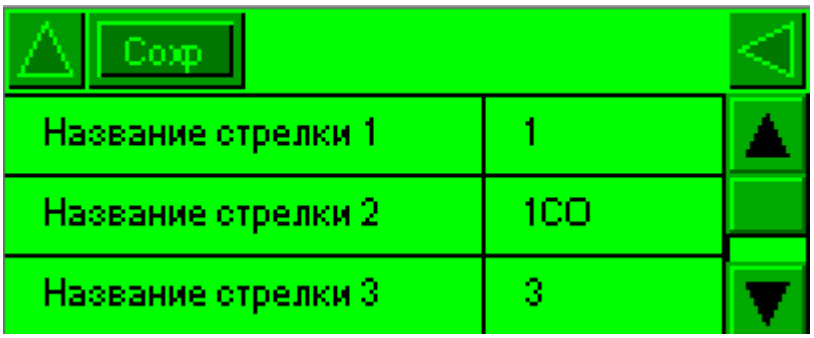


Рисунок 16 - Экран редактирования номеров стрелочных переводов для ШОИТ 10/4

Прокрутка строк таблицы производится при помощи кнопок ▲ и ▼.

Для редактирования номера стрелочного перевода необходимо кратковременно нажать на поле номера и при помощи экранной

клавиатуры (рисунок 17) набрать требуемое значение. Все кнопки на экранной клавиатуре требуют кратковременного нажатия.

Рисунок 17 – Экранная клавиатура для редактирования номеров стрелочных переводов

Чтобы оставить текущий номер без изменения и вернуться к экрану редактирования номеров необходимо нажать кнопку Esc. Стереть набранный номер можно посимвольно при помощи кнопки ← или полностью при помощи кнопки Clr. Для сохранения введенного значения и возврата к экрану редактирования номеров необходимо нажать кнопку Ent.

Ввод символов осуществляется путем многократного нажатия на цифровые кнопки. При каждом нажатии, в строке ввода на месте курсора циклически будут сменяться символы, изображенные на нажимаемой кнопке. При появлении желаемого символа, нажатие необходимо прекратить и, через паузу в 1 можно приступать к вводу следующего символа. Для переключения между режимами ввода заглавных и строчных букв необходимо нажать кнопку Cap.

После того, как редактирование номеров всех стрелочных переводов завершено их необходимо активировать и сохранить в памяти блока

управления. Для этого используется кнопка

(требует кратковременного нажатия).

Кнопка используется для возврата на экран настроек. Требует длительного нажатия.

Кнопка используется для возврата на начальный экран. Требует длительного нажатия.

1.4.4.9 Экран вывода стрелок из обслуживания (рисунок 18) содержит:

- кнопка переключения комплекта обогрева в режим **«Не обслуживается»** (1.3.1.4). Для каждого комплекта обогрева ШОИТ предусмотрена отдельная кнопка (

) (может быть от 1 до 4 кнопок). Над кнопкой указан номер стрелочного перевода, который подключен к этому комплекту обогрева. На поле кнопки отображается надпись «Н.О.» в случае, если стрелочный перевод уже переведен в режим **«Не обслуживается»**, и надпись «Норма», если стрелочный перевод обслуживается. Кнопка требует длительного нажатия.
- Кнопка используется для возврата на экран настроек. Требует длительного нажатия.
- Кнопка используется для возврата на начальный экран. Требует длительного нажатия.

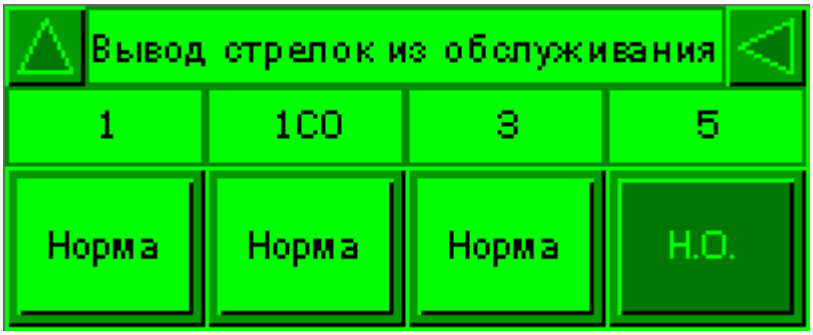


Рисунок 18 - Экран вывода стрелок из обслуживания для ШОИТ 10/4

Вывести из обслуживания можно стрелочный перевод с обесточенными каналами обогрева (при отключенных автоматических выключателях в цепях питания изолирующих трансформаторов). При попытке вывода из обслуживания комплекта обогрева с работающими изолирующими трансформаторами, на экран ИПШ будет выведено предупреждающее сообщение (рисунок 19). Для скрытия сообщения необходимо кратковременно нажать на экран.

«Вывод из обслуживания невозможен, отключите питание изолирующих трансформаторов»

Рисунок 19 – Предупреждающее сообщение экрана вывода стрелок из обслуживания

Режим работы **«Не обслуживается»** отображается так же на начальном экране ИПШ (1.4.4.3).

1.4.4.10 Панель ручного инструмента (ПРИ).

ПРИ расположена в нижнем защитном люке на правой боковой стенке ШОИТ (рисунок 7). Для доступа к ПРИ необходимо открыть люк специальным ключом, поставляемым в комплекте с ШОИТ.

Внешний вид ПРИ представлен на рисунке 20.

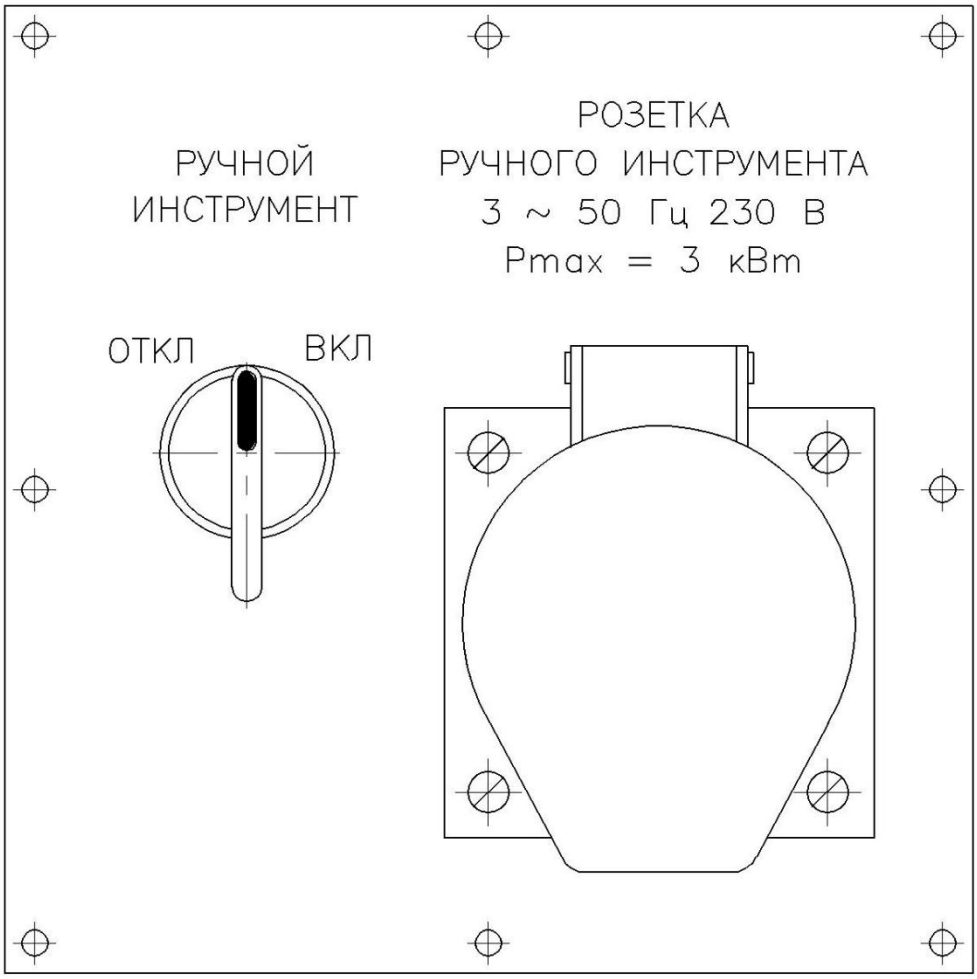


Рисунок 20 – Панель ручного инструмента ШОИТ

На ПРИ расположены:

- трёхфазная силовая розетка для подключения ручного инструмента. Схема питающей трехфазной сети – «треугольник».
- трехпозиционный тумблер «ручной инструмент». Предназначен для переключения ШОИТ в режим питания ручного инструмента с одновременным отключением электрообогрева стрелочных переводов, подключенных комплектам обогрева № 1 и 2.

В положении «ОТКЛ» питание на розетку ручного инструмента не подается, обогрев стрелочных переводов работает в установленных оператором режимах.

В среднем положении питание на розетку ручного инструмента не подается, обогрев стрелочных переводов, подключенных к

комплектам обогрева № 1 и 2 ШОИТ переключается в режим **«Отключено»** (1.3.1.3). Обогрев остальных стрелочных переводов работает в установленных оператором режимах.

В положении «ВКЛ» подается питание на розетку ручного инструмента, обогрев стрелочных переводов, подключенных к комплектам обогрева № 1 и 2 ШОИТ работает в режиме **«Отключено»** (1.3.1.3). Обогрев остальных стрелочных переводов работает в установленных оператором режимах.

1.4.5 Работа ШОИТ

Работа ШОИТ рассмотрена на примере наиболее укомплектованного шкафа ШОИТ 10/4-ОРТ. При изучении принципов работы ШОИТ 10/4-ОРТ следует руководствоваться схемой электрической принципиальной КТМЛ.663416.027Э3 (Приложение Б), структурной схемой ШОИТ (Рисунок 6) и схемой расположения элементов ШОИТ (Рисунки 7, 8).

Архитектурно ШОИТ построен по модульному принципу из однотипных функционально-законченных узлов (каналов обогрева). В ШОИТ 10/4 содержится максимально возможное количество каналов обогрева – 8. Каналы обогрева, обслуживающие один стрелочный перевод образуют комплект обогрева. Количество каналов, задействованных каждым комплектом обогрева, определяется версией программного обеспечения блока управления. В стандартном варианте (с завода-изготовителя) блок управления поставляется с программой, формирующей двухканальные комплекты обогрева. Количество комплектов обогрева (обслуживаемых стрелочных переводов) указано в условном обозначении ШОИТ (1.4.1). Например, в ШОИТ 10/4 содержится 4 двухканальных комплекта обогрева. Таким образом, шкафы ШОИТ 10/1, ШОИТ 10/2 и ШОИТ 10/3 получаются из ШОИТ 10/4 путем исключения модулей входящих в неиспользуемые каналы обогрева.

В таблице В.1 (Приложение В) указаны модули и элементы, входящие в каждый канал обогрева. Обозначение элементов соответствует схеме электрической принципиальной КТМЛ.663416.027Э3 (Приложение Б) и схеме расположения элементов ШОИТ (Рисунки 7, 8). Так же в таблице указаны порядок объединения каналов в комплекты обогрева и исполнения ШОИТ, в которые входят эти комплекты обогрева.

Элементы каналов обогрева идентичны и взаимозаменяемы между каналами.

1.4.5.1 Работа каналов обогрева стрелочных переводов.

Каждый канал обогрева обеспечивает питание одного или нескольких соединённых параллельно ТЭН-ов суммарной мощностью не более 5 кВт переменным напряжением 230 В. Выходные цепи каналов обогрева гальванически развязаны от фазных первичных цепей при помощи изолирующих трансформаторов. Питание на вход каждого трансформатора подается через индивидуальный автоматический выключатель, а нагрузка подключается к каналу обогрева через отдельное электронно-управляемое реле, что позволяет независимо отключать аварийные каналы обогрева при сохранении работоспособности исправных каналов.

Питающее напряжение шкафа ШОИТ подается через зажимы силового ввода XT4–XT7, с них на входной автомат выключения ШОИТ SF1 и ограничители перенапряжения однополюсные FV1 – FV3.

Далее через однополюсные автоматические выключатели 1SF1, 1SF2, 2SF1, 2SF2, 3SF1, 3SF2, 4SF1, 4SF2 и токовые трансформаторы 1A1, 1A2, 2A1, 2A2, 3A1, 3A2, 4A1, 4A2 питающее напряжение поступает на изолирующие трансформаторы 1T1, 1T2, 2T1, 2T2, 3T1, 3T2, 4T1 и 4T2.

Далее через сверхбыстродействующие предохранители (установленные в держателях 1XT9, 1XT10, 1XT11, 1XT12, 2XT9, 2XT10, 2XT11, 2XT12, 3XT9, 3XT10, 3XT11, 3XT12, 4XT9, 4XT10, 4XT11, 4XT12) и коммутирующие элементы (электронные реле) 1A5, 1A6, 2A5, 2A6, 3A5,

3А6, 4А5, 4А6 напряжение подается непосредственно на ТЭНы. Подключение ТЭН-ов производится к выходным зажимам 1ХТ13, 1ХТ14, 1ХТ15, 1ХТ16, 2ХТ13, 2ХТ14, 2ХТ15, 2ХТ16, 3ХТ13, 3ХТ14, 3ХТ15, 3ХТ16, 4ХТ13, 4ХТ14, 4ХТ15, 4ХТ16.

1.4.5.2 Управление режимом работы обогрева всех стрелочных переводов производится при помощи трехпозиционного тумблера 1S1, который коммутирует управляющий потенциал на входы блока управления А2.

Коммутация ТЭНа осуществляется электронными реле со схемой контроля перехода напряжения электросети через ноль, что позволяет снизить коммутационные помехи в электросети.

Включение электрообогрева осуществляется только при выполнении всех ниже перечисленных условий:

- входное напряжение в пределах нормы;
- отсутствуют аварии по сопротивлению изоляции ТЭН;
- отсутствуют аварии токовых трансформаторов;
- температура рельса соответствует установленному критерию включения обогрева стрелочного перевода (условие должно выполняться только для включения автоматического режима обогрева).

Установленный режим работы обогрева индицируется лампой «Работа» ПРУ - 1HL1, а аварийные состояния комплектов обогрева индицируются лампой «Авария» ПРУ - 1HL2. Детальная информация о режимах работы обогрева стрелочных переводов и аварийных состояниях отображается на ИПШ и пульте ПУО-М (при наличии ПУО-М в комплекте поставки).

1.4.5.3 Контроль сопротивления изоляции ($R_{ИЗ}$) ТЭНов.

Блок управления А2 непрерывно контролирует сопротивление изоляции ТЭН-ов в каждом канале обогрева и обеспечивает отключение канала обогрева при снижении сопротивления изоляции ТЭНов, кабелей

или обмотки изолирующего трансформатора ниже 27 кОм для рельсовых цепей частотой 50 Гц (или ниже 7,2 кОм для рельсовых цепей с другой частотой). Порог срабатывания настраивается при выполнении пусконаладочных работ согласно типовым материалам для проектирования 410617-ТМП.

Измерительные модули блоков контроля изоляции 1А3, 1А4, 2А3, 2А4, 3А3, 3А4, 4А3, 4А4 в каждом канале обогрева подключены к выходным клеммам 1ХТ14, 1ХТ16, 2ХТ14, 2ХТ16, 3ХТ14, 3ХТ16, 4ХТ14, 4ХТ16 и к клеммам защитного заземления шкафа. Если измеренное сопротивление изоляции между точками подключения ниже установленного порога, блок контроля изоляции контактами реле разрывает цепь управления коммутирующим элементом в своем канале (1А5, 1А6, 2А5, 2А6, 3А5, 3А6, 4А5, 4А6) и одновременно подает сигнал об аварии в блок управления А2.

Авария изоляции индицируется на панели ручного управления шкафа, ИПШ и ПУО-М. Аварийный канал электрообогрева блокируется до восстановления допустимого значения сопротивления изоляции.

1.4.5.4 Контроль тока изолирующего трансформатора.

Блок управления А2 при помощи токовых трансформаторов 1А1, 1А2, 2А1, 2А2, 3А1, 3А2, 4А1, 4А2 непрерывно контролирует ток в цепи питания изолирующих трансформаторов 1Т1, 1Т2, 2Т1, 2Т2, 3Т1, 3Т2, 4Т1 и 4Т2 в каждом канале обогрева. По этим данным блок управления делает оценку исправности изолирующих трансформаторов и нагрузки, подключенной к каналам обогрева.

