

Микропроцессорная система управления и диагностики МПСУ и Д.....	2
Назначение.....	2
Состав.....	2
Технические характеристики.....	6
Устройство и работа.....	10
Пользование монитором МПСУиД.....	14
Главное меню. Окно «Заставка».....	14
Режим «Машинист».....	15
Режим «Состояние МСУЛ».....	24
Окно «Вспомогательные машины и защита».....	24
Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Режим силовой схемы».....	26
Режим «Состояние МСУЛ».....	29
Окно «Управление тягой и торможением».....	29
Режим «Состояние МСУЛ».....	32
Окно «Реостатные контакторы силовой схемы».....	32
Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Система измерений».....	34
Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Межсекционный обмен».....	35
Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Связь ПСН».....	36
Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Состояние РН3000».....	38
Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Состояние СТПР».....	39
Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Состояние ПЧ ВО, ТК, ЗУ».....	40
Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Состояние калориферов».....	41
Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Состояние приточной установки».....	42
Режим «Диагностика».....	43
Режим «Настройка».....	45

## **Микропроцессорная система управления и диагностики МПСУ и Д**

### **Назначение.**

Микропроцессорная система управления и диагностики МПСУ и Д выполняет функции управления всеми системами электровоза, требующие логической последовательности по командам, получаемым с пульта, с учетом сигналов, получаемых от датчиков.

МПСУ и Д устанавливается в каждой секции электровоза, при этом осуществляется взаимодействие между секциями электровоза по межкузовной линии связи.

МПСУ и Д обеспечивает:

- автоматизированное управление системами электровоза в режимах «Ручное регулирование» по командам с пульта управления и «Авторегулирование» с учетом профиля пути и сигналов, получаемых от датчиков;
- контроль за состоянием оборудования и агрегатов;
- диагностику оборудования и аппаратов.

### **Состав.**

Все устройства, входящие в МПСУ и Д и взаимодействующие с ней, разделяются на системы и подсистемы трехуровневой организации обмена информацией.

#### 1-й уровень.

Подсистема аналоговых измерений (подсистема СИ) обеспечивает:

- прием и обработку аналоговых сигналов о напряжениях и токах в различных участках силовой цепи электровоза;
- прием и обработку аналоговых сигналов датчиков или преобразователей давления пневматической системы;
- прием и обработку аналоговых сигналов от датчиков температуры;
- передачу обработанных сигналов в линии связи с МСУЛ-А.

Подсистема СИ включает в себя:

- блок связи со средствами измерения БС-СИ (АВМЮ.466225.005-02);

- преобразователи напряжения в код ПНКВ-1-1А (АВМЮ.411619.001);
- делители напряжения ДН4 (АВМЮ.434312.002-01);
- блок связи с датчиками давления БС-ДД (ПЮЯИ.406239.001);
- преобразователи давления измерительные ДД-И-1,00-01 или датчики избыточного давления ДДИ-1;
- измерители сопротивления изоляции МГМ-1 (АВМЮ.411212.001);
- счетчик электрический постоянного тока СКВТ-М (АВМЮ.411152.001).

Блоки подсистемы СИ соединены между собой одноканальной линией связи, но информация от них дублируется в блоке БС-СИ на оба канала МСУЛ-А.

Также на 1-ом уровне обеспечивается совместная работа МПСУ и Д с другими подсистемами:

- с подсистемой авторегулирования (подсистема ПСН);
- с подсистемой выявления боксования и юза (подсистема ПБЗ).

## 2-й уровень.

Микропроцессорная система управления локомотивом (МСУЛ-А) обеспечивает:

- разгон электровоза до заданной скорости с возможностью последующего автоматического поддержания скорости в диапазонах, определяемых тяговыми характеристиками электровоза;
- плавное изменение силы тяги в режиме независимого возбуждения тяговых двигателей;
- электрическое торможение до заданной скорости с возможностью последующего автоматического поддержания скорости на спусках;
- плавное изменение силы торможения;
- защиту от боксования и юза;
- регулирование частоты вращения вентиляторов охлаждения ТЭД в зависимости от токовой нагрузки ТЭД;
- ограничение величины тока и его скорости нарастания в якорях ТЭД;
- регулирование и ограничение тока возбуждения ТЭД;

- контроль протекающих процессов при управлении электровозом с отображением результатов на мониторе и выдача голосовой информации;
- дублирование основных функций по двухканальной линии связи;
- запись в энергонезависимую память параметров функционирования для последующей расшифровки на ПК действий машиниста в управлении электровозом, его состояния и состояния МПСУ.

Система МСУЛ-А включает в себя:

- блок связи с пультом управления электровозом БСП (04Б.07.00.00);
- блок управления контакторами БУК-3 (04Б.10.00.00-03);
- блок входных сигналов БВС (04Б.08.00.00);
- блок центрального вычислителя БЦВ (04Б.06.00.00);
- два комплекта мониторного блока, в том числе монитор, клавиатура и кабель (ПЮЯИ.668411.002, ПЮЯИ.467841.003-01, ПЮЯТ.685622.279-01)\_
- пульт управления ПУ-МСУЛ (АВМЮ.468313.001);
- два источника питания ИП-ЛЭ-50/400х2 (100Б.08.00.00);
- комплект кабелей.

На 2-ом уровне обеспечивается совместная работа МПСУ и Д с системой автоматического управления торможением поездов САУТ-ЦМ/485К.

Блоки, входящие в состав МСУЛ-А одной секции, соединены между собой двумя независимыми линиями связи стандарта RS485. Применение двухканальной линии связи позволяет МСУЛ-А при повреждении одного из каналов сохранить достаточную для выполнения основных функций работоспособность.

Блоки БСП и БЦВ выполнены трехканальными, каждый канал этих блоков подключен к обоим каналам линии связи. В каждом канале линии связи обмен данными между блоками МСУЛ-А осуществляется циклически, поочередно для каждого из трех каналов блоков БСП и БЦВ с общим периодом около 150 мс (три канала по 50 мс). При использовании информации, полученной по линии связи, каждый блок МСУЛ-А производит мажоритарный выбор от трех каналов. При исправности линий связи обмен данными между блоками си-

стемы осуществляется по двум линиям, со сдвигом циклов в них на 50...100 мс, что позволяет получать достоверную (идентичную в двух каналах) информацию с задержкой не превышающей 50 мс. В случае отказа одного из каналов линии связи величина задержки увеличивается, но не превышает 100 мс.

### 3-й уровень.

Подсистема автоведения (подсистема А) предназначена для автоматизированного рационального управления режимами ведения поезда с учетом профиля пути, времени хода, постоянных и временных ограничений скорости движения и сигналов светофора.

Подсистема А обеспечивает:

- определение необходимой скорости движения поезда, для выполнения времени хода, с учетом сигналов светофоров, требующих снижения скорости и действующих ограничений скорости;
- выбор тяговой позиции электровоза в зависимости от расчетной величины скорости;
- управление электровозом, оставляя приоритет управления за машинистом, при этом система разгоняет поезд до расчетной скорости, снижает скорость движения при подъезде к местам действия постоянных или временных ограничений скорости, отрабатывает сигналы светофора, отрабатывает сигнал о боксовании, снижая или отключая тягу при боксовании и восстанавливая ее после прекращения боксования;
- в случае ручного управления информирует машиниста о рекомендуемых режимах движения;
- при необходимости машинист может изменить режим автоведения, интенсивность нагона, ток уставки, номер поезда, вес состава и число вагонов.

Подсистема А может работать в двух режимах: «Советчик» и «Автоведение». В первом режиме управление электровозом осуществляется машинистом, а система выдает на монитор рекомендуемые (расчетные) значения параметров движения. Во втором режиме управление электровозом осуществляется подси-

стемой.

Допускается эксплуатация электровоза без включения подсистемы А, в случае отсутствия в подсистеме информации об участках эксплуатации электровоза и расписания движения.

Подсистема А включает в себя блок автоведения БА (ПЮЯИ.467444.088).

Подсистема диагностики (подсистема Д) обеспечивает:

- автоматический контроль состояний агрегатов и оборудования электровоза по заданному алгоритму;
- информацию о состоянии оборудования и агрегатов по запросу;
- информирование о появлении или приближении опасных отказов и предельных режимов работы оборудования с записью в энергонезависимую память.

Также на 3-ем уровне обеспечивается совместная работа МПСУ и Д с другими системами:

- с системой взаимодействия с локомотивом посредством цифровой технологической радиосвязи СВЛ ТР;
- с другими системами по требованию заказчика.

### **Технические характеристики.**

Для связи подсистем 2-го и системы 3-го уровней использован интерфейс CAN 2.0. В обмене используются макрокоманды доступа к управлению отдельными элементами.

Для связи в системе 2-го уровня и ее связи с подсистемами 1-го уровня используется двоярный (с резервированием) интерфейс RS485. В каждой линии связи присутствует информация от трех каналов МСУЛ-А. Каждая подсистема подключается к интерфейсу не более, чем одним приемопередатчиком для каждой линии.

Для связи между элементами внутри подсистемы используется интерфейс:

- подсистема СИ – RS485;
- подсистема ПСН - RS485;

- подсистема ПБЗ - RS485;
- подсистема А – не имеет внутреннего интерфейса;
- подсистема Д – не имеет внутреннего интерфейса;
- система СВЛ ТР – CAN 2.0.

Для обеспечения надежности в части безопасных режимов работы главные узлы МСУЛ-А выполнены трехканальными.

МСУЛ-А обеспечивает прием информации от подсистем 3-го уровня, органов управления, подсистемы СИ и ПБЗ, цепей управления электровоза и выбирает управляющее воздействие на аппараты электровоза и подсистему авторегулирования. В процессе работы МСУЛ-А производит диагностику устройств своего уровня и непосредственно связанных с ними цепей электровоза, а также производит запись в энергонезависимую память данных о функционировании системы 2-го уровня.

В системе второго уровня информация подразделяется:

- на оперативную, связанную непосредственно с управлением электровоза, с циклом обмена 50...100 мс;
- на сервисную, связанную с измерением сопротивления изоляции в высоковольтных и низковольтных цепях, расходом электроэнергии и т.д., с циклом обмена до 1 с и более.

От цепей управления электровоза МСУЛ-А получает информацию в виде входных дискретных и аналоговых сигналов. Входные дискретные сигналы поступают в МСУЛ-А от органов управления с пульта управления электровозом ПУ-Эл и аппаратов электровоза. Входные аналоговые сигналы поступают от подсистемы СИ. Порог обнаружения входных дискретных сигналов составляет  $(25 \pm 10)$  В. Входные аналоговые сигналы преобразуются и передаются для дальнейшего использования по линиям связи МСУЛ-А. Необходимый набор входных дискретных и аналоговых сигналов определен спецификой схемы электровоза.

МСУЛ-А производит управление электровозом путем выдачи выходных сигналов на аппараты электровоза в соответствии с заложенным алгоритмом

работы. Максимальное коммутируемое напряжение выходного сигнала 130 В. Необходимый набор выходных сигналов определен спецификой схемы электровоза.

