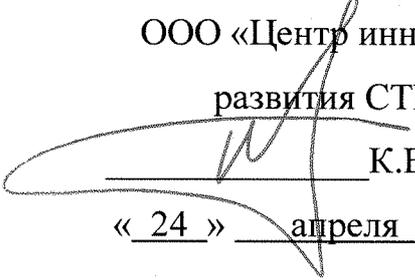


ООО «Центр инновационного развития СТМ»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ООО «Центр инновационного  
развития СТМ»

  
К.В. Колесников

« 24 » апреля 2022 г.

МПСУиД

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

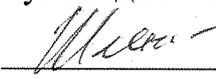
БЛОКА МОНИТОР

Руководство оператора

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

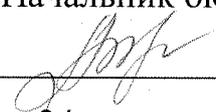
RU.ЦСРТ.426465.001-01 34 03-ЛУ

Руководитель направления ЭиПО

  
А.В. Шленский

« 24 » апреля 2022 г.

Начальник бюро СА

  
А.В. Дёмина

« 24 » апреля 2022 г.

Инов. № подл. 038	Подпись и дата 	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------	---------------	----------------

УТВЕРЖДЕН

RU.ЦСРТ.426465.001-01 34 03-ЛУ

МПСУиД

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

БЛОКА МОНИТОР

Руководство оператора

RU.ЦСРТ.426465.001-01 34 03

Листов 24

Инв. № подл. 039	Подпись и дата  25.05.2022	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
---------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------	--------------	----------------

2022

Литера О<sub>1</sub>

## АННОТАЦИЯ

В настоящем документе представлены условия применения и назначение «МПСУиД. Программное обеспечение блока Монитор» RU.ЦСРТ.426465.001-01 03 (далее по тексту – ПО) тепловоза ТЭМ9, краткий алгоритм функционирования и порядок использования ПО блока Монитор. В данном документе также содержится справка с места хранения исходных текстов программ и исполняемого файла.

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	2
Содержание	3
1. Назначение программного обеспечения блока монитора МПСУиД	4
2. Условия выполнения программного обеспечения блока монитор МПСУиД	5
2.1. Состав аппаратных средств, необходимый для выполнения программы	5
2.2. Состав программных средств необходимый для выполнения программы	5
3. Выполнение программного обеспечения блока монитор МПСУиД	6
3.1. Основные экраны программного обеспечения блока Монитор	6
3.2. Сервисный экран	14
3.3. Дискретная информация	14
3.4. Экран диагностической информации	15
3.5. Экран систем	17
3.6. Сервисный экран	18

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЛОКА МОНИТОРА МПСУиД

ПО блока монитор, входит в состав RU.ЦСРТ.421457.001-01 03 «Микропроцессорная система управления и диагностики. Программное обеспечение. ПО МПСУиД ТЭМ9» (далее – МПСУиД), предназначено для эксплуатации на тепловозах ТЭМ9 и выполняет следующие функции:

- обеспечивает визуальный контроль всех аналоговых параметров;
- обеспечивает визуальный контроль всех дискретных параметров;
- контроль и диагностику МПСУиД с выводом информационных сообщений на экран;
- обеспечивает выгрузку телеметрических данных для расшифровки.

## 2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЛОКА МОНИТОР МПСУиД

2.1. Состав аппаратных средств, необходимый для выполнения программы

Для выполнения ПО блока Монитор необходимо установленная должным образом МПСУиД тепловоза ТЭМ9.

2.2. Состав программных средств необходимый для выполнения программы

ПО блока Монитор разработано под операционную систему Windows 10 IoT Enterprise 2019 LTSC Entry.

### 3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЛОКА МОНИТОР МПСУиД

#### 3.1. Основные экраны программного обеспечения блока Монитор

ПО блока Монитор, имеет пять основных экранов, приведенных на рис. 1-5.

Первые два экрана ПО блока Монитор – фиксированы, функция настройки для этих экранов недоступна, приведены на рис. 1, 2.

Экраны с третьего по пятый, вид третьего экрана приведен на рис. 3, отображают вспомогательную информацию и могут быть настроены.

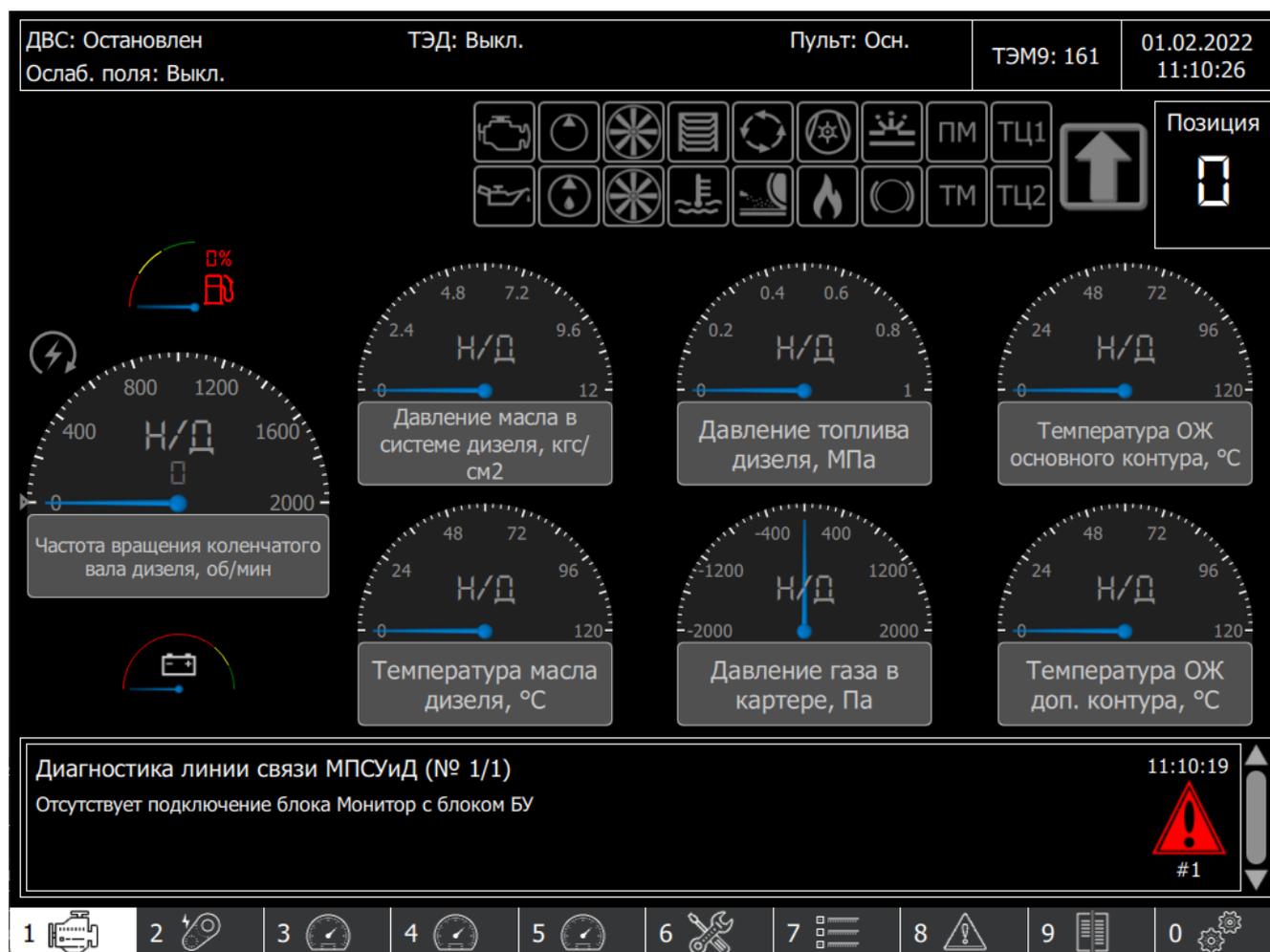


Рисунок 1 – Монитор – экран первый (двигатели)