При выполнении пусконаладочных работ при помощи специальных сервисных команд в памяти блока управления А2 фиксируются номинальные токи холостого хода изолирующих трансформаторов и токи, потребляемые исправной нагрузкой (ТЭН) в каждом канале обогрева. Отклонение токов в процессе работы системы от номинальных значений на 30 % (и в большую и в меньшую стороны) считается аварийным событием, свидетельствующим о выходе из строя ТЭН или изолирующих

трансформаторов. Аварии по току изолирующих трансформаторов могут сопровождаться отключением канала обогрева, а могут индицироваться без отключения канала. Полный перечень аварий по контролируемым параметрам приведен в приложении Г.

Соответствующая аварийная индикация будет отображаться на панели ручного управления шкафа, ИПШ и ПУО-М.

1.4.5.5 Работа канала освещения стрелочных переводов.

Канал освещения обеспечивает питание осветительных приборов общей мощностью не более 500 Вт фазным переменным напряжением 230 В.

Питающее напряжение шкафа (одна фаза) подается через однополюсный автоматический выключатель SF5 и коммутирующий элемент А7 на зажимы подключения освещения XT15, XT21, XT23, XT27. Подключение нагрузки производится к выходным зажимам XT16, XT22, XT24, XT28, XT15, XT21, XT23, XT27.

1.4.5.6 Управление режимом работы освещения стрелочных переводов производится при помощи трехпозиционного тумблера 2S1, который коммутирует управляющий потенциал на входы блока управления А2.

Установленный режим работы освещения индицируется лампой «Работа» ПРУ - 2HL1, ИПШ и пульте ПУО-М (при наличии ПУО-М в комплекте поставки).

1.4.5.7 Система контроля температуры воздуха внутри термокожуха обеспечивает нормальные климатические условия для работы содержащихся внутри блоков. **До тех пор, пока температура воздуха внутри термокожуха не достигнет рабочего значения (10 С), питающее напряжение на приборы ШОИТ подано не будет**.

После подачи питания на ШОИТ при отрицательной температуре окружающего воздуха внутри термокожуха начнется процесс подогрева воздуха встроенным нагревательным элементом А6 до уровня, заданного

на внутреннем терморегуляторе А5 (+ 10 С, регулируется на заводе-изготовителе). Напряжение с одной из фаз питающей сети подается через однополюсный автоматический выключатель SF2 на блоки системы контроля температуры воздуха и через реле К4 на источники питания А3, А4. Только после достижения температуры воздуха допустимого рабочего значения для приборов, расположенных внутри, автоматически сработатет реле К4, которое подаст питание на источники питания А3, А4, включится блок управления А2, загрузится рабочая программа и ШОИТ будет готов к включению электрообогрева. Процесс предпускового подогрева воздуха может занять некоторое время - от мгновенного старта блока управления (когда ШОИТ включается при температуре окружающего воздуха + 5 С или более) до 2 ч (в зависимости от температуры окружающего воздуха).

Источник питания А3 обеспечивает питание постоянным стабилизированным напряжением 24 В ИПШ, ПРУ, блок управления А2, преобразователь интерфейсов А1 и коммутирующие элементы 1А5, 1А6, 2А5, 2А6, 3А5, 3А6, 4А5, 4А6, А7;

Источник питания А4 обеспечивает питание постоянным стабилизированным напряжением 24 В нормирующие преобразователи А8, А9, токовые трансформаторы 1А1, 1А2, 2А1, 2А2, 3А1, 3А2, 4А1, 4А2 и ДТ рельса;

1.4.5.8 Линия связи от пульта ПУО-М подключается к зажимам ХТ3. Далее через реле К3, в режиме «Зима», линия подается на блок цифрового интерфейса А1 который связан с блоком управления А2. В режиме «Лето» реле К3 коммутирует линию связи от пульта ПУО-М на зажимы подключения датчика вскрытия ШОИТ ХТ1, ХТ2. Обесточенный шкаф автоматически переключается в режим «Лето» в котором пульт ПУО-М сохраняет возможность контроля вскрытия шкафа по датчику вскрытия KL. В режиме «Зима» датчик вскрытия подключен к входу блока управления А2.

1.4.5.9 Шкаф ШОИТ рассчитан на электропитание ручного электроинструмента трехфазным напряжением 380 В частотой 50 Гц (схема питания «треугольник»). Для переключения шкафа ШОИТ в режим электропитания ручного электроинструмента имеется переключатель S1, управляющий контакторами K1 и K2. При включении переключателя S1 контактором K1 каналы обогрева № 1, 2 и 3 (Приложение В) отключаются от ТЭН. Затем, контактором K2 вторичные обмотки изолирующих трансформаторов 1T1, 1T2 и 2T1 соединяются в схему питания «треугольник» и, через автомат защиты ручного инструмента SF3 подключаются к трехфазной силовой розетке XS1.

Обогрев всех стрелочных переводов, подключенных к комплектам обогрева № 1 и 2 ШОИТ в режиме питания ручного инструмента блокируется автоматически. После выключения переключателя S1 обогрев автоматически возобновляется в прежнем режиме.

1.5 ПУО-М

1.5.1 Условное обозначение ПУО-М

Пульт ПУО-М предназначен для дистанционного управления шкафами ШОИТ в количестве от 1 до 32 шт.

Для пульта дистанционного управления обогревом стрелочных переводов (ПУО-М) принято обозначение следующего формата:

ПУО-М-Х-10

где ПУО - «Пульт Управления Обогревом» (общее обозначение);

М - «Модернизированный»;

Х — количество шкафов ШОИТ, которое можно подключить к ПУО-М (от 1 до 32);

10 - диагональ экрана модуля индикации в дюймах (в данный момент существует только 10 дюймовое исполнение).

Например, запись «ПУО-М-4-10» означает пульт, к которому можно подключить до 4-х шкафов ШОИТ.

1.5.2 Функции ПУО-М

Пульт ПУО-М выполняет следующие функции:

- дистанционного управления режимами работы обогрева и освещения стрелочных переводов;
- прием от ШОИТ диагностической информации о ШОИТ (аварийные сообщения, показания датчиков, вскрытие дверей) и ее отображение на модуле индикации;

- прием от ШОИТ информации о состоянии электрообогрева и освещения стрелочных переводов и ее отображение на модуле индикации;
- сопряжение пульта дежурного по станции и пульта центрального диспетчера со шкафами ШОИТ (для реализации автономного и диспетчерского видов управления режимом работы обогрева стрелочных переводов);
- контроль вскрытия шкафов в режиме "Лето";
- контроль связи со шкафами;
- подключение погодной станции для управления электрообогревом и освещением стрелочных переводов в автоматическом режиме;
- настройки температурных и временных параметров автоматического режима работы обогрева стрелочных переводов.

1.5.3 Устройство ПУО-М

Структурная схема ПУО-М представлена на рисунке 21.

Конструктивно, пульт ПУО-М состоит из трех основных блоков:

- погодной станции. Поставляется в комплекте с ПУО-М. Погодная станция оснащена датчиками температуры окружающего воздуха, ветра, освещенности и осадков. Служит для обеспечения автоматического режима работы обогрева и освещения стрелочных переводов. Погодная станция устанавливается на улице вблизи помещения, в котором размещен модуль коммутации ПУО (на мачте или на стене здания)
- модуль индикации. Представляет собой сенсорный жидкокристаллический экран, на котором отображается информация о состоянии электрообогрева и освещения стрелочных переводов, диагностическая информация со всех подключенных ШОИТ. При помощи модуля индикации оператор может редактировать

конфигурационные параметры ШОИТ и подавать команды управления режимами работы обогрева и освещения стрелочных переводов. Модуль индикации располагается в удобном месте для оператора (например, возле рабочего места дежурного по станции в посту ЭЦ);

- модуль коммутации. Связывает между собой погодную станцию, модуль индикации, шкафы ШОИТ и дополнительно подключаемые пульты ДСП и ДНЦ. Модуль коммутации располагается в удобном для подключения входящих устройств месте, защищенном от посторонних лиц и случайного повреждения.

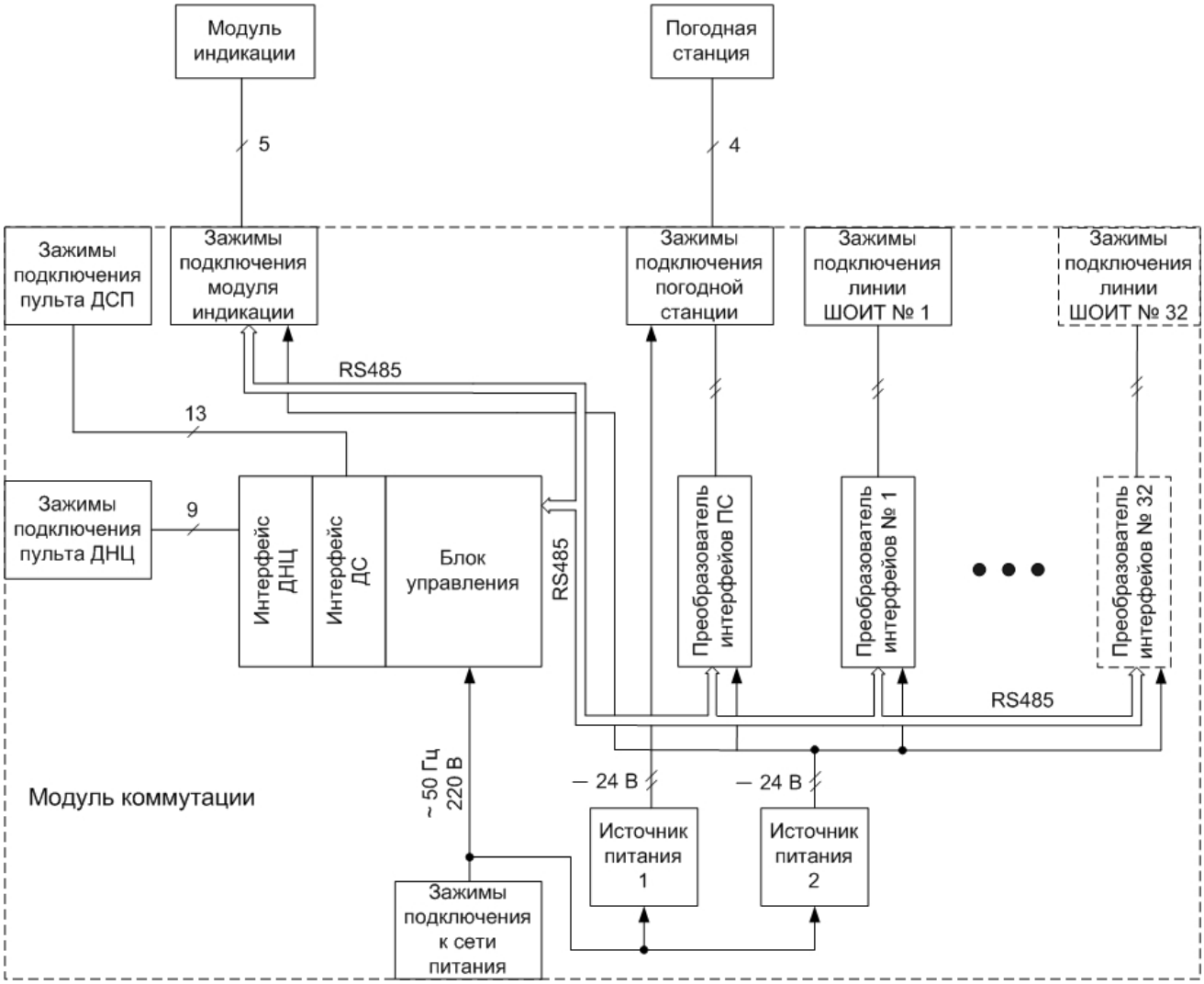


Рисунок 21 – Структурная схема пульта ПУО-М

Модуль коммутации состоит из:

- блока управления. Управляет обменом информацией между преобразователями интерфейсов (токовая петля <--> RS-485), модулем индикации, погодной станцией, а также пультами ДСП и АРМ ДНЦ (в случае, если станция является линейным пунктом ДЦ на микропроцессорной основе);
- преобразователей интерфейсов для подключения линии связи с ШОИТ и погодной станцией. Количество преобразователей интерфейсов определяется максимальным количеством шкафов, подключаемых к ПУО-М. Преобразователи интерфейсов идентичны, взаимозаменяемы между собой и с преобразователями интерфейсов, установленными в ШОИТ;
- источника питания 1. Предназначен для питания погодной станции постоянным напряжением 24 В;
- источника питания 2. Предназначен для питания преобразователей интерфейсов и модуля индикации постоянным напряжением 24 В;
- зажимов для подключения к сети переменного напряжения 50 Гц, 220 В;
- зажимов для подключения линий связи с ШОИТ. Связь ПУО-М с каждым ШОИТ осуществляется при помощи отдельной двухпроводной витой линии.
- зажимов для подключения погодной станции;
- зажимов для подключения модуля индикации;
- зажимов для подключения пульта ДСП;
- зажимов для подключения пульта ДНЦ.

1.5.4 Органы управления ПУО-М

1.5.4.1 Работа с ПУО-М производятся с помощью сенсорного экрана модуля индикации (панели управления) (Рисунок 22).

Рисунок 22 — Начальный экран сенсорной панели модуля индикации ПУО-М

После включения ПУО-М и загрузки рабочей программы на панели управления отображается начальный экран.

В верхней части начального экрана, при наличии в комплекте поставки оборудования погодной станции, выводятся показания датчиков погодной станции: температура окружающего воздуха, скорость ветра, наличие или отсутствие осадков (дождь или снег). При неисправности погодной станции или при обрыве кабеля связи с ней, на месте показаний датчиков погодной станции отображается аварийное сообщение –

.

После восстановления обмена данными модуля коммутации с погодной станцией, аварийное сообщение сменяется показаниями датчиков.

При обрыве связи модуля индикации с модулем коммутации на месте показаний датчиков погодной станции отображается наиболее приоритетное сообщение –

Нет связи с модулем коммутации

.

При отсутствии в комплекте поставки оборудования погодной станции, показания датчиков и аварийное сообщение о потере связи с погодной станцией не отображаются.

В центральной части начального экрана выводятся текущие дата и время.

Под временем отображаются контакты сервисного центра завода-изготовителя системы, по которым пользователь может обратиться для получения технической поддержки.

В нижней части начального экрана отображается:

- кнопка перехода на экран настроек ( ). На экране настроек пользователь может получить доступ к настройкам температурных и временных параметров автоматического режима работы обогрева стрелочных переводов, а также к системным настройкам оборудования (1.5.4.8);
- кнопка перехода на экран мониторинга (Мониторинг). На экране мониторинга (1.5.4.2) пользователь может просмотреть информацию о аварийных состояниях и режимах работы всех ШОИТ, подать команды управления режимом работы обогрева и освещения обслуживаемых стрелочных переводов. При наличии аварийных состояний в системе или вскрытии ШОИТ кнопка Мониторинг подсвечена красным цветом;
- индикатор режима «Лето» (Режим "Лето"). Отображается при активном режиме работы ПУО-М «Лето»;

- индикатор режима работы обогрева (Автономное ОТКЛ), установленного комплексно для всех стрелочных переводов дистанционным, автономным или диспетчерским способами управления. Поле индикатора может принимать 3 значения:
  - Автономное ОТКЛ, соответствует режиму работы обогрева **«Отключено»**;
  - Автономное ВКЛ, соответствует режиму работы обогрева **«Ручной»**;
  - Автономное АВТО, соответствует режиму работы обогрева **«Автоматический»**.

  Изменение режима работы обогрева отдельных стрелочных переводов (по одному) не изменяет рассматриваемый индикатор режима.

1.5.4.2 На экране мониторинга отображается общая обзорная информация о всех ШОИТ, подключенных к ПУО-М. Вид экрана мониторинга для режимов работы ПУО-М **«Зима»** (рисунок 23) и **«Лето»** (рисунок 24) разный.

