

SGSM 3000, SGCM 3000 и SGCO 3000

TK 53414-4-MM (изд. 5, 07/10)

Информация по техническому обслуживанию, приведённая в данном руководстве, относится к следующим моделям установок.

SGCO (062007): модель с контроллером SG+ и рамой установки для монтажа на фиксаторах.

SGSM (062008): модель с контроллером SG+ и рамой установки для бокового монтажа.

SGCO (062009): модель с контроллером SG+ и рамой установки для монтажа на фиксаторах.

SGCM (062010): модель с контроллером SG+ и рамой установки для центрального монтажа.

Дополнительная информация приведена в следующих документах.

Руководство по запчастям для SGCO 3000	TK 53717
Руководство по запчастям для SGSM 3000	TK 53706
Руководство по запчастям для SGCM 3000	TK 53725
Руководство по капитальному ремонту двигателей TK482 и TK486	TK 50136
Обучающее руководство по электростатическим разрядам (ESD)	TK 40282
Каталог приспособлений	TK 5955

Информация в данном руководстве предназначена для помощи владельцам, операторам и механикам в содержании устройства Thermo King в рабочем состоянии и его техническом обслуживании. Семейство генераторных агрегатов компании Thermo King включает в себя три модели: SGSM, SGCM и SGCO. Когда информация о техническом обслуживании различается для разных моделей, в этом руководстве используется номенклатура модели (например, SGSM), чтобы указать на применимость этой информации только к определённым установкам. Кроме того, в номенклатуре модели указано следующее.

Номенклатура модели	Особенность установки
---------------------	-----------------------

SM.....	Рама установки для бокового монтажа
---------	-------------------------------------

CM.....	Рама установки для центрального монтажа
---------	---

CO.....	Рама установки для монтажа на фиксаторах
---------	--

Данное руководство публикуется только в информационных целях, и содержащаяся в нем информация не должна рассматриваться как всеохватывающая или учитывающая все непредвиденные обстоятельства. Для получения дополнительной информации следует обращаться в корпорацию Thermo King.

Продажа изделия, описанного в данном руководстве, осуществляется по положениям и условиям Thermo King, включая помимо прочего ограниченную прямую гарантию Thermo King. Данные условия и положения предоставляются по запросу. Гарантия Thermo King не распространяется на оборудование, которое было «таким образом отремонтировано или изменено вне заводов производителя, что это, по мнению изготовителя, повлияло на его стабильность».

Никакие гарантии относительно информации, рекомендаций и описаний, содержащихся в данном руководстве, выраженные явно или косвенно (включая гарантии, вытекающие из пригодности к использованию в определённых целях или товарного вида или гарантии, вытекающие из обычной практики или торгового обыкновения), не предоставляются. Изготовитель не отвечает и не несёт обязательств по контракту или в результате правонарушения (включая небрежность) за любой вызванный особыми обстоятельствами, косвенный или последующий ущерб, включая повреждения или ущерб, причинённый транспортным средствам, грузу или лицам в результате установки или эксплуатации какого-либо изделия Thermo King или его механической неисправности.

Утилизация хладагента

Корпорация Thermo King осознаёт необходимость охраны окружающей среды и ограничения возможных нарушений озонового слоя, которые могут произойти в результате утечки хладагента в атмосферу.

В корпорации строго придерживаются линии поведения, направленной на утилизацию и ограничение выбросов хладагента в атмосферу.

Кроме того, обслуживающий персонал должен быть ознакомлен с федеральными требованиями к использованию хладагентов и сертификации специалистов. Для получения дополнительной информации о требованиях и программах сертификации специалистов свяжитесь с местным дилером Thermo King.

