

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 автovedения (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 боксованиях, снижая или отключая тягу при боксованиях и восстанавливая ее после прекращения боксования;
- в случае ручного управления информирует машиниста о рекомендуемых режимах движения;
- при необходимости машинист может изменить режим автovedения, интенсивность нагона, ток уставки, номер поезда, вес состава и число вагонов.

Подсистема А может работать в двух режимах: «Советчик» и «Автovedение». 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 автovedения 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 сдвоенный (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 ± 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, расположенные 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.

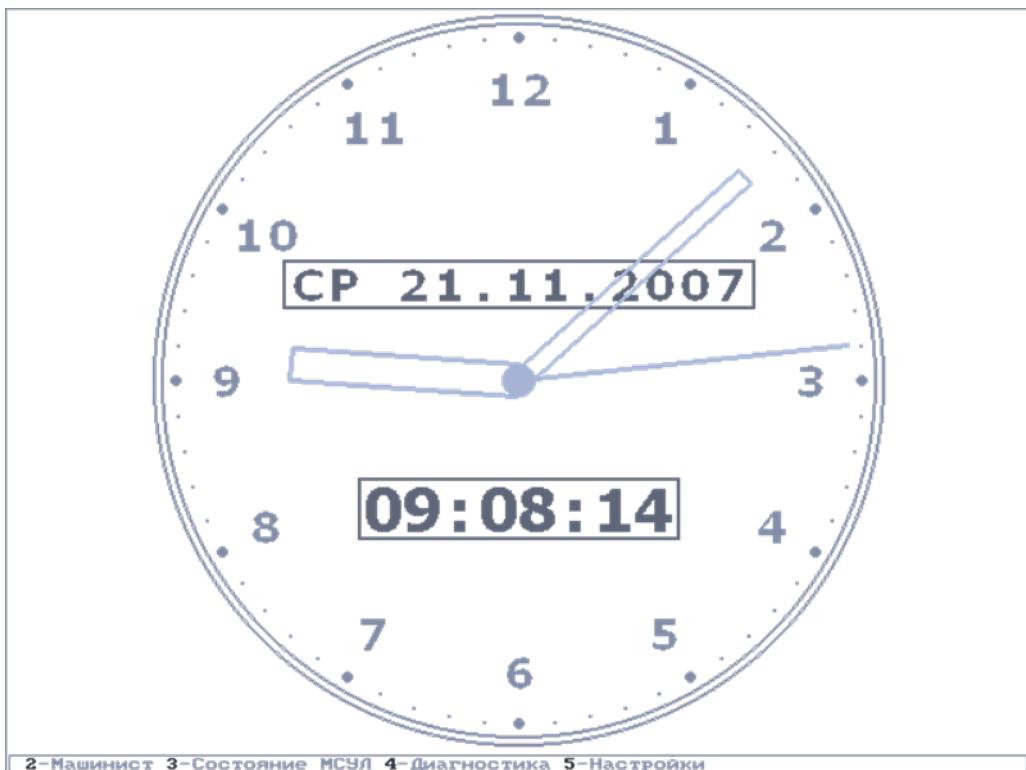


Рисунок 1 - Главное меню

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 отображаются 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.