Рисунок 23 – Пример экрана мониторинга ПУО-М-6-10 для режима работы ПУО-М **«Зима»**

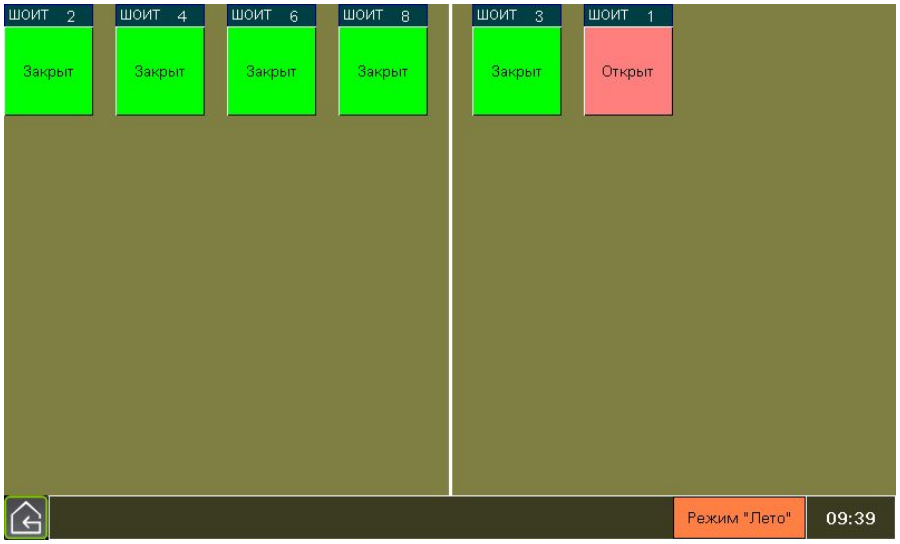


Рисунок 24 – Пример экрана мониторинга ПУО-М-6-10 для режима работы ПУО-М **«Лето»**

Каждый ШОИТ на экране мониторинга представлен отдельным ярлыком (

). Кратковременное нажатие на ярлык приводит к переходу на экран состояния выбранного ШОИТ (1.5.4.3), где отображается детальная диагностическая и статистическая информация по каждому комплекту обогрева ШОИТ, режимы работы обогрева/освещения, аварийные сообщения, информация завода-изготовителя (дата производства ШОИТ, заводской номер, тип ШОИТ, версия программы блока управления ШОИТ). *Если включен режим работы ПУО-М **«Лето»**, перейти на экран состояния ШОИТ невозможно.*

Максимально возможное количество ярлыков (подключаемых ШОИТ) – 32. Наборы информационных полей, отображаемых на ярлыках ШОИТ различные для режимов работы ПУО-М **«Зима»** и **«Лето»**.

Информационные поля, отображаемые на ярлыке ШОИТ в режиме **«Зима»** представлены в таблице 4, а для режима **«Лето»** в таблице 5.

Таблица 4

Информационное поле	Возможные варианты отображения	Обозначаемый параметр
ШОИТ 2	статическое поле, редактируется только цифра после «ШОИТ»	Наименование и номер ШОИТ по проекту
Закрыт	Закрыт (зеленый фон)	дверь ШОИТ закрыта, связь с ШОИТ установлена
	Открыт (розовый фон)	дверь ШОИТ открыта, связь с ШОИТ установлена
	Нет связи (красный фон)	Потеря связи с ШОИТ
АВТ	АВТ (зеленый фон)	ШОИТ принял от ПУО-М команду на включение **«автоматического»** режима работы обогрева всех стрелочных переводов
	АВТ (желтый фон)	ШОИТ принял от ПУО-М команду на включение **«ручного»** режима работы обогрева всех стрелочных переводов
	АВТ (серый фон)	ШОИТ принял от ПУО-М команду на включение режима работы обогрева всех стрелочных переводов **«отключено»**
ПРУ	ПРУ (зеленый фон)	тумблер на ПРУ ШОИТ установлен в положение **«АВТО»**
	ПРУ (желтый фон)	тумблер на ПРУ ШОИТ установлен в положение **«ВКЛ»**
	ПРУ (серый фон)	тумблер на ПРУ ШОИТ установлен в положение **«ОТКЛ»**

Продолжение таблицы 4

Информационное поле	Возможные варианты отображения	Обозначаемый параметр
2 4	2 (серый фон)	Номер обслуживаемого стрелочного перевода. В комплекте обогрева стрелочного перевода отсутствуют аварийные состояния
	(мигающий фон красный/серый)	В обозначаемом комплекте обогрева стрелочного перевода присутствует авария
	(серый фон)	Отсутствующий или неиспользуемый комплект обогрева в ШОИТ
		Комплект обогрева, выведенный из обслуживания
Обрыв линии или шкаф без питания и открыт		Отображается при обрыве или увеличении сопротивления линии связи ПУО-М с ШОИТ более 100 Ом. Так же, отображение информационного поля может быть вызвано вскрытием дверей ШОИТ с которого снято питающее напряжение

Таблица 5 – Информационные поля ярлыка ШОИТ для режима **«Лето»**.

Информационное поле	Возможные варианты отображения	Обозначаемый параметр
Закрыт	Закрыт (зеленый фон)	дверь ШОИТ закрыта, линия связи с ШОИТ исправна
	Открыт (розовый фон)	дверь ШОИТ открыта. Возможно так же, что линия связи ПУО-М с ШОИТ разорвана или имеет сопротивление более 100 Ом

В нижней части экрана мониторинга расположены:

- Кнопка возврата на начальный экран ( ). Требует кратковременного нажатия. Предназначена для перехода на начальный экран (1.5.4.1);
- Кнопка дистанционного управления режимом работы обогрева во всех подключенных ШОИТ (Управление). Позволяет установить один из режимов работы обогрева стрелочных переводов (**«Автоматический»**, **«Ручной»** или **«Отключено»**) одновременно во всех ШОИТ, с которыми в текущий момент установлена связь. Кнопка требует кратковременного нажатия и отображается на экране мониторинга только в режиме работы ПУО-М **«Зима»**. После нажатия на кнопку дистанционного управления открывается панель дистанционного управления (рисунок 25), состоящая из 3-х кнопок:

➢ АВТО - включает **«Автоматический»** режим работы обогрева стрелочных переводов. Требует длительного нажатия;

➢ ВКЛ - включает **«Ручной»** режим работы обогрева стрелочных переводов. Требует длительного нажатия;

➢ ОТКЛ - включает режим работы обогрева стрелочных переводов **«Отключено»**. Требует длительного нажатия;

Панель дистанционного управления закрывается автоматически после нажатия одной из ее кнопок, либо, после нажатия на кнопку

дистанционного управления (Управление). Команды, поданные с панели дистанционного управления изменяют индикатор режима работы обогрева (Автономное ОТКЛ / Автономное ВКЛ / Автономное АВТО) на начальном экране;

- индикатор режима «Лето» (Режим "Лето"). Отображается при активном режиме работы ПУО-М «Лето»;
- текущее время (09:39). Информационное поле, показывающее системное время, дублирующееся на начальном экране.

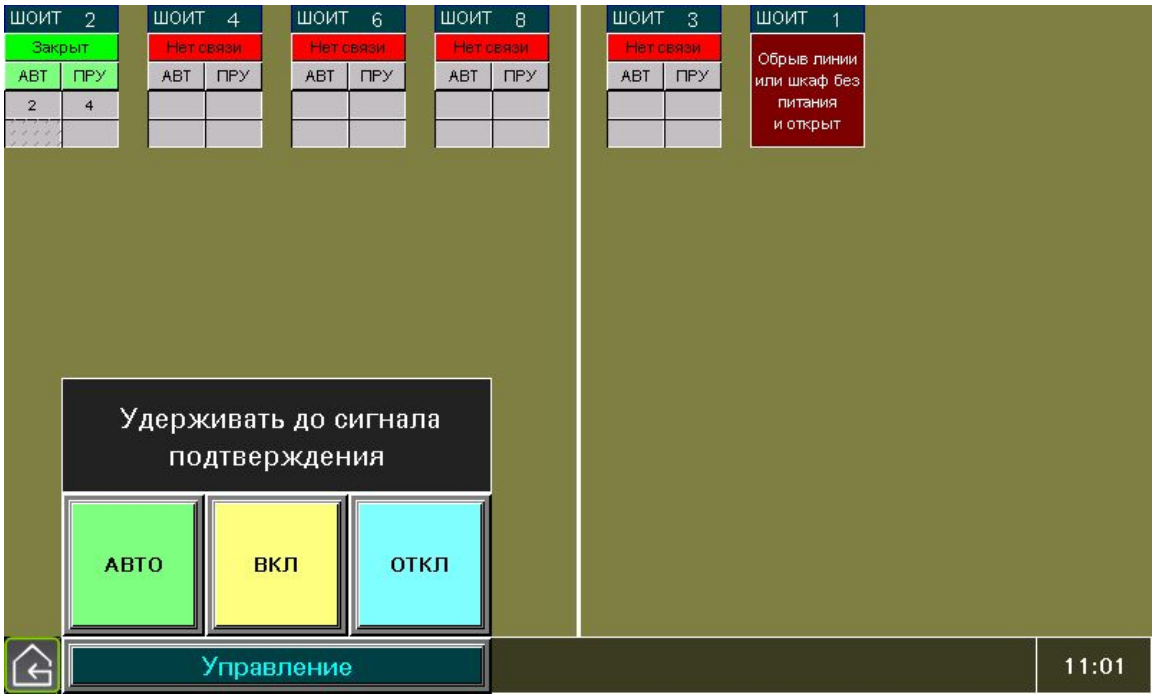


Рисунок 25 – Пример экрана мониторинга с открытой панелью дистанционного управления

1.5.4.3 Экран состояния ШОИТ позволяет:

- управлять режимом работы обогрева каждого стрелочного перевода ШОИТ индивидуально;
- устанавливать неисправность в системе путем поканальной диагностики оборудования ШОИТ, нагревательных элементов и температурных датчиков по аварийным сообщениям и показаниям встроенных приборов диагностики;
- просматривать общую информацию о ШОИТ – состояние дверей, положение тумблеров ПРУ, ПРИ, установленные параметры автоматического режима работы обогрева стрелочных переводов, тип ШОИТ, серийный номер, дату изготовления, время работы, общую потребляемую мощность, версию программы блока управления и т.д.;
- присваивать или редактировать номера обслуживаемых стрелочных переводов.

Пример экрана состояния ШОИТ 10/4, с которым установлена связь, представлен на рисунке 26.

Рисунок 26 – Пример экрана состояния ШОИТ 10/4

В заголовке экрана состояния ШОИТ расположены:

- информационные поля, различные варианты отображения и обозначения которых представлены в таблице 6;
- кнопка вывода окна общей информации о ШОИТ (Инфо) (рисунок 27). Требует кратковременного нажатия.

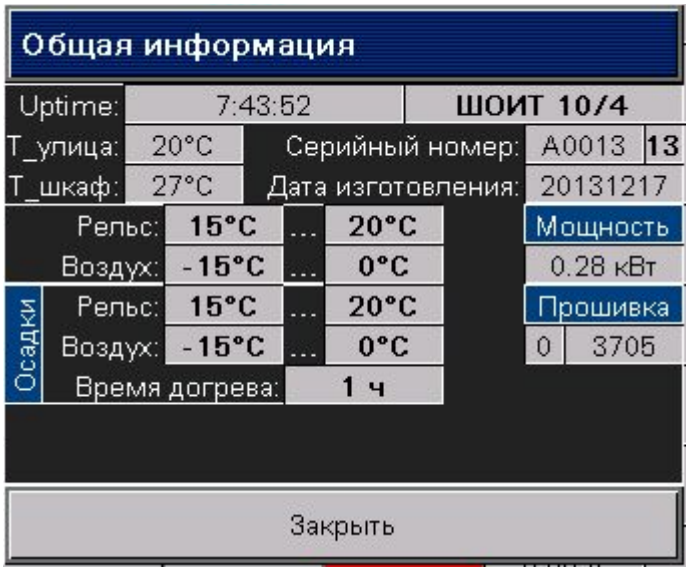


Рисунок 27 – Пример окна общей информации, отображаемого на экране состояния ШОИТ

В окне общей информации отображается:

- Uptime – время работы ШОИТ с момента последнего включения;
- Исполнение ШОИТ (ШОИТ 10/4);
- Т_улица – показания датчика температуры окружающего воздуха ШОИТ;
- Т_шкаф – показания датчика температуры внутри термобокса;
- Серийный номер ШОИТ;
- Адрес ШОИТ в сети обмена данными ШОИТ с ПУО-М (13). *Адрес расположен справа от серийного номера*;
- Дата изготовления ШОИТ в формате гггг.мм.дд;
- Мощность. Полная мощность, потребляемая ШОИТ в текущий момент;
- Прошивка. Версия программы блока управления ШОИТ;

- Температурные и временные пороги автоматического режима работы ШОИТ (1.3.1.2)
.

- кнопка возврата на экран мониторинга ( ). Предназначена для перехода на экран мониторинга (1.5.4.2). Требует кратковременного нажатия.

Таблица 6 – Информационные поля в заголовке экрана состояния ШОИТ

Информационное поле	Возможные варианты отображения	Обозначаемый параметр
	Линия вращается в центре черного квадрата или неподвижна	Индикатор обмена данными ПУО-М с ШОИТ. Вращение линии обозначает текущий процесс обмена, неподвижная линия обозначает отсутствие обмена с ШОИТ
Связь установлена	Связь установлена (зеленый фон)	Связь с ШОИТ установлена
	Нет связи (красный фон)	Потеря связи с ШОИТ
Шкаф закрыт	Шкаф закрыт (зеленый фон)	Двери ШОИТ закрыты
	Шкаф открыт (красный фон)	Двери ШОИТ открыты
ПРУ Нагрев АВТО	ПРУ Нагрев АВТО (зеленый фон)	тумблер в секции обогрева ПРУ ШОИТ установлен в положение **«АВТО»**
	ПРУ Нагрев ВКЛ (желтый фон)	тумблер в секции обогрева ПРУ ШОИТ установлен в положение **«ВКЛ»**
	ПРУ Нагрев ОТКЛ (серый фон)	тумблер в секции обогрева ПРУ ШОИТ установлен в положение **«ОТКЛ»**

Продолжение таблицы 6

Информационное поле	Возможные варианты отображения	Обозначаемый параметр
Освещение ОТКЛ	Освещение АВТО (зеленый фон)	тумблер в секции освещения ПРУ ШОИТ установлен в положение **«АВТО»**
	Освещение ВКЛ (желтый фон)	тумблер в секции освещения ПРУ ШОИТ установлен в положение **«ВКЛ»**
	Освещение ОТКЛ (серый фон)	тумблер в секции освещения ПРУ ШОИТ установлен в положение **«ОТКЛ»**
Ручной инстр. ОТКЛ	Ручной инстр. ВКЛ (зеленый фон)	тумблер ПРИ ШОИТ установлен в положение **«ВКЛ»**
	Ручной инстр. ОТКЛ (серый фон)	тумблер ПРИ ШОИТ установлен в положение **«ОТКЛ»** или в среднее положение
АВТ Упр. ОТКЛ	АВТ Упр. АВТО (зеленый фон)	Индикатор, подтверждающий прием ШОИТ от ПУО-М команды на включение **«Автоматического»** режима работы обогрева всех обслуживаемых стрелочных переводов
	АВТ Упр. ВКЛ (желтый фон)	Индикатор, подтверждающий прием ШОИТ от ПУО-М команды на включение **«Ручного»** режима работы обогрева всех обслуживаемых стрелочных переводов
	АВТ Упр. ОТКЛ (серый фон)	Индикатор, подтверждающий прием ШОИТ от ПУО-М команды на включение режима работы обогрева **«Отключено»** на всех обслуживаемых стрелочных переводах
ШОИТ 2	Редактируется только цифра номера	Номер ШОИТ, присвоенный по проекту

Под заголовком экрана состояния ШОИТ выводится таблица свойств установленных комплектов обогрева и каналов обогрева, входящих в каждый комплект. Каждый комплект обогрева ШОИТ представлен в таблице отдельной строкой. Количество комплектов обогрева в ШОИТ может быть от 1 до 4-х, в зависимости от конфигурации ШОИТ. Значение полей таблицы свойств и возможные варианты их отображения представлены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование поля	Возможные варианты отображения	Обозначаемый параметр
ШОИТ N (N – номер ШОИТ, присвоенный по проекту)		Номер стрелочного перевода, подключенного к рассматриваемому комплекту обогрева (1.5.4.4)
Дистанционное управление	(зеленый фон)	Текущий режим работы обогрева стрелочного перевода – **«Автоматический»** (1.5.4.5)
	(желтый фон)	Текущий режим работы обогрева стрелочного перевода – **«Ручной»** (1.5.4.5)
	(серый фон)	Текущий режим работы обогрева стрелочного перевода – **«Отключено»** (1.5.4.5)
	(зеленый фон)	Текущий режим работы обогрева стрелочного перевода – **«Не обслуживается»**. Слева от квадрата с буквами «Н.О.» указан режим, в который включится комплект обогрева после возвращения в обслуживание
	(желтый фон)	
	(серый фон)	

Продолжение таблицы 7

Наименование поля	Возможные варианты отображения	Обозначаемый параметр
Т рельс	19.1°C	Отображает показания датчика температуры рельса на стрелочном переводе (в ℃)
	Обрыв датчика (красный фон)	Обрыв цепей датчика температуры рельса на стрелочном переводе
	Авария датчика (красный фон)	Неисправность датчика температуры рельса на стрелочном переводе или увеличение сопротивления линии подключения датчика (от клеммного ящика до ШОИТ) вследствие плохого контакта в клеммнике, поврежденного кабеля или некачественной муфты
I канал	0.55 A	Ток, измеренный датчиком тока в первичной обмотке изолирующего трансформатора в канале обогрева
	нет датчика	Обрыв или неисправность датчика тока в канале обогрева
Состояние нагрузки	Ток нормальный	В данное поле выводятся аварийные и неаварийные сообщения о состоянии изолирующего трансформатора или нагрузки канала обогрева на основе показаний датчика тока и режима работы обогрева. Значения отображаемых сообщений представлены в приложении Г
	Обрыв датчика тока	
	Обрыв трансформатора	
	Обрыв ТЭН-ов	
	Снижение мощности обогрева	
	Перегрузка	
	Межвитковое замыкание трансформатора или пробой симистора	

Продолжение таблицы 7

Наименование поля	Возможные варианты отображения	Обозначаемый параметр
R изоляции	норма	Сопротивление изоляции ТЭН, питающего фидера или изолирующего трансформатора в норме
	авария (красный фон)	Сопротивление изоляции ТЭН, питающего фидера или изолирующего трансформатора меньше нормы (норма: 27 кОм для рельсовых цепей частотой 50 Гц и 7,2 кОм для рельсовых цепей с другой частотой)
Каналы	1	Номер канала обогрева. Функционально выполнен в виде кнопки (1.5.4.6), нажатие на которую приводит к выводу окна «Состояние нагрузки». Вопросительный знак возле номера канала обогрева выводится в случае, когда в поле «Состояние нагрузки» соответствующего канала отображается любое значение кроме «Ток нормальный»
	3 ?	