Содержание

Список рисунков	9
Характеристики модели генераторного агрегата	11
Меры предосторожности	13
Общие правила	13
Опасные факторы в связи с аккумуляторной батареей	13
Меры предосторожности	13
Первая помощь	14
Опасные факторы в связи с использованием электроэнергии	14
Высокое напряжение	14
Меры предосторожности	14
Первая помощь	15
Низкое напряжение	15
Общие меры предосторожности при обслуживании установок (или контейнеров), оборудованных микропроцессорным контроллером	15
Ремонт контроллера	16
Сварочные работы на установках или контейнерах	16
Что следует делать и чего не следует делать в целях обеспечения безопасности	16
ЧТО СЛЕДУЕТ ДЕЛАТЬ ВСЕГДА	16
ЧЕГО НЕ СЛЕДУЕТ ДЕЛАТЬ НИКОГДА	17
Расположение серийного номера	19
Предупредительные таблички на установке	20
Инструкции по обслуживанию	23
Технические характеристики	25
Двигатель	25
Генератор	25
Электрическая система управления	26
Электрические компоненты	26
Настройки контроллера по умолчанию	26
Физические характеристики	28
Физические характеристики	29
Физические характеристики	30
Таблицы моментов затяжки крепежа в метрических единицах	31
Описание установки, функции и опции	33
Общее описание	33
Комплект EMI 3000	34
Микропроцессорный контроллер SG+	34
Контрольно-измерительные приборы установки	35
Устройства защиты установки	35
Опция двойного напряжения	35
Опция EcoPower	36
Опция датчика уровня топлива	36
Дополнительные опции	36
Описание контроллера	41
Описание контроллера SG+	41
Обзор контроллера	43
Различные функции	44
Навигация по меню контроллера	45
Экранное меню контроллера	45
Навигация по меню контроллера	45
Обзор меню	47
Меню Data (Данные)	48
Меню Alarm List (Список сигналов тревоги)	48
Меню Message List (Список сообщений)	48
Меню Commands (Команды)	48
Меню Misc. Functions (Разные функции)	49

Меню Configuration (Конфигурация)	49
Меню Event Log (Журнал событий)	49
Стандартный экран	50
Экраны режима паузы	50
Экран нерабочего состояния сети	50
Инструкции по эксплуатации	51
Предрейсовая проверка	51
Осмотр	51
Запуск установки	52
Послепусковая проверка	53
Проверка функционирования	54
Главное меню	55
Меню Data (Данные)	57
Analog Inputs (Аналоговые входы)	58
Digital Inputs (Цифровые входы)	59
Digital Outputs (Цифровые выходы)	60
Internal States (Внутренние состояния)	61
Меню Alarm List (Список сигналов тревоги)	62
Типы сигналов тревоги	62
Отображение и подтверждение приёма сигналов тревоги	62
Диагностика сигналов тревоги	63
Меню Message List (Список сообщений)	67
Отображение и подтверждение приёма сообщений	67
Диагностика сообщений	67
Меню Commands (Команды)	72
PTI (Тест для предрейсовой проверки)	73
Manual Function Test (Тест ручных функций)	75
System Setup (Настройка системы)	77
Date/Time (Дата/Время)	80
Меню Misc. Functions (Разные функции)	81
C/F Mode (Режим C/F)	82
SW/HW Version (Версия программного/аппаратного обеспечения)	83
Timers/Counters (Таймеры/Счётчики)	83
Меню Configuration (Конфигурация)	85
Настройка пороговых значений и сброс счётчиков часов наработки	89
Меню Event Log (Журнал событий)	90
Event Log (Журнал событий)	91
Fuel Events (События топливной системы)	92
LogView и Viewing просмотр журналов SG+	93
Техническое обслуживание электрооборудования	97
Аккумуляторная батарея	97
Реле	97
Втягивающее топливное реле	97
Удерживающее топливное реле	97
Электромагнитное реле оборотов (дроссельной заслонки)	97
Реле стартера	98
Реле предварительного прогрева	98
Проводка установки	99
Система зарядки напряжением 12 В постоянного тока	99
Нагреватель воздуха	99
Реле низкого давления масла в двигателе	100
Датчик уровня масла	100
Проверка реле	100
Снятие и установка реле	101
Проверка на стенде	101
Датчик температуры охлаждающей жидкости	101
Проверка датчика	102