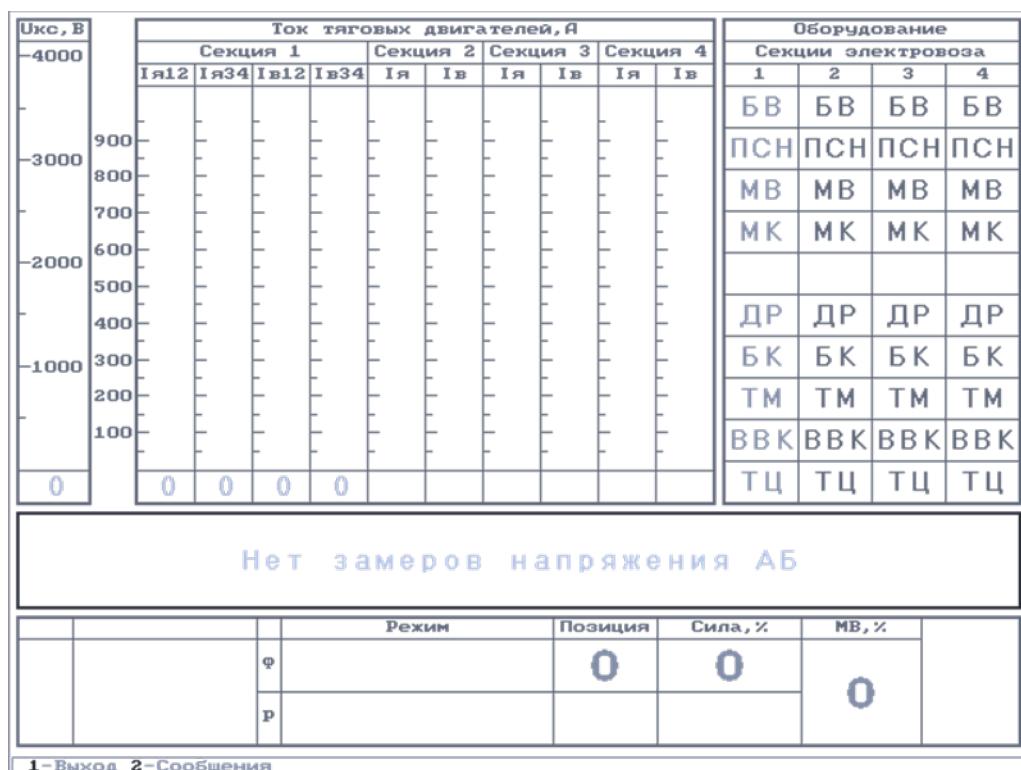


Рисунок 2 – Вид меню «Машинист»

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 чёрном 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 аппаратуре 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 аппаратуре 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. Развёрнутую 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 автovedения.

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

При наличии блока автovedения 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 автovedения. 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.