В таблице свойств комплектов обогрева имеются кнопки, которые позволяют изменять свойства комплекта или просматривать дополнительную информацию о каналах обогрева, входящих в комплект.

1.5.4.4 Кратковременное нажатие на строку комплекта обогрева в поле ШОИТ N (2) открывает экранную клавиатуру (рисунок 28),

позволяющую редактировать или присваивать номер стрелочного перевода, подключенного к комплекту обогрева.

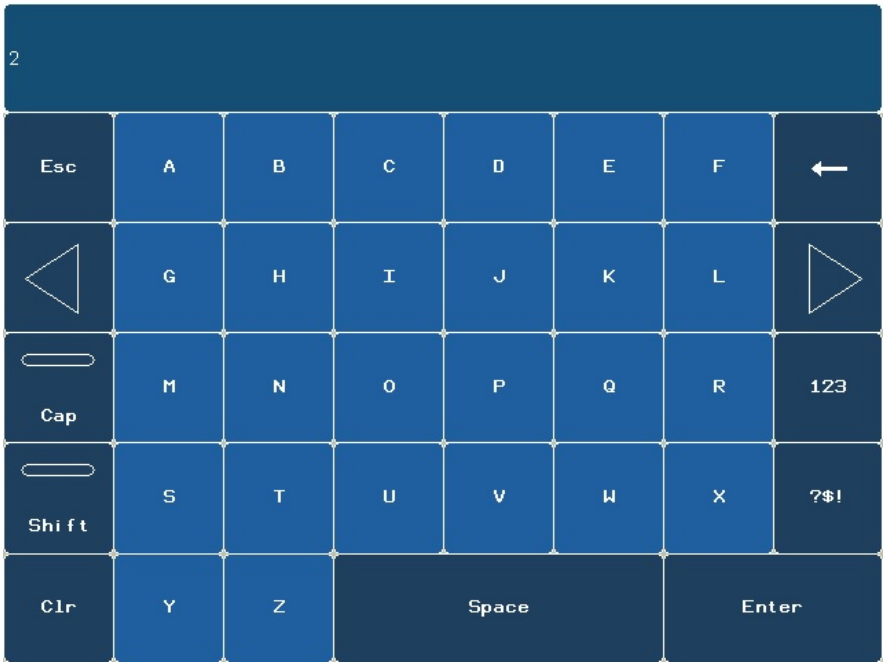


Рисунок 28 – Экранная клавиатура. Страница ввода латинских букв.

Основные элементы экранной клавиатуры:

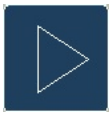
- поле ввода

Отображает набранное цифробуквенное выражение (название стрелки). В поле ввода допускается вводить не более 6 символов. О превышении допустимой длины выражения сигнализирует изменение цвета введенной строки с белого на красный. Выражение длиной более 6 символов сохранено не будет;

-

- кнопка закрытия клавиатуры без сохранения изменений в поле номера стрелочного перевода;

-

- кнопка сохранения введенного выражения в поле стрелочного перевода и закрытия клавиатуры;
- ,  - кнопки перемещения курсора (мигающая белая вертикальная линия) на одну позицию влево или вправо по полю ввода. Курсор в поле ввода указывает место, где будет вводиться следующий символ;
- - кнопка удаления одного символа, расположенного слева от курсора;
-

- кнопка удаления всего введенного выражения в поле ввода;
-

/

- кнопка включения режима многократного набора заглавных букв. Для ввода подряд нескольких заглавных букв необходимо активировать кнопку

, а затем последовательно нажать кнопки с требуемыми буквами. Режим ввода заглавных букв деактивируется повторным нажатием на кнопку включения этого режима;
-

/

- кнопка включения режима однократного набора заглавных букв. Для ввода заглавной буквы необходимо активировать кнопку

, а затем нажать кнопку с требуемой буквой. После ввода буквы режим ввода заглавных букв автоматически деактивируется;

- A … Z - кнопки ввода букв латинского алфавита. Допускается вводить только символы латинского алфавита;
- Space - кнопка ввода символа «пробел»;
- 123 - кнопка перехода на страницу ввода цифр (рисунок 29);
- ?$! - кнопка перехода на страницу специальных символов (рисунок 30).

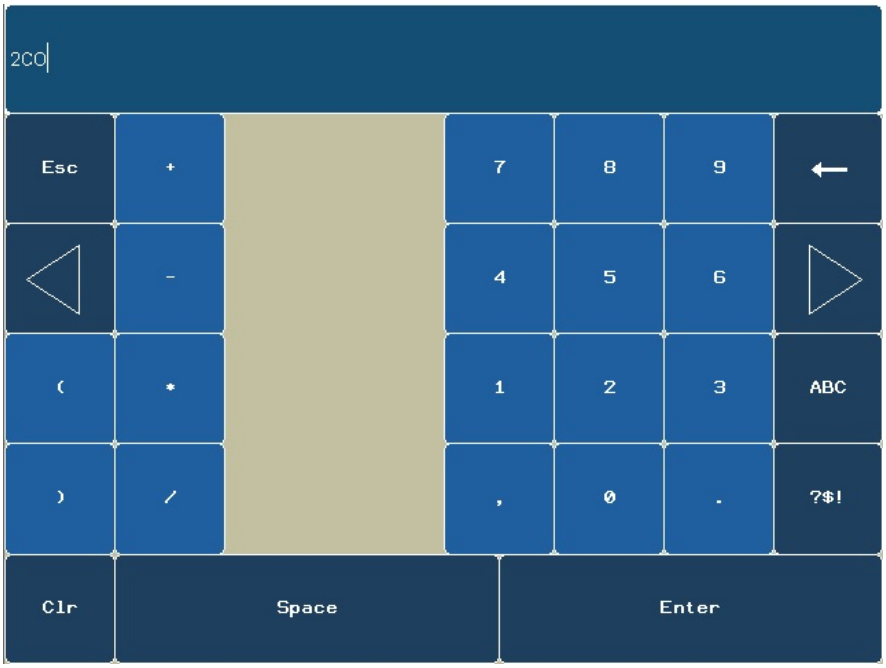
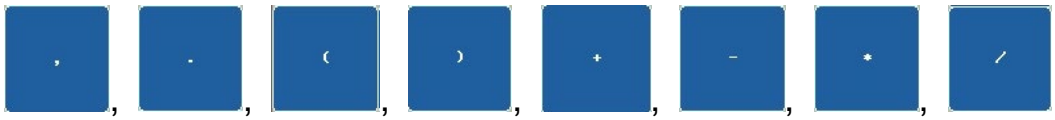


Рисунок 29 - Экранная клавиатура. Страница ввода цифр.

На странице ввода цифр имеются кнопки, вид и назначение которых полностью совпадает с кнопками на странице ввода латинских букв. Кроме этого, на странице ввода цифр располагаются:

- 0 … 9 - цифровая клавиатура (кнопки ввода чисел);

-

- кнопка перехода на страницу ввода латинских букв (рисунок 28);
- 

- кнопки ввода знаков препинания, скобок и элементарных арифметических операций.

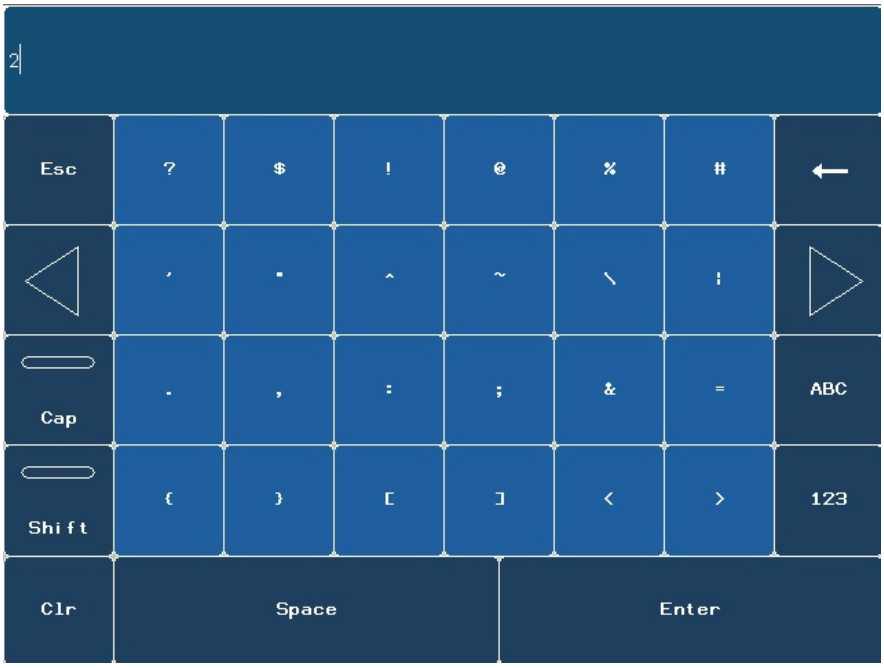


Рисунок 30 - Экранная клавиатура. Страница ввода специальных символов.

На странице ввода специальных символов кроме набора символов имеются кнопки, вид и назначение которых полностью совпадает с кнопками на странице ввода латинских букв.

1.5.4.5 Кнопка дистанционного управления режимом работы обогрева отдельного стрелочного перевода (

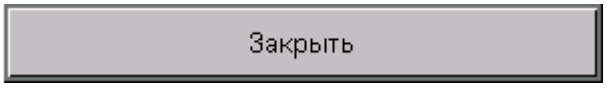
). Позволяет установить один из режимов работы обогрева одного стрелочного перевода в ШОИТ (**«Автоматический»**, **«Ручной»** или **«Отключено»**). Кнопка требует

кратковременного нажатия. После нажатия на кнопку дистанционного управления открывается панель дистанционного управления (рисунок 31), состоящая из 4-х кнопок:

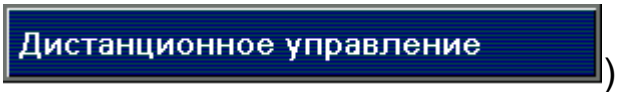
-

- включает **«Автоматический»** режим работы обогрева стрелочного перевода. Требует кратковременного нажатия;
-

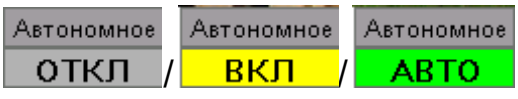
- включает **«Ручной»** режим работы обогрева стрелочного перевода. Требует кратковременного нажатия;
-

- включает режим работы обогрева стрелочного перевода **«Отключено»**. Требует кратковременного нажатия;
- 

- закрывает панель дистанционного управления без изменения режима работы обогрева стрелочного перевода. Требует кратковременного нажатия.

Панель дистанционного управления закрывается автоматически после нажатия одной из ее кнопок, либо, после нажатия на заголовок (

).

Команды, поданные с панели дистанционного управления для отдельного стрелочного перевода в ШОИТ не изменяют индикатор режима работы обогрева (

) на начальном экране;

Рисунок 31 – Панель дистанционного управления, отображаемая на экране состояния ШОИТ

1.5.4.6 Кнопка отображения окна «Состояние нагрузки» для выбранного канала обогрева (

). Кратковременное нажатие кнопки приводит к отображению информационного окна с описанием нормального или аварийного состояния нагрузки в рассматриваемом канале обогрева. Состояние нагрузки оценивается по показаниям токового трансформатора (датчика тока) анализируемого канала обогрева, а также по установленному режиму работы канала обогрева. В случае аварийного состояния нагрузки в информационном окне указываются все возможные причины аварии, а также способы их устранения.

*Например, если при установленном режиме работы обогрева **«Отключено»** в канале обогрева протекает ток, соответствующий нормальному току потребления нагрузки в режиме нагрева стрелочного перевода, вместо тока холостого хода изолирующего трансформатора, то, это свидетельствует о пробое коммутирующего элемента в канале обогрева. В информационное окно будет выведено сообщение о неисправности коммутирующего элемента с рекомендациями по его замене.*

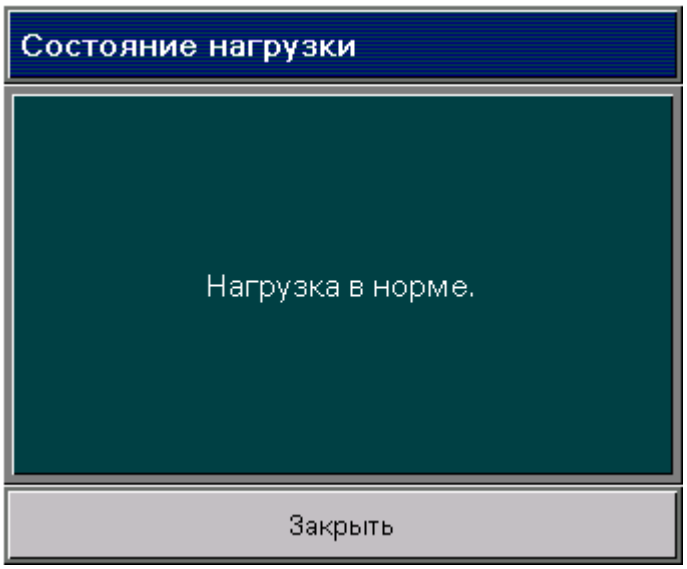


Рисунок 32 – Информационное окно «Состояние нагрузки», отображаемое на экране состояния ШОИТ

1.5.4.7 В левом нижнем углу экрана состояния выбранного шкафа располагаются:

- кнопка возврата на начальный экран ( ). Кратковременное нажатие этой кнопки приводит к переходу на начальный экран (1.5.4.1);
- кнопка возврата на экран мониторинга (Мониторинг). Кратковременное нажатие этой кнопки приводит к переходу на экран мониторинга (1.5.4.2);
- текущее время (16:00). Информационное поле, показывающее системное время, дублирующееся на начальном экране.

1.5.4.8 Экран настроек (рисунок 33) позволяет:

- Вводить и рассылать в подключенные ШОИТ параметры автоматического режима работы ШОИТ (1.3.1.2);
- Устанавливать текущие дату и время, отображаемые на начальном экране, экране мониторинга и экране состояния ШОИТ;
- Устанавливать режим работы ПУО-М («зима»/»лето», 1.5.5.1);

- Получить доступ к защищенным PIN-кодом (PIN: ***) сервисным настройкам. *Сервисная настройка производится однократно в процессе выполнения пусконаладочных работ инженерами завода-изготовителя. При последующей эксплуатации системы необходимости в ней нет, и, любое неквалифицированное вмешательство в эти разделы конфигурации может привести к отказам дистанционного, автономного и диспетчерского способов управления ШОИТ*;
- Перейти на экран мониторинга (1.5.4.2).

