

GE

Transportation

# Электрические системы локомотива, ES40ACi/ES44ACi

Документ № GEK-114354-R, Ред. В



imagination at work

© 2009 General Electric Company. Все права защищены. Информация в этом документе является собственностью компании General Electric Company и разглашается в конфиденциальном порядке. Публикация предназначена для использования клиентами компании GE исключительно для целей осуществления эксплуатации и техобслуживания купленных и лицензированных продуктов GE. Материал не подлежит воспроизведению, распространению, передаче, переводу, сокращению, адаптации, сжатию, пересмотру или иному изменению в любой форме, как полностью, так и частично, или использованию для какой-либо другой цели, или раскрытию каким-либо третьим лицам без прямого письменного разрешения компании GE. Однако, если заказчику GE ("Заказчик") потребуются дополнительные копии настоящей публикации или ее частей для внутреннего использования, то компания GE настоящим предоставляет Заказчику ограниченное право на воспроизведение данной публикации полностью или частично, а Заказчик соглашается использовать указанные разрешенные копии ("Копии") только по назначению. Выполненные согласно изложенному ограниченному праву на воспроизведение Копии должны содержать данное уведомление и другие предусмотренные законодательством уведомления, содержащиеся в данной публикации. При распространении Копий Заказчик несет ответственность за исполнение положений законодательства США по контролю за экспортом.

GE и Заказчик согласны с тем, что информация, содержащаяся в данном документе, не ставит целью рассмотрение всех особенностей или модификаций изделий компании GE или всех возможных непредвиденных обстоятельств в период монтажа, эксплуатации или технического обслуживания оборудования. В случае возникновения потребности в дополнительной информации или появлении конкретных проблем, которые описаны в данном документе недостаточно подробно для целей пользователя, следует обращаться в компанию General Electric Company. Любые действующие федеральные, региональные или местные нормы, правила эксплуатации или правила техники безопасности, применяемые компанией, имеют приоритет относительно любых инструкций или информации, содержащихся в технической документации. GE не принимает на себя обязательств по обновлению данного документа после его первой публикации.

GENERAL ELECTRIC COMPANY В ПРЯМОЙ ФОРМЕ ЗАЯВЛЯЕТ ОБ ОТСУТСТВИИ С ЕЕ СТОРОНЫ КАКИХ-ЛИБО ГАРАНТИЙ В ОТНОШЕНИИ ТОЧНОСТИ, КОММЕРЧЕСКОГО КАЧЕСТВА И ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ КОНКРЕТНЫХ ЦЕЛЕЙ ДАННОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.

Если вы не являетесь уполномоченным получателем данного документа, настоящим Вас ставят в известность о том, что прочтение, использование, распространение, копирование или раскрытие данного документа строго запрещается. Если вы получили данный документ по ошибке, незамедлительно верните его в компанию GE по следующему адресу: GE Transportation, Technical Publications Department, Building 14, 2901 East Lake Rd., Erie, PA 16531.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Страница
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	4
1.1. ВВЕДЕНИЕ .....	4
2. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАТОРЫ.....	4
2.1. ДИСПЛЕИ (SDIS).....	4
2.2. ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ДИЗЕЛЕМ .....	4
2.3. ЗОНЫ УПРАВЛЕНИЯ.....	4
2.4. ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМОМ СИСТЕМЫ.....	10
3. ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИЙ .....	15
3.1. КОНСОЛИДИРОВАННАЯ АРХИТЕКТУРА УПРАВЛЕНИЯ (CCA).....	15
3.2. ПАНЕЛЬ ОБЪЕДИНЕННЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ.....	16
3.3. БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ .....	16
3.4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЛЕР.....	16
3.5. СИСТЕМА ДВИЖЕНИЯ ЛОКОМОТИВА.....	17
3.6. СИСТЕМА ДИНАМИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ.....	17
3.7. СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННОГО ПРЕВМАТИЧЕСКОГО ТОРМОЗА.....	17
3.8. СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ДИАГНОСТИКИ.....	17
3.9. СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ ЛОКОМОТИВА.....	18

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

### 1.1. ВВЕДЕНИЕ

В данной публикации приводится описание эксплуатации главных электронных схем управления, а также жизненно важных функций электрических систем локомотива ES40ACi/ES44ACi. Эти системы включают:

- компьютерную систему управления и архитектуру;
- экраны программируемых дисплеев;
- объединенная панель ввода/вывода;
- вспомогательные контроллеры;
- контроллеры заряда и возбуждения;
- систему динамического торможения и систему пневматического тормоза;
- интеграцию систем локомотива.

## 2. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАТОРЫ

### 2.1. ДИСПЛЕИ (SDIS)

Посредством программируемого дисплея (SDIS), расположенного в каждой кабине машиниста, оператор может контролировать и координировать состояние локомотива. Клавиатура SDIS (расположенная под видимым пространством) содержит три ряда soft-клавиш. В первом ряду soft-клавиш находятся восемь функциональных (Fx) клавиш, клавиша HELP «Помощь» и клавиша MENU «Меню». Второй ряд soft-клавиш содержит 10 цифровых клавиш: от 0 до 9.

На двух программируемых дисплеях отображается вся важная информация о работе локомотива, а также интерфейс оператора, позволяющий контролировать определенные функции локомотива. В случае возникновения неполадок в процессе работы локомотива на программируемом экране SDIS появиться соответствующее сообщение. Также с помощью программируемого дисплея могут быть выполнены диагностика локомотива и его самопроверка. Подробную информацию по эксплуатации программируемых дисплеев см. в Руководстве по эксплуатации локомотива.

### 2.2. ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ДИЗЕЛЕМ

В данном локомотиве есть два пульта управления дизелем. Первый пульт (ЕС1) расположен на задней стенке кабины машиниста №1. Второй пульт (ЕС2) расположен в кабине машиниста №2 рядом с панелью машиниста или помощника машиниста, в зависимости от модели. На рис. 1 представлен пульт управления двигателем ES40ACi. Все показанные опции могут быть недоступны на некоторых локомотивах. Дополнительную информацию смотрите в «Руководстве пользователя».

### 2.3. ЗОНЫ УПРАВЛЕНИЯ

Местоположение зон управления представлено на рисунке 3.

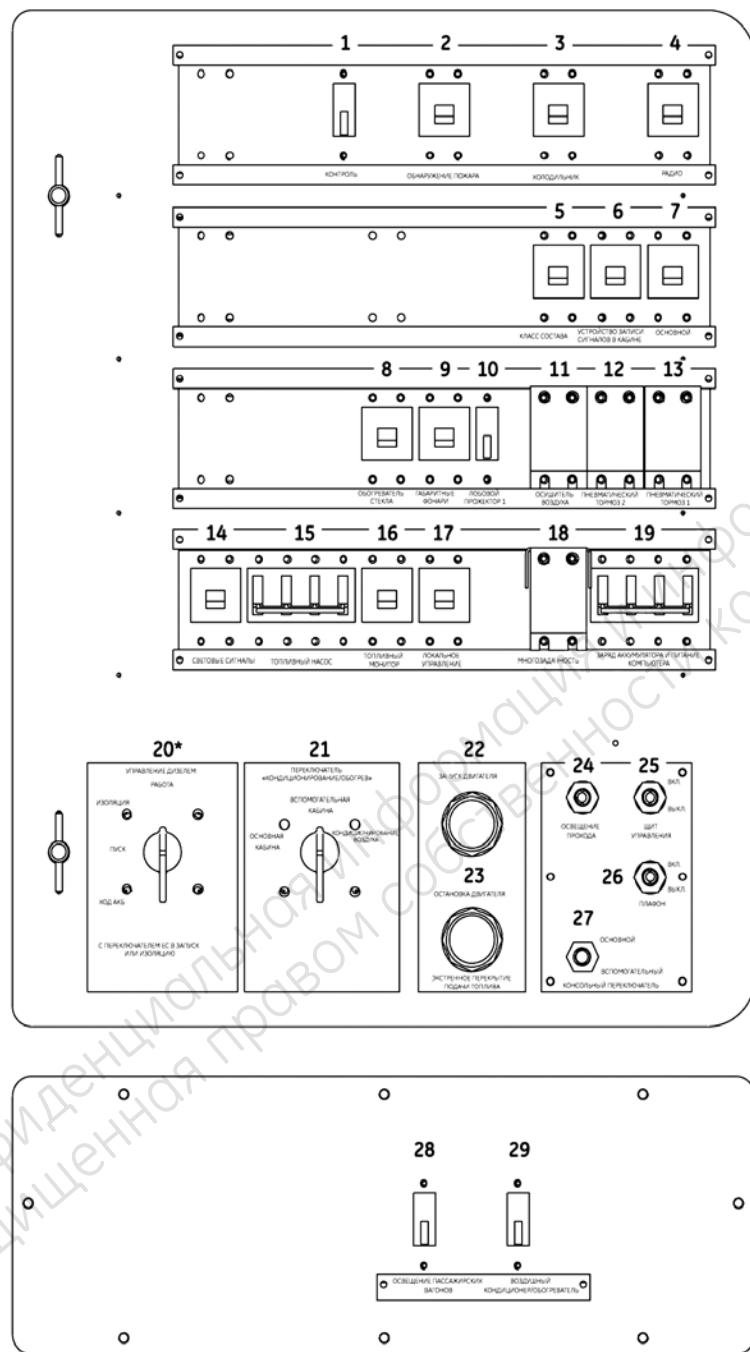
#### 2.3.1. Зона управления 1

Зона управления 1 (CA1) (рисунок 4) находится в кабине машиниста. Зона управления 1 содержит переключатель батареи, консолидированную панель входов/выходов (CIO), панель разъемов и реле, необходимые для работы локомотива.