Все дискретные выходные сигналы: типа – открытый сток со следующими параметрами:

- напряжение питания, не более 130 В;
- ток нагрузки, не более 1.2 А;
- характер нагрузки – индуктивный.

МСУЛ-А обеспечивает запись следующих параметров функционирования электровоза в энергонезависимую память:

- аналоговых сигналов до 40;
- дискретных сигналов до 200;
- разрешающая способность по времени, не хуже 0,05 с;
- объем памяти достаточен для хранения информации средней продолжительностью за последние 48 ч;
- время считывания данных с одного регистра на переносной ПК, не менее 4 мин;
- число независимых регистров – 2.

МСУЛ-А обеспечивает выдачу голосовых сообщений на динамик САУТ-ЦМ/485. Обобщенный перечень голосовых сообщений:

- «Повышенное напряжение контактной сети»;
- «Пониженное напряжение контактной сети»;
- «Перегрузка двигателей первой секции»;
- «Перегрузка двигателей второй секции»;
- «Перегрузка двигателей третьей секции»;
- «Перегрузка двигателей четвертой секции»;
- «Боксование первой оси первой секции»;
- «Боксование второй оси первой секции»;
- «Боксование третьей оси первой секции»;
- «Боксование четвертой оси первой секции»;



«Боксование первой оси второй секции»;  
«Боксование второй оси второй секции»;  
«Боксование третьей оси второй секции»;  
«Боксование четвертой оси второй секции»;  
«Боксование первой оси третьей секции»;  
«Боксование второй оси третьей секции»;  
«Боксование третьей оси третьей секции»;  
«Боксование четвертой оси третьей секции»;  
«Боксование первой оси четвертой секции»;  
«Боксование второй оси четвертой секции»;  
«Боксование третьей оси четвертой секции»;  
«Боксование четвертой оси четвертой секции»;  
«Вентилятор первой секции выключен»;  
«Вентилятор второй секции выключен»;  
«Вентилятор третьей секции выключен»;  
«Вентилятор четвертой секции выключен»;  
«Незапуск компрессора первой секции»;  
«Незапуск компрессора второй секции»;  
«Незапуск компрессора третьей секции»;  
«Незапуск компрессора четвертой секции»;  
«Нет заряда батареи первой секции»;  
«Нет заряда батареи второй секции»;  
«Нет заряда батареи третьей секции»;  
«Нет заряда батареи четвертой секции»;  
«Срабатывание дифреле двигателей первой секции»;  
«Срабатывание дифреле двигателей второй секции»;  
«Срабатывание дифреле двигателей третьей секции»;  
«Срабатывание дифреле двигателей четвертой секции»;  
«Срабатывание дифреле вспоммашин первой секции»;  
«Срабатывание дифреле вспоммашин второй секции»;

- «Срабатывание дифреле вспоммашин третьей секции»;
- «Срабатывание дифреле вспоммашин четвертой секции»;
- «Срабатывание быстродействующего контактора первой секции»;
- «Срабатывание быстродействующего контактора второй секции»;
- «Срабатывание быстродействующего контактора третьей секции»;
- «Срабатывание быстродействующего контактора четвертой секции»;

Питание МПСУ и Д осуществляется от бортовой сети через источник питания ИП-ЛЭ. Потребляемая мощность, не более 300 Вт.

Климатическое исполнение блоков МПСУ и Д - У, категории размещения 2 по ГОСТ 15150.

По устойчивости к механическим воздействиям блоки МПСУ и Д соответствуют следующим классификационным группам по ОСТ 32.146: ММ1, К5, К6, К7.

По степени электромагнитной совместимости блоки МПСУ и Д относятся по ГОСТ Р 50656 к изделиям 1 группы исполнения.

По устойчивости к воздействию влаги и пыли блоки МПСУ и Д соответствуют требованиям классификационной группы IP32 по ГОСТ 14254.

Средний срок службы аппаратуры не менее 15 лет.

### **Устройство и работа.**

Все блоки имеют законченное конструктивное исполнение и снабжены блочными частями соединителей.

Каждому из блоков БВС и БУК задан идентификационный адрес (для распознавания конкретного блока при обращении по линии связи) в виде определенного набора перемычек, устанавливаемых в разъеме подключаемого к блоку кабеля связи. Для однотипных блоков присваивается условный номер, например: БВС № 1, БУК № 3. Имеется соответствующий набор адресных перемычек в разъемах кабеля линии связи, подключаемого к блокам МГМ-1, СКВТ-М и ПНКВ-1, входящих в подсистему СИ.

После включения питания МСУЛ-А (пассивный режим управления)

должна обеспечить выполнение с выдачей информации:

- прохождение самодиагностики;
- готовность к работе;
- номер позиции – индикация «0»;
- ослабление поля – индикация «0»;
- состояние аппаратов электровоза (из набора входных сигналов);
- запись параметров функционирования МСУЛ-А в энергонезависимую память;
- переключение режимов отображения информации на мониторах.

После включения питания МСУЛ-А (активный режим управления) должна обеспечить:

- определение числа секций электровоза, выявление головной (ведущей) секции и их ориентацию по ходу движения;
- управление схемой электровоза в режимах тяги и электрического торможения и индикацию проходящих процессов в соответствии с набором входных сигналов МСУЛ-А;
- индикацию проходящих процессов в соответствии с набором входных и выходных сигналов.

МСУЛ-А осуществляет:

- автоматический разгон в режиме ручного регулирования и авторегулирования посредством выдачи дискретных управляющих сигналов в заданной последовательности;
- обмен информацией с подсистемами и другими системами, выбор информации, обеспечивающей оптимальное ведение поезда в области безопасных режимов;
- отключение неисправных ТЭД и отображение информации на мониторе;
- измерение и контроль величины напряжения контактной сети и отображение ее на мониторе;
- измерение и контроль величины напряжения на пуско-тормозных резисторах и отображение ее на мониторе;

- измерение и контроль величины тока в цепях якорей ТЭД во всех секциях электровоза и отображение ее на мониторе;
- измерение и контроль величины тока в обмотках возбуждения ТЭД во всех секциях электровоза и отображение ее на мониторе;
- управление вспомогательными цепями и вспомогательными машинами электровоза из набора управляющих сигналов;
- отображение на мониторе установленной позиции;
- отображение на мониторе информации о перегрузке в цепи ТЭД при превышении заданного значения;
- защиту от сильного боксования и юза путем сброса позиций с отображением информации на мониторе;
- подсчет потребляемой энергии при основной и вспомогательной деятельности;
- запись в энергонезависимую память параметров функционирования;
- выдачу кодового сигнала в САУТ-ЦМ/485 для включения соответствующего голосового сообщения из набора голосовых сообщений МСУЛ-А;
- отображение на мониторе служебной информации о работе МСУЛ-А и состоянии электровоза;
- самодиагностику и отображение на мониторе информации по неисправностям МСУЛ-А;
- прием и выдачу информации на монитор от подсистемы А и подсистемы Д.

Измерение и контроль различных параметров позволяет МСУЛ-А:

- производить автоматический набор позиций до выхода на ходовую позицию так, чтобы после переключения позиции не была превышена заданная сила тяги или электрического торможения;
- поддержание заданной силы тяги на ходовой позиции изменением тока возбуждения;
- увеличение или уменьшение заданной силы тяги при наборе или сбросе позиций;

- переход в режим выбега без разбора силовой схемы при задании силы тяги равной нулю;
- автоматический переход в режим выбега с разбором силовой схемы по истечении одной минуты движения с заданной силы тяги равной нулю;
- приостанавливать автоматический набор позиций при превышении тока в цепях ТЭД заданного максимального значения и продолжение автоматического набора после снижения тока;
- производить автоматический сброс позиций при наличии перегрузки ТЭД в течение заданного временного интервала;
- запретить набор позиций при наличии перегрузки ТЭД;
- защитить пусковые резисторы от перегрева автоматическим сбросом позиций через заданный временной интервал;
- производить сбор силовой схемы из режима выбега при скорости более 5 км/ч с одновременным заданием требуемой силы тяги. В зависимости от имеющейся скорости и напряжения в контактной сети будет собрана схема либо на ходовой позиции максимально возможного соединения ТЭД, либо будет произведен набор позиций до выхода на ходовую позицию последовательного соединения ТЭД.

### **Пользование монитором МПСУид**

В каждой кабине электровоза установлены по два жидкокристаллических монитора в виде мониторных блоков, встроенных в панели №4 и №5 пульта управления электровозом ПУ-Эл. Для управления экранами мониторов на панели №8 ПУ-Эл расположены две клавиатуры, каждая из которых работает на свой монитор (правая клавиатура – на правый монитор, левая – на левый). Оба монитора конструктивно и программно выполнены идентично, что позволяет отображать одинаковую информацию в разных режимах для удобства машиниста.

Включение монитора производится автоматически при включении источника питания (ИП-ЛЭ) системы МПСУ и Д.

Главное меню. Окно «Заставка».

При включении монитора на экране появляется главное меню, на котором отображается текущее время, дата и меню режимов работы монитора, расположенное внизу экрана. Вид главного меню экрана монитора представлен на рисунке 1. Красными цифрами в меню режимов обозначены клавиши клавиатуры, при нажатии на которые, производится переключение соответствующего режима монитора:

Режим «Машинист» - клавиша 2;

Режим «Состояние МСУЛ» - клавиша 3;

Режим «Диагностика» - клавиша 4;

Режим «Настройки» - клавиша 5.

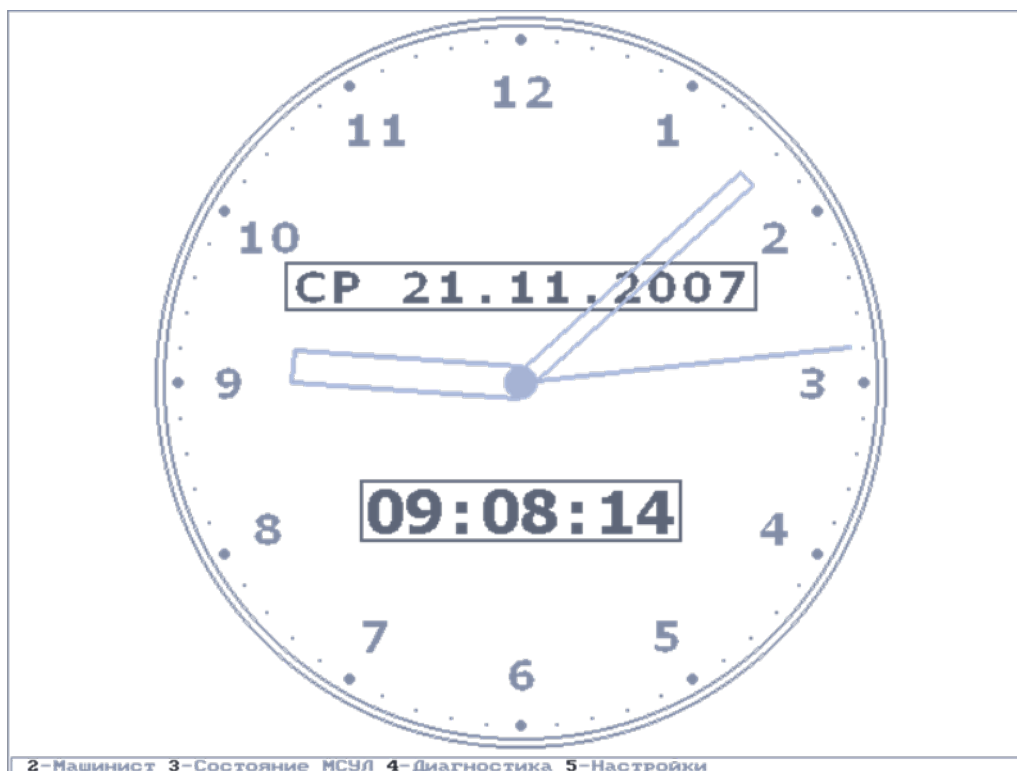


Рисунок 1 - Главное меню

### **Режим «Машинист».**

Вид экрана в режиме «Машинист» представлен на рисунке 2. В этом режиме на монитор выводится информация об аналоговых и дискретных сигналах, приходящих в аппаратуру МСУЛ-А от системы измерений и по данным линии связи.