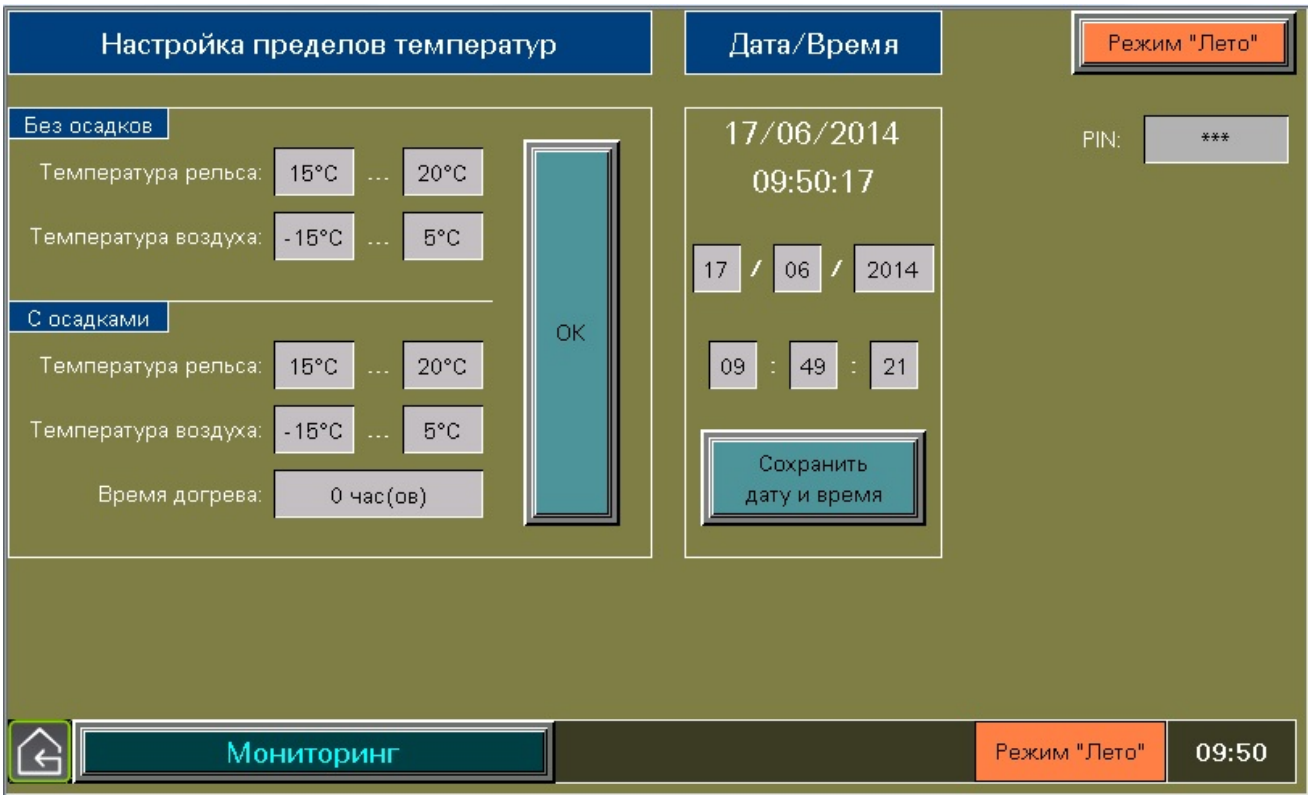


Рисунок 33 – Пример экрана настроек ПУО-М

Параметры автоматического режима работы ШОИТ (1.3.1.2) на экране настроек выделены отдельным блоком, над которым размещен заголовок Настройка пределов температур (рисунок 33).

Числовые значения параметров автоматического режима работы ШОИТ, установленные по умолчанию, могут быть отредактированы при помощи цифровой клавиатуры (1.5.4.9), которая появляется на экране настроек при кратковременном нажатии на поле предельного значения параметра 15°C.

После кратковременного нажатия кнопки OK, отредактированный набор параметров автоматического режима работы рассылается по сети подключенных в текущий момент ШОИТ, сохраняется в энергонезависимой памяти ШОИТ и активируется. *Если в момент рассылки актуальных параметров автоматического режима работы на станции имеются ШОИТ не связанные с ПУО-М (например, выключено питание ШОИТ, авария линии связи ШОИТ или авария ШОИТ), то, после восстановления связи операцию рассылки параметров необходимо повторить.*

Текущие дата и время выделены отдельным блоком на экране настроек под заголовком Дата/Время. Дата указывается в формате ДД.ММ.ГГГГ. Редактирование полей даты и времени осуществляется при помощи цифровой клавиатуры (1.5.4.9), отображаемой на экране настроек при кратковременном нажатии на редактируемое поле. Для сохранения отредактированных значений даты и времени необходимо кратковременно нажать кнопку Сохранить дату и время.

1.5.4.9 цифровая клавиатура экрана настроек

Рисунок 34 – Цифровая клавиатура экрана настроек

Основные элементы цифровой клавиатуры экрана настроек:

- поле ввода

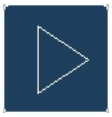
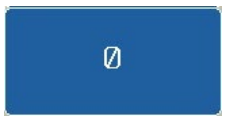
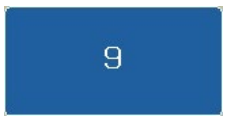
Отображает набранное числовое значение. Под полем ввода в графах «Min.» и «Max.» указаны предельно допустимые значения редактируемого параметра. При вводе значения параметра, выходящего за указанные границы, изменяется цвет введенного числа с белого на красный. Применить и сохранить некорректные значения параметра невозможно;

-

- кнопка закрытия цифровой клавиатуры без сохранения изменений в поле параметра;

-

- кнопка сохранения введенного значения параметра и закрытия клавиатуры;

- ,  - кнопки перемещения курсора (мигающая белая вертикальная линия) на одну позицию влево или вправо по полю ввода. Курсор в поле ввода указывает место, где будет вводиться следующее число;
- - кнопка удаления одного числа, расположенного слева от курсора;
- - кнопка удаления всего введенного числа в поле ввода;
-  …  - кнопки ввода цифр;
- - кнопка изменения знака введенного числа.

1.5.4.10 Кнопка-индикатор переключения режимов работы ПУО-М (1.5.5.1) - отображает текущий режим работы ПУО-М:

- соответствует режиму **«Лето»**,

- соответствует режиму **«Зима».**

Кнопка требует длительного нажатия до изменения своего внешнего вида.

1.5.4.11 Элементы нижней строки экрана настроек:

- кнопка возврата на начальный экран ( ). Кратковременное нажатие этой кнопки приводит к переходу на начальный экран (1.5.4.1);

- кнопка перехода на экран мониторинга (Мониторинг). Кратковременное нажатие этой кнопки приводит к переходу на экран мониторинга (1.5.4.2). При наличии аварийных состояний в системе или вскрытии ШОИТ кнопка Мониторинг подсвечена красным цветом;

- индикатор режима **«Лето»** (Режим "Лето"). Отображается при активном режиме работы ПУО-М **«Лето»**;

- текущее время (09:50). Информационное поле, показывающее системное время, дублирующееся на начальном экране.

1.5.5 Работа ПУО-М

При изучении работы пульта ПУО-М необходимо руководствоваться структурной схемой ПУО-М (рисунок 21).

Модуль коммутации и модуль индикации работают под управлением отдельных программ, загружаемых в оборудование на заводе-изготовителе.

1.5.5.1 В зависимости от сезона эксплуатации системы СЭИТ-04М пульт ПУО-М может работать в одном из двух режимов:

- «Зима». В этом режиме ПУО-М выполняет функции управления ШОИТ, обмена информацией с ШОИТ и отображения информации (диагностической, статусной) на сенсорном экране модуля индикации. Режим «Зима» используется в сезон обогрева стрелочных переводов.
- «Лето». В режиме «Лето» ПУО-М выполняет только охранную функцию - контроль и отображение состояния дверей выключенных ШОИТ (открыта/закрыта). В режим «Лето» ПУО-М переключают

после окончания сезона снегоборьбы и оставляют до наступления следующего сезона. Все ШОИТ при этом необходимо выключить (2.9.2).

Режим работы ПУО-М переключается оператором при помощи органов управления (1.5.4.8).

1.5.5.2 Блок управления модуля коммутации ПУО-М обменивается информацией по шине данных с каждым шкафом ШОИТ через преобразователь интерфейсов, преобразующий цифровые данные в интерфейс «токовая петля» для передачи по двухпроводной линии связи на дальние расстояния. На стороне ШОИТ производится обратное преобразование сигналов токовой петли в цифровой вид при помощи такого же преобразователя интерфейсов.

В режиме «Лето» (1.5.5.1) линия связи на стороне ШОИТ коммутируется с преобразователя интерфейсов на датчик вскрытия дверей ШОИТ, который создает холостой ход в линии связи при открывании дверей или короткое замыкание при закрытых дверях. По этим состояниям линии связи преобразователь интерфейсов в модуле коммутации передает информацию о вскрытии дверей ШОИТ в блок управления.

По запросу блока управления ПУО-М шкафы передают в ПУО-М информацию:

- актуальные аварийные состояния оборудования ШОИТ, ТЭН-ов и ДТ рельса;
- показания всех приборов диагностики и датчика вскрытия шкафа;
- режим работы обогрева и освещения стрелочных переводов;
- параметры конфигурации шкафа (температурные и временные параметры автономного режима работы обогрева стрелочных переводов, заводской номер, исполнение ШОИТ).

Принятая информация от ШОИТ обрабатывается блоком управления модуля коммутации и передается для отображения:

- в модуль индикации;
- в пульт ДСП (если связь с пультом ДСП предусмотрена проектом);
- в пульт ДНЦ (если связь с пультом ДНЦ предусмотрена проектом).

В сторону ШОИТ блок управления модуля коммутации передает информацию:

- показания датчиков погодной станции. Эта информация используется ШОИТ при автоматическом режиме работы обогрева и освещения стрелочных переводов. Информацию о метеоусловиях, принятую от погодной станции блок управления модуля коммутации передает помимо ШОИТ еще и в модуль индикации;
- команды, поданные оператором через модуль индикации;
- команды, поданные оператором через пульт ДСП (если связь с пультом ДСП предусмотрена проектом);
- команды, поданные оператором через пульт ДНЦ (если связь с пультом ДНЦ предусмотрена проектом).

Каждый шкаф, подключенный к ПУО-М имеет свой уникальный адрес в пределах станции (отображается на экране статуса ИПШ - 1.4.4.5). Этот адрес используется для идентификации отправителя и получателя информации.

1.5.5.3 Электропитание всех узлов ПУО-М кроме блока управления осуществляется постоянным напряжением 24 В от двух источников питания, расположенных в модуле коммутации. Блок управления оснащен встроенным источником питания и подключается к общим зажимам питания модуля коммутации. Сам модуль коммутации подключается к однофазной сети переменного тока 220 В, 50 Гц.

1.5.6 Работа ПУО-М совместно пультами ДСП и ДНЦ

1.5.6.1 Если проектом оборудования станции электрообогревом стрелочных переводов предусмотрен способ автономного управления

режимами работы обогрева (1.3.2.3), то к ПУО-М подключается пульт управления обогревом стрелочных переводов ДСП. Органы управления и индикации пульта ДСП размещаются на пульт-табло дежурного.

Органы управления пульта ДСП:

- кнопка «ВЭО». Включает **«Автоматический»** режим работы обогрева всех стрелочных переводов одновременно (1.3.1.2);
- кнопка «ОЭО». Включает режим работы обогрева **«Отключено»** всех стрелочных переводов одновременно (1.3.1.3);
- кнопка выключения звонка аварийной сигнализации. Отключает звонок, срабатывающий при возникновении аварийной ситуации.

Органы индикации пульта ДСП:

- лампа «ВЭО». Загорается при включении **«Автоматического»** режима работы обогрева стрелочных переводов;
- лампа «ОЭО». Загорается при включении режима работы обогрева стрелочных переводов **«Отключено»**;
- лампа «ВШЭО». Загорается при вскрытии дверей одного или нескольких шкафов. Одновременно с включением лампы «ВШЭО» включается звонок;
- лампа «АЭО». Загорается при возникновении аварийной ситуации в комплекте обогрева одного или нескольких стрелочных переводов. Одновременно с включением лампы «АЭО» включается звонок. Для локализации мест возникновения аварии и определения их характера необходимо обратиться к модулю индикации ПУО-М.

Пульт ДСП функционирует совместно с ПУО-М. ПУО-М должен быть включен и связан со всеми шкафами на станции. Автономный вид управления режимами работы обогрева стрелочных переводов не исключает возможности дистанционного управления с индикаторной панели ПУО-М.

1.5.6.2 Если участок оборудован системой диспетчерской централизации (микропроцессорной или релейной) и проектом

предусмотрен способ диспетчерского управления режимами работы обогрева (1.3.2.4), то к ПУО-М подключается канал управления обогревом стрелочных переводов из поста ДЦ.

Режим диспетчерского управления режимом работы обогрева включается автоматически в положении ключа «КТУ» на пульте ДСП в режиме «ТУ». При этом, органы управления ПУО-М и пульта ДСП блокируются. Индикация состояния электрообогрева и аварий на ПУО-М и пульте ДСП продолжает функционировать.

Пульт ДСП функционирует совместно с ПУО-М. ПУО-М должен быть включен и связан со всеми шкафами на станции.

Органы управления и индикации пульта ДНЦ совпадают с пультом ДСП (1.5.6.1).

1.6 Маркировка и пломбирование

Маркировка СЭИТ-04М должна соответствовать требованиям ГОСТ 26828 86 и комплекту конструкторских документов КТМЛ.663416.050.

На поставляемые в составе СЭИТ-04М устройства должна быть нанесена потребительская маркировка, содержащая:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- обозначение изделия;
- дату изготовления и клеймо ОКК.

Транспортная маркировка должна соответствовать требованиям ГОСТ 14192-96.

На транспортной таре должна быть нанесена маркировка, содержащая:

- манипуляционные знаки;
- количество мест в партии, порядковый номер внутри партии;
- наименования грузополучателя и пункта назначения;

- габаритные размеры;
- масса брутто, масса нетто;
- наименования грузоотправителя и пункта отправления.

1.7 Упаковка

Упаковка СЭИТ-04М соответствует комплекту конструкторской документации КТМЛ.663416.050.

Транспортная тара СЭИТ-04М – ящики из листовых древесных материалов, внутренняя поверхность которых выложена водонепроницаемым материалом. В транспортную тару оборудование СЭИТ-04М упаковывается в потребительской таре. Потребительская тара – коробка из картона.

Потребительская и транспортная тары обеспечивают сохранность конструкции, внешнего вида и работоспособности СЭИТ-04М при транспортировании и хранении в соответствии с разделом 5.

Свободный объем упаковки заполняется картоном.

Эксплуатационная документация упаковывается в пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82 толщиной не менее 0,1 мм с последующей герметизацией пакета. Упакованный комплект эксплуатационных документов помещается в ящик №1 в отгружаемой партии.

В каждую упаковку вкладывается упаковочный лист, подписанный укладчиком и представителем ОКК.

2 Эксплуатация

2.1 Меры безопасности

При эксплуатации оборудования СЭИТ-04М должно быть обеспечено выполнение требований безопасности согласно ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ Р 51321.1-2000, ПОТ Р М-016-2001 РД153-34.0-03.150-00, и действующих в организации потребителя инструкций по охране труда.

При эксплуатации оборудования СЭИТ-04М необходимо соблюдать противопожарные требования действующих норм строительного и технологического проектирования (ППБ-01-93).

Место установки пульта ПУО-М должно исключать опасность повреждения обслуживающего персонала об углы и края оборудования.

Токоведущие элементы оборудования СЭИТ-04М должны быть защищены от случайного прикосновения.

Оборудование СЭИТ-04М должно эксплуатироваться с защитным заземлением. Величина сопротивления между заземляющим болтом и любой металлической нетоковедущей частью оборудования СЭИТ-04М, доступной для прикосновения, не должна превышать 0,1 Ом.

Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом. Шины защитного заземления должны быть обозначены в соответствии с ГОСТ 21130 75.

Крепление заземляющего болта и проводника заземления должно быть зафиксировано от случайного развинчивания. Место присоединения проводника заземления обозначено знаком заземления.

Подключение оборудования СЭИТ-04М к сети переменного тока должно осуществляться с помощью розетки с заземляющим контактом.

Знаки безопасности и предупредительные знаки должны быть хорошо видны обслуживающему персоналу.

Соединительные кабели должны быть защищены от случайных повреждений.

Цифровые линии связи должны быть защищены от воздействий посторонних напряжений (как кратковременных, так и длительных).

При нарушении положений данного раздела предприятие-изготовитель снимает с себя гарантийные обязательства.

2.2 Эксплуатационные ограничения

Требования к электропитанию:

- однофазное переменное напряжение (220±10) В, частотой (50±2) Гц, мощностью не менее 20 Вт (для электропитания пульта ПУО-М);
- трехфазное переменное напряжение (230±10)/(400±10) В, частотой (50±2) Гц, с глухо заземленной нейтралью (для электропитания шкафа ШОИТ). Максимальная мощность зависит от типа шкафа и может быть рассчитана исходя из таблиц 1 и 3.