#### 2.3.2. Зона управления 2

Зона управления 2 (CA2) (Рисунок 5) расположена в вспомогательном отсеке. Она включает контроллер тягового двигателя, контроллер тягового генератора и блок управления двигателем.

Отредактированные строки отмечены жирными полосами на полях.



\* ПРИМЕЧАНИЕ. Для поз. 20:

- АВАРИЙНЫЙ ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ 90 СЕКУНД ДЛЯ ФУНКЦИЙ, КОТОРЫЕ ПРИВОДЯТ К ХОЛОСТОМУ ХОДУ ДВИГАТЕЛЯ.
- НЕПРЕРЫВНЫЙ АВАРИЙНЫЙ ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ ПРИ ОСТАНОВКЕ ДВИГАТЕЛЯ.
- ОТКЛЮЧЕНИЕ СИГНАЛА ПОВОРОТОМ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ ЕС В ПОЛОЖЕНИЕ «ПУСК».

E-50052

Рисунок 1. Панель управления двигателем (часть 1 из 2).

ПОЗ.	ОПИСАНИЕ	ПОЗ.	ОПИСАНИЕ
1	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ КОНТРОЛЬНОГО ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ	16	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ТОПЛИВНОГО ИНДИКАТОРА
2	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРА	17	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ЛОКАЛЬНОЙ ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ
3	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ХОЛОДИЛЬНИКА	18	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ МНОГОЗАДАЧНОСТИ
4	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ РАДИО	19	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ЗАРЯДА АККУМУЛЯТОРА И КОНТУРА ПИТАНИЯ КОМПЬЮТЕРА
5	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СИГНАЛИЗАЦИИ КЛАССА СОСТАВА	20	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
6	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ РЕГИСТРАТОРА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЛОКОМОТИВНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ	21	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ВЫБОРА "КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА/ОБОГРЕВ" (CHB)
7	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СИГНАЛИЗАЦИИ ЛОКОМОТИВА	22	КНОПКА «ПУСК ДВИГАТЕЛЯ»
8	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОБОГРЕВАТЕЛЯ СТЕКОЛ (WNB)	23	КНОПКА «ОСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ»
9	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ОГНЕЙ (MLCB)	24	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОСВЕЩЕНИЯ ПРОХОДОВ
10	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ПРОЖЕКТОРА	25	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОСВЕЩЕНИЯ ОТДЕЛЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ
11	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОСУШИТЕЛЯ ВОЗДУХА	26	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ПЛАФОНА
12	ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ТОРМОЗ 2	27	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ СЕЛЕКТОРНОГО ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ
13	ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ТОРМОЗ 1	28	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ОСВЕЩЕНИЯ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ
14	LIGHTS	29	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ КОНДИЦИОНЕРА ВОЗДУХА/ОБОГРЕВАТЕЛЯ
15	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ТОПЛИВНОГО НАСОСА		

E-50052

Рисунок 2. Панель управления двигателем (Часть 2 из 2).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Возможно, в локомотиве имеются не все устройства, показанные на рисунке 1. Ваша модель может включать одно и более из следующих дополнительных устройств; дополнительную информацию смотрите в «Руководстве пользователя».

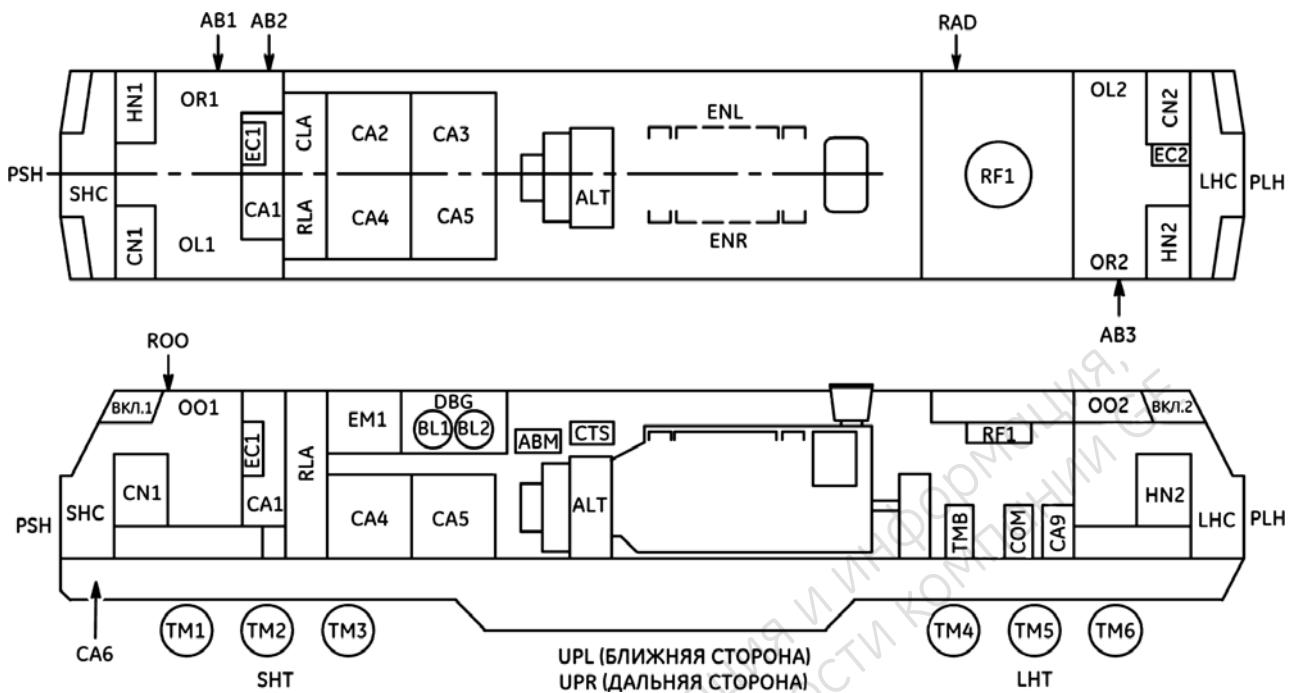
- автоматический выключатель обогрева туалета;
- автоматический выключатель сигнализации тепловоза;
- автоматический выключатель вспомогательной сигнализации локомотива;
- автоматический выключатель программируемого дисплея №1;
- автоматический выключатель программируемого дисплея №2;
- автоматический выключатель обогревателя зеркала;
- автоматический выключатель головного фонаря кабины машиниста №2;
- выключатель освещения туалета.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** На рисунке 3 изображен локомотив модели ES40ACi. Схема локомотива ES44ACi идентична, отличием является расположение панелей машиниста и помощника машиниста: они расположены в обратном порядке.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Возможно, в локомотиве имеются не все устройства, показанные на рисунке 4. Ваша модель может включать одно и более из следующих дополнительных устройств; дополнительную информацию смотрите в «Руководстве пользователя».

- реле ленточного нагревателя;
- реле ленточного нагревателя помощника;
- диоды управления – пневматический тормоз (RT 14–17);
- диод управления – SAM (RT 1);
- защитный диод – электрический осушитель воздуха (RT 6).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Возможно, в локомотиве имеются не все устройства, показанные на рисунке 5. Дополнительную информацию смотрите в «Руководстве пользователя».