В левой и центральной части экрана отображаются следующие аналоговые сигналы:

- Укс, В – текущее значение напряжения контактной сети, величина отображается заливкой столбца голубого цвета до соответствующего значения цифровой шкалы;
- текущее значение токов якорей и обмоток возбуждения со всех тяговых двигателей ведущей секции и максимальные токи якорей и обмоток возбужде-

ния для ведомых секций. Величины этих параметров отображается заливкой столбцов до соответствующего значения цифровой шкалы следующих цветов:

- ток якоря в режиме «Тяга» - зелёного цвета;
- ток якоря в режиме «Рекуперация» - сине-фиолетового цвета;
- ток обмотки возбуждения – тёмно-голубого цвета.

При отсутствии в аппаратуре МСУЛ-А данных по величине этих параметров информация отображается в виде нулей желтого цвета в нижней строке индикации аналоговых сигналов.

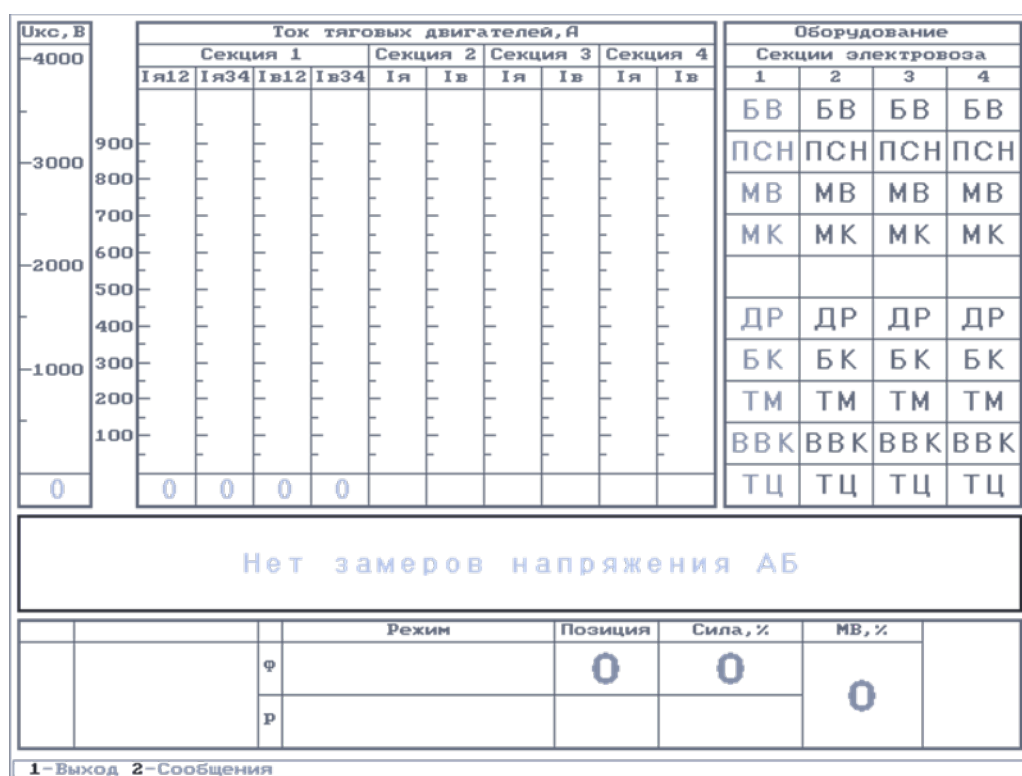


Рисунок 2 – Вид меню «Машинист»

В правой части экрана расположены дискретные сигналы состояния устройств (БВ, ПСН, МВ, МК, ДР, БК, ТМ, ВВК, ТЦ) в секции электровоза (включено-выключено), а также его аварийное отключение. Число столбцов соответствует количеству секций электровоза.

Принят следующий вид отображаемой информации:

- белая надпись на черном фоне означает отсутствие связи с аппаратами секции (при выключенном ВУ - для секций 2, 3, 4);



- зелёная надпись на черном фоне означает наличие связи с аппаратами данной секции (при выключенном ВУ - для секции 1);
- чёрная надпись на зелёном фоне – агрегат включен и нормально функционирует;
- чёрная надпись на красном фоне – агрегат был включен, но аварийно отключился (для БВ, ПСН, МВ, МК), либо означает аварийный режим работы электровоза (для ДР, БК, ТМ, ВВК).

БВ (быстродействующий выключатель):

- на зеленом фоне, если включен переключатель БЫСТРОД. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ и в аппаратуру МСУЛ-А поступил сигнал «Включение БВ». Индикация включенного состояния БВ.
- на красном фоне, если при включенном переключателе БЫСТРОД. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ в течение трёх секунд нет либо пропал сигнал с блокировки БВ. Индикация отключенного состояния БВ. Для повторного включения БВ необходимо выключить-включить переключатель БЫСТРОД. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ.

ПСН (преобразователь собственных нужд):

- на зеленом фоне, если при включенном переключателе БЫСТРОД. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ в аппаратуре МСУЛ-А появился сигнал «Контроль ПСН». Индикация включенного состояния ПСН.
- на красном фоне, если при включенном переключателе БЫСТРОД. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ в течение восьми секунд нет либо пропал сигнал «Контроль ПСН». Индикация отключенного состояния ПСН. Повторное включение ПСН производится только после выключения БВ.

МВ (мотор- вентилятор охлаждения тяговых двигателей, мотор-вентилятор охлаждения пуско-тормозных резисторов):

- на зеленом фоне, если при включенном переключателе ВЕНТИЛЯТОРЫ (а также при включенном БВ, отсутствии команды «Возврат защиты» и при наличии сигнала «Контроль ПСН») в аппаратуру МСУЛ-А поступает сигнал «Включение вентиляторов». Индикация включенного состояния МВ.

- на красном фоне, если при включенном переключателе ВЕНТИЛЯТОРЫ в течение пяти секунд нет, либо пропал сигнал «Включение вентиляторов». Индикация отключенного состояния МВ. Для повторного включения необходимо выключить-включить переключатель ВЕНТИЛЯТОРЫ.

МК (мотор- компрессор):

- на зеленом фоне, если при включенном переключателе КОМПРЕССОРЫ, или нажатой кнопке ПРИНУДИТ. ВКЛ. КОМПРЕССОРОВ (а также при включенном БВ, отсутствии команды «Возврат защиты», наличии сигнала «Готовность МК» от блока управления мотор-компрессора и при наличии сигнала «Контроль ПСН») в аппаратуру МСУЛ-А поступает сигнал «Включение МК». Индикация включенного состояния МК.

- на красном фоне, если при включенном переключателе КОМПРЕССОРЫ, или нажатой кнопке ПРИНУДИТ. ВКЛ. КОМПРЕССОРОВ в течение пяти секунд нет, либо пропал сигнал «Включение компрессоров». Индикация отключенного состояния МК. Для повторного включения МК необходимо выключить-включить переключатель КОМПРЕССОРЫ.

ДР (дифференциальное реле):

- на черном фоне с надписью «ДР», если после включения БВ в аппаратуру МСУЛ-А поступил на две секунды, а затем исчез сигнал «Возврат защиты». Индикация включенного состояния дифференциальных реле КА1 и КА2.

- на красном фоне с надписью «ДР» до и на две секунды после включения БВ, либо с надписью «ДР1», или «ДР2» в случае аварийного отключения соответственно КА1, или КА2. Индикация отключенного состояния дифференциальных реле.

БК (быстродействующий контактор):

- на черном фоне – свидетельствует о включенном состоянии БК.
- на красном фоне, если произошло срабатывание БК. Индикация выключенного состояния БК.

ТМ (тормозная магистраль):

- на черном фоне - свидетельствует о целостности ТМ;
- на красном фоне - свидетельствует о нарушении целостности ТМ.

Индикация обрыва тормозной магистрали.

- кратковременно на красном фоне с надписью «ТМ» - свидетельствует об исправности устройства контроля. Появляется при любом торможении краном машиниста.

#### ВВК (блокировка ВВК):

- на черном фоне, если в аппаратуру МСУЛ поступил сигнал о блокировании ВВК. Индикация заблокированного состояния ВВК.
- на красном фоне, если в аппаратуру отсутствует сигнал о блокировании ВВК. Индикация разблокированного состояния ВВК.

#### ТЦ (тормозные цилиндры):

- на зелёном фоне, если в аппаратуру МСУЛ-А поступил сигнал о наличии давления в тормозных цилиндрах.
- на черном фоне, если в аппаратуре отсутствует сигнал о давлении в тормозных цилиндрах.

Ниже полей аналоговых и дискретных сигналов расположена строка сообщений о нарушениях в действии МСУЛ-А. Развернутую информацию о действии МСУЛ-А можно получить, нажав клавишу 2 «Сообщения» (см. рисунок 2).

В нижней части экрана отображаются сигналы режима работы.

Внешний вид этой части экрана, а также вид строки перехода в другое меню зависит от наличия или отсутствия блока автоведения.

При отсутствии в линии связи аппаратуры МСУЛ-А блока автоведения внешний вид окна соответствует рисунку 2.

При наличии блока автоведения внешний вид окна «Машинист» представлен на рисунке 4.3. В нижней строке меню появляются дополнительные клавиши перехода в другие меню: 3-«Настройки» и 4-«Предупреждения».

При нажатии клавиши 3 монитор переходит в меню «Ввод данных» для режима автоведения. Внешний вид окна соответствует рисунку 4.

Для ввода временных ограничений по скоростям для режима автоведения необходимо нажать клавишу 4. Вид окна ввода временных ограничений представлен на рисунке 5.