Требования к воздействию климатических и механических факторов внешней среды:

1) Вид климатического исполнения шкафов ШОИТ и КЯ – У1 по ГОСТ 15150-69.

Шкафы ШОИТ и КЯ сохраняют конструкцию, внешний вид и работоспособность при:

температуре окружающего воздуха, °С	от минус 45 до + 65
относительной влажности воздуха при + 25 °С, %	98
высоте над уровнем моря, м, не более	2000

2) Вид климатического исполнения пульта ПУО-М – УХЛ4.2 по ГОСТ 15150-69.

Пульт ПУО-М сохраняет конструкцию, внешний вид и работоспособность при:

температуре окружающего воздуха, °С	от 0 до + 50

относительной влажности воздуха при + 25 °С, %	93
высоте над уровнем моря, м, не более	2000

СЭИТ-04М устойчива к воздействию механических факторов внешней среды при транспортировании по группе М7 ГОСТ 17516.1-90.

2.3 Распаковывание оборудования

Перед распаковыванием установить ящики с оборудованием так, чтобы к ним был доступ со всех сторон.

До начала распаковывания подготовить места для складирования тары.

Упаковочные ящики очистить от пыли и грязи.

Перед распаковыванием ПУО-М, его следует поместить в помещение, в котором будет проводиться распаковывание, и выдержать в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8 – Время выдержки ПУО-М перед распаковыванием

Температура вне помещения, °С	Время выдержки, ч
от +10 до - 5	2
от -5 до -10	5
от -10 до -15	7
от -15 до -20	10
ниже -20	24

Проверить сохранность транспортной тары и наличие на ней пломб.

Распаковывание оборудования проводить согласно предупредительным надписям на упаковочной таре и маркировке на ящиках.

Распаковывание начинать с ящика, в котором находится комплект эксплуатационной документации.

Проверить соответствие упакованного оборудования упаковочному листу.

Обратить внимание на дату приемки с учетом того, что гарантийный срок хранения оборудования со дня отгрузки изделий с предприятия-изготовителя 24 месяца.

Распаковывание оборудования проводить с осторожностью, чтобы не повредить изделие и его составные части.

Не применять при распаковывании ударные инструменты (молоток), вызывающие сотрясение оборудования, применять рычажные инструменты (гвоздодер, ножницы, клещи и др.).

Дефекты, возникшие при транспортировке и обнаруженные при распаковывании, устраняются организацией, ответственной за транспортировку.

Распакованное оборудование должно доставляться к месту монтажа при помощи средств малой механизации, со всеми предосторожностями, исключающими повреждения.

2.4 Подготовка системы к включению

2.4.1 Подготовка к включению ШОИТ

Перед включением ШОИТ необходимо:

1) внешним осмотром проверить надежность крепления ТЭН-ов, ДТ рельса, отсутствие их повреждений, надежность затяжки гаек на клеммах защитного заземления снаружи шкафа;
2) при помощи специальных ключей открыть двери шкафа, дверь термокожуха и боковые люки шкафа;
3) проверить целостность открытых участков жгутов электропроводки;
4) проверить отсутствие механических повреждений изолирующих трансформаторов, панелей, блоков и узлов ШОИТ;
5) проверить, чтобы выключатели и органы управления ШОИТ (рисунки 7, 8) находились в исходном состоянии (схема расположения органов управления и выключателей ШОИТ так же изображена на внутренней стороне двери шкафа):
   - выключатель SF1 в положении **ОТКЛ (OFF)**;
   - выключатели SF2, SF3 (*в ШОИТ с опцией «ручной инструмент»*), SF5 (*в ШОИТ с опцией «освещение»*), SF6, 1SF1, 1SF2, 2SF1, 2SF2, 3SF1, 3SF2, 4SF1, 4SF2 в положении **ОТКЛ (OFF)**;

     выключатели 1SF1 и 1SF2 присутствуют во всех исполнениях ШОИТ; 2SF1 и 2SF2 — в исполнениях ШОИТ 10/2, ШОИТ 10/3 и ШОИТ 10/4; 3SF1 и 3SF2 - в исполнениях ШОИТ 10/3 и ШОИТ 10/4; а 4SF1 и 4SF2 — только в исполнении ШОИТ 10/4.
   - тумблеры «ОБОГРЕВ» и «ОСВЕЩЕНИЕ» (*в ШОИТ с опцией «освещение»*) ПРУ (рисунок 9) в положении **ОТКЛ**;
   - тумблер «РУЧНОЙ ИНСТРУМЕНТ» (*в ШОИТ с опцией «ручной инструмент»*) ПРИ (рисунок 20) в положении **ОТКЛ**.

2.4.2 Подготовка к включению ПУО-М

Перед включением ПУО-М необходимо:

1) внешним осмотром проверить отсутствие повреждений модуля коммутации, модуля индикации и погодной станции;
2) при помощи специального ключа открыть крышку модуля коммутации;
3) проверить, чтобы выключатель ПУО-М находился в исходном состоянии - **ОТКЛ (OFF)**.

2.5 Включение системы

2.5.1 Включение ШОИТ

Порядок включения ШОИТ:

1) включить выключатель SF1 (рисунки 7, 8) в положение **ВКЛ (ON)**;
2) включить выключатель SF2 в положение **ВКЛ (ON)**;
3) включить присутствующие выключатели из ряда: 1SF1, 1SF2, 2SF1, 2SF2, 3SF1, 3SF2, 4SF1, 4SF2 в положение **ВКЛ (ON)**;
4) включить выключатель SF5 (*при наличии опции «освещение»*) в положение **ВКЛ (ON)**;
5) включить выключатель SF3 (*при наличии опции «ручной инструмент»*) в положение **ВКЛ (ON)**;
6) закрыть термокожух и двери шкафа.

После выполнения шагов 1-6 система контроля температуры воздуха внутри термокожуха (1.4.5.7) нагреет воздух в термокожухе и включит блок управления. О готовности ШОИТ к переключению режимов работы обогрева и освещения сигнализируют лампы «РАБОТА» ПРУ (1.4.4.1) в секциях «ОБОГРЕВ» и «ОСВЕЩЕНИЕ» кратковременным морганием.

2.5.2 Включение ПУО-М

Порядок включения ПУО-М:

1) открыть дверцу модуля коммутации;
2) включить выключатель модуля коммутации в положение **ВКЛ (ON)**;
3) проконтролировать загрузку программы модуля индикации и отображение начального экрана (рисунок 22);
4) проконтролировать установление связи со всеми ШОИТ, подключенными к ПУО-М; (для установления связи ШОИТ должны быть включены);
5) закрыть крышку модуля коммутации.

2.6 Управление режимом работы обогрева стрелочных переводов

После включения ШОИТ из исходного состояния органов управления (2.5.1) все комплекты обогрева находятся в режиме работы **«Отключено»** (1.3.1.3).

2.6.1 Местное управление режимом работы обогрева стрелочных переводов (1.3.2.1)

2.6.1.1 Включение режимов **«Ручной»**, **«Автоматический»** или **«Отключено»**:

1) открыть верхний боковой люк шкафа для доступа к ПРУ (рисунки 7, 9);
2) перевести трехпозиционный тумблер секции «ОБОГРЕВ» ПРУ в положение:

- **«ВКЛ»**, для включения **«Ручного»** режима работы обогрева (1.3.1.1) всех стрелочных переводов ШОИТ;
- **«ОТКЛ»**, для включения режима **«Отключено»** (1.3.1.3) на всех стрелочных переводах ШОИТ;
- **«АВТО»**, для включения **«Автоматического»** режима работы обогрева (1.3.1.2) всех стрелочных переводов ШОИТ;

3) проконтролировать соответствие индикации лампы «РАБОТА» в секции «ОБОГРЕВ» установленному режиму работы согласно таблице 1 (1.4.4.1);
4) закрыть боковой люк шкафа.

2.6.1.2 Включение режима **«Не обслуживается»** (1.3.1.4):

1) открыть дверь ШОИТ;
2) открыть дверь термокожуха (рисунки 7, 8);
3) отключить:

- автоматические выключатели 1SF1 и 1SF2, для вывода 1-го комплекта обогрева из обслуживания;
- автоматические выключатели 2SF1 и 2SF2, для вывода 2-го комплекта обогрева из обслуживания;
- автоматические выключатели 3SF1 и 3SF2, для вывода 3-го комплекта обогрева из обслуживания;
- автоматические выключатели 4SF1 и 4SF2, для вывода 4-го комплекта обогрева из обслуживания;

4) закрыть дверь термокожуха;
5) на индикаторной панели шкафа (ИПШ) (рисунок 7) из начального экрана перейти на экран вывода стрелок из обслуживания (1.4.4.9); «начальный экран» - «экран настроек» - «экран вывода стрелок из обслуживания»
6) длительным нажатием на кнопку вывода комплекта обогрева из обслуживания переключить режим работы нужных комплектов

(1.4.4.9). О смене режима работы обогрева сигнализирует надпись «Н.О.».

7) длительным нажатием на кнопку вернуться на начальный экран ИПШ (рисунок 10);
8) проконтролировать режим работы обогрева каждого стрелочного перевода на начальном экране ИПШ;
9) закрыть двери ШОИТ.

2.6.1.3 Выключение режима **«Не обслуживается»**:

1) открыть дверь ШОИТ;
2) открыть дверь термокожуха (рисунки 7, 8);
3) включить:

- автоматические выключатели 1SF1 и 1SF2, для 1-го комплекта обогрева;
- автоматические выключатели 2SF1 и 2SF2, для 2-го комплекта обогрева;
- автоматические выключатели 3SF1 и 3SF2, для 3-го комплекта обогрева;
- автоматические выключатели 4SF1 и 4SF2, для 4-го комплекта обогрева.

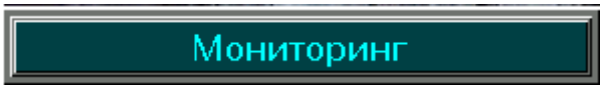
4) закрыть дверь термокожуха;
5) проконтролировать режим работы обогрева каждого стрелочного перевода на начальном экране ИПШ;
6) закрыть двери ШОИТ.

Режим работы комплекта обогрева после возвращения в обслуживание переключается в один из режимов (**«Ручной»**, **«Автоматический»** или **«Отключено»**), установленный на ПРУ (2.6.1.1).

2.6.2 Дистанционное управление режимом работы обогрева стрелочных переводов (1.3.2.2)

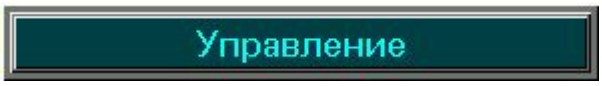
2.6.2.1 Комплексное управление режимом работы обогрева всех стрелочных переводов на станции.

Порядок действий:

1) проверить, чтобы трехпозиционный тумблер секции «ОБОГРЕВ» ПРУ во всех ШОИТ находился в положении **«АВТО»** (рисунки 7, 9). Если тумблер находится в другом положении, то перевести его в положение **«АВТО»**;
2) нажать на кнопку 

на сенсорном экране модуля индикации ПУО-М для перехода с начального экрана (1.5.4.1) на экран мониторинга (1.5.4.2);

«начальный экран» - «экран мониторинга».

3) Нажать кнопку 

для открытия панели дистанционного управления (рисунок 25).
4) Нажать (продолжительно до звукового сигнала подтверждения) кнопку на панели дистанционного управления:

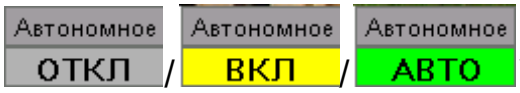
-

, для включения **«Ручного»** режима работы обогрева (1.3.1.1) всех стрелочных переводов;
-

, для включения режима **«Отключено»** (1.3.1.3) на всех стрелочных переводах;

-

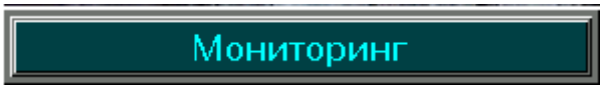
, для включения **«Автоматического»** режима работы обогрева (1.3.1.2) всех стрелочных переводов;

5) нажать на кнопку для возврата на начальный экран.
6) Проконтролировать соответствие индикатора режима работы обогрева (

) на начальном экране требуемому режиму работы.

2.6.2.2 Управление режимом работы обогрева одного стрелочного перевода

Порядок действий:

1) проверить, чтобы трехпозиционный тумблер секции «ОБОГРЕВ» ПРУ во всех ШОИТ находился в положении **«АВТО»** (рисунки 7, 9). Если тумблер находится в другом положении, то перевести его в положение **«АВТО»**;
2) нажать на кнопку 

на сенсорном экране модуля индикации ПУО-М для перехода с начального экрана (1.5.4.1) на экран мониторинга (1.5.4.2);

«начальный экран» - «экран мониторинга».

3) выбрать ШОИТ, обслуживающий нужный стрелочный перевод. Для этого необходимо кратковременно нажать на ярлык требуемого ШОИТ. После нажатия на ярлык экран мониторинга сменится экраном состояния выбранного ШОИТ (1.5.4.3).
4) Кратковременно нажать на кнопку дистанционного управления

(1.5.4.5) в строке свойств того стрелочного перевода, режим

работы обогрева которого требуется изменить. После нажатия кнопки откроется панель дистанционного управления (рисунок 31).

5) Кратковременно нажать на панели дистанционного управления кнопку:

-

, для включения **«Ручного»** режима работы обогрева (1.3.1.1);
-

, для включения режима **«Отключено»** (1.3.1.3);
-

, для включения **«Автоматического»** режима работы обогрева (1.3.1.2);

6) проконтролировать включение выбранного режима работы обогрева стрелочного перевода по индикатору режима работы в поле «Дистанционное управление» (

, таблица 7);

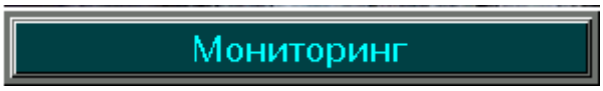
7) нажать на кнопку для возврата из экрана состояния ШОИТ на начальный экран.

2.6.3 Автономное управление режимом работы обогрева стрелочных переводов

Порядок действий:

1) проверить, чтобы трехпозиционный тумблер секции «ОБОГРЕВ» ПРУ во всех ШОИТ находился в положении **«АВТО»** (рисунки 7, 9).

Если тумблер находится в другом положении, то перевести его в положение **«АВТО»**;

2) нажать на кнопку 

на сенсорном экране модуля индикации ПУО-М для перехода с начального экрана (1.5.4.1) на экран мониторинга (1.5.4.2);

«начальный экран» - «экран мониторинга»

3) проверить по индикатору состояния дверей (

) на ярлыках ШОИТ (1.5.4.2), чтобы ПУО-М имел связь со всеми ШОИТ на станции;

4) нажать на пульт-табло дежурного:

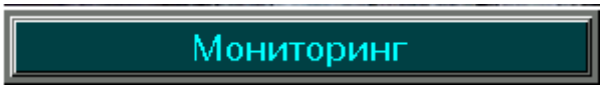
- кнопку «ВЭО» (1.5.6.1), для включения **«Автоматического»** режима работы обогрева (1.3.1.2) всех стрелочных переводов на станции;
- кнопку «ОЭО» (1.5.6.1), для включения режима работы обогрева **«Отключено»** (1.3.1.3) во всех стрелочных переводах на станции;

5) проконтролировать изменение режима работы обогрева стрелочных переводов по индикации ламп «ВЭО» и «ОЭО» на пульт-табло дежурного (1.5.6.1).

2.6.4 Диспетчерское управление режимом работы обогрева стрелочных переводов

Порядок действий:

1) проверить, чтобы трехпозиционный тумблер секции «ОБОГРЕВ» ПРУ во всех ШОИТ находился в положении **«АВТО»** (рисунки 7, 9). Если тумблер находится в другом положении, то перевести его в положение **«АВТО»**;

2) нажать на кнопку 

на сенсорном экране модуля индикации ПУО-М для перехода с начального экрана (1.5.4.1) на экран мониторинга (1.5.4.2);

«начальный экран» - «экран мониторинга»

3) проверить по индикатору состояния дверей (Закрыт) на ярлыках ШОИТ (1.5.4.2), чтобы ПУО-М имел связь со всеми ШОИТ на станции;
4) перевести ключ «КТУ» на пульте ДСП в положение «ТУ»;
5) нажать на пульте ДНЦ:

- кнопку «ВЭО» (1.5.6.2), для включения **«Автоматического»** режима работы обогрева (1.3.1.2) всех стрелочных переводов на станции;
- кнопку «ОЭО» (1.5.6.2), для включения режима работы обогрева **«Отключено»** (1.3.1.3) во всех стрелочных переводах на станции;

6) проконтролировать изменение режима работы обогрева стрелочных переводов по индикации ламп «ВЭО» и «ОЭО» на пульте центрального диспетчера (1.5.6.2).