ПОЗ.	ОПИСАНИЕ	ПОЗ.	ОПИСАНИЕ
AB1	ОТСЕК ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ТОРМОЗА 1	HN1	ПУЛЬТ ПОМОЩНИКА МАШИНИСТА (КОНЕЦ 1)
AB2	ОТСЕК ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ТОРМОЗА 2	HN2	ПУЛЬТ ПОМОЩНИКА МАШИНИСТА (КОНЕЦ 2)
AB3	ОТСЕК ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ТОРМОЗА 3	LHC	ДЛИННЫЙ КАПОТ ОТСЕКА
ABM	Вентилятор генератора	LHT	ЗАДНЯЯ ТЕЛЕЖКА
ALT	ЗОНА ГЕНЕРАТОРА	ON1	ВЕРХНИЙ ПУЛЬТ (КОНЕЦ 1)
BL1-2	ВЕНТИЛЯТОРЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ	ON2	ВЕРХНИЙ ПУЛЬТ (КОНЕЦ 2)
CA1	ЗОНА УПРАВЛЕНИЯ 1	OL1	КАБИНА МАШИНИСТА, ЛЕВАЯ СТОРОНА (КОНЕЦ 1)
CA2	ЗОНА УПРАВЛЕНИЯ 2	OL2	КАБИНА МАШИНИСТА, ЛЕВАЯ СТОРОНА (КОНЕЦ 2)
CA3	ЗОНА УПРАВЛЕНИЯ 3	OO1	КАБИНА МАШИНИСТА, ВЕРХНЯЯ ПАНЕЛЬ (КОНЕЦ 1)
CA4	ЗОНА УПРАВЛЕНИЯ 4	OO2	КАБИНА МАШИНИСТА, ВЕРХНЯЯ ПАНЕЛЬ (КОНЕЦ 2)
CA5	ЗОНА УПРАВЛЕНИЯ 5	OR1	КАБИНА МАШИНИСТА, ВЕРХНЯЯ ПАНЕЛЬ (КОНЕЦ 1)
CA6	ЗОНА УПРАВЛЕНИЯ 6	OR2	КАБИНА МАШИНИСТА, ВЕРХНЯЯ ПАНЕЛЬ (КОНЕЦ 2)
CA9	ЗОНА УПРАВЛЕНИЯ 9	PLH	ПЛАТФОРМА, ЗАДНЯЯ ЧАСТЬ
COM	ДВИГАТЕЛЬ ПРИВОДА КОМПРЕССОРА	PSH	ПЛАТФОРМА, ПЕРЕДНЯЯ ЧАСТЬ
CLA	ЗОНА УБОРНОЙ	RAD	ХОЛОДИЛЬНАЯ КАМЕРА
CN1	ГЛАВНЫЙ ПУЛЬТ МАШИНИСТА (КОНЕЦ 1)	RF1	ВЕНТИЛЯТОР РАДИАТОРА 1
CN2	ПУЛЬТ ПОМОЩНИКА МАШИНИСТА (КОНЕЦ 2)	RLA	РАДИОРУБКА
CTS	Передаточный переключатель пуска	ROO	КРЫША ГЛАВНОЙ КАБИНЫ
DBG	БЛОК РЕЗИСТОРОВ ДИНАМИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ	SHT	ПЕРЕДНЯЯ ЧАСТЬ КАБИНЫ
EC1	ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ДИЗЕЛЕМ (СА1)	SHT	ПЕРЕДНЯЯ ТЕЛЕЖКА
EC2	ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ДИЗЕЛЕМ (СА10)	TMV	ВОЗДУХОДУВКА ОХЛАЖДЕНИЯ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ
EM1	ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ КАБИНЫ	TM1-6	ТЯГОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ 1-6
ENL	ЛЕВАЯ ЗОНА ДВИГАТЕЛЯ	UPL	ОБЛАСТЬ ПОД ПЛАТФОРМОЙ, СЛЕВА
ENR	ЗОНА ДИЗЕЛЯ, ПРАВАЯ СТОРОНА	UPR	ОБЛАСТЬ ПОД ПЛАТФОРМОЙ, СПРАВА

Рисунок 3. Блочная схема локомотива.

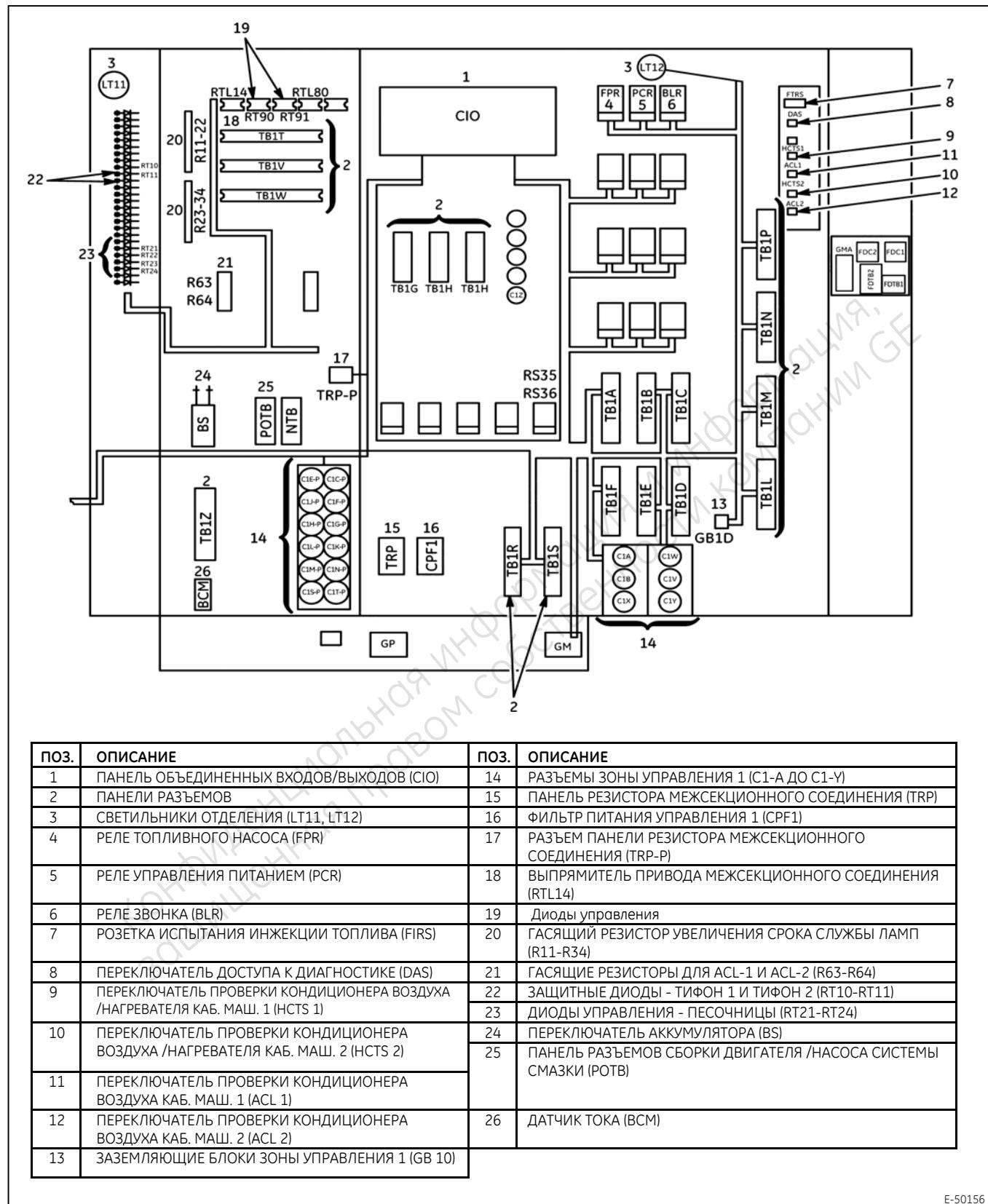
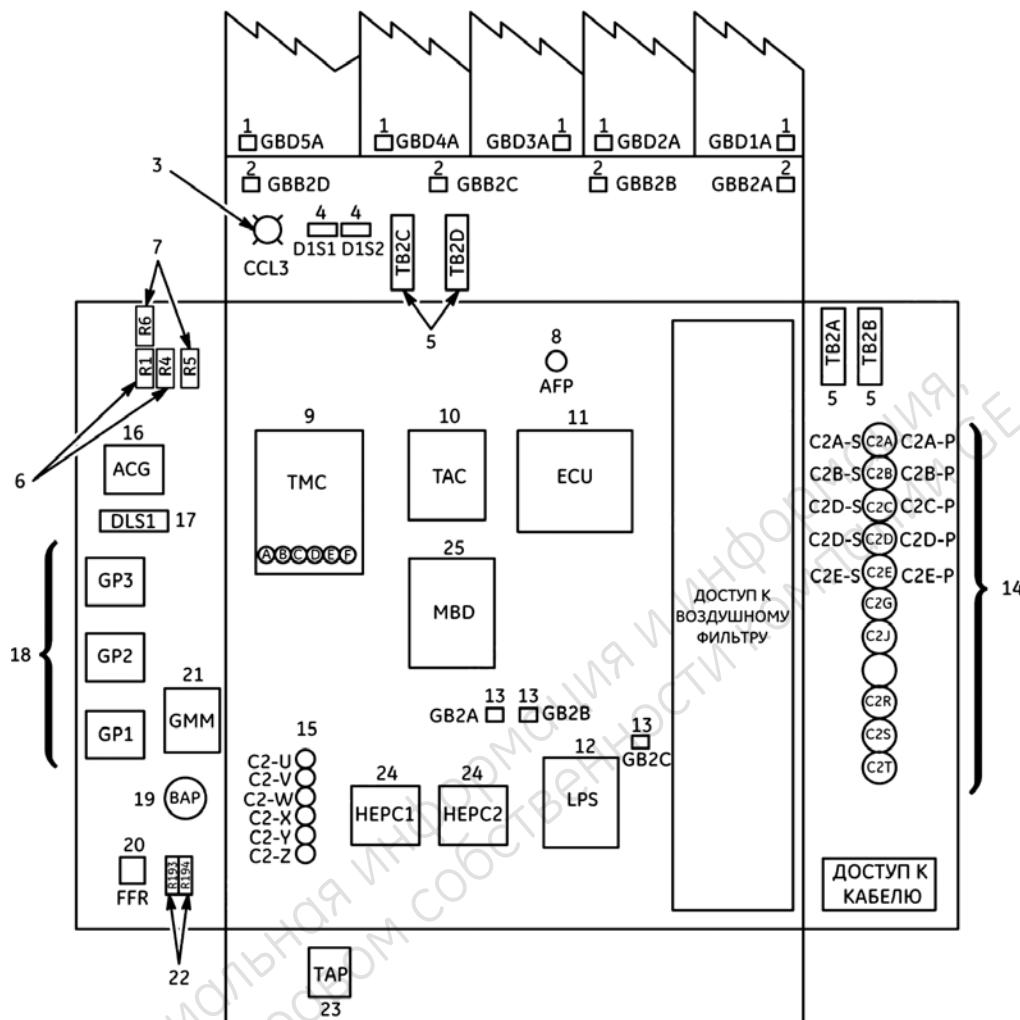