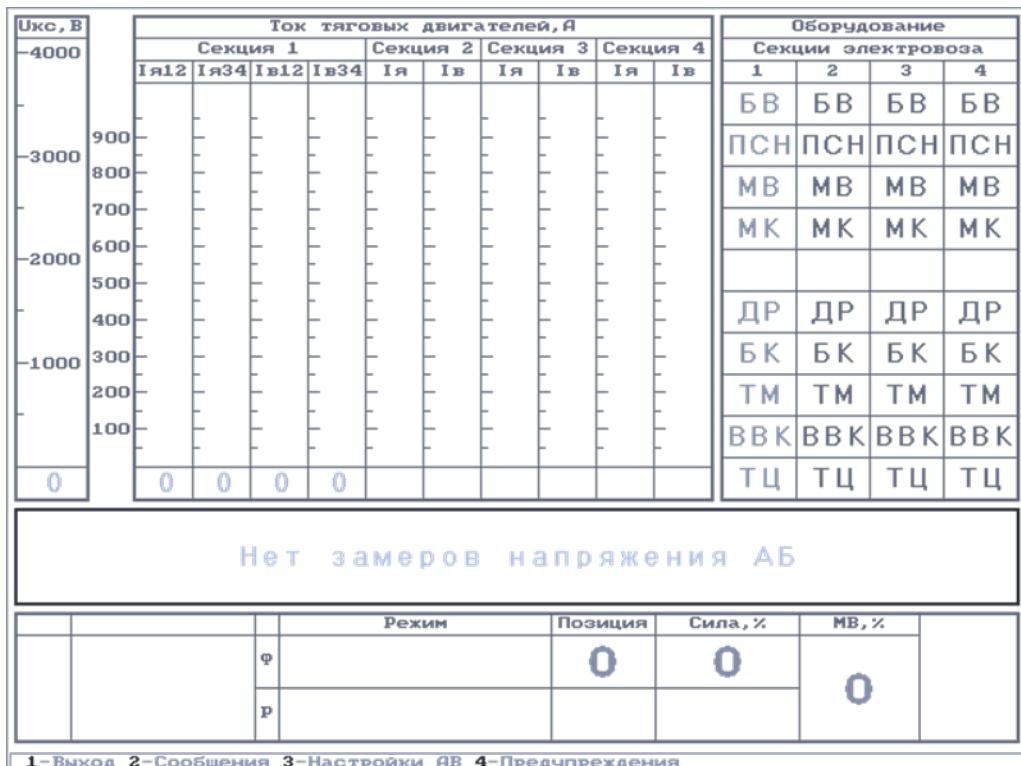


Рисунок 3 – Вид меню «Машинист» при наличии блока автоведения

Ток тяговых двигателей, А				Iв	Оборудование				
Секция 1		Секция 2			Секция 3	Секция 4	1	2	3
Iя12	Iя34	Iв12	Iв3	Режим автovedения:					
4000	3000	2000	1000	0	1 - обычный	БВ	БВ	БВ	БВ
900	800	700	600	0	2 - по удалению	ПСН	ПСН	ПСН	ПСН
500	400	300	200	0	3 - нагон	МВ	МВ	МВ	МВ
100	0	0	0	0	Интенсивн. нагона:		МК	МК	МК
0	0	0	0	0	2				
				Ток установки, А:		ДР	ДР	ДР	ДР
				200		БК	БК	БК	БК
				Номер поезда:		ТМ	ТМ	ТМ	ТМ
				123		ВВК	ВВК	ВВК	ВВК
				Вес состава, т:		ТЦ	ТЦ	ТЦ	ТЦ
				100		0	0	0	0
				Число вагонов:					
				20					
				Порожние вагоны:					
				0	1 - нет				
				1	0 - есть				
Цифровые клавиши - Ввод значений ↑, ↓ - Перемещение Del - Удаление Enter - Применить									

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

Режим ввода и редактирования предупреждений									
Операция:									
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 0 - добавить новое 1 - исправить текущее 2 - удалить текущее 3 - удалить все 4 - применить 5 - отмена </div>									
Предупреждения:									
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; height: 100px;"> KM100 ПК2 - KM101 ПК5 : 45 </div>									
Параметры:									
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Номер поезда: 0 Предупреждений: 1 </div>									
Начало ограничения:									
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> KM: 100 ПК: 2 </div>									
Конец ограничения:									
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> KM: 101 ПК: 5 </div>									
Ограничение скорости, км/ч:									
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> ОС: 45 </div>									
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 (установка 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 боксованиях (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
ВУ	ВУ	
Токоприемник сек.1	Токоприемник	Блокировка ВВК
Токоприемник сек.2	Заземлитель выкл.	Контроль ТКП
Токоприемник сек.3	Заземлитель вкл.	Заземлитель выкл.
Токоприемник сек.4	Разъединитель вкл. Разъединитель выкл.	Разъединитель выкл. Зашелка БК
БВ	БВ	Включение БВ Диф. реле ТД Диф. реле ВМ
	Возврат защиты	
	ЧУБК	ЧУБК
	ПСН	Включение ПСН ст.1
	ПСН ст.2	Включение ПСН ст.2
МВ	МВ ТД1-2	Включение МВ
МК	МВ ТД3-4	Включение МК
МК принудительно	МК	Готовность МК
	Управление МК	
Продувка резервуаров	Продувка 1	
	Продувка 2	
Обогрев кранов	Обогрев кранов	
Освещение ходовых	Освещение ходовых	

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	БУК	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		
		Вперед		Реверсор вперед		Реверсор вперед		
		Назад		Реверсор назад		Реверсор назад		
				Тяга-КЛУБ		Вкл. послед. возб.		
				Режим незав. возб.		Незав. возб.		
				Режим послед. возб.		Последов. возб.		
				Незав. возб. ТД1-2				
				Незав. возб. ТД3-4				
				K27				
				K28		Бл. K28, K33		
		Головная сек.1		K29				
		Головная сек.3		K30		Бл. K30		
		Откл. ТД1-4 сек.1		K33		Бл. K33		
		Откл. ТД3-4 сек.1		K34				
		Откл. ТД1-4 сек.2		K35		Бл. K35, K39		
		Откл. ТД3-4 сек.2		K36		Бл. K36		
		Откл. ТД1-4 сек.3		K37		Бл. K37		
		Откл. ТД3-4 сек.3		K38		Бл. K38		
		Откл. ТД1-4 сек.4		K39				
		Откл. ТД3-4 сек.4		K40		Бл. K40		
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 - «Реверсor вперед»;
- на установку переключателя реверсивного в положение назад - «Реверсor назад»;
- на включение промежуточного реле РП3 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 - «Реверсor вперед»;
- переключатель реверсивный находится в положении назад – «Реверсor 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	БВС-БЭС
		Разрешение тяги
+1		Откл. тяги от САУТ
+A		
-1		
-A	Подпитка ДР-ТД	
Выбег		
+ОВ	КЭБ	Скольжение оси 1
-ОВ	КЭП8	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 Iu 1-2					
			Заданный Iu 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					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
Бл. ВВК			
Бл. Разъединитель выкл.			
Бл. Заземлитель выкл.			
Контр. ТКП			
БВ			
ПСН 2 ст.			
ПСН – включен			
Готовность ПСН			
Готовность МК			
РД-МК			
МК – включен			
МВ – включен			
Бл. Вперед			
Бл. Назад			
C1	C2	C3	C4
Вкл. "С" возбуждения			
Реж. перекл. СВ			
Реж. перекл. НВ			
Бл. К36			
Бл. К30			
ЧУБК			
Жализи ПТР открыты			
Авария токов ПСН			
Авария по боксованию			
Конец зоны ЭЛТ			
ДР-ВМ			
ДР-ТД			
БК			