2.7 Управление режимом работы освещения стрелочных переводов

После включения ШОИТ из исходного состояния органов управления (2.5.1) канал освещения находится в режиме работы **«Отключено»** (1.3.3.3).

2.7.1 Местное управление режимом работы освещения стрелочных переводов

Порядок действий:

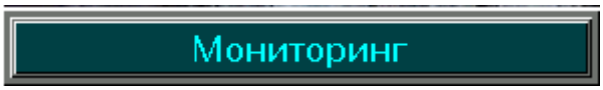
1) открыть верхний боковой люк шкафа для доступа к ПРУ (рисунки 7, 9);
2) перевести трехпозиционный тумблер секции «ОСВЕЩЕНИЕ» ПРУ в положение:

- **«ВКЛ»**, для включения **«Ручного»** режима работы канала освещения (1.3.3.1);
- **«ОТКЛ»**, для включения режима работы канала освещения **«Отключено»** (1.3.3.3);
- **«АВТО»**, для включения **«Автоматического»** режима работы канала освещения (1.3.3.2);

3) проконтролировать соответствие индикации лампы «РАБОТА» в секции «ОСВЕЩЕНИЕ» установленному режиму работы согласно таблице 2 (1.4.4.1);
4) закрыть боковой люк шкафа.

2.7.2 Дистанционное управление режимом работы освещения стрелочных переводов

Порядок действий:

1) проверить, чтобы трехпозиционный тумблер секции «ОСВЕЩЕНИЕ» ПРУ во всех ШОИТ находился в положении **«АВТО»** (рисунки 7, 9). Если тумблер находится в другом положении, то перевести его в положение **«АВТО»**;
2) нажать на кнопку 

на сенсорном экране модуля индикации ПУО-М для перехода с начального экрана (1.5.4.1) на экран мониторинга (1.5.4.2);

«начальный экран» - «экран мониторинга».

3) Нажать кнопку:

- **«ВКЛ»**, для включения **«Ручного»** режима работы каналов освещения (1.3.3.1) всех ШОИТ;
- **«ОТКЛ»**, для включения режима работы каналов освещения **«Отключено»** (1.3.3.3) во всех ШОИТ;

- **«АВТО»**, для включения **«Автоматического»** режима работы каналов освещения (1.3.3.2) всех ШОИТ;

4) Проконтролировать изменение режима работы каналов освещения всех ШОИТ на выбранный;

5) нажать на кнопку для возврата на начальный экран.

2.8 Использование ручного инструмента

2.8.1 Использование ручного инструмента в режиме «Зима»

Для подключения сервисного электроинструмента к шкафу в сезон снегоборьбы, когда ШОИТ включен и выполняет функции управления обогревом стрелочных переводов (режим «Зима») необходимо:

1) при помощи специального ключа открыть нижний боковой люк шкафа для доступа к ПРИ (рисунок 7);
2) подключить шнур питания инструмента к розетке ручного инструмента ПРИ (рисунок 20);
3) перевести трехпозиционный тумблер «ручной инструмент» на ПРИ в положение «ВКЛ» (рисунок 20) (1.4.4.10).

В розетку будет подано питающее напряжение трехфазной сети по схеме питания «треугольник» и ручной электроинструмент будет готов к работе.

По окончании работ с электроинструментом необходимо:

1) перевести трехпозиционный тумблер «ручной инструмент» на ПРИ в положение «ОТКЛ» (рисунок 20) (1.4.4.10);
2) отсоединить шнур питания инструмента от розетки ручного инструмента (рисунок 20);
3) закрыть нижний боковой люк шкафа.

2.8.2 Использование ручного инструмента в режиме «Лето»

Для подключения сервисного электроинструмента к шкафу в теплый сезон, когда ШОИТ выключен (режим «Лето») необходимо:

1) при помощи специальных ключей открыть двери шкафа, дверь термокожуха и боковые люки шкафа;
2) проверить, чтобы органы управления ШОИТ находились в исходном состоянии (п. 5, пп. 2.4.1);
3) включить выключатель SF1 (рисунки 7, 8) в положение **ВКЛ (ON)**;
4) включить выключатель SF2 в положение **ВКЛ (ON)**;
5) включить выключатели 1SF1, 1SF2, 2SF1 в положение **ВКЛ (ON)**;
6) включить выключатель SF3 в положение **ВКЛ (ON)**;
7) закрыть термокожух и двери шкафа;
8) подключить шнур питания инструмента к розетке ручного инструмента ПРИ (рисунок 20);
9) перевести трехпозиционный тумблер «ручной инструмент» на ПРИ в положение «ВКЛ» (рисунок 20) (1.4.4.10).

В розетку будет подано питающее напряжение трехфазной сети по схеме питания «треугольник» и ручной электроинструмент будет готов к работе.

По окончании работ с электроинструментом необходимо:

1) перевести трехпозиционный тумблер «ручной инструмент» на ПРИ в положение «ОТКЛ» (рисунок 20) (1.4.4.10);
2) отсоединить шнур питания инструмента от розетки ручного инструмента (рисунок 20);
3) открыть двери шкафа и термокожух;
4) выключатель SF3 перевести в положение **ОТКЛ (OFF)**;
5) выключатели 1SF1, 1SF2, 2SF1 перевести в положение **ОТКЛ (OFF)**;
6) выключатель SF2 перевести в положение **ОТКЛ (OFF)**;
7) выключатель SF1 перевести в положение **ОТКЛ (OFF)**;

8) закрыть дверь термокожуха, двери шкафа и боковые люки шкафа.

2.9 Выключение системы

2.9.1 Выключение ПУО-М

Порядок выключения ПУО-М:

1) открыть дверцу модуля коммутации;
2) выключатели модуля коммутации перевести в положение **ОТКЛ (OFF)**;
3) закрыть дверцу модуля коммутации.

2.9.2 Выключение ШОИТ

Порядок выключения ШОИТ:

1) при помощи специальных ключей открыть двери шкафа, дверь термокожуха и боковые люки шкафа;
2) тумблеры «ОБОГРЕВ» и «ОСВЕЩЕНИЕ» (*в ШОИТ с опцией «освещение»*) ПРУ (рисунок 9) перевести в положении **ОТКЛ**;
3) проверить, чтобы тумблер «РУЧНОЙ ИНСТРУМЕНТ» (*в ШОИТ с опцией «ручной инструмент»*) ПРИ (рисунок 20) находился в положении **ОТКЛ**;
4) выключатель SF3 (*при наличии опции «ручной инструмент»*) перевести в положение **ОТКЛ (OFF)** (рисунки 7, 8);
5) выключатель SF5 (*при наличии опции «освещение»*) перевести в положение **ОТКЛ (OFF)**;
6) присутствующие выключатели из ряда: 1SF1, 1SF2, 2SF1, 2SF2, 3SF1, 3SF2, 4SF1, 4SF2 перевести в положение **ОТКЛ (OFF)**;
7) выключатель SF2 перевести в положение **ОТКЛ (OFF)**;

8) выключатель SF1 перевести в положение **ОТКЛ (OFF)**;

9) закрыть термокожух, двери шкафа и боковые люки.

3 Техническое обслуживание

Порядок технического обслуживания СЭИТ-04М описан в руководстве по эксплуатации (технология обслуживания) КТМЛ.663416.050РЭ1.

4 Текущий ремонт

4.1 Общие сведения

Шкаф ШОИТ и пульт ПУО-М имеют блочно-модульный принцип построения. В случае отказа оборудования, работоспособность СЭИТ-04М восстанавливается путем локализации и замены неисправного блока (модуля) на заведомо исправный блок из комплекта ЗИП или переданный со склада сервисного центра завода-изготовителя.

Как правило, все неисправности индицируются на ИПШ (неисправности ШОИТ) и ПУО-М (неисправности ШОИТ и ПУО-М) в виде аварийных сообщений.

Работы по локализации и замене неисправного блока допускается выполнять силами местного обслуживающего персонала под обязательным руководством сотрудников сервисного центра завода-изготовителя по телефонной связи или через интернет. Ремонт осуществляется необходимым набором инструментов и средств диагностики и контроля:

- мобильный программно-аппаратный диагностической комплекс КТМЛ.441461.001;
- инструмент для зачистки и обжима проводов;
- набор гаечных ключей;
- набор отверток;
- мегаомметр со значением испытательного напряжения до 2500В;
- измеритель сопротивления заземления;
- токовые клещи;
- мультиметр.

Сведения о сервисном центре приведены в формуляре КТМЛ.663416.050ФО, а также на внутренней стороне дверей каждого ШОИТ (на схеме элементов шкафа).

Ремонт вышедшего из строя оборудования производится в сервисном центре завода-изготовителя.

При необходимости выполнения ремонта более высокого уровня сложности, с применением специализированных инструментов, приборов и вычислительной техники, а также при невозможности локализовать неисправность, ремонт выполняется сотрудниками сервисного центра с выездом к месту повреждения.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Транспортирование

СЭИТ-04М устойчива к воздействию механических факторов внешней среды при транспортировании по группе М7 ГОСТ 17516.1-90.

СЭИТ-04М транспортируют:

- без упаковки в транспортную тару:
  1) в крытых железнодорожных вагонах и контейнерах;
  2) автомобильным транспортом (при безперегрузочных перевозках) при условии защиты от воздействия атмосферных осадков;
- упакованными в транспортную тару:
  1) железнодорожным;
  2) автомобильным;
  3) водным транспортом;
  4) авиатранспортом.

Вид транспорта оговаривают в договоре на поставку.

Транспортирование должно осуществляется в соответствии с правилами перевозки грузов и техническими требованиями погрузки и крепления грузов, действующими на данном виде транспорта.

Условия транспортирования СЭИТ-04М должны исключать механические повреждения оборудования СЭИТ-04М.

Транспортирование оборудования СЭИТ-04М, упакованного в транспортную тару, производят в штабелях. Количество рядов в штабелях должно обеспечивать сохранность транспортной тары.

При транспортировании транспортная тара должна быть закреплена таким образом, чтобы исключить возможность ее перемещения, соударение и удары о стенки транспортных средств.

При погрузочно-разгрузочных работах не допускается падение упакованного оборудования СЭИТ-04М.

5.2 Хранение

Условия хранения СЭИТ-04М в упакованном виде должны соответствовать группе условий хранения 2(С) по ГОСТ 15150-69.

СЭИТ-04М в упакованном виде устойчива к хранению не менее 24 месяцев со дня отгрузки изделий предприятием-изготовителем.

Сведения о датах приемки изделия на хранение и снятия с хранения, об условиях, видах хранения и антикоррозионной защите заносятся в формуляр КТМЛ.663416.050ФО.

6 Утилизация

СЭИТ-04М после завершения эксплуатации подлежит утилизации. Утилизация СЭИТ-04М не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

Подготовка СЭИТ-04М к утилизации заключается в:

- выключении СЭИТ-04М ;
- отключении от СЭИТ-04М цепей электропитания;
- демонтаже СЭИТ-04М на части, удобные для утилизации. Демонтаж проводить согласно инструкции по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия КТМЛ.663416.050ИМ.

Отправку СЭИТ-04М на утилизацию осуществляет потребитель.

7 Технические характеристики

Наработка СЭИТ-04М на отказ: не менее 3000 ч.

Время непрерывной необслуживаемой работы: не менее 600 ч.

Срок службы СЭИТ-04М: не менее 10 лет.

Гарантийный срок эксплуатации СЭИТ-04М: 24 месяца со дня ввода изделия в эксплуатацию.

7.1 Характеристики ШОИТ

Электропитание шкафа ШОИТ осуществляется от:

- трехфазной электрической сети с глухозаземленной нейтралью с номинальными значениями напряжения (230/400) В, частотой 50 Гц;
- трехфазной электрической сети с изолированной нейтралью с номинальными значениями напряжения (230/400) В, частотой 50 Гц.

Допустимые отклонения напряжения от номинального значения: ± 10 %.

Сопротивление заземлителя и заземляющего провода должно быть не более 4 Ом.

Максимальная мощность потребления одного ШОИТ в зависимости от исполнения приведена в таблице 9.

Таблица 9

Тип шкафа	Максимальная потребляемая мощность, кВА
ШОИТ 10/1-Т	10,2
ШОИТ 10/1-ОТ	10,7
ШОИТ 10/2-Т, ШОИТ 10/2-РТ	20,2
ШОИТ 10/2-ОТ, ШОИТ 10/2-ОРТ	20,7
ШОИТ 10/3-Т, ШОИТ8/3-РТ	30,2
ШОИТ 10/3-ОТ, ШОИТ 10/3-ОРТ	30,7

Продолжение таблицы 9

ШОИТ 8/4-Т, ШОИТ 8/4-РТ	40,2
ШОИТ 8/4-ОТ, ШОИТ 8/4-ОРТ	40,7
Примечание – При температуре окружающего воздуха 283 К (10 С°) и высоте над уровнем моря до 1000 м (допустимая перегрузка на 10 % до 1 ч)	

При использовании функции транзита питания, максимальная потребляемая мощность сети ШОИТ складывается из мощности транзитного и оконечного ШОИТ.

Транзитным способом допускается подключать не более одного ШОИТ.

Мощность потребления шкафа ШОИТ без нагрузки, с отключенными изолирующими трансформаторами не более 180 ВА.

Максимальная мощность канала обогрева – 5000 ВА.

Максимальная мощность канала освещения – 500 ВА.

Количество каналов обогрева и каналов освещения в ШОИТ представлено в таблице 10.

Таблица 10

Тип шкафа	Количество каналов обогрева	Количество каналов освещения
ШОИТ 10/1-Т	2	0
ШОИТ 10/1-ОТ	2	1
ШОИТ 10/2-Т, ШОИТ 10/2-РТ	4	0
ШОИТ 10/2-ОТ, ШОИТ 10/2-ОРТ	4	1
ШОИТ 10/3-Т, ШОИТ8/3-РТ	6	0
ШОИТ 10/3-ОТ, ШОИТ 10/3-ОРТ	6	1
ШОИТ 10/4-Т, ШОИТ 10/4-РТ	8	0
ШОИТ 10/4-ОТ, ШОИТ 10/4-ОРТ	8	1

Номинальный ток, потребляемый шкафом ШОИТ, а так же номиналы используемых автоматических выключателей приведены в таблице 11.

Габаритные размеры, мм, не более:

- большого шкафа ШОИТ без фундамента – 1490×460×1790;
- малого шкафа ШОИТ без фундамента – 890×460×1790;
- фундамента большого шкафа ШОИТ – 1430×385×800;
- фундамента малого шкафа ШОИТ – 830×385×800;
- КЯ с опорой – 335×450×570.

Таблица 11 – Номинальный ток потребления ШОИТ и номиналы основных автоматических выключателей в ШОИТ

Тип шкафа	Номинальный ток, А		
	по фазам электропитания A:B:C	входного автомата выключения ШОИТ (SF1)	однополюсных автоматических выключателей (1SF1, 1SF2, 2SF1, 2SF2, 3SF1, 3SF2, 4SF1, 4SF2)
ШОИТ 10/1-Т	22,7:23,7:0	32	32
ШОИТ 10/1-ОТ	22,7:26:0	32	
ШОИТ 10/2-Т, ШОИТ 10/2-РТ	45,5:23,7:22,7	50	
ШОИТ 10/2-ОТ, ШОИТ 10/2-ОРТ	45,5:26:22,7	50	
ШОИТ 10/3-Т, ШОИТ 10/3-РТ	45,5:46,4:45,5	50	
ШОИТ 10/3-ОТ, ШОИТ 10/3-ОРТ	45,5:48,7:45,5	50	

Продолжение таблицы 11

Тип шкафа	Номинальный ток, А		
	по фазам электропитания A:B:C	входного автомата выключения ШОИТ (SF1)	однополюсных автоматических выключателей (1SF1, 1SF2, 2SF1, 2SF2, 3SF1, 3SF2, 4SF1, 4SF2)
ШОИТ 10/4-Т, ШОИТ-10/4-РТ	68,2:69,1:45,5	80	32
ШОИТ 10/4-ОТ, ШОИТ 10/4-ОРТ	68,2:71,4:45,5	80	

Автоматические выключатели, установленные в шкафах ШОИТ, имеют характеристику отключения типа D.

Шкаф ШОИТ и КЯ рассчитаны на работу при температуре окружающего воздуха от минус 45 до +65 °С, относительной влажности воздуха не более 98 % при температуре +25 °С и высоте над уровнем моря не более 2000 м.