Датчик детектора уровня охлаждающей жидкости	102
Проверка датчика	103
Датчик маховика	103
Проверка датчика маховика	103
Техническое обслуживание двигателя	105
EM1 3000	105
Система смазки двигателя	105
Замена масла в двигателе	105
Замена масляного фильтра	105
Низкое давление масла	106
Сапун картера	107
Циклонный воздухоочиститель сухого типа	108
Индикатор сопротивления потоку воздуха	108
Система охлаждения двигателя	109
ELC (охлаждающая жидкость с увеличенным сроком службы)	109
Процедура технического обслуживания в связи с антифризом	112
Проверка антифриза	112
Замена антифриза	113
Выпуск воздуха из системы охлаждения	114
Термостат двигателя	115
Топливная система двигателя	115
Обслуживание	115
Замена возвратного топливопровода	118
Выпуск воздуха из топливной системы	119
Вода в топливной системе	119
Замена состоящего из единственного элемента топливного фильтра / водяного сепаратора	120
Слив воды из топливного бака	120
Регулировка скорости вращения двигателя	120
Процедура регулировки для стандартных установок	120
Процедура регулировки для установок с опцией EcoPower	121
Объединённый электромагнит подачи топлива	122
Диагностика системы объединённого электромагнита подачи топлива	122
Замена электромагнита подачи топлива	124
Обслуживание и синхронизация инжекторного насоса	125
Снятие инжекторного насоса	125
Установка инжекторного насоса	126
Синхронизация инжекторного насоса	128
Трохоидный питающий насос	132
Устройство холодного запуска	134
Регулировка зазора клапанов двигателя	135
Регулировка натяжения и замена ремня	138
Эксплуатация и диагностика генератора переменного тока	139
Общее описание	139
Генератор с двумя напряжениями	139
Функционирование генератора переменного тока	140
Возбуждение при запуске	140
Возбуждение при работе и управление	140
Зарядка аккумуляторной батареи	140
Отключение при перегрузке	140
Диагностика генератора переменного тока	141
Предварительные проверки	141
Контрольно-измерительные приборы	141
Выявление и устранение неисправностей генератора переменного тока	142
Тест 1. Определение источника проблемы: контроллер или генератор	142
Тест 2. Проверка возбуждения, обеспечиваемого контроллером	143
Тест 3. Проверка генератора	143
Тест 4. Проверка цепи возбуждения генератора	144
Тест 5. Проверка статора генератора	144
Мегомметр	145

Процедуры технического обслуживания	146
Общая проверка	146
Изоляция	146
Катушки возбуждения, обмотки статора	146
Корпус генератора	146
Подшипник генератора	147
Вентилятор с крыльчаткой	147
Муфта	147
Процедуры повторного монтажа для изменения выходного напряжения генераторного агрегата	149
Процедура повторного монтажа для изменения выходного напряжения с 460 В на 230 В переменного тока	149
Техническое обслуживание элементов конструкции / аксессуаров	151
Осмотр установки	151
Монтажные болты	151
Расположение вентилятора радиатора	151
Типовой монтаж установки SGSM 3000	152
Монтаж установки SGSM 3000, заострённый кронштейн	153
Монтаж установки SGCM 3000	154
Монтаж установки SGCO 3000 на угловых прижимных фиксаторах	155
Монтаж установки SGCO 3000 на фиксаторах штыревых разъёмов	159
Осмотр установки	161
Змеевик радиатора	161
Диагностика механической части	163
Указатель	169
Электрические схемы и схемы меню SG+	173
Справочник по меню контроллера	177