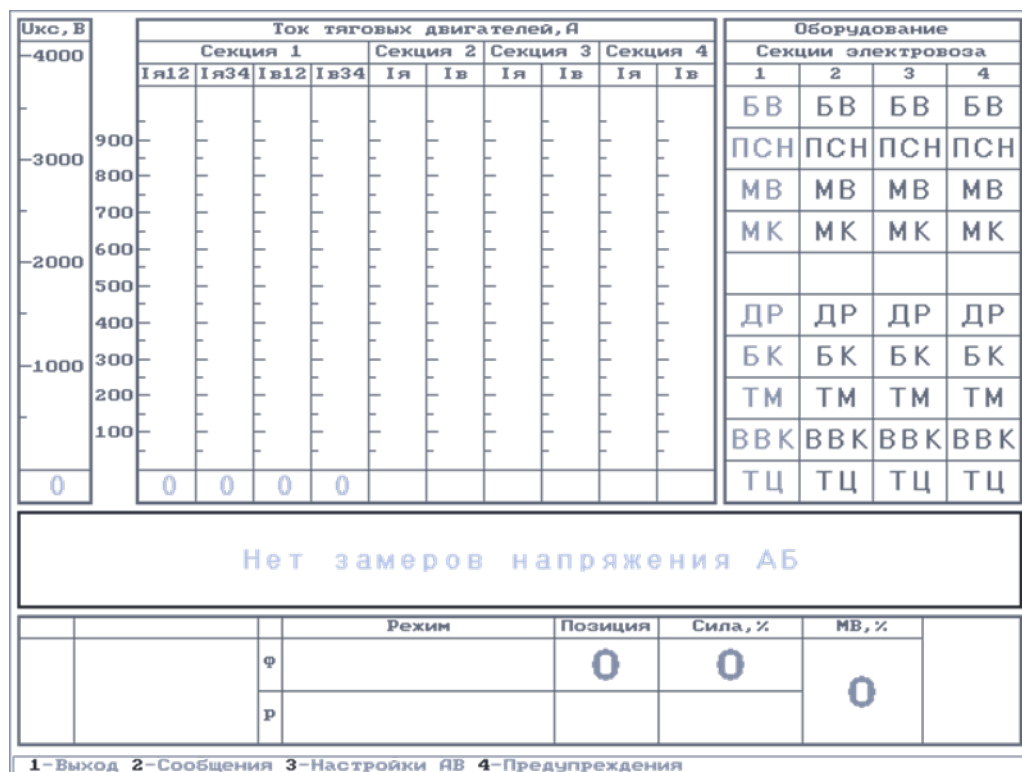


Рисунок 3 – Вид меню «Машинист» при наличии блока автоведения

Укс, В	Ток тяговых двигателей, А												Оборудование																							
	Секция 1				Секция 2				Секция 3				Секция 4				Секции электровоза																			
	Iя12		Iя34		Iя12		Iя34		Iя12		Iя34		Iя12		Iя34		1		2		3		4													
	0		0		0		0		0		0		0		0		БВ		БВ		БВ		БВ													
900													Режим автоведения:												ПСН											
800													0 - обычный												ПСН											
700													1 - по удалению												МВ											
600													2 - нагон												МВ											
500													Интенсивн. нагона:												МК											
400													<input type="text" value="2"/>												МК											
300													Ток уставки, А:												ДР											
200													<input type="text" value="200"/>												ДР											
100													Номер поезда:												БК											
0													<input type="text" value="123"/>												БК											
													Вес состава, т:												ТМ											
													<input type="text" value="100"/>												ТМ											
													Число вагонов:												ВВК											
													<input type="text" value="20"/>												ВВК											
													Порожние вагоны:												ТЦ											
													0 - нет												ТЦ											
													1 - есть												ТЦ											
													Сила, %												МВ, %											
													<input type="text" value="0"/>												<input type="text" value="0"/>											

Цифровые клавиши-Ввод значений ↑,↓-Перемещение Del-Удаление Enter-Применить

Рисунок 4 – Вид меню «Ввод данных» для режима автоведения

Режим ввода и редактирования предупреждений	
Операция:	Предупреждения:
0 - добавить новое	<input type="text" value="КМ100 ПК2 - КМ101 ПК5 : 45"/>
1 - исправить текущее	
2 - удалить текущее	
3 - удалить все	
4 - применить	
5 - отмена	
Параметры:	
Номер поезда: 0	
Предупреждений: 1	
Начало ограничения:	
КМ: <input type="text" value="100"/> ПК: <input type="text" value="2"/>	
Конец ограничения:	
КМ: <input type="text" value="101"/> ПК: <input type="text" value="5"/>	
Ограничение скорости, км/ч:	
ОС: <input type="text" value="45"/>	
Цифровые клавиши-Выбор операции ↑,↓,-,+ -Перемещение по списку	

Рисунок 5 – Вид меню «Ввод временных ограничений»

После ввода данных система автоведения готова для перехода в режим автоведения и внешний вид окна «Машинист» снова меняется. На рисунке 6 видно, что система перешла в режим «Советчик», о чём говорит индикация в крайнем левом столбце в виде буквы «С». Во втором столбце «ОС» появляется информация по введенным ограничениям скорости.



Рисунок 6 – Меню «Машинист» для перехода в режим автоведения

Для перехода в режим автоведения необходимо нажать клавишу 5. При этом индикация в крайнем левом столбце сменится на надпись «АВ», а в строке перехода в другое меню возле клавиши 5 надпись с «Автоведения» поменяется на «Советчик». Вернуться в режим «Советчик» можно, нажав клавишу 5.

В столбце «Режим» отображается информация о режиме ведения электровоза в верхней строке «ф» - фактический режим работы электровоза, а в нижней строке «р» - расчетный режим в виде надписей:

- «Тяга С» - режим тяги при последовательном соединении ТЭД;
- «Тяга СП» - режим тяги при последовательно-параллельном соединении

ТЭД;

- «Тяга П» - режим тяги при параллельном соединении ТЭД;
- «Рекуперация С» - режим электрического торможения при рекуперации (приоритет последовательного соединения ТЭД);
- «Рекуперация СП» - режим электрического торможения при рекуперации (приоритет последовательно-параллельного соединения ТЭД);
- «Рекуперация П» - режим электрического торможения при рекуперации (приоритет параллельного соединения ТЭД);
- «ЭДТ П», «ЭДТ СП», «ЭДТ П» - режим реостатного торможения при соответствующих приоритетах соединения ТЭД;
- «ФС» - режим поддержания скорости в тяге на ходовых позициях, или при электрическом торможении при переводе переключателя «Фиксация скорости» в положение «Вкл.».

- «Выбег» - режим выбега при выключении ТЭД;

В столбце «Позиция» выводятся цифры при следующих режимах:

- «Тяга С» - 1...23;
- «Тяга СП» - 24...44;
- «Тяга П» - 45...65;
- в режиме рекуперации 0...1;
- в режиме реостатного торможения 1...xx.

В столбце «Сила, %» отражается заданное значение силы тяги:

- в тяговом режиме 1...120;
- в тормозном режиме -1...-100;
- в режиме последовательного возбуждения индикатор не используется.

В столбце «МВ, %» выводится скорость вращения мотор-вентилятора (уставка МВ), которая меняется в зависимости от токов в цепях ТЭД:

- не более 200А – 20% (10 Гц);
- от 200А до 380А – от 20% до 40% (от 10 до 20 Гц);
- от 380А до 480А – от 40% до 100% (от 20 до 50 Гц).

В последнем (крайнем правом) столбце выводится информация о боксовании (в режиме тяги) или юзе (в режимах электрического торможения и выбега) с указанием колесной пары №... на секции №....

Возвратится в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1- «Выход», см. рисунок 2.

### **Режим «Состояние МСУЛ».**

#### **Окно «Вспомогательные машины и защита».**

Для отображения дискретных сигналов принята следующая система:

- три квадрата (число каналов МСУЛ) разбиты по горизонтали на две половины (число линий связи). Свечение элементов квадрата сигнализирует о наличии сигнала на входе (выходе) блоков МСУЛ по каналам и линиям. При нормальном функционировании все элементы квадратов (одного сигнала) за-свечиваются и погасают одновременно. Для работы в аварийном режиме (при неисправности МСУЛ-А) достаточно наличия 2-х элементов квадратов из 6, находящихся в разных столбцах;

- название сигнала;
- две цифры для указания номера блока и номера входа для данного сигнала. Тип блока (БВС, БУК...) указываются в заголовке таблицы.

Для отображения аналоговых сигналов принята следующая система:

- два или три цифровых поля (по числу линий связи или каналов) в которые выводятся числовые значения, выбранные из трех каналов или двух линий;

- название сигнала.

После нажатия клавиши 3-«Состояние МСУЛ» в главном меню (окно «Заставка») открывается окно «Вспомогательные машины и защита» в виде «Состояние» (рисунок 7).



ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И ЗАЩИТА											
БСП				БУК				БВС			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ВУ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ВУ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Токоприемник сек. 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Токоприемник	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Блокировка ВВК
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Токоприемник сек. 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Заземлитель выкл.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Контроль ТКП
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Токоприемник сек. 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Заземлитель вкл.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Заземлитель выкл.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Токоприемник сек. 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Разъединитель вкл.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Разъединитель выкл.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Разъединитель выкл.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Защелка БК
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БВ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БВ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Включение БВ
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Возврат защиты	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Дифф. реле ТД
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Дифф. реле ВМ
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ЧУБК	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ЧУБК
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ПСН	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Включение ПСН ст.1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ПСН ст.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Включение ПСН ст.2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	МВ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	МВ ТД1-2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Включение МВ
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	МК	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	МВ ТД3-4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Включение МК
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	МК принудительно	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	МК	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Готовность МК
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Управление МК	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Продувка резервуаров	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Продувка 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Продувка 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Обогрев кранов	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Обогрев кранов	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Освещение ходовых	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Освещение ходовых	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1-Выход 2-Контакт 3-ВМ 4-Режим 5-Управление 6-Позиции 7-СИ 8-СМЕ 9-ПС											

Рисунок 7 – Информационное окно «Вспомогательные машины и защита»

Вид «Состояние» в режиме «Состояние МСУЛ»

В данном окне выводится информация о состоянии блоков МСУЛ-А, участвующих в приёме, обработке сигналов и передаче их по линиям связи последовательного интерфейса RS-485.

В столбцах «БСП» и «БВС» для каждого наименования сигнала выводится информация, характеризующая прохождение сигнала по данной линии связи от данного канала блока. В столбце «БУК» для каждого наименования сигнала выводится информация, характеризующая поступление сигнала в линию связи от БЦВ и состояние линии связи.

После нажатия клавиши 2-«Контакт» в меню окна «Вспомогательные машины и защита» в виде «Состояние» открывается окно «Вспомогательные машины и защита» в виде «Контакт» (см. рисунок 8).

В этом окне для каждого сигнала в столбцах «БСП» и «БВС» можно получить информацию о прохождении сигнала в привязке к номеру блока и номеру контакта цепи, по которой проходит сигнал. Например, в столбце «БВС»

надпись «02.06» говорит о том, что сигнал «Блокировка ВВК» берётся блоком БВС №2 с контакта А6.