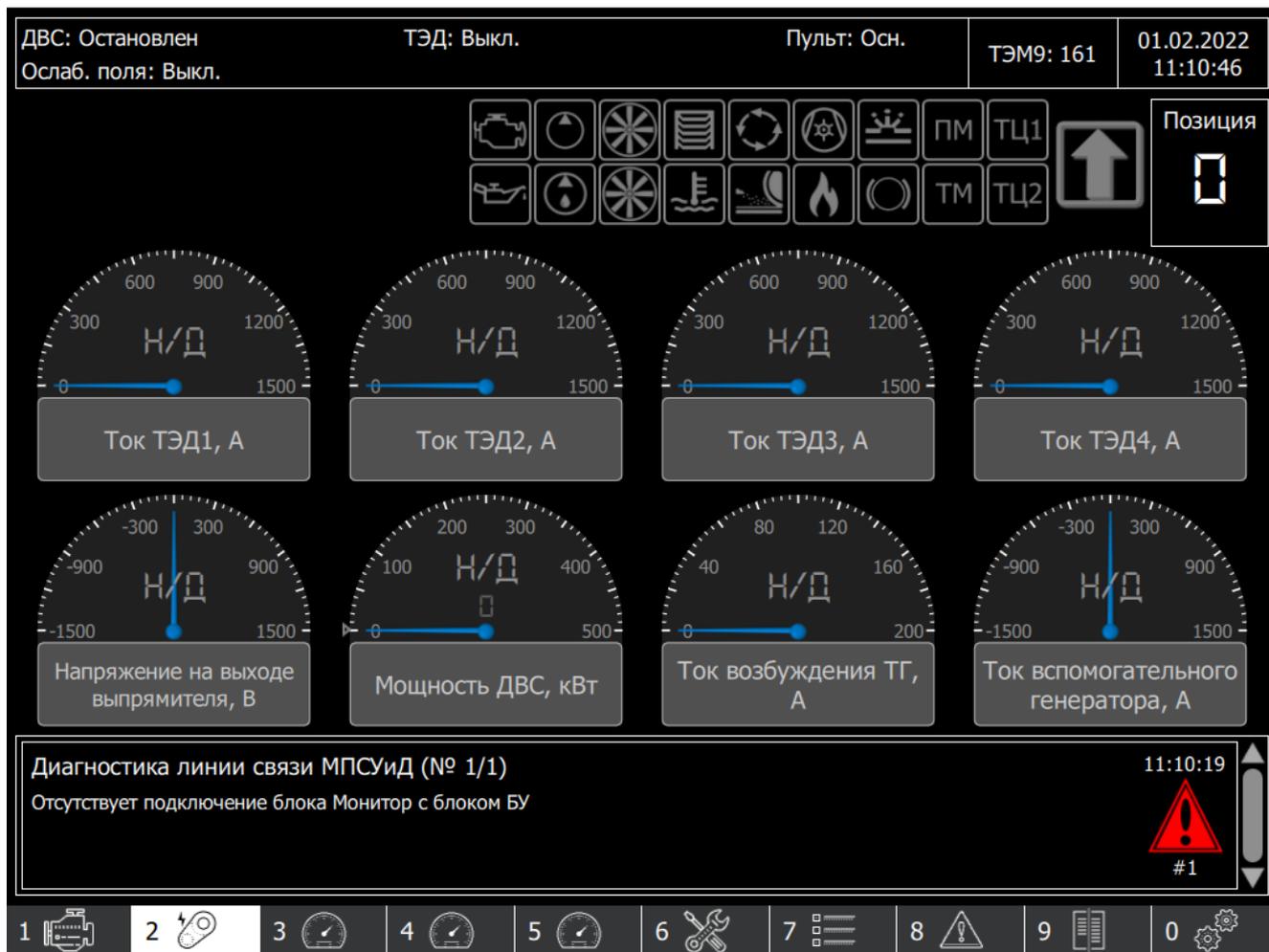


Рисунок 2 – Монитор – экран второй (генераторы)