Рисунок 4. Зона управления 1.



ПОЗ.	ОПИСАНИЕ	ПОЗ.	ОПИСАНИЕ
1	ДВЕРИ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ БЛОКОВ (GBD1A-GBD5A)	14	РАЗЪЕМ СА2
2	ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ БЛОКИ (GBB2A-GBB2D)	15	КОНТРОЛЛЕР ТЯГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ /РАЗЪЕМЫ MSS (C2-U ПО C2-Z)
3	ИНДИКАТОР РАЗРЯДА ЕМКОСТИ ФИЛЬТРА (CCL3)	16	КОНДЕНСАТОРЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (ACG)
4	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ РАЗРЯДА ЕМКОСТИ ФИЛЬТРА (DIS1, DIS2)	17	РОЗЕТКА РАБОЧЕГО ОСВЕЩЕНИЯ (DLS1)
5	ПАНЕЛИ РАЗЪЕМОВ (TB2A-TB2D)	18	ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ДРАЙВЕРОВ ЗАТВОРА IGBT (GP1-3)
6	БЛОКИРАТОР ДВЕРИ/РЕЗИСТОРЫ (R1, R4)	19	ДАТЧИК АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ (BAP)
7	РЕЗИСТОРЫ (R5, R6)	20	РЕЛЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ (FFR)
8	ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ ФИЛЬТРА ВСП. ОТДЕЛЕНИЯ (AFP)	21	БЛОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ (GMM)
9	КОНТРОЛЛЕР ТЯГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ (TAC)	22	ДИОД "ЗЕМЛИ"- ТМС ВКЛЮЧЕНИЯ ЗАПУСКА (RT93, RT94)
10	КОНТРОЛЛЕР ГЛАВНОГО ГЕНЕРАТОРА (TAC)	23	ПАНЕЛЬ ЗАЩИТЫ ГЕНЕРАТОРА (TAP)
11	БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ (ECU)	24	СИЛОВЫЕ КОНТАКТОРЫ В ГОЛОВЕ ЛОКОМОТИВА (HEPC1 И HEPC2)
12	ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ	25	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АККУМУЛЯТОРА (MBD).
13	СА2 ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ БЛОКИ (GB2A-GB2C)		

E-50157

Рисунок 5. Зона управления 2.

### 2.3.3. Зона управления 3

Зона управления 3 (СА3) (Рисунок 6) расположена во вспомогательном отсеке. Она включает IGBT-модули фаз инвертора, конденсаторы фильтра цепи и крышки фильтров.

### 2.3.4. Зона управления 4

Зона управления 4 (СА4) (Рисунок 7) расположена во вспомогательном отсеке. Она содержит контроллер заряда аккумулятора, контроллер возбуждения вспомогательного генератора, и контроллер двигателя вентилятора холодильника.

### 2.3.5. Зона управления 5

Зона управления 5 (СА5) (Рисунок 8) расположена во вспомогательном отсеке. Она включает инверторы вертикальной шины, IGBT-модули фаз инвертора, предохранители переменного тока фаз инвертора, а также конденсаторы фильтра цепи и крышки фильтров.

### 2.3.6. Зона управления 6

Зона управления 6 (СА6) расположена с правой стороны кабины машиниста №1 в тормозном отделении. В СА6 находятся фильтр питания системы управления, резисторы прожектора, НЕР реактор (если установлен) и реактор заряда аккумулятора запуска.

### 2.3.7. Зона управления 9

Зона управления 9 (СА9) (Рисунок 9) расположена на стороне В локомотива в холодильной камере № 2 в конце локомотива. В СА 9 находятся контакторы привода воздушного компрессора, автоматический выключатель двигателя вытяжного вентилятора 2 (ЕМВ2) и подавители дуги контакторов.

## 2.4. ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМОМ СИСТЕМЫ

Управление режимом системы – это функция программного обеспечения компьютерной системы. Эта функция программного обеспечения приводит определенные аппаратные средства локомотива (приборы и оборудование) и программное обеспечение в известные состояния или условия, называемые режимами. Каждый режим описан следующим образом:

### 2.4.1. Сбросить

Сброс – это исходный статус системы, когда впервые применяется заряд батареи. После того, как системный сброс был применен, этот режим переводит систему в безопасное состояние.

### 2.4.2. Режим прокручивания двигателя

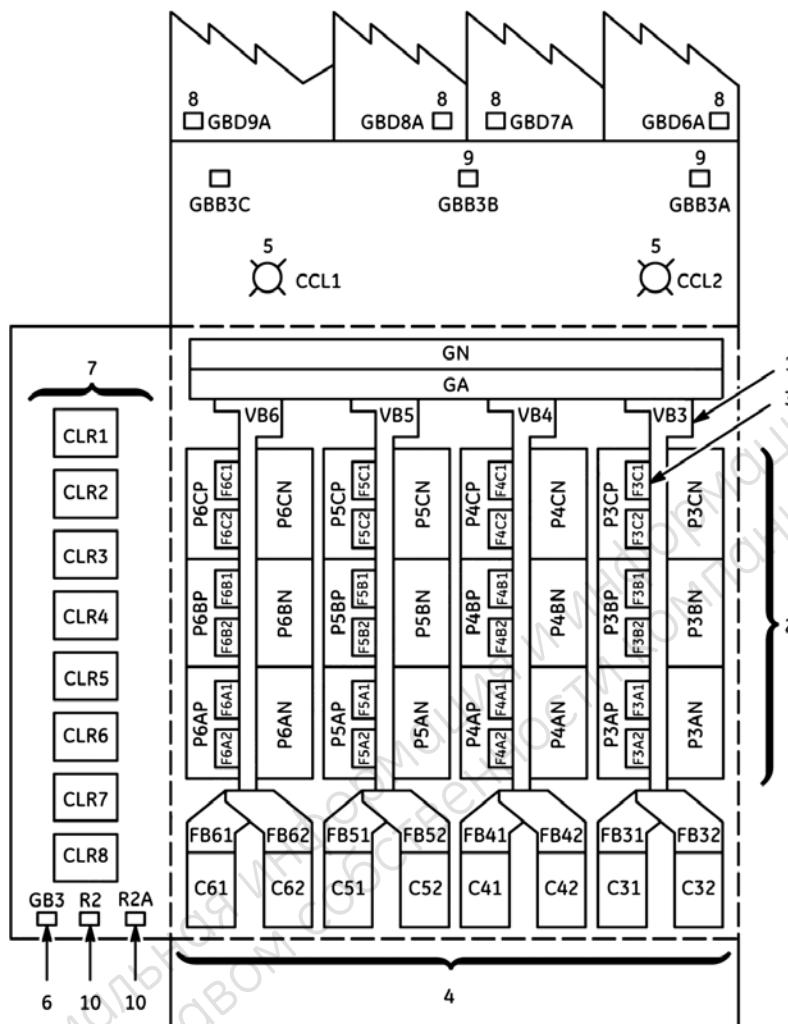
Переключение локомотива в этот режим происходит когда подана тяговая мощность. Режим возникает при переводе локомотива в состояние хода назад или вперед и ускорения. Контроллер тягового генератора (ТАС) активируется на разрешение регулирования напряжения в цепи постоянного тока. Инвертеры активируются и подают переменный ток на тяговые двигатели. DB-контакторы открываются.