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	
Статус БС-ПС	Статус БС-УВ
<input type="checkbox"/> Готовность ПСН	<input type="checkbox"/> Нет связи БС-УВ1 с УУ УВ1
<input type="checkbox"/> Неисправность БС-ПС	<input type="checkbox"/> Нет связи БС-УВ2 с УУ УВ2
<input type="checkbox"/> Нет запросов БС1 по линии 1	PH3000
<input type="checkbox"/> Нет запросов БС1 по линии 2	<input type="checkbox"/> Нет связи с процессором PH3000 N1
<input type="checkbox"/> Нет связи БС1 с БС2 по линии 1	<input type="checkbox"/> Нет связи с процессором PH3000 N2
<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 PH3000 N1	
<input type="checkbox"/> Нет связи с PH3000 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	

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 «PH3000» 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	
РН3000 №1	РН3000 №2
Ивых недостоверно	Ивых недостоверно
Ивых выше допустимого предела	Ивых выше допустимого предела
Ивых ниже допустимого предела	Ивых ниже допустимого предела
Ивых в допустимых пределах	Ивых в допустимых пределах
Ивх недостоверно	Ивх недостоверно
Ивх выше допустимого предела	Ивх выше допустимого предела
Ивх ниже допустимого предела	Ивх ниже допустимого предела
Ивх в допустимых пределах	Ивх в допустимых пределах
Включена блокировка контакторов	Включена блокировка контакторов
Нет ответа от силовой сборки	Нет ответа от силовой сборки
Превышение Т корпуса	Превышение Т корпуса
Превышение Т силовой сборки	Превышение Т силовой сборки
Переп. кол. сраб. защиты по току	Переп. кол. сраб. защиты по току
Защита по току	Защита по току
Нет связи с ПНКВ Ивых	Нет связи с ПНКВ Ивых
Нет связи с ПНКВ Ивх	Нет связи с ПНКВ Ивх

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 №1» и «РН3000 №2» 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).