Снижение мощности подключенных нагревательных элементов, при котором происходит индикация аварии нагревательных элементов – не менее 25 % от установленной мощности.

Время нечувствительности аварии «снижение мощности обогрева» – 10 с ±20 %.

Время нечувствительности аварии напряжения питающего ввода – 10 с ± 20 %.

Время нечувствительности аварии «Дефект сопротивления изоляции» – 0,2 с ± 20 %.

Время нечувствительности аварии «Обрыв линии связи пульт ПУО-М – шкаф ШОИТ» – 10 с ± 20 %.

Время реакции на команду с пульта ПУО-М – 1 с ± 20 %.

Максимальное сечение кабелей:

- вводной кабель питания шкафа ШОИТ напряжением (230/400) В и частотой 50 Гц: 95 мм^2;
- кабель «шкаф ШОИТ – КЯ»:
  - для питания ТЭНов: 35 мм^2;
  - для датчиков температуры рельса: 2,5 мм^2;
- кабель подключения освещения стрелочного перевода: 6 мм^2.

7.1.1 **Технические данные изолирующего трансформатора ТПК-5**

мощность - не более 5 кВА;

напряжение первичной обмотки - 220 В;

напряжение вторичной обмотки - 220 В;

кратность тока при включении - не более 25;

ток холостого хода - не более 12 %;

КПД - не менее 96 %;

масса - не более 25 кг;

габариты - не более 235×155×183 мм.

Предназначен для эксплуатации на открытом воздухе в пыле- и влагозащищенном шкафу при температуре окружающего воздуха от минус 45 °С до +65 °С.

7.2 Характеристики ПУО-М

Электропитание пульта ПУО-М осуществляется от однофазной электрической сети с номинальным значением напряжения 220 В, частотой 50 Гц ± 2 Гц.

Допустимые отклонения напряжения: ± 10 %.

Мощность потребления пульта ПУО-М: не более 20 ВА.

Длина линии связи пульта ПУО-М со шкафом ШОИТ при сечении жилы 0,9 мм^2: до 2 км.

Максимальное сечение кабеля связи «шкаф ШОИТ – пульт ПУО-М»: 1,2 мм^2.

Габаритные размеры ПУО-М:

модуль индикации: 330×675×95.

модуль коммутации:

Пульт ПУО-М рассчитан на работу в условиях сухих помещений при температуре окружающего воздуха от 0 до +50 °С, относительной влажности воздуха не более 93 % при температуре +25 °С и высоте над уровнем моря не более 2000 м.

Приложение А

(Обязательное)

Таблица А.1 – Стандартные исполнения ШОИТ, выпускаемые заводом-изготовителем

Обозначение шкафа	Количество обслуживаемых стрелочных переводов	Возможность транзита питания	Опция «Освещение»	Опция «Ручной инструмент»	Размерное исполнение шкафа
ШОИТ 10/1 - Т	1	+	-	-	малый
ШОИТ 10/1 - ОТ	1	+	+	-	малый
ШОИТ 10/2 - Т	2	+	-	-	малый
ШОИТ 10/2 - ОТ	2	+	+	-	малый
ШОИТ 10/2 - РТ	2	+	-	+	малый
ШОИТ 10/2 - ОРТ	2	+	+	+	малый
ШОИТ 10/3 - Т	3	+	-	-	большой
ШОИТ 10/3 - ОТ	3	+	+	-	большой
ШОИТ 10/3 - РТ	3	+	-	+	большой
ШОИТ 10/3 - ОРТ	3	+	+	+	большой
ШОИТ 10/4 - Т	4	+	-	-	большой
ШОИТ 10/4 - ОТ	4	+	+	-	большой
ШОИТ 10/4 - РТ	4	+	-	+	большой
ШОИТ 10/4 - ОРТ	4	+	+	+	большой

Приложение Б

Схема электрическая принципиальная КТМЛ.663416.027Э3

Приложение В

(Обязательное)

Таблица В.1 – Состав и применение каналов обогрева в различных исполнениях ШОИТ

Номер комплекта обогрева	Исполнения ШОИТ	Номер канала обогрева	Модули и элементы канала обогрева
1	ШОИТ 10/1, ШОИТ 10/2, ШОИТ 10/3, ШОИТ 10/4	1	1SF1, 1A1, 1T1, 1A3, 1A5, 1XT3, 1XT4, 1XT9, 1XT10, 1XT13, 1XT14
		2	1SF2, 1A2, 1T2, 1A4, 1A6, 1XT6, 1XT7, 1XT11, 1XT12, 1XT15, 1XT16
2	ШОИТ 10/2, ШОИТ 10/3, ШОИТ 10/4	3	2SF1, 2A1, 2T1, 2A3, 2A5, 2XT3, 2XT4, 2XT9, 2XT10, 2XT13, 2XT14
		4	2SF2, 2A2, 2T2, 2A4, 2A6, 2XT6, 2XT7, 2XT11, 2XT12, 2XT15, 2XT16
3	ШОИТ 10/3, ШОИТ 10/4	5	3SF1, 3A1, 3T1, 3A3, 3A5, 3XT3, 3XT4, 3XT9, 3XT10, 3XT13, 3XT14
		6	3SF2, 3A2, 3T2, 3A4, 3A6, 3XT6, 3XT7, 3XT11, 3XT12, 3XT15, 3XT16
4	ШОИТ 10/4	7	4SF1, 4A1, 4T1, 4A3, 4A5, 4XT3, 4XT4, 4XT9, 4XT10, 4XT13, 4XT14
		8	4SF2, 4A2, 4T2, 4A4, 4A6, 4XT6, 4XT7, 4XT11, 4XT12, 4XT15, 4XT16

Приложение Г

(СПРАВОЧНОЕ)

Перечень состояний (аварийных и безаварийных) ШОИТ различаемых по приборам диагностики

Таблица Г.1

Наименование состояния	Причина
По датчику тока	
Ток нормальный	Ток, протекающий по цепям канала обогрева находится в допустимых пределах для установленного режима работы.
Обрыв датчика тока	Датчик тока неисправен или отключен от блока управления (обрыв проводов подключения). Неисправен аналоговый вход блока управления.
Обрыв трансформатора	Через первичную обмотку изолирующего трансформатора не протекает ток. Обрыв первичной обмотки изолирующего трансформатора. Сработал однополюсный автоматический выключатель в цепи питания изолирующего трансформатора или пропало фазное напряжение, от которого запитан изолирующий трансформатор.
Обрыв ТЭН-ов	Через вторичную обмотку изолирующего трансформатора не протекает ток после того, как блок управления открыл коммутирующий элемент. Оборвана цепь ТЭН-ов. Сработал сверхбыстродействующий предохранитель в цепи питания ТЭН-ов. Неисправен коммутирующий элемент. Обрыв во вторичной обмотке изолирующего трансформатора.
Снижение мощности обогрева	Ток, протекающий в цепи питания ТЭН-ов ниже допустимого предела для установленного режима работы. Обрыв одного из параллельно включенных ТЭН-ов. Заниженное фазное напряжение (при одновременном снижении мощности по нескольким каналам обогрева, питающимся от одной фазы).
Перегрузка	Ток, протекающий в цепи питания ТЭН-ов выше допустимого предела для установленного режима работы. Повреждение

	ТЭН-ов, связанное со снижением сопротивления нагревательного элемента. Повышенное фазное напряжение (при одновременной перегрузке по нескольким каналам обогрева, питающимся от одной фазы). Межвитковое замыкание в обмотках изолирующего трансформатора.
Межвитковое замыкание трансформатора или пробой симистора	Через первичную обмотку изолирующего трансформатора протекает ток превышающий ток холостого хода после того, как блок управления закрыл коммутирующий элемент. Неисправен коммутирующий элемент (пробой). Межвитковое замыкание в обмотках изолирующего трансформатора.
По блоку контроля сопротивления изоляции	
Нормальное сопротивление изоляции	Измеренное сопротивление изоляции ТЭН-ов и изолирующего трансформатора выше установленного порога (27 кОм для рельсовых цепей частотой 50 Гц и 7,2 кОм для рельсовых цепей с другой частотой).
Дефект сопротивления изоляции	Измеренное сопротивление изоляции ТЭН-ов и изолирующего трансформатора ниже установленного порога (27 кОм для рельсовых цепей частотой 50 Гц и 7,2 кОм для рельсовых цепей с другой частотой).
По датчику температуры рельса	
Датчик температуры рельса исправен	Блок управление получает информацию от датчика температуры рельса
Дефект датчика температуры рельса	Потеряна связь датчика температуры рельса с блоком управления. Выход из строя ДТ рельса. Выход из строя источника питания А4.
По датчику температуры воздуха внутри термокожуха	
Нормальная температура воздуха внутри термобокса	Температура воздуха внутри термобокса более 10 °С.
Снижение температуры воздуха внутри термобокса	Температура воздуха внутри термобокса менее 10 °С. Неисправна система контроля температуры воздуха внутри термобокса.
Дефект датчика температуры воздуха внутри термобокса	Потеряна связь датчика температуры воздуха внутри термобокса с блоком управления. Выход из строя датчика температуры воздуха. Выход из строя источника питания А4.
По датчику температуры окружающего воздуха ШОИТ	

Датчик температуры окружающего воздуха исправен	Блок управление получает информацию от датчика температуры окружающего воздуха
Дефект датчика температуры окружающего воздуха	Потеряна связь датчика температуры окружающего воздуха с блоком управления. Выход из строя датчика температуры окружающего воздуха. Выход из строя источника питания А4.

Приложение Д

(СПРАВОЧНОЕ)

Таблица Д.1 – Перечень возможных неисправностей ШОИТ и способы их устранения

Характер неисправности	Аварийные сообщения ИПШ, ПУО-М	Вероятная причина	Способы устранения
Не греют все ТЭН-ы, подключенные к ШОИТ	ИПШ: нет индикации; ПУО-М: отсутствие связи с ШОИТ	Температура воздуха внутри термокожуха ниже пороговой температуры включения оборудования ШОИТ	Проверить работоспособность нагревательного элемента системы контроля температуры воздуха внутри термокожуха (1.4.5.7). Если нагревательный элемент работает, то закрыть на ключ дверь термокожуха и подождать пока температура внутрии термокожуха не поднимется до рабочего порога. Если нагревательный элемент не работает, произвести ремонт системы контроля температуры воздуха внутри термокожуха.
		Входной автомат выключения ШОИТ на МП **SF1** или однополюсный автоматический выключатель **SF2** находятся в положении **ОТКЛ (OFF)**	Перевести выключатели **SF1** и **SF2** в положение **ВКЛ (ON)**.

Продолжение таблицы Д.1

Характер неисправности	Аварийные сообщения ИПШ, ПУО-М	Вероятная причина	Способы устранения
Не греют все ТЭН-ы, подключенные к ШОИТ	ИПШ: *нет индикации*; ПУО-М: *отсутствие связи с ШОИТ*	Отсутствует входное силовое напряжение от КТП, питающей ШОИТ.	Подать питающее напряжение на вводные зажимы ШОИТ (XT4 – XT7).
		Неисправен источник питания **А3**	Заменить источник питания **А3**.
	ИПШ и ПУО-М: *На всех каналах обогрева ШОИТ отображается авария **«Обрыв трансформатора»***	Присутствующие однополюсные автоматические выключатели из ряда **1SF1**, **1SF2**, **2SF1**, **2SF2**, **3SF1**, **3SF2**, **4SF1**, **4SF2** находятся в положении **ОТКЛ (OFF)**	Перевести присутствующие выключатели из ряда **1SF1**, **1SF2**, **2SF1**, **2SF2**, **3SF1**, **3SF2**, **4SF1**, **4SF2** в положение **ВКЛ (ON)**.
	ИПШ и ПУО-М: *аварийная индикация отсутствует*	Трехпозиционный переключатель секции «ОБОГРЕВ» ПРУ находится в положении **«ОТКЛ»**	Перевести трехпозиционный переключатель секции «ОБОГРЕВ» ПРУ в требуемый режим работы (положение **«АВТО»** или **«ВКЛ»)**

Продолжение таблицы Д.1

Характер неисправности	Аварийные сообщения ИПШ, ПУО-М	Вероятная причина	Способы устранения
Не греют ТЭН-ы, на стрелочных переводах, подключенных к комплектам обогрева № 1 и 2 ШОИТ	ИПШ и ПУО-М: *аварийная индикация отсутствует*	Трехпозиционный тумблер «ручной инструмент» на ПРИ находится в среднем положении или в положении **ВКЛ**	Переключить трехпозиционный тумблер «ручной инструмент» на ПРИ в положение **«ОТКЛ»**
Не греют ТЭН-ы, на одной стороне стрелочного перевода, подключенные к одному каналу обогрева ШОИТ	ИПШ и ПУО-М: *На отключенном канале обогрева ШОИТ отображается авария **«Обрыв трансформатора»***	Сработал или выключен однополюсный автоматический выключатель в аварийном канале из ряда **1SF1**, **1SF2**, **2SF1**, **2SF2**, **3SF1**, **3SF2**, **4SF1**, **4SF2**.	Перевести выключенный выключатель в положение **ВКЛ (ON)**.
	ИПШ и ПУО-М: *На отключенном канале обогрева ШОИТ отображается **«Авария датчика тока»***	Неисправен или оборвана цепь подключения токового трансформатора в аварийном канале	Проверить целостность жгута подключения токового трансформатора в аварийном канале обогрева (1А1, 1А2, 2А1, 2А2, 3А1, 3А2, 4А1, 4А2). При необходимости, заменить токовый трансформатор.

Продолжение таблицы Д.1

Характер неисправности	Аварийные сообщения ИПШ, ПУО-М	Вероятная причина	Способы устранения
Не греют ТЭН-ы, на одной стороне стрелочного перевода, подключенные к одному каналу обогрева ШОИТ	ИПШ и ПУО-М: *На отключенном канале обогрева ШОИТ отображается авария* ***«Обрыв ТЭН-ов»***	Перегорание или физическое повреждение всех ТЭН-ов, подключенных к аварийному каналу обогрева. Сработали сверхбыстродействующие предохранители в цепи питания ТЭН-ов. Неисправность коммутирующего элемента в аварийном канале. Обрыв во вторичной обмотке изолирующего трансформатора в аварийном канале обогрева.	Проверить и заменить неисправные ТЭН-ы. Проверить и при необходимости заменить сверхбыстродействующий предохранитель в держателе аварийного канала (*1XT9, 1XT10, 1XT11, 1XT12, 2XT9, 2XT10, 2XT11, 2XT12, 3XT9, 3XT10, 3XT11, 3XT12, 4XT9, 4XT10, 4XT11, 4XT12*). В случае неисправности, заменить коммутирующий элемент в аварийном канале (*1A5, 1A6, 2A5, 2A6, 3A5, 3A6, 4A5, 4A6*). В случае неисправности, заменить изолирующий трансформатор в аварийном канале (*1T1, 1T2, 2T1, 2T2, 3T1, 3T2, 4T1 4T2*).
	ИПШ и ПУО-М: *На отключенном канале обогрева ШОИТ отображается авария* ***«Перегрузка»***	Превышение максимально допустимой мощности нагрузки (ТЭН-ов), подключенной к аварийному каналу обогрева. Повреждение ТЭН-ов.	Пересоединить ТЭН-ы таким образом, чтобы суммарная мощность не превышала 5 кВА на канал обогрева. Проверить ТЭН-ы на предмет физического повреждения (вмятины, изгибы). Заменить поврежденные ТЭН-ы.

Продолжение таблицы Д.1

Характер неисправности	Аварийные сообщения ИПШ, ПУО-М	Вероятная причина	Способы устранения
Не греют ТЭН-ы, на одной стороне стрелочного перевода, подключенные к одному каналу обогрева ШОИТ	ИПШ и ПУО-М: *На отключенном канале обогрева ШОИТ отображается авария* ***«Дефект сопротивления изоляции»***	Снижение сопротивления изоляции одного или группы ТЭН в аварийном канале обогрева ниже установленного порога 27 кОм (для рельсовых цепей частотой 50 Гц) и 7,2 кОм (для рельсовых цепей с другой частотой). Снижение сопротивления изоляции обмоток изолирующего трансформатора в аварийном канале.	Проверить и заменить ТЭН-ы с заниженным сопротивлением изоляции. *Допускается продолжать эксплуатировать систему предварительно отключив ТЭН с пробоем по изоляции, если запас исправных ТЭН отсутствует или исчерпан. При этом, процесс обогрева будет сопровождаться некритичным аварийным сообщением* ***«Снижение мощности обогрева»****.* Проверить и заменить изолирующий трансформатор с заниженным сопротивлением изоляции.

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц)	№ документа	Входящий номер сопроводительного	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	изъятых					

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подп

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

КТМЛ.663416.050РЭ