Из меню видов «Состояние» и «Контакт» окна «Вспомогательные машины и защита», после нажатия соответствующей клавиши можно перейти в окна «Режим силовой схемы (Режим)», «Управление тягой и торможением (Управление)», «Реостатные контакторы силовой схемы (Позиции)», «Система измерений (СИ)», «Межсекционный обмен (СМЕ)» и в режим «Связь ПСН (ПС)».

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И ЗАЩИТА											
БСП				ББК				БВС			
			01.21				ВУ				
			01.17				КЭП1 03.01				02.06
			01.18				13.06				02.05
			01.19				13.05				02.01
			01.20				13.03				02.02
							13.04				01.10
			01.30				РП9 07.05				02.09
							КМ17 13.01				02.10
											02.11
							РП8 13.02				02.07
							КМ1 11.05				02.03
							КМ2 11.06				02.04
			01.29				ПСН				ПСН
			01.28				ПСН				ПСН
			01.27				ПСН				01.14
							РП11 02.07				
			01.37				КЭП6,7 03.07				
							КЭП8,9 03.08				
			01.39				КМ15 11.08				
			01.22				КМ14 11.07				
1-Выход 2-Состояние 3-ВМ 4-Режим 5-Управление 6-Позиции 7-СИ 8-СМЕ 9-ПС											

Рисунок 8 – Информационное окно «Вспомогательные машины».

Вид «Контакт» в режиме «Состояние МСУЛ»

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

### Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Режим силовой схемы».

В данное окно в виде «Состояние» можно выйти, нажав клавишу 4-«Режим» (см. рисунок 9)

РЕЖИМ СИЛОВОЙ СХЕМЫ											
БСП				БУК				БВС			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Вперед	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Реверсор вперед	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Реверсор вперед
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Назад	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Реверсор назад	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Реверсор назад
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Тяга-КЛУБ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Вкл. послед. возб.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Режим незав. возб.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Незав. возб.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Режим послед. возб.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Последов. возб.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Незав. возб. ТД1-2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Незав. возб. ТД3-4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	К27	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	К28	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Бл. К28, К33
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Головная сек.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	К29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Головная сек.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	К30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Бл. К30
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Откл. ТД1-4 сек.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	К33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Бл. К33
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Откл. ТД3-4 сек.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	К34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Откл. ТД1-4 сек.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	К35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Бл. К35, К39
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Откл. ТД3-4 сек.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	К36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Бл. К36
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Откл. ТД1-4 сек.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	К37	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Бл. К37
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Откл. ТД3-4 сек.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	К38	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Бл. К38
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Откл. ТД1-4 сек.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	К39	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Откл. ТД3-4 сек.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	К40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Бл. К40
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1-Выход 2-Контакт 3-ВМ 4-Режим 5-Управление 6-Позиции 7-СИ 8-СМЕ 9-ПС											

Рисунок 9 – Информационное окно «Режим силовой схемы».

Вид «Состояние» в режиме «Состояние МСУЛ»

В столбце «БСП» выводится следующая информация, характеризующая прохождения сигналов по линиям связи от каждого канала БСП:

- после поворота переключателя «Реверсор» в положение «Вперёд» или «Назад»;
- после установки переключателя «Режим работы секций - 1» в положение «Головная», а переключателя «Режим работы секций – 3» в положение «Прицепная», выводится информация в ячейках с надписями «Головная сек.1» для ведущей секции. Информация в ячейках с надписью «Головная сек.3» выводится при установке переключателей противоположно описанному выше;
- после установки переключателя «Отключение тяговых двигателей» для одной из секций в положение «Откл.» выводится информация в ячейках «Откл.ТД 1-4 сек. <номер>». После установки переключателя в положение «3-4» - «Откл. ТД 3-4 сек. <номер>». После установки переключателя в положение «1-2» - «ОТКЛ. ТД 1-4 сек. <номер>» и «Откл. ТД 3-4 сек. <номер>».

В столбце «БУК» выводится следующая информация, характеризующая прохождение сигналов по линиям связи от каждого канала БЦВ:

- на установку переключателя реверсивного в положение вперёд - «Реверсор вперед»;
- на установку переключателя реверсивного в положение назад - «Реверсор назад»;
- на включение промежуточного реле РПЗ системы КЛУБ-У - «Тяга-КЛУБ»;
- на включение режимного переключателя в положение независимого возбуждения - «Режим незав. возб.»;
- на включение режимного переключателя в положение последовательного возбуждения – «Режим после. возб.»;
- на включение контактора К31 – «Незав. возб. ТД1-2»;
- на включение контактора К32 – «Незав. возб. ТД3-4»;
- на включение линейных контакторов К27...К30, К33...К40.

В столбце «БВС» выводится информация, характеризующая прохождение сигналов по линиям связи от каждого канала БВС и сигнализирующая:

- переключатель реверсивный находится в положении вперед - «Реверсор вперед»;
- переключатель реверсивный находится в положении назад – «Реверсор назад»;
- переключатель режимный находится в положении независимого возбуждения – «Незав. возб.»;
- переключатель режимный находится в положении последовательного возбуждения – «Последов. возб.»;
- включение линейных контакторов К28, К30, К33, К35...К40.

После нажатия клавиши 2-«Контакт» в меню окна «Режим силовой схемы» в виде «Состояние» открывается окно «Режим силовой схемы» в виде «Контакт». В этом окне для каждого сигнала в столбцах «БСП» и «БВС» можно

получить информацию о привязке к номеру блока и номеру контакта цепи, по которой проходит сигнал.

Из меню видов «Состояние» и «Контакт» окна «Режим силовой схемы» после нажатия соответствующей клавиши можно перейти в окна «Вспомогательные машины и защита (ВМ)», «Управление тягой и торможением (Управление)», «Реостатные контакторы силовой схемы (Позиции)», «Система измерений (СИ)», «Межсекционный обмен (СМЕ)» и в режим «Связь ПСН (ПС)».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

### Режим «Состояние МСУЛ».

#### Окно «Управление тягой и торможением».

В данное окно в виде «Состояние» можно выйти, нажав клавишу 5-«Управление» (см. рисунок 10).

УПРАВЛЕНИЕ ТЯГОЙ И ТОРМОЖЕНИЕМ											
БСП				БУК				БЭС-БЭС			
											Разрешение тяги
			+1								Откл. тяги от СЯУТ
			+А								
			-1								
			-А				Подпитка ДР-ТД				
			Выбег								
			+ОВ				КЭБ				Скольжение оси 1
			-ОВ				КЭПБ				Скольжение оси 2
			ФС								Скольжение оси 3
											Скольжение оси 4
			Откл. боксования				Разрешение (БЭС)				Сильное ск. оси 1
							Режим "Тяга"				Сильное ск. оси 2
											Сильное ск. оси 3
											Сильное ск. оси 4
			Песок				Песок вперед				Песок экстренно
			Яркость индикаторов				Песок назад				Обрыв ТМ
			Перекрыша тормозов								
			Отпуск тормозов				Отпуск тормоза лок.				
1-Выход 2-Контакт 3-ВМ 4-Режим 5-Управление 6-Позиции 7-СИ 8-СМЕ 9-ПС											

Рисунок 10 – Информационное окно «Управление тягой и торможением»

## Вид «Состояние» в меню «Состояние МСУЛ"

В столбце «БСП» выводится следующая информация, характеризующая прохождение сигналов по линии связи от каждого канала БСП:

- после установки джойстика «Тяга» в положение «+1», или «+А» («-1», или «-А») индикацией соответствующей надписи;
- после нажатия кнопки «Выбег» – «Выбег»;
- после установки джойстика «Задатчик силы» в положение «+С», или «-С» индикацией соответствующей надписи;
- после установки переключателя «Фиксация скорости» в положение «ФС» - «ФС»;
- после установки переключателя «ПБЗ» в положение «Откл.» - «Откл. боксования»;
- после нажатия кнопок «Песок» - «Песок»;
- после установки переключателей «Яркость монитора» и «Отпуск тормозов» в положение «Вкл.» индикацией соответствующей надписи.

В столбце «БУК» выводится следующая информация, характеризующая прохождение сигналов по линиям связи от каждого канала БЦВ:

- на подпитку дифференциального реле при переходах с С на СП, с СП на П соединение ТЭД и наоборот - «Подпитка ДР-ТД»;
- «КЭБ»;
- «КЭП8»;
- на разрешение применения противобоксовочной защиты ПБЗ (переключатель «ПБЗ» выключен) - «Разрешение (БЗС)»;
- разрешение применения режима тяги «Режим «Тяга»»;
- на подачу песка под колесные пары для секции, ориентированной головой вперед - «Песок вперед», для секции сориентированной головой назад - «Песок назад»;
- «Отпуск торм. лок.».

В столбце «БВС-БЗС» выводится следующая информация прохождения сигналов от БВС или от БС-ДПС-БЗС по линиям связи:

- разрешение применения тяги – «Разрешение тяги»;
- разбор схемы режима тяги по команде от системы САУТ – «Откл. тяги от САУТ»;
- слабое скольжение 1...4 колесной пары, соответственно - «Скольжение оси 1»; «Скольжение оси 2», «Скольжение оси 3», «Скольжение оси 4»;
- сильное скольжение 1...4 колесной пары, соответственно - «Сильное ск. оси 1», «Сильное ск. оси 2», «Сильное ск. оси 3», «Сильное ск. оси 4».
- подача песка при экстренном торможении, или срыве ЭПК при скорости движения более 10 км/ч – «Песок экстренно»;
- нарушение целостности тормозной магистрали - «Обрыв ТМ». Наличие кратковременной информации «Обрыв ТМ» свидетельствует об исправности устройства контроля и сопутствует любому торможению крано машиниста.

После нажатия клавиши 2-«Контакт» в меню окна «Управление тягой и торможением» в виде «Состояние» открывается окно «Управление тягой и торможением» в виде «Контакт». В этом окне для каждого сигнала в столбцах «БСП» и «БВС» можно получить информацию о прохождении сигнала в привязке к номеру блока и номеру контакта цепи, по которой проходит сигнал.

Сигналы с надписями, характеризующими сигналы, аналогичны отображающимся на виде «Состояние».