#### **2.4.2.1. Режим Jog дизеля**

Некоторые локомотивы оснащены тягой специального типа. Режим Jog дизеля (положение 1) используется для движения локомотива с обычными параметрами тяги, но только со скоростью, заданной для положения 1.

### 2.4.3. Режим динамической настройки тормозной системы

Данный режим активируется в момент постановки рукоятки автоматического тормоза в положение настройки тормозной системы. Силовая цепь с резисторами реостатного тормоза, подключенная параллельно цепи постоянного тока и главного генератора переменного тока, подает минимальное напряжение, что позволяет быстро перейти в состояние торможения. Контакторы динамического торможения замкнуты.



ПОЗ.	ОПИСАНИЕ	ПОЗ.	ОПИСАНИЕ
1	ИНВЕРТОРЫ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ШИНЫ (VB3-VB6)	6	ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ БЛОК
2	IGBT-МОДУЛИ ФАЗ ИНВЕРТОРА	7	CDI ПАНЕЛЬ ГАСЯЩИХ РЕЗИСТОРОВ (CLR 1-8)
3	ПРЕДОХРАНИТЕЛИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ФАЗ ИНВЕРТОРА (F3-F6)	8	ДВЕРИ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ БЛОКОВ (GBD6A-GBD9A)
4	КОНДЕНСАТОР ФИЛЬТРА ЦЕПИ И КРЫШКИ ФИЛЬТРОВ (C31-62 И FB31-62)	9	ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ БЛОК САЗ (GBD3A-GBD3C)
5	ИНДИКАТОР РАЗРЯДА КОНДЕНСАТОРА ФИЛЬТРА	10	РЕЗИСТОР ВОЗБУЖДЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАТОРА (R2, R2A)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: КОНДЕНСАТОРЫ В ЦЕПЯХ ИНВЕРТОРА МОГУТ БЫТЬ НЕ ПОЛНОСТЬЮ РАЗРЯЖЕНЫ, МОЖЕТ ПРИСУТСТВОВАТЬ СМЕРTELНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ. ПРЕЖДЕ ЧЕМ ВОЙТИ В СЛУЖЕБНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ, ПОДНИМите И ЗАКРЕПИТЕ ЗАЩИТНОЕ ОГРАЖДЕНИЕ В ВЕРТИКАЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИИ, ЗАКРЕПИВ ЗАМОК В ОТВЕРСТИИ. ПЕРЕД ВХОДОМ ПОДОЖДИТЕ, ПОКА ПОТУХНУТ ВСЕ СВЕТОДИОДЫ НА ПАНЕЛИ ИНДИКАТОРОВ ОБЩЕЙ СЕТИ (CPI). ЕСЛИ СВЕТОДИОДЫ НЕ ГАСНУТ, ТО ПЕРЕДАТОЧНЫМ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕМ ЗАПУСКА (CTS) ЗАПУСТИТЕ САМОТЕСТИРОВАНИЕ И ПЕРЕКЛЮЧИТЕ CTS В ЦЕНТРАЛЬНОЕ (CENTER) ПОЛОЖЕНИЕ ИЛИ В ПОЛОЖЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ. ЕСЛИ ИНДИКАТОРЫ ПРОДОЛЖАЮТ СВЕТИТЬСЯ, РАЗОМКНите ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ АККУМУЛЯТОРА В ЗОНЕ УПРАВЛЕНИЯ 1 И УБЕДИТЕСЬ, ЧТО СВЕТОДИОДЫ НА ПАНЕЛИ CPI ПОТУХЛИ.

E-50160

Рисунок 6. Зона управления 3.