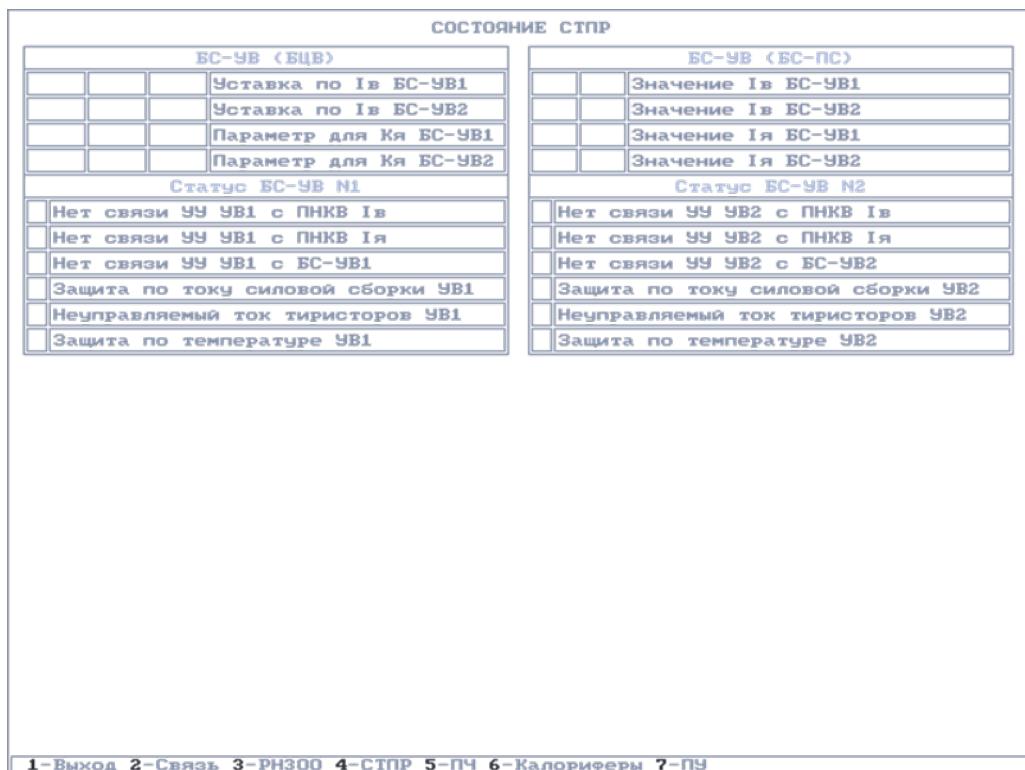


Рисунок 16 – Информационное окно «Состояние СТПР»

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	
ПЧ ВО ТД1-2	ПЧ ВО ТД3-4
Перегрузка по току (>250%)	Перегрузка по току (>250%)
Защита по температуре	Защита по температуре
U на транзисторах не в норме	U на транзисторах не в норме
КЗ низких транзисторов	КЗ низких транзисторов
Повышенное Uвх	Повышенное Uвх
Перегрузка по току (>150%)	Перегрузка по току (>150%)
Авария	Авария
Инвертор 1	Инвертор 2
Нет ответа от силовой сборки	Нет ответа от силовой сборки
Превышение Т силовой сборки	Превышение Т силовой сборки
Переп. кол. сраб. защиты по току	Переп. кол. сраб. защиты по току
Защита по току силовой сборки	Защита по току силовой сборки
Нет связи с датчиком Uвых	Нет связи с датчиком Uвых
Нет связи с датчиком Uвх	Нет связи с датчиком Uвх
ПЧ компрессора	ЗУ
Перегрузка по току (>250%)	Признак зима-лето (1-зима)
Защита по температуре	Выход ЗУ1 (1-нет U)
U на транзисторах не в норме	Выход ЗУ2 (1-нет U)
КЗ низких транзисторов	Отказ преобразователя 110В
Повышенное Uвх	ЦУ и ЗУ-АБ
Перегрузка по току (>150%)	0 0 Напряжение АБ
Авария	0 0 Ток АБ
Задание уставки	0 0 Напряжение бортовой сети
	0 0 Ток генератора
Уставка ПЧ ВО ТД1-2	
Уставка ПЧ ВО ТД3-4	
Уставка ПЧ компрессора	

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		
Неисправность контроллера			Неисправность контроллера		
Авария тепловентилятора			Авария тепловентилятора		
Включен ТЭН			Включен ТЭН		
Включена установка			Включена установка		
Перегрузка по току (>250%)			Перегрузка по току (>250%)		
Защита по температуре			Защита по температуре		
U на транзисторах не в норме			U на транзисторах не в норме		
КЗ низких транзисторов			КЗ низких транзисторов		
Повышенное Uвх			Повышенное Uвх		
Перегрузка по току (>150%)			Перегрузка по току (>150%)		
Температура			Температура		
0	0	T в помещении	0	0	T в помещении
0	0	T в канале	0	0	T в канале

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

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.