25.05.2022

Инв. № 039

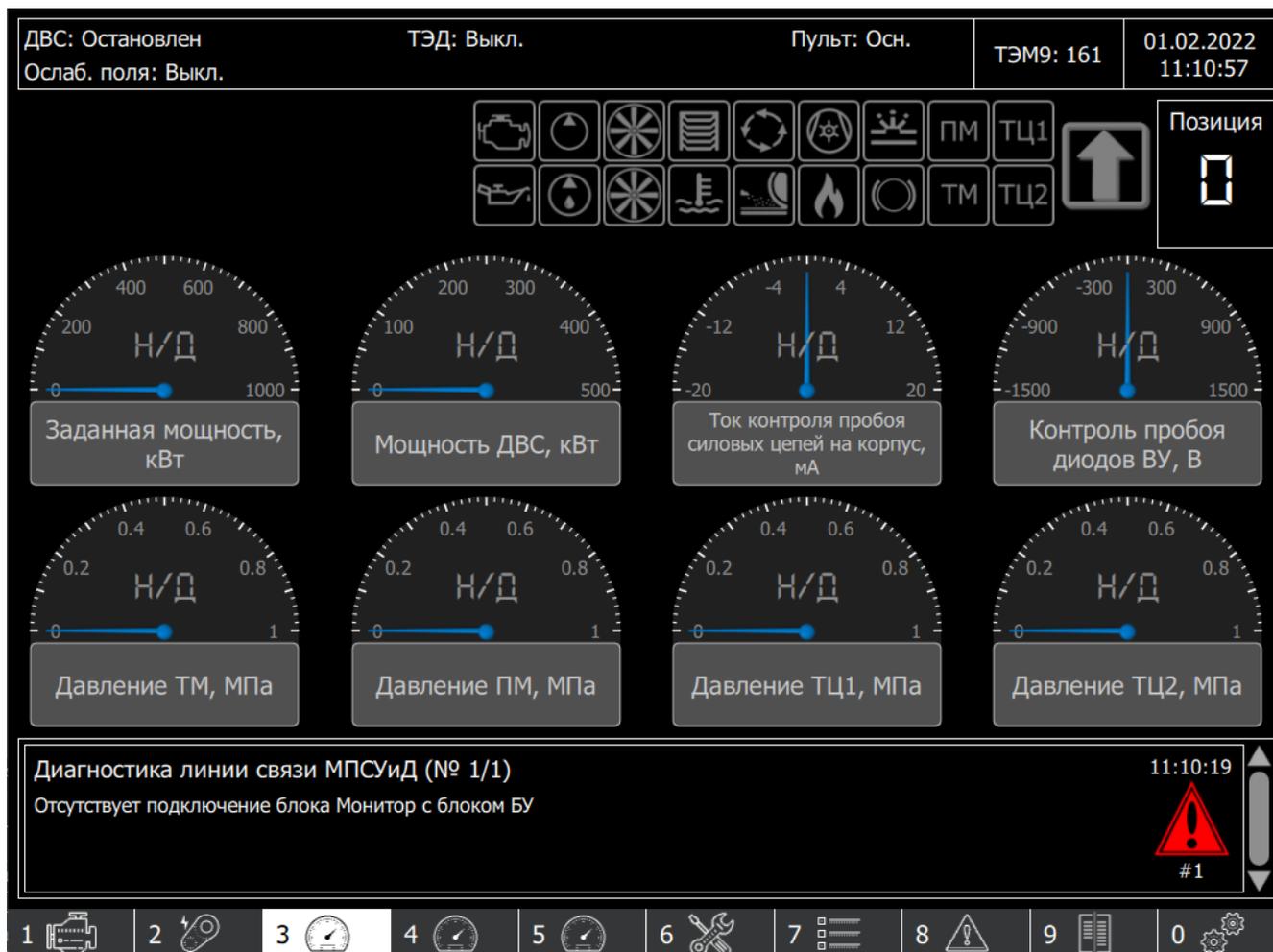


Рисунок 3 – Монитор – экран третий (оборудование)

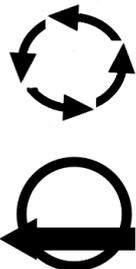
Основные экраны функционально разделены на три части:

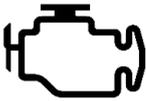
- 1) зона контроля оборудования и информации;
- 2) зона основного отображения информации;
- 3) зона диагностической информации.

В зоне контроля оборудования и информации расположены:

- 1) пиктограммы, отображающие состояния оборудования, приведены в таблице 1.
- 2) пиктограммы направления движения;
- 3) индикатор позиции, отображает позиции от 0 до 9, при переходе в режим поддержания скорости индикатор автоматически меняется с отображением заданной скорости;
- 4) индикатор времени и даты;
- 5) индикатор типа и номера локомотива;
- 6) поле информации, отображающее текущее состояние локомотива (состояние двигателей, состояния электродвигателей, инициализация секций и т.п.).

Таблица 1 - Пиктограммы

Пиктограмма	Значение
	<p>Компрессор:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– цвет зеленый работает (давление ниже 0,90 МПа (9,0 кгс/см<sup>2</sup>));</li> <li>– цвет желтый давление воздуха от 0,90 МПа (9,0 кгс/см<sup>2</sup>) до 0,75 МПа (7,5 кгс/см<sup>2</sup>);</li> <li>– цвет оранжевый, непрерывный режим работы (неисправен датчик давления);</li> <li>– цвет синий, температура масла компрессора ниже - 25 °С;</li> <li>– мигает синим, включен подогрев масла компрессора;</li> <li>– цвет красный, температура масловоздушной смеси более 110 °С.</li> </ul> <p>При включении впускного клапана компрессора до набора давления 0,90 МПа (9,0 кгс/см<sup>2</sup>) цвет зеленый, далее при отключении впускного клапана компрессора и снижении давления до 0,75 МПа (7,5 кгс/см<sup>2</sup>) – желтый, при включении впускного клапана – зеленый. При отключении тумблера «Компрессор» цвет серый.</p>
	<p>Жалюзи</p> <p>цвет зеленый при открытии</p> <p>цвет красный, нет сигнала подтверждающего открытие</p>
	<p>Вентилятор (передний/задний) охлаждения двигателя</p> <p>цвет зеленый схема включения "Звезда"</p> <p>цвет желтый схема включения "Треугольник"</p> <p>цвет красный, нет сигнала подтверждающего включение</p>
	<p>Песок, цвет желтый при включении вентиля подачи песка.</p>
	<p>Боксование, цвет желтый</p> <p>Юз, цвет желтый</p> <p>* Пиктограммы Боксования и Юз располагаются на одном месте, пиктограмма Боксования перекрывает пиктограмму Юз, при появлении юза, пиктограмма Юз перекрывает пиктограмму Боксования.</p>

	Ручной тормоз, цвет красный при зажатом тормозе.
	Пожар, цвет красный.
ПМ	Давление питательной магистрали, цвет желтый при давлении менее 0,6 МПа (6,0 кгс/см <sup>2</sup> ).
ТМ	Давление тормозной магистрали, цвет красный при давлении менее 4,4 кгс/см <sup>2</sup> .
	Обрыв ТМ, цвет красный.
ТЦ1	Давление тормозных цилиндров 1-ой тележки, цвет зеленый, при давлении больше 0,3 кгс/см <sup>2</sup> .
ТЦ2	Давление тормозных цилиндров 2-ой тележки, цвет зеленый, при давлении больше 0,3 кгс/см <sup>2</sup> .
	<p>Двигатель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>цвет красный – аварийный останов</li> <li>цвет желтый – прокачка топлива/прокачка масла/запуск</li> <li>цвет темно зеленый – прокрутка</li> <li>цвет зеленый – работает</li> <li>цвет синий – останов</li> <li>цвет серый – остановлен</li> <li>темно серый – нет связи с БУД</li> </ul>
	<p>Температура масла</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>цвет красный – температура масла более 100 °С</li> <li>цвет желтый – давление масла дизеля менее 0,03 МПа (0,3 кгс/см<sup>2</sup>)</li> <li>цвет синий – температура масла менее 8 °С</li> </ul>
	<p>Уровень и температура ОЖ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>цвет красный при температуре более 105 °С</li> <li>мигает красным цветом – отсутствие ОЖ</li> <li>цвет голубой – низкая температура ОЖ</li> <li>цвет зеленый – есть сигнал от датчика уровня ОЖ</li> </ul>

	<p>Топливонасос                  цвет зеленый – включен топливный насос                  цвет красный – нет сигнала подтверждающего включение</p>
	<p>Маслонасос                  цвет зеленый – включен маслонасос                  цвет красный – нет сигнала, подтверждающего включение                  цвет желтый – маслонасос заблокирован                  цвет голубой – режим охлаждения маслонасоса                  (включается при установке времени задержки включения на 20 сек)</p>
 	<p>Направление движения                  цвет зеленый на обоих тележках реверс переключился в заданное положение                  цвет желтый реверс на любой из тележек не переключился</p>

В зоне основного отображения информации расположены аналоговые приборы.

На первом экране в зоне основного отображения информации так же расположены:

- 1) прибор, отображающий показания объема топлива/газа;
- 2) приборы, отображающий уровень заряда АБ 96 В;



- 3) пиктограмма «Стартер» :
  - цвет желтый – включение контактора пуска дизеля 1 ступень;
  - цвет зеленый – включение контактора пуска дизеля 2 ступень;
  - цвет красный – нет сигнала о включение контактора 1 или 2 ступени пуска дизеля;
  - цвет голубой – охлаждение СГ (включается при установке времени задержки включения на 20 сек или 900 сек).

В зоне диагностической информации отображаются диагностические сообщения.

Диагностическое сообщение включает в себя:

- 1) порядковый номер сообщения/всего сообщений, например, (№1/1);
- 2) заголовок диагностического сообщения, например, «Неисправность МПСУиД».
- 3) сообщение для машиниста, поясняющее суть диагностического сообщения, например, «Отсутствует подключение блока Монитор с блоком БУ»;
- 4) время начала и окончания диагностического события;
- 5) номер сообщения из общего перечня сообщений, например, #1;
- 6) знак, отображающий приоритет сообщения.