Список рисунков

Рисунок 1: Предупредительные таблички модели SGSМ 3000	20
Рисунок 2: Предупредительные таблички модели SGСМ 3000	21
Рисунок 3: Предупредительные таблички модели SGСO 3000	22
Рисунок 4: Генератор SGSМ 3000 для бокового монтажа	33
Рисунок 5: Генератор SGSМ 3000 для центрального монтажа	33
Рисунок 6: Генератор SGСO 3000 для монтажа на фиксаторах	33
Рисунок 7: Дисплей контроллера SG+	34
Рисунок 8: Предупредительная наклейка EсоPower	36
Рисунок 9: SGSМ 3000 – вид установки спереди	37
Рисунок 10: SGСМ 3000 – вид установки спереди	38
Рисунок 11: SGСO 3000 – вид установки спереди	39
Рисунок 12: Силовой агрегат (все модели) – вид установки спереди	40
Рисунок 13: Дисплей контроллера SG+	41
Рисунок 14: Микропроцессор SG+	42
Рисунок 15: Крышка блока управления	43
Рисунок 16: Дисплей контроллера	46
Рисунок 17: Структура меню	47
Рисунок 18: Стандартный экран и главное меню	50
Рисунок 19: Типичный экран режима паузы	50
Рисунок 20: Экран нерабочего состояния сети	50
Рисунок 21: Главное меню	56
Рисунок 22: Меню Data (Данные)	57
Рисунок 23: Analog Inputs (Аналоговые входы)	58
Рисунок 24: Digital Inputs (Цифровые входы)	59
Рисунок 25: Digital Outputs (Цифровые выходы)	60
Рисунок 26: Internal States (Внутренние состояния)	61
Рисунок 27: Меню Alarm List (Список сигналов тревоги)	63
Рисунок 28: Меню Message List (Список сообщений)	67
Рисунок 29: Меню Commands (Команды)	72
Рисунок 30: Подменю РТI (Тест для предрейсовой проверки)	74
Рисунок 31: Подменю Manual Function Test (Тест ручных функций)	76
Рисунок 32: Подменю System Setup (Настройка системы)	79
Рисунок 33: Date/Time (Дата/Время)	80
Рисунок 34: Меню Misc. Functions (Разные функции)	81
Рисунок 35: C/F Mode (Режим C/F)	82
Рисунок 36: SW/HW Version (Версия программного/аппаратного обеспечения)	83
Рисунок 37: Timers/Counters (Таймеры/Счётчики)	84
Рисунок 38: Меню Configuration (Конфигурация) (стр. 1)	87
Рисунок 39: Меню Configuration (Конфигурация) (стр. 2)	88
Рисунок 40: Меню Event Log (Журнал событий)	90
Рисунок 41: Подменю Event Log (Журнал событий)	91
Рисунок 42: Подменю Fuel Events (События топливной системы)	92
Рисунок 43: Пример журнала контроллера SG+	95
Рисунок 44: Компоненты внутри блока управления	98
Рисунок 45: Места расположения реле	98
Рисунок 46: Катушки цепи возбуждения генератора переменного тока	99
Рисунок 47: Нагреватель воздуха	99
Рисунок 48: Реле давления масла в двигателе	100
Рисунок 49: Датчик уровня масла	100
Рисунок 50: Датчик температуры охлаждающей жидкости	101
Рисунок 51: Датчик детектора уровня охлаждающей жидкости	102
Рисунок 52: Расположение датчика маховика	103
Рисунок 53: Датчик маховика со схемой монтажа и схематическими обозначениями	104
Рисунок 54: Сапун картера	107
Рисунок 55: Циклонный воздухоочиститель сухого типа	108
Рисунок 56: Циклонный воздухоочиститель сухого типа	108
Рисунок 57: Индикатор сопротивления потоку воздуха	108
Рисунок 58: Паспортная табличка ELC, которая находится на расширительном бачке	109