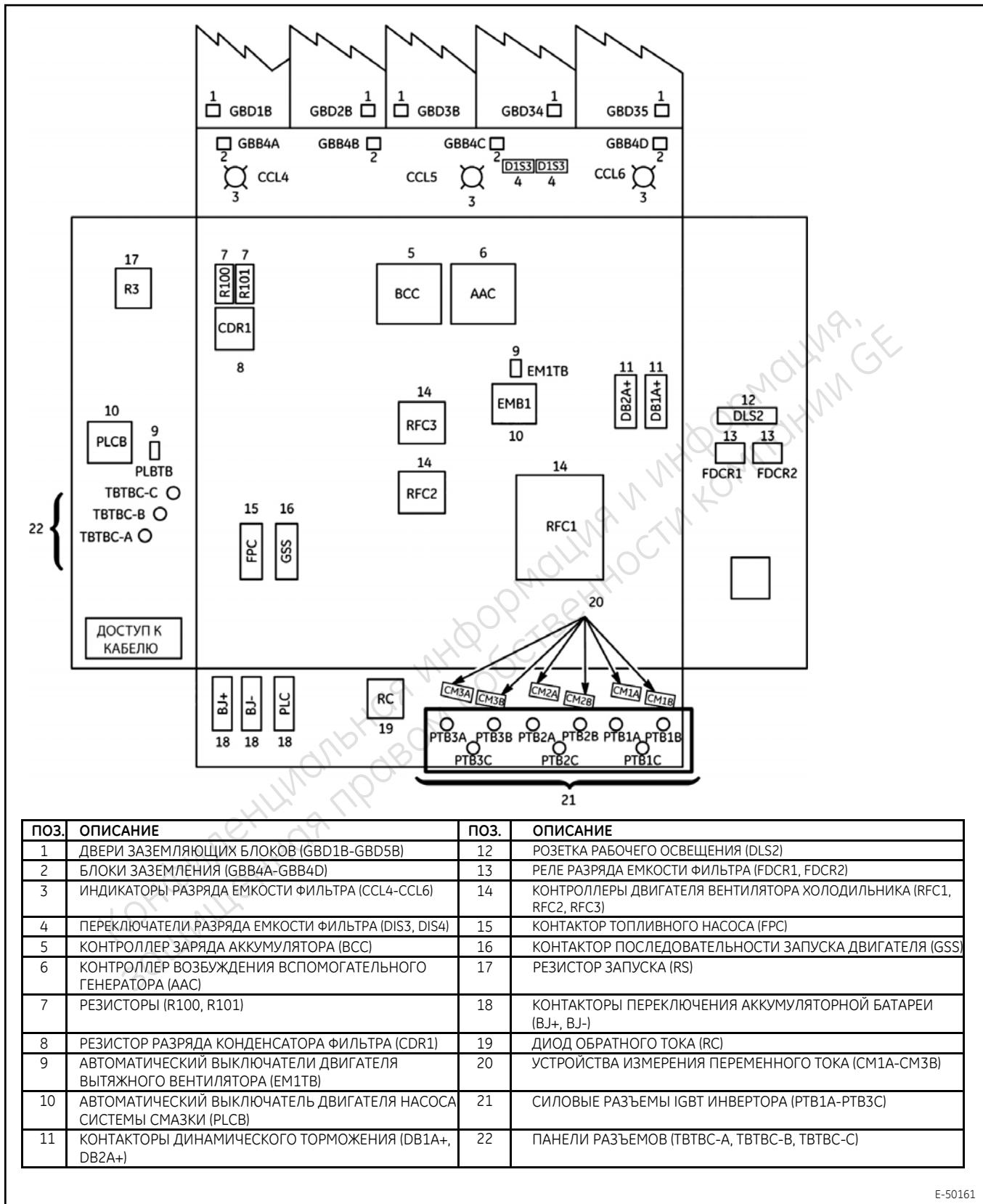
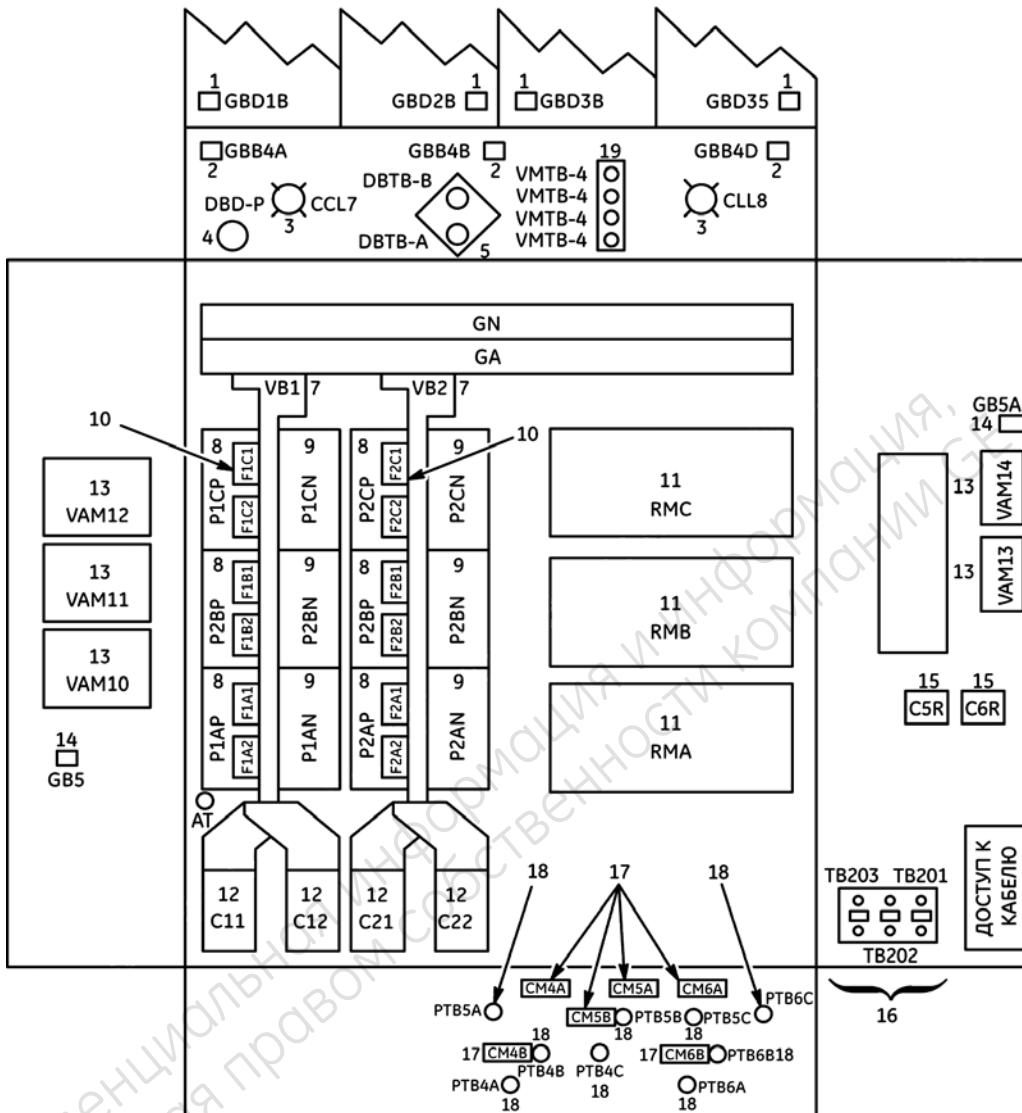


Рисунок 7. Зона управления 4.

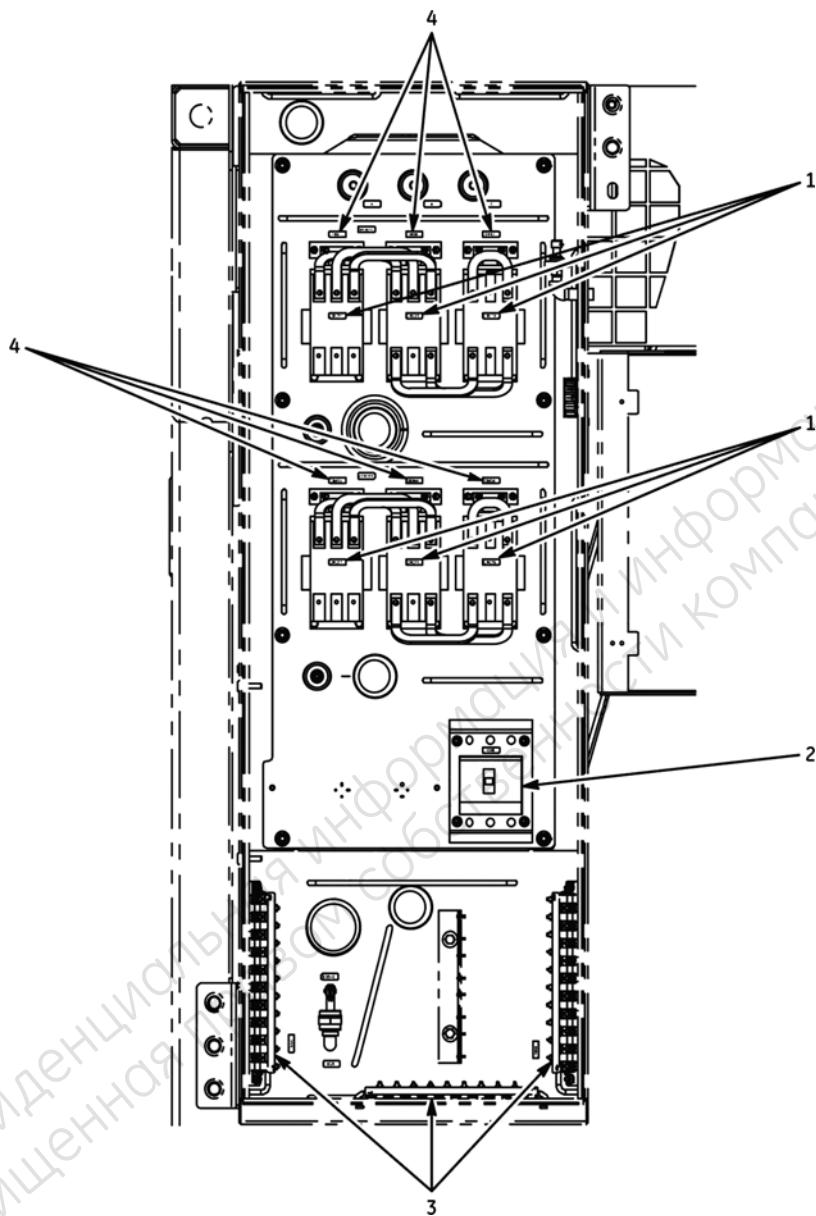
E-50161



Поз.	ОПИСАНИЕ	Поз.	ОПИСАНИЕ
1	ДВЕРИ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ БЛОКОВ (GBD68-GBD98)	10	ПРЕДОХРАНИТЕЛИ IGBT-ИНВЕРТОРА (F1A1-F2C2)
2	ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ БЛОК СА5 (GBB5A-GBB5C)	11	СИЛОВЫЕ МОДУЛИ ВЫПРЯМИТЕЛЯ (RMA, RMB и RMC)
3	ИНДИКАТОРЫ РАЗРЯДА ЕМКОСТИ ФИЛЬТРА (CCL7, CLL8)	12	КОНДЕНСАТОРЫ ЦЕПИ IGBT (C11-C22)
4	РАЗЪЕМ ДАТЧИКА СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРА ОХЛАЖДЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО ТОРМОЗА (DBD-B)	13	МОДУЛИ УМЕНЬШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ (VAM1-VAM5)
5	ПАНЕЛЬ РАЗЪЕМОВ ДИНАМИЧЕСКОГО ТОРМОЗА (DBTB-A, DBTB-B)	14	ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ БЛОКИ (GB5, GB5A)
6	ПАНЕЛЬ РАЗЪЕМА ДАТЧИКА НАПРЯЖЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО ТОРМОЗА (С VMTB-1 ПО DMTB-4)	15	РЕЛЕ ЗАПУСКА ИНВЕРТОРА (C5R, C6R)
7	ИНВЕРТОРЫ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ШИНЫ (VB1, VB2)	16	ПАНЕЛИ РАЗЪЕМОВ ВЕНТИЛЯТОРОВ ОХЛАЖДЕНИЯ ГЕНЕРАТОРА (TB201-TB203)
8	IGBT ФАЗЫ ИНВЕРТОРОВ, ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ (P1AP-P2CP)	17	УСТРОЙСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (CM4A-CM6B)
9	IGBT ФАЗЫ ИНВЕРТОРОВ, ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ (P1AN-P2CN)	18	СИЛОВЫЕ РАЗЪЕМЫ IGBT-ИНВЕРТОРА (PTB4A-PTB6C)
		19	РАЗЪЕМЫ VAMWIRE (С VMTB-1 ПО VMTB-4)

E-50162

Рисунок 8. Зона управления 5.