Каждому диагностическому сообщению присвоен приоритет в соответствии с таблицей 2:

Таблица 2 – Приоритеты диагностических сообщений

Приоритет	Значение
1	Необходимо вызов вспомогательного локомотива.
2	При первой возможности, необходим ремонт в условиях депо.
3	Завершить текущую поездку в соответствии с графиком. При заходе в депо сделать запись о необходимости выполнения внепланового ТО.
4	Внеплановое техобслуживание не требуется.
5	Информирование локомотивной бригады.

Для однозначного восприятия приоритета сообщения используются следующие цвето-графические обозначения:

- 1)  - серьезная неисправность, соответствует приоритету 1;
- 2)  - предупредительные сообщения, соответствует приоритету 3;
- 3)  - предупредительные сообщения, соответствует приоритету 4;
- 4)  - информационные сообщения, соответствует приоритету 5.

Диагностические сообщения отсортированы по времени возникновения события, реализована возможность листать сообщения, если выбрано какое-либо сообщение, новое сообщение добавляется в начало сообщений, при этом выбранное сообщение остается активным, реализован сброс неактивных сообщений.

Экраны с третьего по пятый имеет функцию настройки, через Экран 0.

### 3.2. Сервисный экран

Шестой экран, рис. 7, является сервисным экраном, отображает:

- 1) пробег локомотива;
- 2) моточасы для двигателя;
- 3) моточасы для компрессора;
- 4) масса топлива;
- 5) прибор регулировки температуры в кабине.

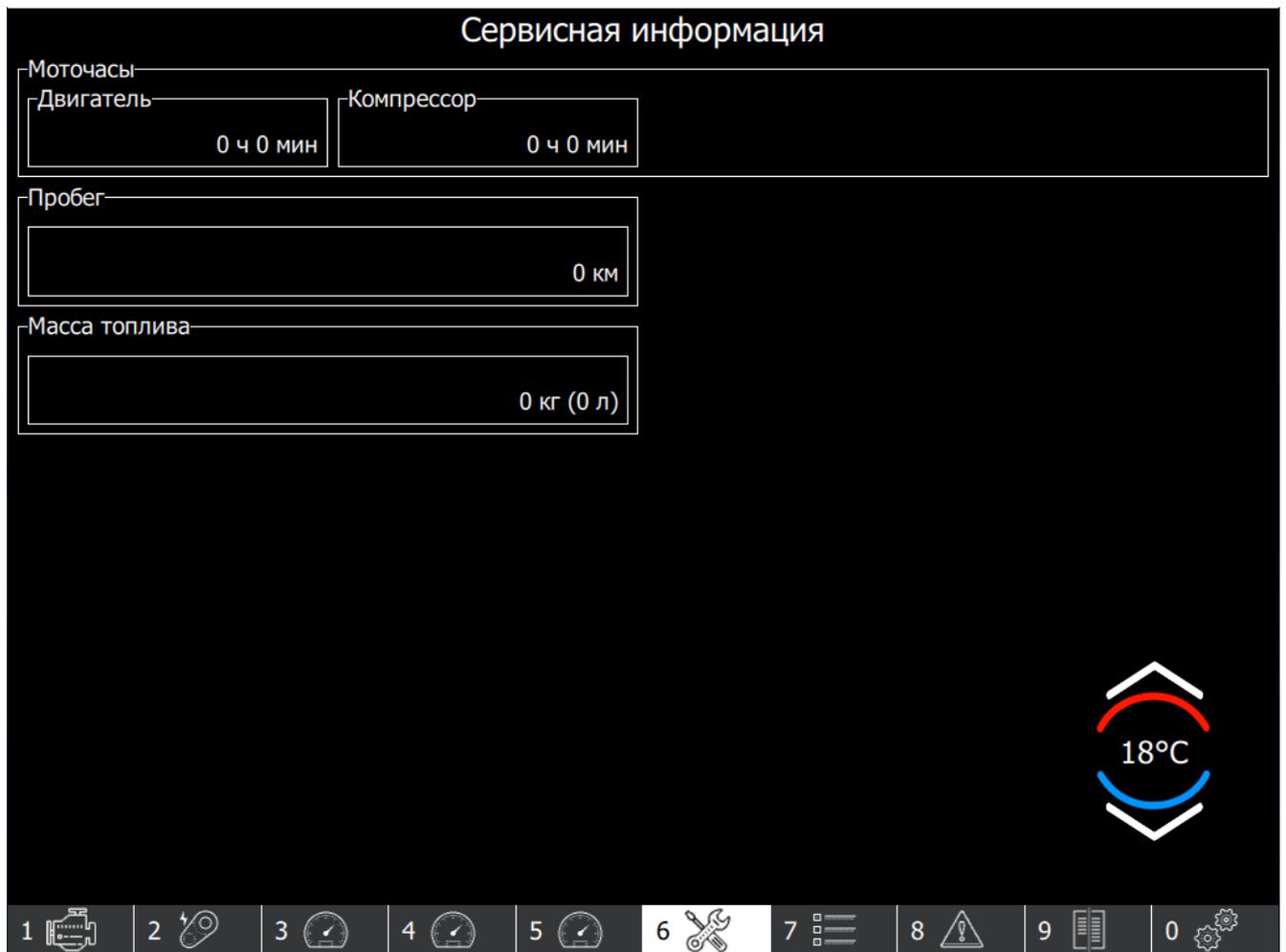


Рисунок 7 – Монитор – экран шестой (сервисная информация).

### 3.3. Дискретная информация

На рис. 8 показан вид седьмого экрана, который отображает дискретную информацию.

Экран дискретной информации можно пролистать, добавление сигналов выполняется через Экран 0.