Из меню видов «Состояние» и «Контакт» окна «Управление тягой и торможением» после нажатия соответствующей клавиши можно перейти в окна «Вспомогательные машины и защита (ВМ)», «Режим силовой схемы (Режим)», «Реостатные контакторы силовой схемы (Позиции)», «Система измерений (СИ)», «Межсекционные связи (СМЕ)» и в режим «Связь ПСН (ПС)».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

## Режим «Состояние МСУЛ».

### Окно «Реостатные контакторы силовой схемы».

В данное окно в виде «Состояние» можно выйти, нажав клавишу 6-«Позиции» (см. рисунок 11)

РЕОСТАТНЫЕ КОНТАКТОРЫ СИЛОВОЙ СХЕМЫ									
БС-РН, БИ									
0	0	0	Уставка вентилятора ТД1-2						
0	0	0	Уставка вентилятора ТД3-4						
			Номер позиции						
			Режим ТД						
			Заданный I <sub>н</sub> 1-2						
			Заданный I <sub>н</sub> 3-4						
БУК (К)					БУК (К)				
			K1				K15		
			K2				K16		
			K3				K17		
			K4				K18		
			K9				K19		
			K10				K20		
			K11				K21		
			K12				K22		
			K13				K23		
			K14				K24		
			K25-ЭДТ				K26-ЭДТ		
			МВ-ПТР1				МВ-ПТР2		
			МВ-ПТР1-2ст				МВ-ПТР2-2ст		
			Жалюзи ПТР				БВС жалюзи		
1-Выход 2-Контакт 3-ВМ 4-Режим 5-Управление 6-Позиции 7-СИ 8-СМЕ 9-ПС									

Рисунок 11 – Информационное окно «Реостатные контакторы силовой схемы»

Вид «Состояние» в режиме «Состояние МСУЛ»

В столбце «БС-РН, БИ» выводится следующая информация, характеризующая прохождение сигналов по линиям связи от каждого канала БЦВ в числовом выражении:

- после установки переключателя «Вентиляторы» в положение «Вкл.» ПСН автоматически задаёт скорость вращения вентиляторов в зависимости от величины токов в цепях ТЭД индикацией значения от 20 до 100 (%) для ТЭД1-2 и ТЭД3-4 соответственно в строках «Уставка вентиляторов ТД1-2», «Уставка вентиляторов ТД3-4»;



- после набора, или сброса позиций джойстиков «Тяга» и «Задатчик силы» отображается номер автоматически, или вручную набранной позиции в режиме тяги, или электрического торможения в строке «Номер позиции»;

- после набора или сброса позиций джойстиков «Тяга» и «Задатчик силы» на всех соединениях ТЭД автоматически заданный СТПР-1 и СТПР-2 ток обмоток возбуждения ТЭД1-2 и ТЭД3-4 в строках соответственно «Заданный Iv 1-2» и «Заданный Iv 3-4».

В столбцах «БУК (К)» выводится информация прохождения сигналов по линии связи от каждого канала БЦВ для управления реостатными контакторами, а также контакторами включения мотор-вентиляторов охлаждения пускотормозных резисторов и открытия жалюзи ПТР в виде соответствующих надписей.

После нажатия клавиши 2-«Контакт» в меню окна «Реостатные контакторы силовой схемы» в виде «Состояние» открывается окно «Реостатные контакторы силовой схемы» в виде «Контакт».

В столбце «БС-РН, БИ» информация и надписи аналогичны отображаемым в виде «Состояние».

В столбцах «БУК (К)» для каждого сигнала можно получить информацию о прохождении сигнала в привязке к номеру блока и номеру контакта цепи, по которой проходит сигнал.

Из меню видов «Состояние» и «Контакт» окна «Реостатные контакторы» после нажатия соответствующей клавиши можно перейти в окна «Вспомогательные машины и защита (ВМ)», «Режим силовой схемы (Режим)», «Управление тягой и торможением (Управление)», «Система измерений (СИ)», «Межсекционные связи (СМЕ)» и в режим «Связь ПСН (ПС)».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

### Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Система измерений».

В данное окно можно выйти, нажав клавишу 7-«СИ» (см. рисунок 12).

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЙ									
БС-СИ					БС-СИ, БЗС				
				Напряжение контактной сети					
				Ток якоря ТД1-2				Ток генератора	
				Ток якоря ТД3-4				Напряжение бортовой сети	
				Ток возбуждения ТД1-2				Напряжение АБ	
				Ток возбуждения ТД3-4				Ток АБ	
				Напряжение на ТЭД				Сопротивл. изоляции ТД1-2	
				Ток на собственные нужды				Сопротивл. изоляции ТД3-4	
				Ток вентилятора ТД1-2				Сопротивл. изоляции ЦУ	
				Ток вентилятора ТД3-4				Давление ТЦ1	
				Давление ГР				Давление ТЦ2	
				Давление ТМ				Скорость от БЗС	
				Давление ЦУ					
Счетчик электроэнергии					БЦВ				
				Потребленная				Ошибки связи (линия 1)	
				Рекуперации				Ошибки связи (линия 2)	
БС-СИ (мегаомметр)								Ошибки связи (линия 3)	
				Разрешение включения				Ошибки связи (линия 4)	
				Высокое напряжение (1)				Индекс секции	
				Высокое напряжение (2)				Число секций	
1-Выход 3-ВМ 4-Режим 5-Управление 6-Позиции 7-СИ 8-СМЕ 9-ПС									

Рисунок 12 – Информационное окно «Система измерений»

Вид «Состояние» в режиме «Состояние МСУЛ»

В столбцах «БС-СИ», «БС-СИ, БЗС», «Счетчик электроэнергии» выводится информация в числовом выражении по схеме: числовое выражение с чередованием по каждому (из трех) каналу БЦВ для каждой линии связи из двух (линии связи представлены вертикальными колонками).

В столбце «БС-СИ (мегаомметр)» выводится следующая информация, характеризующая прохождение сигналов по линиям связи от каждого канала БЦВ:

- наличие информации «Разрешение включения» говорит о том, что МСУЛ включило мегаомметры (выполнены условия, разрешающие включение);

- наличие информации «Высокое напряжение (1)» и «Высокое напряжение (2)» говорит о том, что оба мегаомметра подали напряжение в цепи измерения.

В столбце «БЦВ» выводится следующая числовая информация по трём каналам БЦВ для каждой линии связи:

- об ошибках связи (характеризует качество функционирования линий связи). «Ошибки связи (линия 1)» и «Ошибки связи (линия 2)» характеризуют качество межблочных линий связи секции. «Ошибки связи (линия 3)» и «Ошибки связи (линия 4)» характеризуют качество межкузовных линий связи. Быстрое изменение числовой информации говорит о неудовлетворительной работе соответствующей линии связи;

- номер секции по порядку, начиная с первой по ходу движения «Индекс секции»;

- число секций в конфигурации электровоза, управляемых МСУЛ.

Из меню режима «Система измерений» после нажатия соответствующей клавиши можно перейти в окна «Вспомогательные машины и защита (ВМ)», «Режим управления силовой схемой (Режим)», «Управление тягой и торможением (Управление)», «Реостатные контакторы силовой цепи (Позиции), «Межсекционный обмен (СМЕ)» и в режим «Связь ПСН (ПС)».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

### **Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Межсекционный обмен».**

В данное окно можно выйти, нажав клавишу 8-«СМЕ» (см. рисунок 13).

В столбцах «С1 С2 С3 С4» выводится информация, характеризующая прохождение сигналов по межсекционным линиям связи соответственно для секций 1...4.

Из меню окна «Межсекционный обмен» после нажатия соответствующей клавиши можно перейти в окна «Вспомогательные машины и защита (ВМ)», «Режим управления силовой схемой (Режим)», «Управление тягой и торможением (Управление)», «Реостатные контакторы силовой цепи (Позиции), «Система измерений (СИ)» и в режим «Связь ПСН (ПС)».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

МЕЖСЕКЦИОННЫЙ ОБМЕН									
C1 C2 C3 C4					C1 C2 C3 C4				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Бл. ВВК	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Вкл. "С" возбуждения
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Бл. Разъединитель выкл.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Реж. перекл. СВ
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Бл. Заземлитель выкл.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Реж. перекл. НВ
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Контр. ТКП	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Бл. К36
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БВ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Бл. К30
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ПСН 2 ст.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	УУБК
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ПСН - включен	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Жалюзи ПТР открыты
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Готовность ПСН	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Авария токов ПСН
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Готовность МК	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Авария по боксованию
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	РД-МК	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Конец зоны ЭЛТ
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	МК - включен	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ДР-ВМ
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	МВ - включен	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ДР-ТД
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Бл. Вперед	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БК
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Бл. Назад	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

1-Выход 3-ВМ 4-Режим 5-Управление 6-Позиции 7-СИ 8-СМЕ 9-ПС

Рисунок 13 – Информационное окно «Межсекционный обмен»  
Режим «Состояние МСУЛ»

Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Связь ПСН».

Выйти в это окно можно при нажатии клавиши 9-«ПС» (см. рисунок 14).

СВЯЗЬ ПСН																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Статус БС-ПС</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/> Готовность ПСН</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Неисправность БС-ПС</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет запросов БС1 по линии 1</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет запросов БС1 по линии 2</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет связи БС1 с БС2 по линии 1</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет связи БС1 с БС2 по линии 2</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет связи БС1 с МСУЛ</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет связи БС2 с МСУЛ</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет связи по SPI в БС1</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет связи по SPI в БС2</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет связи с РН3000 N1</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет связи с РН3000 N2</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет связи с БС-УВ1 по линии 1</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет связи с БС-УВ2 по линии 2</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет связи с Ки-Пр</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет связи с БС СМ</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет связи с инвертором 1</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет связи с инвертором 2</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет связи с ПЧ ВО ТД1-2</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет связи с ПЧ ВО ТД3-4</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет связи с ПЧ ТК</td></tr> </tbody> </table>	Статус БС-ПС	<input type="checkbox"/> Готовность ПСН	<input type="checkbox"/> Неисправность БС-ПС	<input type="checkbox"/> Нет запросов БС1 по линии 1	<input type="checkbox"/> Нет запросов БС1 по линии 2	<input type="checkbox"/> Нет связи БС1 с БС2 по линии 1	<input type="checkbox"/> Нет связи БС1 с БС2 по линии 2	<input type="checkbox"/> Нет связи БС1 с МСУЛ	<input type="checkbox"/> Нет связи БС2 с МСУЛ	<input type="checkbox"/> Нет связи по SPI в БС1	<input type="checkbox"/> Нет связи по SPI в БС2	<input type="checkbox"/> Нет связи с РН3000 N1	<input type="checkbox"/> Нет связи с РН3000 N2	<input type="checkbox"/> Нет связи с БС-УВ1 по линии 1	<input type="checkbox"/> Нет связи с БС-УВ2 по линии 2	<input type="checkbox"/> Нет связи с Ки-Пр	<input type="checkbox"/> Нет связи с БС СМ	<input type="checkbox"/> Нет связи с инвертором 1	<input type="checkbox"/> Нет связи с инвертором 2	<input type="checkbox"/> Нет связи с ПЧ ВО ТД1-2	<input type="checkbox"/> Нет связи с ПЧ ВО ТД3-4	<input type="checkbox"/> Нет связи с ПЧ ТК	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Статус БС-УВ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет связи БС-УВ1 с УУ УВ1</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет связи БС-УВ2 с УУ УВ2</td></tr> <tr> <th style="text-align: center;">РН3000</th> </tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет связи с процессором РН3000 N1</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/> Нет связи с процессором РН3000 N2</td></tr> </tbody> </table>	Статус БС-УВ	<input type="checkbox"/> Нет связи БС-УВ1 с УУ УВ1	<input type="checkbox"/> Нет связи БС-УВ2 с УУ УВ2	РН3000	<input type="checkbox"/> Нет связи с процессором РН3000 N1	<input type="checkbox"/> Нет связи с процессором РН3000 N2
Статус БС-ПС																													
<input type="checkbox"/> Готовность ПСН																													
<input type="checkbox"/> Неисправность БС-ПС																													
<input type="checkbox"/> Нет запросов БС1 по линии 1																													
<input type="checkbox"/> Нет запросов БС1 по линии 2																													
<input type="checkbox"/> Нет связи БС1 с БС2 по линии 1																													
<input type="checkbox"/> Нет связи БС1 с БС2 по линии 2																													
<input type="checkbox"/> Нет связи БС1 с МСУЛ																													
<input type="checkbox"/> Нет связи БС2 с МСУЛ																													
<input type="checkbox"/> Нет связи по SPI в БС1																													
<input type="checkbox"/> Нет связи по SPI в БС2																													
<input type="checkbox"/> Нет связи с РН3000 N1																													
<input type="checkbox"/> Нет связи с РН3000 N2																													
<input type="checkbox"/> Нет связи с БС-УВ1 по линии 1																													
<input type="checkbox"/> Нет связи с БС-УВ2 по линии 2																													
<input type="checkbox"/> Нет связи с Ки-Пр																													
<input type="checkbox"/> Нет связи с БС СМ																													
<input type="checkbox"/> Нет связи с инвертором 1																													
<input type="checkbox"/> Нет связи с инвертором 2																													
<input type="checkbox"/> Нет связи с ПЧ ВО ТД1-2																													
<input type="checkbox"/> Нет связи с ПЧ ВО ТД3-4																													
<input type="checkbox"/> Нет связи с ПЧ ТК																													
Статус БС-УВ																													
<input type="checkbox"/> Нет связи БС-УВ1 с УУ УВ1																													
<input type="checkbox"/> Нет связи БС-УВ2 с УУ УВ2																													
РН3000																													
<input type="checkbox"/> Нет связи с процессором РН3000 N1																													
<input type="checkbox"/> Нет связи с процессором РН3000 N2																													