ПОЗ.	ОПИСАНИЕ
1	КОНТАКТОРЫ ПРИВОДА ВОЗДУШНОГО КОМПРЕССОРА (CDC11, CDC12, CDC13, CDC21, CDC22, CDC23)
2	АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ДВИГАТЕЛЯ ВЫТЯЖНОГО ВЕНТИЛЯТОРА 2(EMB2)
3	ПАНЕЛЬ РАЗЪЕМОВ (TB9A, TB9B, TB9C)
4	ПОДАВИТЕЛИ ДУГИ КАТУШКИ КОНТАКТОРА (SD80, SD81, SD82, SD87, SD88, SD89)

E-49999

Рисунок 9. Зона управления 9.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Возможно, в локомотиве имеются не все устройства, показанные на рисунке 6. Дополнительную информацию смотрите в «Руководстве пользователя».

#### 2.4.4. Режим динамического торможения

В режиме динамического торможения направление индуцированных моментов в тяговых моторах будет противоположным так как они работают в качестве генераторов. Напряжение, выработанное тяговыми моторами, подается в цепь постоянного тока, которая соединена с резисторами реостатного тормоза. Резисторы реостатного тормоза рассеивают мощность, созданную тяговыми моторами.

#### 2.4.5. Режим самонагрузки

Это режим, при котором электроэнергия тягового генератора сбрасывается в резисторах реостатного торможения. Контроллер тягового генератора (TAC) активируется на разрешение регулирования напряжения в цепи постоянного тока. Напряжение в цепи постоянного тока регулируется для того, чтобы управлять электроэнергией, рассеиваемой резисторами реостатного торможения.

#### 2.4.6. Толчковый режим работы от аккумуляторов

В режиме движения на аккумуляторных батареях, постоянный ток от аккумулятора локомотива подается на инверторы тяговых моторов. Для обеспечения движения локомотива один из инверторов тяговых моторов преобразует постоянный ток в регулируемое напряжение и частоту каждой из трех фаз, подаваемых на тяговой двигатель. Некоторые локомотивы могут быть оснащены тягой специального типа. Управление режимом Jog дизеля (положение 1) осуществляется аналогично переключателю аккумуляторной батареи, см. раздел 2.4.2.1. «Режим Jog дизеля».

#### 2.4.7. Режим запуска двигателя

В режиме запуска двигателя постоянный ток, вырабатываемый аккумуляторной батареей, подается на один из инверторов тягового мотора. Тяговый генератор создает врачающий момент, который подается на дизельный двигатель для запуска. Также, в режиме запуска двигателя запускаются электродвигатели маслопрокачивающего и топливного насосов. Перед пуском локомотива нужно убедиться, что маслопрокачивающий и топливный насосы полностью прокачаны.

#### 2.4.8. Готовность - режим мощности

Готовность - режим мощности - это обычное состояние локомотива без выработки тяговой электроэнергии. Вентилятор генератора включен и нет неполадок, препятствующих переходу в режим ГОТОВНОСТИ. В данном режиме система ожидает сигнал от машиниста, чтобы привести локомотив в рабочий режим.

#### 2.4.9. Готовность – режим без мощности

В режиме готовность – режим без мощности, система сконфигурирована на минимальное потребление энергии и переход в режим готовность - режим мощности.

#### 2.4.10. Режим самопроверки системы

В режиме самопроверки локомотив конфигурируется на быстрое выполнение ручной или автоматической самопроверки. Регуляторы тягового возбуждения вспомогательного и тягового генераторов во время большинства самопроверок выключены.

### 3. ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИЙ

#### 3.1. ОБЪЕДИНЕННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЛОКОМОТИВОМ (CCA)

Объединенная система управления локомотивом отслеживает и управляет всеми функциями локомотива. Программируемый дисплей SDIS соединен с низкоуровневыми панелями управления через сеть ARCNet.

CCA выполняет ряд функций, таких как измерение, вычисление, принятие решений и управление, которые необходимы для управления другими бортовыми системами локомотива. Машинист локомотива взаимодействует с объединенной системой управления локомотивом через Команды машиниста,

вызванные нажатием функциональных клавиш программируемых дисплеев, приводят в действие соответствующее устройство или систему локомотива. Программируемые дисплеи также отображают информацию, необходимую для наблюдения за эксплуатационными характеристиками локомотива.

### **3.2. ОБЪЕДИНЕННАЯ ПАНЕЛЬ ВВОДА/ВЫВОДА**

На объединенную панель ввода/вывода подаются входные сигналы и сигналы управления, которая затем посыпает выходные сигналы посредством команд SDIS.

### **3.3. БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ**

Блок управления двигателем (ECU) представляет собой панель, расположенную в зоне управления СА2, во вспомогательном отсеке локомотива. Блок управления двигателем отвечает за управление дизельным двигателем в различных рабочих состояниях. Кроме того, по требованию системы управления блок управления двигателем защищает дизельный двигатель от серьезных повреждений посредством применения защиты от разноса и снижения потребляемой мощности.

Основные функции ECU:

1. Контроль скорости двигателя.
2. Ограничение ускорения и торможения.
3. Ограничение макс. топлива.
4. Режим управления двигателем (запуск, работа, останов, холостой ход, неподвижный, потеря скорости и превышение скорости).
5. Защита двигателя (превышение скорости, перегрузка, дым, низкое давление масла и воды).
6. Регулировка опережения впрыска топлива.
7. Диагностика.

Блок управления двигателем следит и идентифицирует определенные операционные параметры двигателя. В случае обнаружения параметров не соответствующих принятым ограничениям, блок управления двигателем посыпает сигналы микрокомпьютерной системе на снижение оборотов двигателя и/или загрузку/возбуждение генератора. Эти рабочие параметры, в первую очередь, относятся низкому давлению воды, масла и топлива. Снижение давления приведет к снижению оборотов до того момента, пока рабочее давление не поднимется до необходимого уровня. Локомотив будет находиться в состоянии потребности в топливе, приводящем к сбросу нагрузки генератора (пониженное возбуждение), до того момента, пока топливо не будет подано.

### **3.4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ**

#### **3.4.1. Контроллер тягового двигателя**

Контроллер тягового электродвигателя (TMC), расположенный в СА2, является объединенной панелью, отвечающей за управление всеми инверторами тягового двигателя локомотива (одна плата на инвертер). Контроллер тягового электродвигателя определяет обороты тяговых моторов и управляет тягой локомотива.

#### **3.4.2. Контроллер тягового генератора**

Контроллер тягового генератора, расположенный в СА2, управляет тяговым генератором, который подает питание на тяговые моторы, обеспечивающие движение. Текущий выходной сигнал генератора регулируется до желаемого значения управлением возбуждения тягового генератора. Питание, которое в дальнейшем подается на тяговые инверторы, управляется TMC.

#### **3.4.3. Контроллер вспомогательного генератора**

Контроллер вспомогательного генератора (AAC), расположенный в зоне управления СА4, отвечает за управление вспомогательным генератором, который питает вспомогательные системы и компоненты локомотива. Управляя током возбуждения вспомогательного генератора регулируется энергия на выходе вспомогательного генератора.

#### 3.4.4. Контроллер заряда аккумулятора

Электронные контрольные приборы низкого напряжения, освещение, отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха (ОВиКВ) запитаны от аккумуляторной батареи. Аккумулятор заряжается от панели контроллера зарядного устройства аккумулятора (BCC), расположенного в зоне управления СА4. Контроллер заряда аккумулятора следит за оптимальной нагрузкой аккумулятора, определяемой условиями работы. Контроллер заряда аккумулятора соединен с системой управления транспортным средством через интерфейс ARCNet

#### 3.4.5. Контроллер вентилятора холодильника

Контроллер вентилятора холодильника (RFC1) является панелью пропуска цикла, расположенной в контрольной зоне СА4. При необходимости охлаждения двигателя контроллер вентилятора холодильника регулирует скорость вентилятора через сеть ARCNet. В зависимости от потребности двигателя в охлаждении, которая определяется в системе управления локомотивом, контроллер вентилятора холодильника RFC1 получает команды с программируемого дисплея и изменяет скорость мотора вентилятора либо на полную скорость, на 1/2 скорости, на 1/4 скорости, либо выключает.