Рисунок 59: Система охлаждения двигателя SGCM и SGSM	110
Рисунок 60: Система охлаждения двигателя SGCO	111
Рисунок 61: Выньте пробку из водяного насоса	114
Рисунок 62: Термостат двигателя	115
Рисунок 63: Топливная система	117
Рисунок 64: Наклейка для замены возвратного топливопровода	118
Рисунок 65: Замена возвратного топливопровода	118
Рисунок 66: Инжекторный насос	119
Рисунок 67: Регулировка скорости вращения двигателя для стандартной установки	121
Рисунок 68: Регулировка скорости вращения двигателя для установок с опцией EcoPower	122
Рисунок 69: Подключения жгута проводов объединённого электромагнита подачи топлива	122
Рисунок 70: Компоненты объединённого электромагнита подачи топлива	124
Рисунок 71: Расположение установочной метки	125
Рисунок 72: Совмещение установочных меток	125
Рисунок 73: Инструмент для отделения зубчатого колеса инжекторного насоса	127
Рисунок 74: Расположение установочной метки	128
Рисунок 75: Совмещение установочных меток	128
Рисунок 76: Метки на корпусе редуктора	128
Рисунок 77: Поместите наклейку с углом опережения впрыска на корпус редуктора	129
Рисунок 78: Наклейка с углом опережения впрыска	129
Рисунок 79: Снятие зубчатого колеса инжекторного насоса	129
Рисунок 80: Расположение отметки угла опережения впрыска	130
Рисунок 81: Отметка угла опережения впрыска	130
Рисунок 82: Расположение серийного номера инжекторного насоса	130
Рисунок 83: Примеры выставления установочной метки инжекторного насоса по наклейке с углом опережения впрыска	131
Рисунок 84: Совмещение метки синхронизации	131
Рисунок 85: Совместите боковые грани на распределительной шестерне коленчатого вала с боковыми гранями внутреннего ротора в крышке распределительного механизма.	132
Рисунок 86: Расположение трохойдного питающего насоса	132
Рисунок 87: Снятие трохойдного питающего насоса	133
Рисунок 88: Трохойдный питающий насос	133
Рисунок 89: Устройство холодного запуска	134
Рисунок 90: Удалите фитинг охлаждающей жидкости двигателя	135
Рисунок 91: Удалите устройство холодного запуска	135
Рисунок 92: Очистите поршень	135
Рисунок 93: Регулировка зазора клапанов	136
Рисунок 94: Метки синхронизации	136
Рисунок 95: Регулировка клапанов и конфигурации цилиндров	137
Рисунок 96: Приводной ремень вентилятора водяного насоса	138
Рисунок 97: Функционирование компонентов генератора с выходным напряжением 460/230 В переменного тока	139
Рисунок 98: Снимите синюю крышку	143
Рисунок 99: Проверьте напряжение между контактами J15 и J16	143
Рисунок 100: DATA MENU/ANALOG INPUTS	144
Рисунок 101: Статор генератора	144
Рисунок 102: Выпрямляющие диоды	144
Рисунок 103: Якорь возбуждителя	145
Рисунок 104: Главная обмотка возбуждения	145
Рисунок 105: Генератор в сборе	148
Рисунок 106: Изменение выходного напряжения	149
Рисунок 107: Расположение лопастей вентилятора радиатора	151
Рисунок 108: Боковой монтаж SGSM 3000 – типовой	152
Рисунок 109: Боковой монтаж SGSM 3000 – заострённый кронштейн	153
Рисунок 110: Центральный монтаж SGCM 3000, шасси С-образного профиля	154
Рисунок 111: Центральный монтаж SGCM 3000 на двутавровом профиле	154
Рисунок 112: Монтаж SGCO 3000 на угловых прижимных фиксаторах	156
Рисунок 113: Процедура монтажа SGCO 3000 на угловых прижимных фиксаторах	158
Рисунок 114: Монтаж SGCO на фиксаторах монтажных штыревых разъёмов	160

Характеристики модели генераторного агрегата

Характеристики модели генераторного агрегата

SGSM	SGCM	SGCO	МОДЕЛЬ
S	S	S	Дизельный двигатель ТК486V
S	S	S	Выходное напряжение 460 В переменного тока при мощности 15 кВт, 18,75 кВА, 3 фазы, 60 Гц, 4-полюсный генератор
O	O	O	Выходное напряжение 230 В переменного тока при мощности 15 кВт, 18,75 кВА, 3 фазы, 60 Гц, 4-полюсный генератор
—	O	—	Выходное напряжение 230 В и 460 В переменного тока (двухрозеточный) при мощности 15 кВт, 18,75 кВА, 3 фазы, 60 Гц, 4-полюсный генератор
S	S	S	Система управления SG+
S	S	S	Аккумуляторная батарея с резьбовыми клеммами
S	S	S	Система зарядки аккумуляторной батареи, твердотельная
S	—	—	Рама установки для бокового монтажа
—	S	—	Рама установки для центрального монтажа
—	—	S	Рама установки для монтажа на фиксаторах
S	S	S	Комбинированный топливный фильтр / водяной сепаратор
S	S	S	Воздухоочиститель сухого типа
S	S	S	Силиконовые шланги охлаждающей жидкости
S	S	S	Глушитель из нержавеющей стали
S	S	S	Аккумуляторная батарея, с полюсными штырями
O	O	O	Электрический подогреватель топлива
—	—	O	Штыревой разъем, монтажный
—	O	—	Фильтр предварительной очистки воздухоочистителя
S	S	S	Комплект с увеличенным интервалом технического обслуживания EMI 3000
S	—	—	Стальной топливный бак ёмкостью 75 галлонов (284 литра)
—	S	—	Встроенный алюминиевый топливный бак ёмкостью 80 галлонов (303 литра)
—	—	S	Встроенный стальной топливный бак ёмкостью 125 галлонов (473 литра)
—	O	—	Встроенный алюминиевый топливный бак ёмкостью 50 галлонов (190 литров)
—	O	—	Встроенный стальной топливный бак ёмкостью 50 галлонов (190 литров)
S = В стандартном исполнении O = Дополнительно — = Не применимо			