1-Выход 2-Связь 3-РН300 4-СТПР 5-ПЧ 6-Калориферы 7-ПУ

Рисунок 14 – Информационное окно «Связь ПСН»

#### Режим «Состояние МСУЛ»

В столбце «Статус БС-ПС» выводится информация, характеризующая прохождение сигналов от МСУЛ по линиям связи БС-ПС и о готовности к работе и нарушении обмена по линии связи преобразователя собственных нужд.

В столбце «Статус БС-УВ» выводится информация, характеризующая прохождение сигналов от управляемого выпрямителя по линиям связи БС-УВ.

В столбце «РН3000» выводится информация, характеризующая прохождение сигналов от процессора регулятора по линиям связи РН-3000.

Из меню окна «Связь ПСН» при нажатии соответствующих клавиш можно выйти в окна «Состояние РН3000 (РН3000)», «Состояние СТПР (СТПР)», «Состояние ПЧ ВО, ТК, ЗУ (ПЧ)», «Состояние калориферов (Калориферы)», «Состояние приточной установки (ПУ)».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

### Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Состояние РН3000».

Выйти в это окно можно, нажав клавишу 3-«РН3000» в меню окна «Связь ПСН» режима «Состояние МСУЛ» (см. рисунок 15).

СОСТОЯНИЕ РН3000	
<b>РН3000 N1</b>	<b>РН3000 N2</b>
<input type="checkbox"/> Увх недостоверно	<input type="checkbox"/> Увх недостоверно
<input type="checkbox"/> Увх выше допустимого предела	<input type="checkbox"/> Увх выше допустимого предела
<input type="checkbox"/> Увх ниже допустимого предела	<input type="checkbox"/> Увх ниже допустимого предела
<input type="checkbox"/> Увх в допустимых пределах	<input type="checkbox"/> Увх в допустимых пределах
<input type="checkbox"/> Увх недостоверно	<input type="checkbox"/> Увх недостоверно
<input type="checkbox"/> Увх выше допустимого предела	<input type="checkbox"/> Увх выше допустимого предела
<input type="checkbox"/> Увх ниже допустимого предела	<input type="checkbox"/> Увх ниже допустимого предела
<input type="checkbox"/> Увх в допустимых пределах	<input type="checkbox"/> Увх в допустимых пределах
<input type="checkbox"/> Включена блокировка контакторов	<input type="checkbox"/> Включена блокировка контакторов
<input type="checkbox"/> Нет ответа от силовой сборки	<input type="checkbox"/> Нет ответа от силовой сборки
<input type="checkbox"/> Превышение Т корпуса	<input type="checkbox"/> Превышение Т корпуса
<input type="checkbox"/> Превышение Т силовой сборки	<input type="checkbox"/> Превышение Т силовой сборки
<input type="checkbox"/> Переп. кол. сраб. защиты по току	<input type="checkbox"/> Переп. кол. сраб. защиты по току
<input type="checkbox"/> Защита по току	<input type="checkbox"/> Защита по току
<input type="checkbox"/> Нет связи с ПНКВ Увх	<input type="checkbox"/> Нет связи с ПНКВ Увх
<input type="checkbox"/> Нет связи с ПНКВ Увх	<input type="checkbox"/> Нет связи с ПНКВ Увх
1-Выход 2-Связь 3-РН300 4-СТПР 5-ПЧ 6-Калориферы 7-ПУ	

Рисунок 15 – Информационное окно «Состояние РН3000»

Режим «Состояние МСУЛ»

В столбцах «РН3000 N1» и «РН3000 N2» выводится информация, характеризующая прохождение сигналов по линиям связи МСУЛ о работе РН3000 №1 и РН3000 №2.

Из меню окна «Состояние РН3000» при нажатии соответствующих клавиш можно выйти в окна «Связь ПСН (Связь)», «Состояние СТПР (СТПР)», «Состояние ПЧ ВО, ТК, ЗУ (ПЧ)», «Состояние калориферов (Калориферы)», «Состояние приточной установки (ПУ)».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Состояние СТПР».

Выйти в это окно можно, нажав клавишу 4-«СТПР» в меню окна «Связь ПСН» режима «Состояние МСУЛ» (см. рисунок 16).

СОСТОЯНИЕ СТПР									
БС-УВ (БЦВ)					БС-УВ (БС-ПС)				
[ ]	[ ]	[ ]	Уставка по Iв БС-УВ1		[ ]	[ ]	Значение Iв БС-УВ1		
[ ]	[ ]	[ ]	Уставка по Iв БС-УВ2		[ ]	[ ]	Значение Iв БС-УВ2		
[ ]	[ ]	[ ]	Параметр для Кя БС-УВ1		[ ]	[ ]	Значение Iя БС-УВ1		
[ ]	[ ]	[ ]	Параметр для Кя БС-УВ2		[ ]	[ ]	Значение Iя БС-УВ2		
Статус БС-УВ N1					Статус БС-УВ N2				
[ ]	Нет связи УУ УВ1 с ПНКВ Iв				[ ]	Нет связи УУ УВ2 с ПНКВ Iв			
[ ]	Нет связи УУ УВ1 с ПНКВ Iя				[ ]	Нет связи УУ УВ2 с ПНКВ Iя			
[ ]	Нет связи УУ УВ1 с БС-УВ1				[ ]	Нет связи УУ УВ2 с БС-УВ2			
[ ]	Защита по току силовой сборки УВ1				[ ]	Защита по току силовой сборки УВ2			
[ ]	Неуправляемый ток тиристоров УВ1				[ ]	Неуправляемый ток тиристоров УВ2			
[ ]	Защита по температуре УВ1				[ ]	Защита по температуре УВ2			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: small;"> <span>1-Выход</span> <span>2-Связь</span> <span>3-РН300</span> <span>4-СТПР</span> <span>5-ПЧ</span> <span>6-Калориферы</span> <span>7-ПУ</span> </div>									

Рисунок 16 – Информационное окно «Состояние СТПР»

Режим «Состояние МСУЛ»

В столбце «БС-УВ (БЦВ)» выводится информация, характеризующая прохождение сигналов по линиям связи по каждому каналу БЦВ в числовом выражении для обеспечения формирования управляющих сигналов работы СТПР.

В столбце «БС-УВ (БС-ПС)» выводится информация, характеризующая прохождение сигналов по линии связи по каждому каналу БС-ПС в числовом выражении для передачи во МСУЛ информации о значениях токов якорей и обмоток возбуждения ТЭД.

В столбцах «Статус БС-УВ N1» и «Статус БС-УВ N2» выводится информация, характеризующая прохождение сигналов от БС-УВ о состоянии СТПР 1000.

Из меню окна «Состояние СТПР» при нажатии соответствующих клавиш можно выйти в окна «Связь ПСН (Связь)», «Состояние РН3000 (РН3000)», «Состояние ПЧ ВО, ТК, ЗУ (ПЧ)», «Состояние калориферов (Калориферы)», «Состояние приточной установки (ПУ)».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

### Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Состояние ПЧ ВО, ТК, ЗУ».

Выйти в это окно можно, нажав клавишу 5-«ПЧ» в меню окна «Связь ПСН» режима «Состояние МСУЛ» (см. рисунок 17).

СОСТОЯНИЕ ПЧ ВО, ТК, ЗУ			
<b>ПЧ ВО ТД1-2</b>			
<input type="checkbox"/>	Перегрузка по току (>250%)		
<input type="checkbox"/>	Защита по температуре		
<input type="checkbox"/>	U на транзисторах не в норме		
<input type="checkbox"/>	КЗ нижних транзисторов		
<input type="checkbox"/>	Повышенное U <sub>вх</sub>		
<input type="checkbox"/>	Перегрузка по току (>150%)		
<input type="checkbox"/>	Авария		
<b>Инвертор 1</b>			
<input type="checkbox"/>	Нет ответа от силовой сборки		
<input type="checkbox"/>	Превышение I силовой сборки		
<input type="checkbox"/>	Переп. кол. сраб. защиты по току		
<input type="checkbox"/>	Защита по току силовой сборки		
<input type="checkbox"/>	Нет связи с датчиком U <sub>вых</sub>		
<input type="checkbox"/>	Нет связи с датчиком U <sub>вх</sub>		
<b>ПЧ компрессора</b>			
<input type="checkbox"/>	Перегрузка по току (>250%)		
<input type="checkbox"/>	Защита по температуре		
<input type="checkbox"/>	U на транзисторах не в норме		
<input type="checkbox"/>	КЗ нижних транзисторов		
<input type="checkbox"/>	Повышенное U <sub>вх</sub>		
<input type="checkbox"/>	Перегрузка по току (>150%)		
<input type="checkbox"/>	Авария		
<b>Задание уставки</b>			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Уставка ПЧ ВО ТД1-2
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Уставка ПЧ ВО ТД3-4
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Уставка ПЧ компрессора
<b>ПЧ ВО ТД3-4</b>			
<input type="checkbox"/>	Перегрузка по току (>250%)		
<input type="checkbox"/>	Защита по температуре		
<input type="checkbox"/>	U на транзисторах не в норме		
<input type="checkbox"/>	КЗ нижних транзисторов		
<input type="checkbox"/>	Повышенное U <sub>вх</sub>		
<input type="checkbox"/>	Перегрузка по току (>150%)		
<input type="checkbox"/>	Авария		
<b>Инвертор 2</b>			
<input type="checkbox"/>	Нет ответа от силовой сборки		
<input type="checkbox"/>	Превышение I силовой сборки		
<input type="checkbox"/>	Переп. кол. сраб. защиты по току		
<input type="checkbox"/>	Защита по току силовой сборки		
<input type="checkbox"/>	Нет связи с датчиком U <sub>вых</sub>		
<input type="checkbox"/>	Нет связи с датчиком U <sub>вх</sub>		
<b>ЗУ</b>			
<input type="checkbox"/>	Признак зима-лето (1-зима)		
<input type="checkbox"/>	Выход ЗУ1 (1-нет U)		
<input type="checkbox"/>	Выход ЗУ2 (1-нет U)		
<input type="checkbox"/>	Отказ преобразователя 110В		
<b>ЦУ и ЗУ-АБ</b>			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	Напряжение АБ	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	Ток АБ	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	Напряжение бортовой сети	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	Ток генератора	
1-Выход 2-Связь 3-РН300 4-СТПР 5-ПЧ 6-Калориферы 7-ПУ			