### 3.5. СИЛОВАЯ СИСТЕМА ЛОКОМОТИВА

Движение локомотива обеспечивается шестью тяговыми моторами, по одному на каждую ось, которые преобразуют электрическую энергию в механическую, что приводит в движение колеса локомотива. Тяговые моторы работают и врачают колеса через редукторы.

#### 3.6. СИСТЕМА ДИНАМИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ

Система динамического торможения предназначена для управления скоростью поезда на спуске и снижения скорости при остановке. Это становится возможным благодаря динамической тормозной цепи в соединении с тяговыми моторами и инвертерами. Система управления движением и программное обеспечение управления сцеплением регулируют работу инвертеров, выполняющих функции комбинированного рычага управления питанием и скоростью обдува тормозных резисторов.

В случае возникновения неполадок в тяговом моторе или инвертере, тормозная сила будет понижена. Неполадки в одной или нескольких секциях резисторов реостатного тормоза или центробежном вентиляторе также приведут к снижению общей тормозной мощности, поглощаемой оставшимися секциями резисторов.

#### 3.7. ЭЛЕКТРОННЫЙ КОМПЛЕКС УПРАВЛЕНИЯ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМОЙ

Электронный комплекс управления пневматической тормозной системой состоит из следующих устройств:

1. Электронного клапана тормоза, который уведомляет о положении рукоятки автоматического или вспомогательного тормоза. Исключением является срабатывание экстренного торможения, которое посредством клапана разрядки механически переводит положение рукоятки автоматического тормоза в состояние аварийного торможения.
2. Пневматического рабочего блока (POU) – находящегося в тормозном отделении, который состоит из модулей, контролирующих рост всего давления системы пневматического управления.

#### 3.8. СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ДИАГНОСТИКИ

В последующем тексте описываются функции программного обеспечения. Программное обеспечение встроено в программируемые панели и главные контроллеры в каждой системе локомотива.

##### 3.8.1. Система технического обслуживания

Первоначальная цель системы технического обслуживания – помочь машинисту локомотива, обслуживающему персоналу и GE инженерам компании GE:

- определении готовности локомотива к эксплуатации;
- Определить и зарегистрировать аномальные эксплуатационные характеристики.
- Защитить локомотив от повреждения в случае возникновения неисправностей.
- Произвести диагностику локомотива на аномальные эксплуатационные характеристики или неисправности и предложить возможный ремонт.
- Собрать статистику об эксплуатационных характеристиках локомотива.
- Следить за конфигурацией системы управления.
- Выполнять самопроверку локомотива.

### 3.8.2. Система диагностики

Система диагностики выполняет следующее:

- Определяет условия, отклоняющиеся от нормы, и устанавливает ограничения на работу локомотива.
- Предоставляет сводный отчет о готовности локомотива.
- Идентифицирует неисправные заменяемые блоки (RU) и сообщает о необходимых мероприятиях технического обслуживания.
- Собирает статистику журналов экрана. Система диагностики работает с панелями программируемых дисплеев (SDIS) для определения состояния локомотива и наложения ограничений, для предоставления общей информации о состоянии локомотива, для идентификации неполадок оборудования и требуемого технического обслуживания.

## 3.9. ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ЛОКОМОТИВА

Интегрированные системы локомотива (LSI) состоят из программного обеспечения и самих приборов, обеспечивающих взаимодействие и коммуникацию между системой управления локомотивом и бортовыми системами и приборами, такими как система сигнализации локомотива, комплекс электронного управления тормозной системой, радиосвязь, модуль беспроводной связи и другие устройства. Интегрированные системы локомотива обеспечивают первоначальный запуск системы, должный обмен сообщениями и их маршрутизацию и некоторые функции выключения неисправных устройств. Не все локомотивы из серии Evolution оснащены перечисленными системами. Дополнительную информациюсмотрите в «Руководстве пользователя».

### 3.9.1. Система регистрации событий

Система регистрации событий (ERS) состоит из регистратора событий, транслятора протоколов (PTD) и управляющего программного обеспечения.

В переносной испытательный блок(PTU) можно загрузить данные из регистратора событий. Переносной испытательный блок также может использоваться для загрузки информации в регистратор событий.

В регистраторе событий может храниться более 72 часов записанных данных. Данные, поступающие из системы управления локомотивом, обновляются с помощью транслятора протокола каждые 100 миллисекунд.

### 3.9.2. Система End-of-Train(HOTD/EOT)

Связь между кабиной локомотива и последним вагоном достигается с помощью системы End-Of-Train (EOT). Система EOT может быть настроена на одностороннюю или двустороннюю связь. Система, настроенная на одностороннюю связь, это постоянный поток данных, поступающих от последнего вагона к кабине локомотива. Система, настроенная на двустороннюю связь, расширяет систему с односторонней связью за счет взаимодействия между кабиной локомотива и последним вагоном. А именно, машинист может отдавать команды последнему вагону из кабины локомотива, чтобы вызвать экстренное торможение.

### 3.9.3. Система мониторинга топлива (FTM) (по заказу)

Система мониторинга топлива отслеживает уровень топлива и выводит на программируемый дисплей соответствующую информацию, которая необходима инженеру и экипажу локомотива. Также уровень топлива показывается на двух цифровых дисплеях, расположенных над топливным баком по обе стороны локомотива.

#### **3.9.4. Система автоматической сигнализации (CSS) (по заказу)**

Система автоматической сигнализации – важное звено системы управления локомотивом. Система автоматической сигнализации получает от рельса через обмотку (приемники), находящуюся над каждым ходовым рельсом, закодированный сигнал (ток) определенной частоты. Обмотка преобразует ток в напряжение. Система автоматической сигнализации декодирует эти сигналы (напряжение) и выводит на экран кабины машиниста информацию о текущем ограничении скорости и/или режиме работы.

Машинист обязан должным образом следить за изменениями локомотивной сигнализации. Если должное действие не было выполнено за определенный период времени, система оповестит машиниста и будет работать звуковой и визуальный сигнал тревожных оповещений до тех пор, пока, система пневматического торможения не вызовет торможение (принудительное торможение).

Компьютер локомотивной сигнализации – это «мозг» системы локомотивной сигнализации. Функции системы локомотивной сигнализации:

- Преобразует сигнал от катушки индуктивности и посыпает на дисплей.
- Преобразует импульсы датчика скорости в действительное значение скорости.
- Управляет системой самопроверки.
- Управляет системным отправным тестом (соединенным с экраном управления LSI).

#### **3.9.5. Система глобального позиционирования (GPS)**

Компьютеры локомотива и другие системы используют для работы точное всемирно согласованное время, которое предоставляет система глобального позиционирования. Вторая цель применения данной системы – это установление точного местоположения, скорости и высоты местности для использования в различных системах локомотива. GPS работает автономно и не требует каких-либо действий локомотивной бригады.

#### **3.9.6. Система связи железнодорожного состава/модем межсекционного соединения (TLM)**

Система связи железнодорожного состава позволяет управлять несколькими локомотивами из одного места. Блок множественного управления (MU) – это система, позволяющая одному машинисту управлять двумя и более локомотивами. Максимальное возможное количество локомотивов, которыми можно управлять таким способом, равняется четырем. Между ведущим и ведомым локомотивами происходит обмен предопределенными командами и данными через стандартизированный 27-жильный кабель MU.

#### **3.9.7. Силовые контакторы в голове локомотива (HEP) (если установлены)**

Чтобы обеспечить флуоресцентное освещение и освещение от ламп накаливания в пассажирских вагонах, некоторые локомотивы могут быть оснащены 10-киловатным блоком питания на 74 В пост. тока. Силовые контакторы в голове локомотива (HEP) запитаны через розетки с задней и передней платформ. Красная лампочка индикатора, расположенная рядом с розеткой будет светиться, когда включен автоматический выключатель HEP (HPCB) на панели управления №1(EC1).

Конфиденциальная информация и информация,  
зашитенная правом собственности компании GE

---

НОВЫЙ 08-2008, JTL

РЕД. 10-2008, JTL

РЕД. 11-2009, JMA/REB