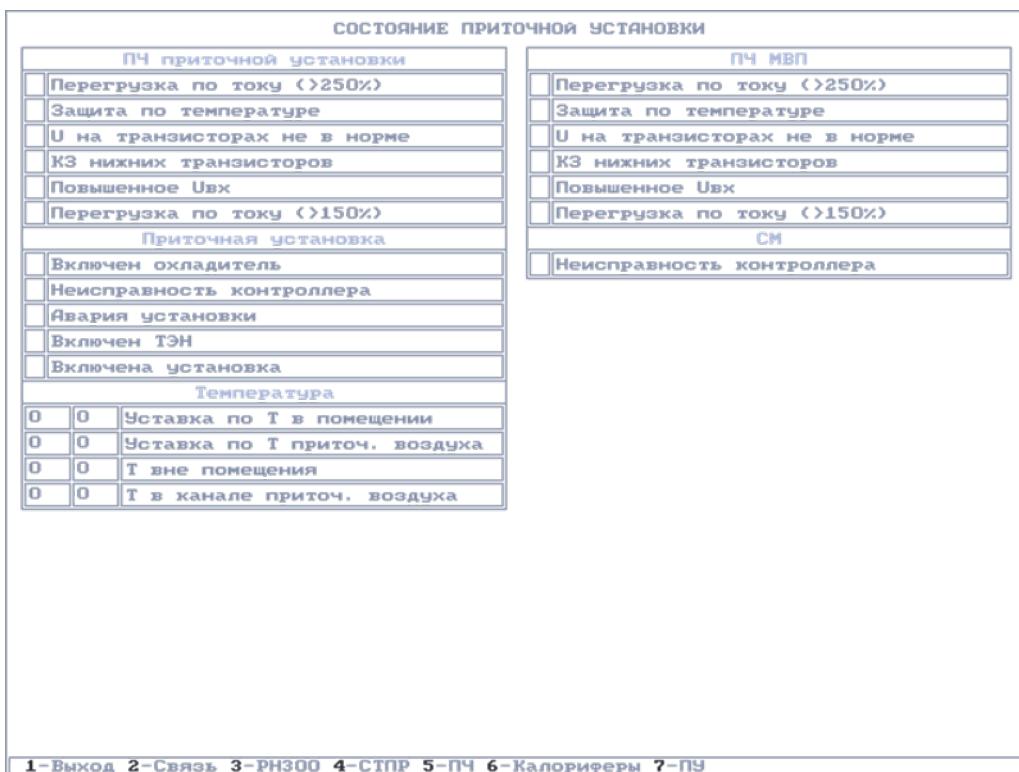


Рисунок 19 – Информационное окно «Состояние приточной установки»
Режим «Состояние МСУЛ»

Из меню окна «Состояние приточной установки (ПУ)» при нажатии соответствующих клавиш можно выйти в окна «Связь ПСН (Связь)», «Состояние РН3000 (RN3000)», «Состояние СТПР (CTPR)», «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.

ДИАГНОСТИКА	
Связь	Неиспр. БУК
БВС-01	БУК-01
БВС-02	БУК-02
БУК-01	БУК-03
БУК-02	БУК-04
БУК-03	БУК-07
БУК-04	БУК-08
БУК-07	БУК-11
БУК-08	БУК-13
БУК-11	БУК-14
БУК-13	
БУК-14	
БЭС	
БС-СИ	
БС-ДД	
БС-РН	
БИ	
БСП	
БС-ПС	
БЦВ	

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».