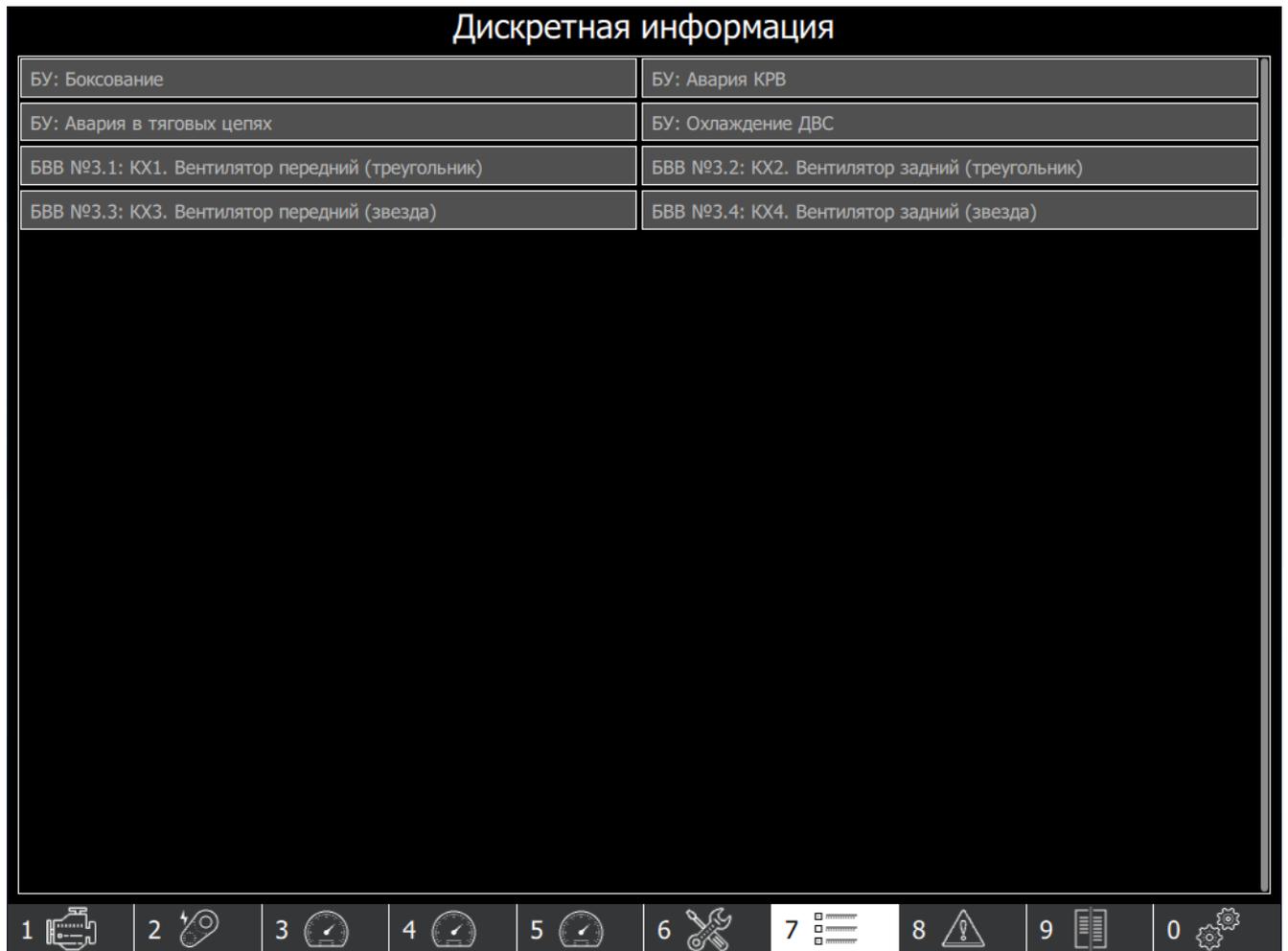


Рисунок 8 – Монитор – экран седьмой (дискретная информация).

Каждый дискретный сигнал имеет два состояния:

- «черный фон» – соответствует логическому нулю по кодовой линии связи;
- «белый фон» – соответствует логической единице по кодовой линии связи;
- «серый цвет» – соответствует отсутствию данных.

### 3.4. Экран диагностической информации

Диагностические сообщения отображаются отсортированными по времени возникновения события, реализована возможность листать сообщения по кругу и сброс неактивных сообщений, кнопкой Enter.

Диагностические сообщения представлены в свернутом виде, рис. 9, при выборе сообщения, сообщение раскрывается, рис. 10, дополнительно отображается информация с рекомендациями для машиниста и для обслуживающего персонала.

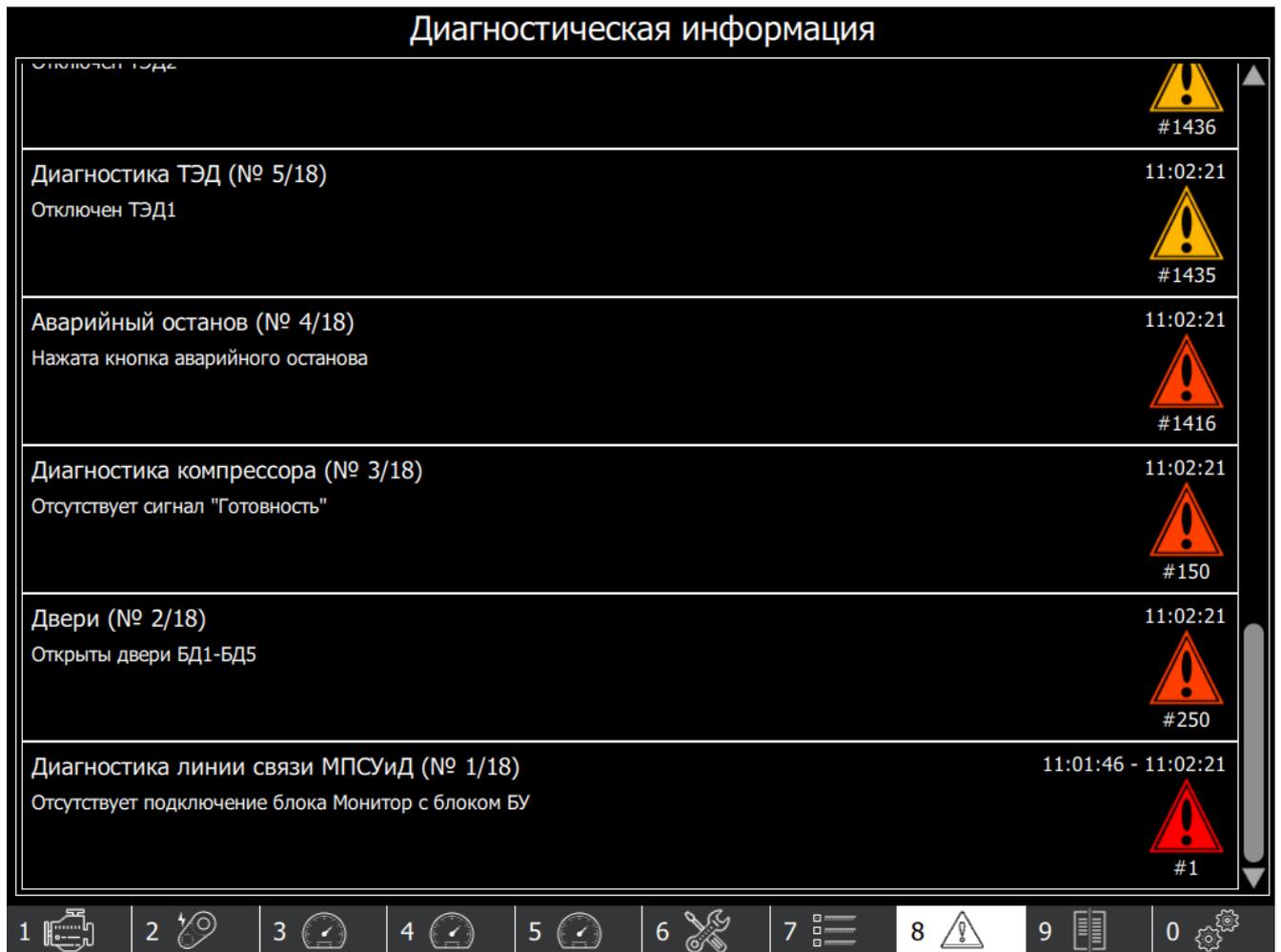


Рисунок 9 – Монитор – экран восьмой (диагностическая информация)