Меры предосторожности

Общие правила

1. Всегда надевайте маску или защитные очки. Электролит аккумуляторной батареи способен необратимо повредить глаза (см. раздел «Первая помощь при несчастных случаях в связи с аккумулятором»).
2. Не приближайте руки, части одежды и инструменты к вентиляторам, шкивам и трансмиссионным ремням при работающей установке. Очень внимательно следите за тем, чтобы исключить контакт с ротором инструментов и измерительных приборов, если необходимо запустить генератор со снятой торцевой крышкой.
3. Убедитесь, что все монтажные болты хорошо затянуты и имеют соответствующую своему назначению длину.
4. Соблюдайте предельную осторожность при сверлении отверстий в установке. Отверстия могут ослабить несущие элементы конструкции. Отверстия, просверлённые в электрических проводах, могут стать причиной пожара, взрыва или опасности поражения электрическим током.
5. Соблюдайте крайнюю осторожность, работая вблизи открытых пластин змеевиков. Эти пластины могут причинить болезненные травмы.
6. Не производите работы на генераторе в замкнутом пространстве. При определённых условиях выхлоп дизельного двигателя может быть очень опасным.

Опасные факторы в связи с аккумуляторной батареей

Далеко не все осознают, насколько опасной может быть аккумуляторная батарея. Электролит в свинцовой аккумуляторной батарее представляет собой раствор серной кислоты (H_2SO_4). Во время зарядки или разрядки батареи в отдельных элементах аккумулятора происходят химические реакции. Это приводит к выходу пузырьков газа через заливное отверстие. Газовые пузырьки содержат водород и кислород. Они являются **ВЗРЫВООПАСНЫМИ**. Взрыв может произойти, если во время такого газовыделения присутствует источник возгорания. Неисправная аккумуляторная батарея может неожиданно взорваться даже в состоянии покоя. К этой опасности добавляется выпадение очень агрессивной серной кислоты, вызванное взрывом. Можно использовать резиновый коврик или другой защитный чехол, чтобы снизить риск травмы при возможном взрыве.

Меры предосторожности

1. Всегда надевайте средства защиты глаз при обслуживании аккумуляторной батареи. Если брызги электролита попали на кожу или в глаза, то немедленно промойте их проточной водой. По возможности скорее обратитесь за медицинской помощью.
2. Не снимайте крышки вентиляционных отверстий во время зарядки аккумуляторной батареи.
3. Убедитесь, что выключатель питания находится в положении «Выключено» при отсоединении или подсоединении аккумуляторной батареи генераторного агрегата. Это предотвратит возникновение электрической дуги, способной вызвать взрыв батареи. В первую очередь отсоединяйте заземляющий кабель, при этом желательно находиться **В ОТДАЛЕНИИ ОТ БАТАРЕИ**. Подсоединяйте заземляющий кабель в последнюю очередь, также находясь в отдалении от батареи, если это возможно.

4. Не проверяйте аккумуляторную батарею, замыкая накоротко (искрообразование) полюсные штыри батареи. В результате возникновения электрической дуги или взрыва могут быть травмированы глаза.

Первая помощь

- **ГЛАЗА.** Немедленно начните промывать глаза обильным количеством воды и продолжайте это делать не менее 15 минут, удерживая веки открытыми. Обратитесь за неотложной медицинской помощью.
- **КОЖА.** Снимите загрязнённую одежду. Тщательно промойте поражённый участок водой с мылом. Если раздражение не проходит, обратитесь за медицинской помощью.