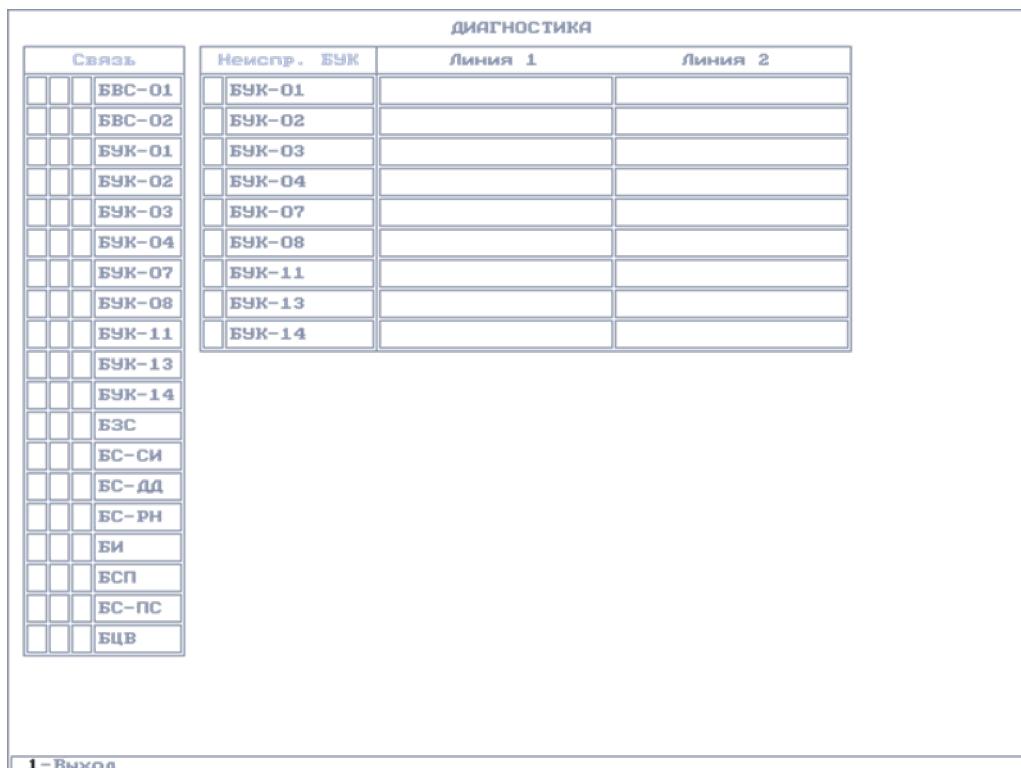


Рисунок 21 – Информационное окно режима «Диагностика»

Режим «Настройка».

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

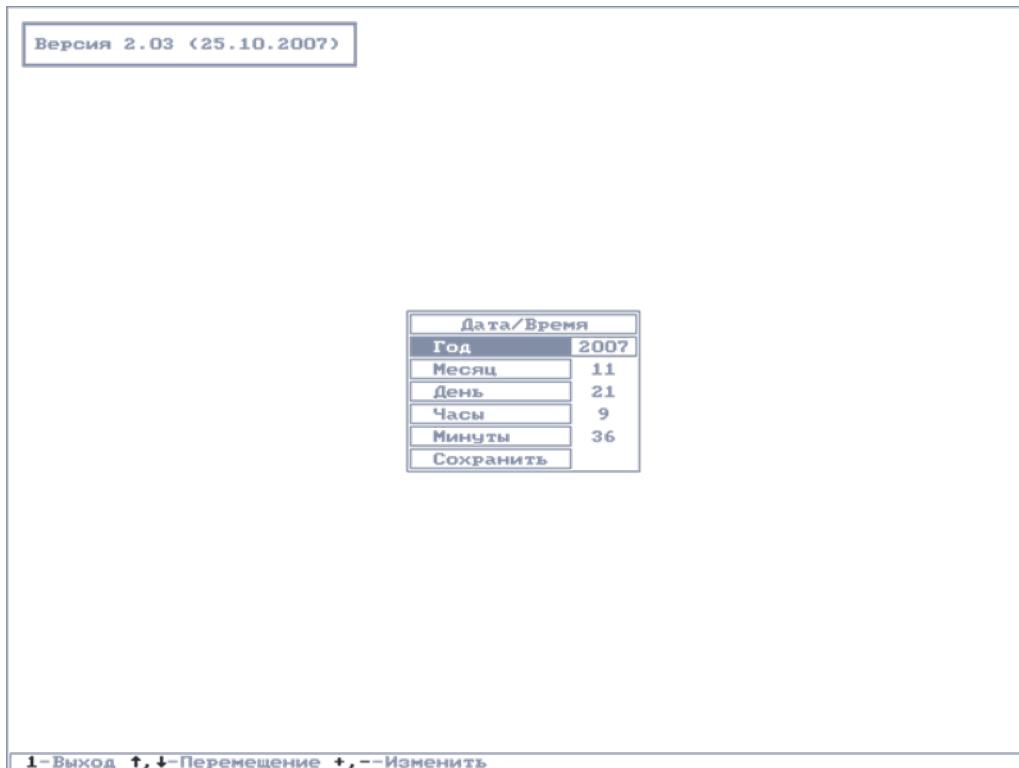


Рисунок 22 – Окно режима «Настройка»

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

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