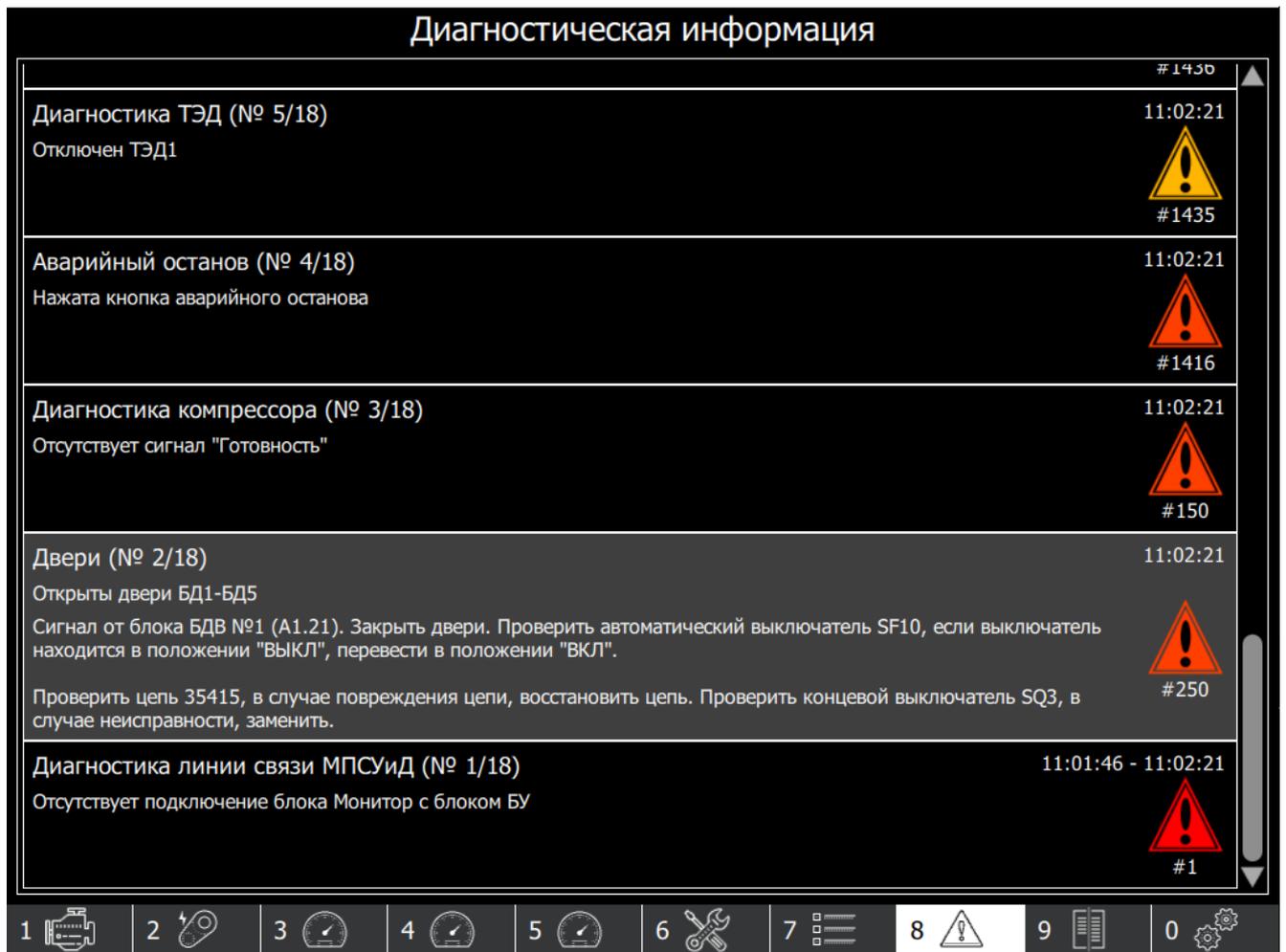


Рисунок 10 – Монитор – экран восьмой (диагностическая информация)

### 3.5. Экран систем

Девятый экран отображает список сигналов, разбитых по системам, рис. 11, в левой колонке отображаются аналоговые сигналы, в правой дискретные.

Системы		
Основной пульт		Отсек чистого воздуха
БУ: Заданная мощность	Н/Д	БУ: Аварийный останов
БУ: Заданная позиция	Н/Д	БУ: Авария КРВ
БУ: Заданная скорость	Н/Д	БУ: Авария в тяговых цепях
БУ: Коэффициент снижения тяги при боксовании	Н/Д	БУ: Авария тягового выпрямителя
БУ: Мощность ДВС	Н/Д	БУ: Боксование
БУ: Мощность вспомогательного генератора	Н/Д	БУ: Замыкание минусовой шины на корпус
БУ: Ослабление возбуждения ТЭД	Н/Д	БУ: Замыкание плюсовой шины на корпус
БУ: Признак обрыва ТМ и снятия тяги	Н/Д	БУ: КЗ ТЭД1
БУ: Сервисный режим	Н/Д	БУ: КЗ ТЭД2
БУ: Скорость	Н/Д	БУ: КЗ ТЭД3
БУ: Состояние СМЕ	Н/Д	БУ: КЗ ТЭД4
БУ: Состояние боксования	Н/Д	БУ: Отпуск тормоза
БУ: Состояние возбуждения	Н/Д	БУ: Охлаждение ДВС
БУ: Состояние двигателя	Н/Д	БУ: Поддержание скорости
БУ: Состояние компрессора	Н/Д	БУ: Пожар
БУ: Состояние реверса	Н/Д	БУ: Признак достаточного давления в ТМ
БУ: Тяга	Н/Д	БУ: Юз
БАВ №3.1: Температура в кабине	Н/Д	БДВ №3.1: ТПТЯ(Т). Прожектор "Тускло"
БАВ №3.2: Давление ТМ	Н/Д	БДВ №3.2: ТПТЯ(Я). Прожектор "Ярко"
БАВ №3.3: Давление ПМ	Н/Д	БДВ №3.3: ТВС1. Секция 1

1 
2 
3 
4 
5 
6 
7 
8 
9 
0

Рисунок 11 – Монитор – экран девятый (системы)

### 3.6. Сервисный экран

Экран 0 является сервисным экраном. Вход в режим настроек защищен паролем, см. рис. 12.