Рисунок 17 – Информационное окно «Состояние ПЧ ВО, ТК, ЗУ»

Режим «Состояние МСУЛ»

В столбцах этого окна выводится информация о состоянии преобразователей частоты мотор-вентиляторов и мотор-компрессора, зарядного устройства.



Из меню окна «Состояние ПЧ ВО,ТК, ЗУ (ПЧ)» при нажатии соответствующих клавиш можно выйти в окна «Связь ПСН (Связь)», «Состояние РН3000 (РН3000)», «Состояние СТПР (СТПР)», «Состояние калориферов (Калориферы)», «Состояние приточной установки (ПУ)».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

### **Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Состояние калориферов».**

Выйти в это окно можно, нажав клавишу 6-«Калориферы» в меню окна «Связь ПСН» режима «Состояние МСУЛ» (см. рисунок 18).

В столбцах «Калорифер 1» и «Калорифер 2» выводится информация о состоянии калориферов отопления.

В столбцах «Температура» выводятся цифровые значения температуры в помещении кабины и канале воздуховода.

Из меню окна «Состояние калориферов» «при нажатии соответствующих клавиш можно выйти в окна «Связь ПСН (Связь)», «Состояние РН3000 (РН3000)», «Состояние СТПР (СТПР)», «Состояние ПЧ ВО,ТК, ЗУ (ПЧ)», «Состояние приточной установки (ПУ)».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

СОСТОЯНИЕ КАЛОРИФЕРОВ									
Калорифер 1					Калорифер 2				
<input type="checkbox"/> Неисправность контроллера					<input type="checkbox"/> Неисправность контроллера				
<input type="checkbox"/> Авария тепловентилятора					<input type="checkbox"/> Авария тепловентилятора				
<input type="checkbox"/> Включен ТЭН					<input type="checkbox"/> Включен ТЭН				
<input type="checkbox"/> Включена установка					<input type="checkbox"/> Включена установка				
<input type="checkbox"/> Перегрузка по току (>250%)					<input type="checkbox"/> Перегрузка по току (>250%)				
<input type="checkbox"/> Защита по температуре					<input type="checkbox"/> Защита по температуре				
<input type="checkbox"/> U на транзисторах не в норме					<input type="checkbox"/> U на транзисторах не в норме				
<input type="checkbox"/> КЗ нижних транзисторов					<input type="checkbox"/> КЗ нижних транзисторов				
<input type="checkbox"/> Повышенное U <sub>вх</sub>					<input type="checkbox"/> Повышенное U <sub>вх</sub>				
<input type="checkbox"/> Перегрузка по току (>150%)					<input type="checkbox"/> Перегрузка по току (>150%)				
Температура									
0	0	Т в помещении							
0	0	Т в канале							
<div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: small;"> <span>1-Выход</span> <span>2-Связь</span> <span>3-РН300</span> <span>4-СТПР</span> <span>5-ПЧ</span> <span>6-Калориферы</span> <span>7-ПУ</span> </div>									

Рисунок 18 – Информационное окно «Состояние калориферов»

Режим «Состояние МСУЛ»

Режим «Состояние МСУЛ». Окно «Состояние приточной установки».

Выйти в это окно можно, нажав клавишу 7-«ПУ» в меню окна «Связь ПСН» режима «Состояние МСУЛ» (см. рисунок 19).

В столбцах «ПЧ приточной установки» и «ПЧ МВП» выводится информация о состоянии преобразователей частоты приточной установки и микроволновой печи.

В столбцах «Приточная установка» и «СМ» выводится информация о состоянии приточной установки и неисправности контроллера системы микроклимата.

В столбце «Температура» выводятся значения уставок и действительных температур системы микроклимат.

СОСТОЯНИЕ ПРИТОЧНОЙ УСТАНОВКИ			
ПЧ приточной установки			
<input type="checkbox"/>	Перегрузка по току (>250%)		
<input type="checkbox"/>	Защита по температуре		
<input type="checkbox"/>	U на транзисторах не в норме		
<input type="checkbox"/>	КЗ нижних транзисторов		
<input type="checkbox"/>	Повышенное Uвх		
<input type="checkbox"/>	Перегрузка по току (>150%)		
Приточная установка			
<input type="checkbox"/>	Включен охладитель		
<input type="checkbox"/>	Неисправность контроллера		
<input type="checkbox"/>	Авария установки		
<input type="checkbox"/>	Включен ТЭН		
<input type="checkbox"/>	Включена установка		
Температура			
0	0	Уставка по T в помещении	
0	0	Уставка по T приточ. воздуха	
0	0	T вне помещения	
0	0	T в канале приточ. воздуха	
ПЧ МВП			
<input type="checkbox"/>	Перегрузка по току (>250%)		
<input type="checkbox"/>	Защита по температуре		
<input type="checkbox"/>	U на транзисторах не в норме		
<input type="checkbox"/>	КЗ нижних транзисторов		
<input type="checkbox"/>	Повышенное Uвх		
<input type="checkbox"/>	Перегрузка по току (>150%)		
СМ			
<input type="checkbox"/>	Неисправность контроллера		
1-Выход 2-Связь 3-РН300 4-СТПР 5-ПЧ 6-Калориферы 7-ПУ			

Рисунок 19 – Информационное окно «Состояние приточной установки»  
Режим «Состояние МСУЛ»

Из меню окна «Состояние приточной установки (ПУ)» при нажатии соответствующих клавиш можно выйти в окна «Связь ПСН (Связь)», «Состояние РН3000 (РН3000)», «Состояние СТПР (СТПР)», «Состояние ПЧ ВО,ТК, ЗУ (ПЧ)», «Состояние калориферов (Калориферы)».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

### Режим «Диагностика».

В режим «Диагностика» можно выйти, нажав клавишу 4-«Диагностика» в окне «Заставка» (см. рисунок 20).

В окне режима можно оценить присутствие того или иного блока в конфигурации МСУЛ и состояние блоков в части участия в обмене информацией по двум линиям связи для данной секции.

В столбце «Связь» отображается информация, характеризующая прохождение сигналов для всех блоков, присутствующих в обмене, по линиям связи от каждого канала БЦВ.

В столбце «Неиспр. БУК» отображается информация, характеризующая прохождение сигналов по каждому выходу блоков БУК. При нарушении в работе неисправный блок загорается красным цветом.

Связь		Неиспр. БУК	
<input type="checkbox"/>	БВС-01	<input type="checkbox"/>	БУК-01
<input type="checkbox"/>	БВС-02	<input type="checkbox"/>	БУК-02
<input type="checkbox"/>	БУК-01	<input type="checkbox"/>	БУК-03
<input type="checkbox"/>	БУК-02	<input type="checkbox"/>	БУК-04
<input type="checkbox"/>	БУК-03	<input type="checkbox"/>	БУК-07
<input type="checkbox"/>	БУК-04	<input type="checkbox"/>	БУК-08
<input type="checkbox"/>	БУК-07	<input type="checkbox"/>	БУК-11
<input type="checkbox"/>	БУК-08	<input type="checkbox"/>	БУК-13
<input type="checkbox"/>	БУК-11	<input type="checkbox"/>	БУК-14
<input type="checkbox"/>	БУК-13		
<input type="checkbox"/>	БУК-14		
<input type="checkbox"/>	БЭС		
<input type="checkbox"/>	БС-СИ		
<input type="checkbox"/>	БС-ДД		
<input type="checkbox"/>	БС-РН		
<input type="checkbox"/>	БИ		
<input type="checkbox"/>	БСП		
<input type="checkbox"/>	БС-ПС		
<input type="checkbox"/>	БЦВ		

1 - Выход 2 - БУК

Рисунок 20 – Информационное окно режима «Диагностика»

При нажатии клавиши 2-«БУК» можно перейти в другое окно режима «Диагностика» (см. рисунок 21), где выводится более подробная информация о характере ошибки сигнала по каждому выходу БУК в виде числового значения:

- 0 – нет неисправностей;
- 1 – обрыв нагрузки;
- 2 – перегрузка;
- 3 – обрыв ключа;
- 4 – короткое замыкание нагрузки;
- 5 – короткое замыкание ключа или диода;

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».

Связь			ДИАГНОСТИКА		
			Неиспр. БУК	Линия 1	Линия 2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БВС-01	<input type="checkbox"/> БУК-01		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БВС-02	<input type="checkbox"/> БУК-02		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БУК-01	<input type="checkbox"/> БУК-03		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БУК-02	<input type="checkbox"/> БУК-04		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БУК-03	<input type="checkbox"/> БУК-07		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БУК-04	<input type="checkbox"/> БУК-08		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БУК-07	<input type="checkbox"/> БУК-11		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БУК-08	<input type="checkbox"/> БУК-13		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БУК-11	<input type="checkbox"/> БУК-14		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БУК-13			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БУК-14			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БЭС			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БС-СИ			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БС-ДД			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БС-РН			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БИ			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БСП			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БС-ПС			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	БЦВ			

1-Выход

Рисунок 21 – Информационное окно режима «Диагностика»

**Режим «Настройка».**

В режим «Настройка» можно выйти, нажав клавишу 5-«Настройка» в окне «Заставка» (см. рисунок 22).

Дата/Время	
Год	2007
Месяц	11
День	21
Часы	9
Минуты	36
Сохранить	

1-Выход ↑, ↓-Перемещение +, --Изменить

Рисунок 22 – Окно режима «Настройка»

В этом режиме производится установка даты и времени отображаемых в окне «Заставка».

Возвратиться в основное меню (окно «Заставка») можно, нажав клавишу 1-«Выход».