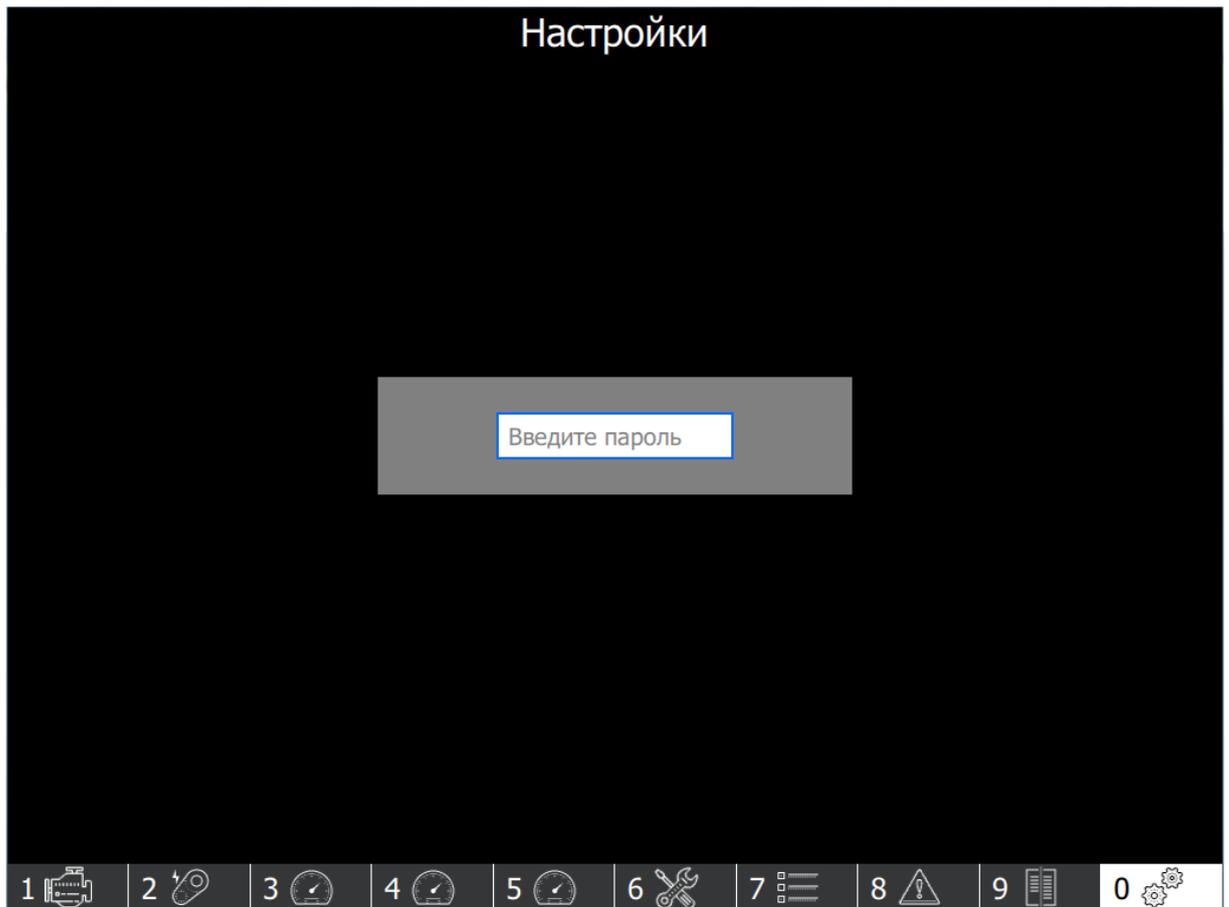


Рисунок 12 – Монитор – экран 0 (настройки)

Экран 0 содержит следующие вкладки:

- 1) аналоговая информация, с помощью этой вкладки можно настроить аналоговые приборв на экранах 3 – 5, см. рис 13;
- 2) дискретная информация, с помощью этой вкладки можно настроить экран 7 «Дискретная информация», см. рис 14;
- 3) настройка, с помощью этой вкладки, см. рис 15:
  - необходимо выбрать пульт, на котором расположен блок Монитор;
  - выполнить настройку даты и времени;
  - установить диаметр бандажей;
  - выпонить переход в сервисный режим (кнопка защищена паролем);
  - установить дополнительные параметры (кнопка защищена паролем):  
моточасы, пробег локомотива, выполнить настройку MRAM.

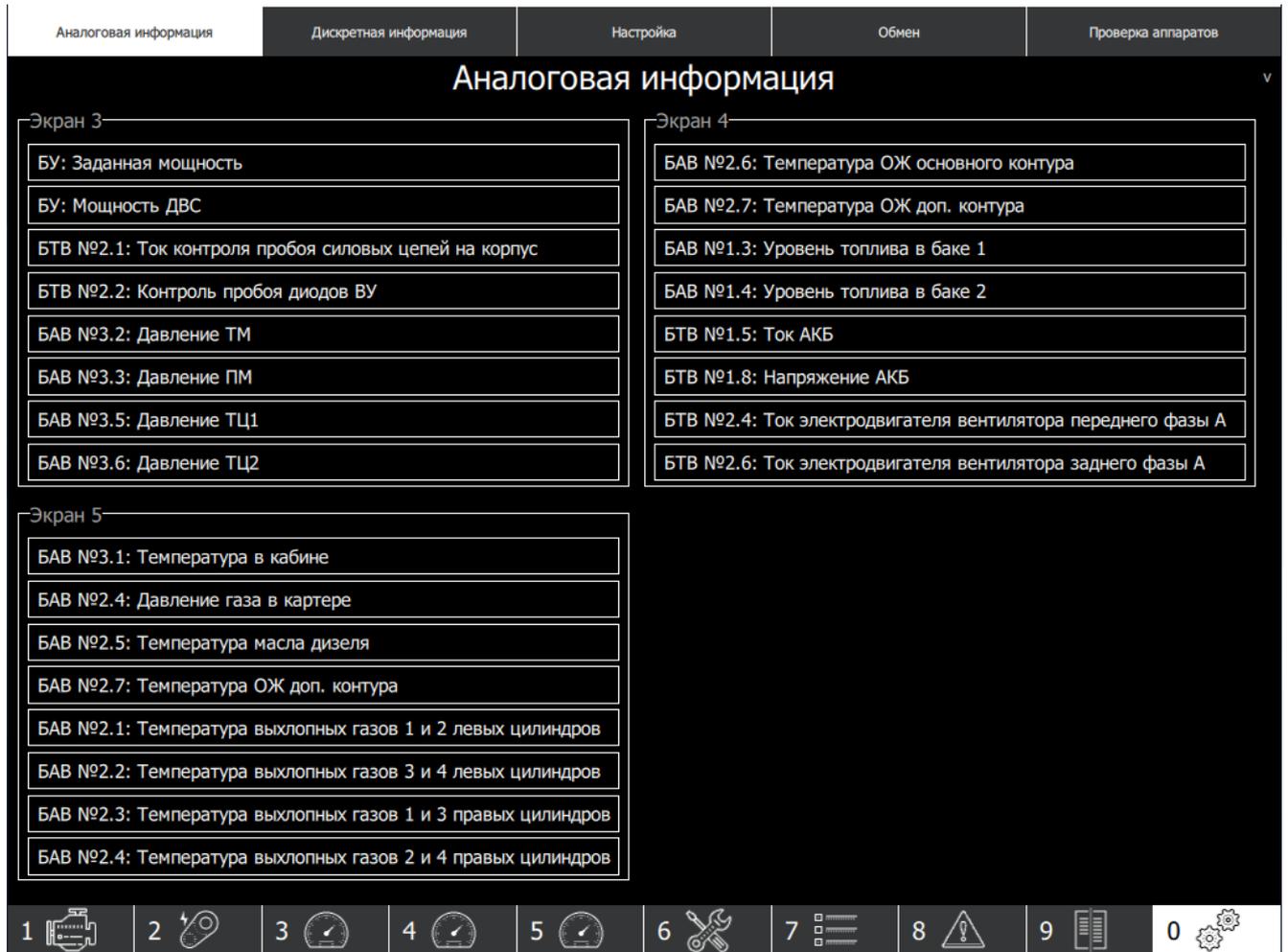


Рисунок 13 – Монитор – экран 0 (вкладка Аналоговая информация)

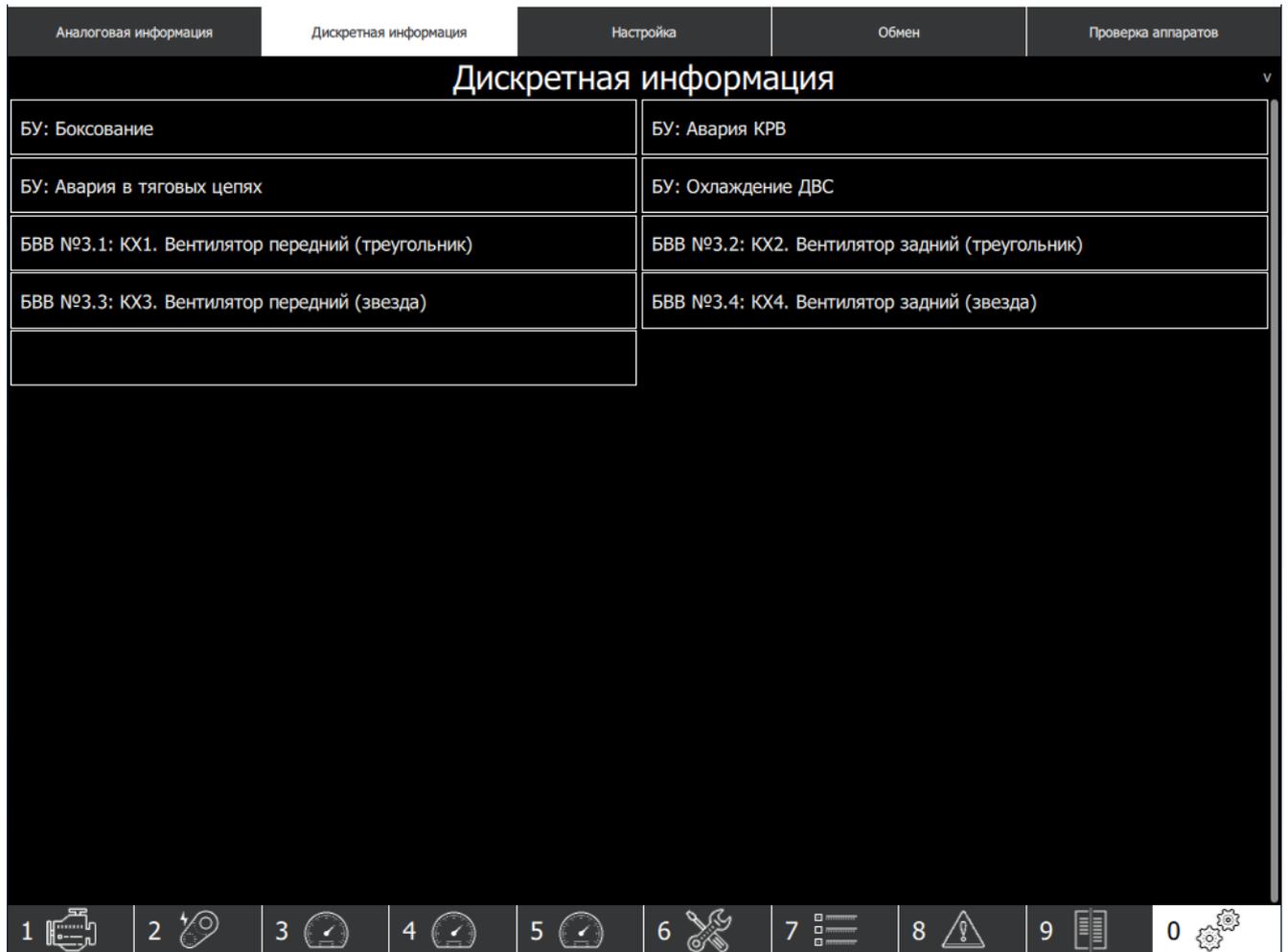


Рисунок 14 – Монитор – экран 0 (вкладка Дискретная информация)



Рисунок 15 – Монитор – экран 0 (вкладка Настройка)

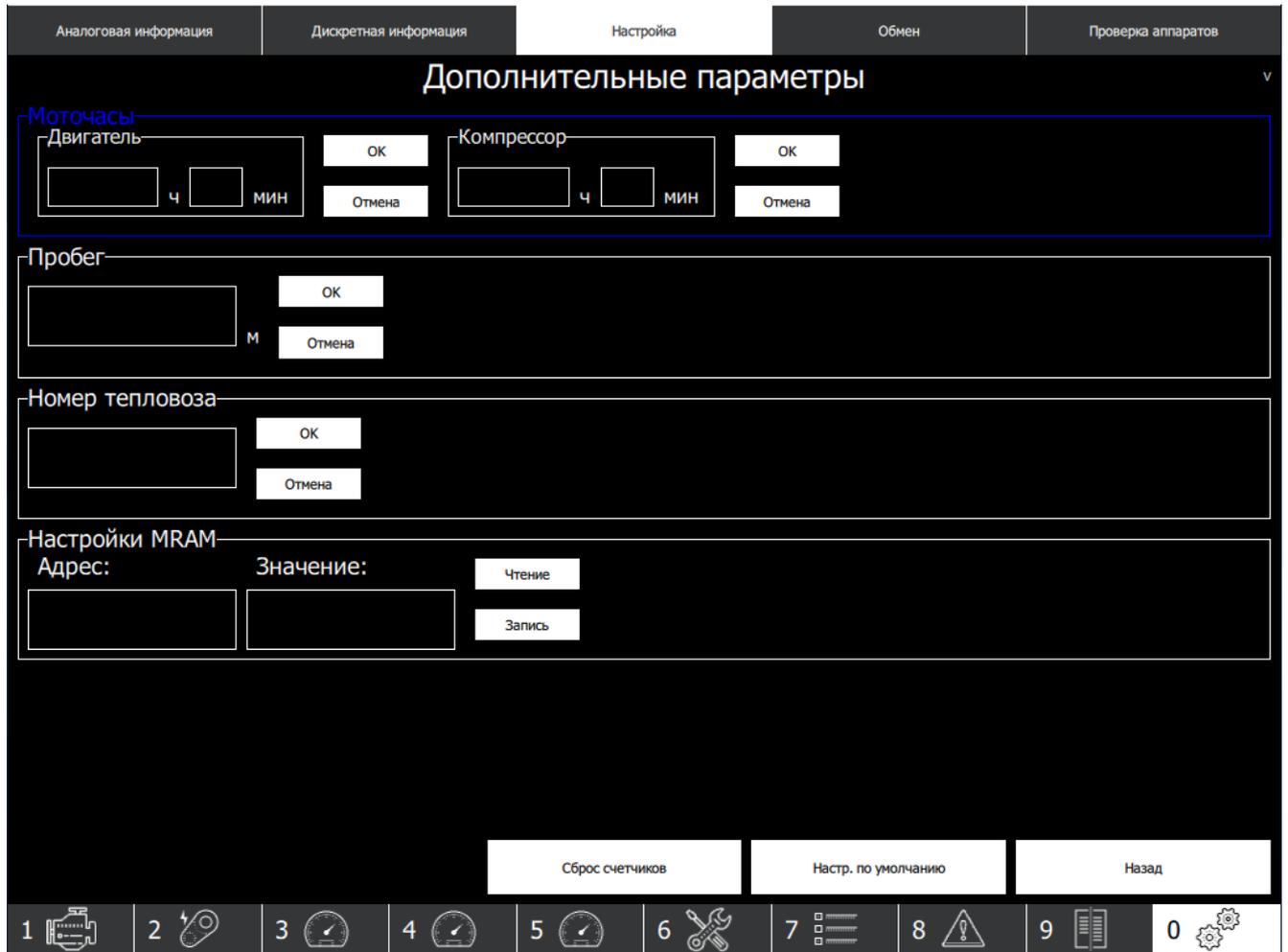


Рисунок 16 – Монитор – экран 0 (вкладка Настройка, кнопка Дополнительные параметры)