Опасные факторы в связи с использованием электроэнергии

Высокое напряжение

При обслуживании или ремонте генераторного агрегата существует возможность серьёзной и даже смертельной травмы в результате поражения электрическим током. При работе на функционирующем генераторном агрегате следует соблюдать крайнюю осторожность. Смертельно опасные электрические потенциалы могут существовать в силовом кабеле установки, внутри блока управления цепи возбуждения, внутри распределительной коробки высокого напряжения и в жгутах проводов.

Меры предосторожности

1. Переведите выключатель генераторного агрегата в положение «Выключено» перед подключением штепсельного разъёма к розетке генератора или отключением от неё. Никогда не пытайтесь остановить холодильную установку, отсоединяя штепсельный разъём от работающего генераторного агрегата.

2. Убедитесь, что штепсельный разъём питания установки чистый и сухой, прежде чем подключить его к розетке генераторного агрегата.
3. Используйте инструменты с изолированными рукоятками, изоляция должна быть в хорошем состоянии. Никогда не держите в руках металлические инструменты, находясь рядом с оголёнными проводниками под напряжением.
4. Стойте на устойчивом рабочем помосте с резиновыми ковриками или из сухой древесины, если это возможно. Поскользнувшись, вы можете инстинктивно схватиться за опору. Это может оказаться смертельным при работе на генераторном агрегате.
5. Не делайте быстрых движений, производя работы на высоковольтных цепях. При падении инструмента или другого предмета не пытайтесь их поймать. Никто специально не прикасается к высоковольтным проводам. Это происходит в результате непреднамеренного движения.
6. Обращайтесь со всеми проводами и соединителями как с высоковольтными, пока измерительный прибор и монтажная схема не покажут иное.
7. Никогда не работайте в одиночку с высоковольтными цепями на генераторной установке. Рядом всегда должен находиться другой человек, чтобы при несчастном случае выключить генератор и оказать помощь пострадавшему.
8. В пределах непосредственной досягаемости должны находиться электрически изолированные перчатки, инструмент для резки кабелей и защитные очки.

Первая помощь

Если человек поражён электрическим током, следует предпринять **БЕЗОТЛАГАТЕЛЬНЫЕ** действия. Обратитесь за неотложной медицинской помощью, если она доступна.

Источник поражения электротоком должен быть немедленно ликвидирован либо отключением электропитания, либо удалением пострадавшего от источника. Если невозможно отключить электропитание, то провод следует перерезать электроизолированным инструментом (например, топором с деревянной рукояткой или кабельным резаком с хорошо изолированными рукоятками), либо спасатель, перерезающий провод, должен надеть электрически изолированные перчатки и защитные очки. Независимо от применяемого метода не следует смотреть на перерезаемый провод. Возникающая в результате вспышка может привести к ожогам и слепоте.

Если пострадавшего необходимо удалить от цепи под напряжением, то оттащите пострадавшего с помощью непроводящего материала. Используйте верхнюю одежду пострадавшего, деревянный предмет, верёвку, либо накиньте петлю вашего поясного ремня на ногу или на руку пострадавшего и оттащите его в сторону. **НЕ ПРИКАСАЙТЕСЬ** к пострадавшему. Вы можете быть поражены электрическим током, протекающим через тело пострадавшего.

Отделив пострадавшего от источника электричества, немедленно проверьте наличие пульса и дыхания. Если пульс отсутствует, то приступите к процедуре CPR (сердечно-лёгочной реанимации) и обратитесь за неотложной медицинской помощью. При наличии пульса самостоятельное дыхание можно восстановить путём искусственного дыхания «рот в рот», но и в этом случае обратитесь за неотложной медицинской помощью.

Низкое напряжение

Управляющие цепи имеют низкое напряжение (12 В постоянного тока). Это напряжение не считается опасным, но большие токи (свыше 30 А) могут привести к тяжёлым ожогам при коротком замыкании на землю.

Производя работы на генераторном агрегате, отсоедините отрицательную клемму аккумуляторной батареи, если это возможно. Отсоединяйте тот конец кабеля, который находится в отдалении от батареи.

Не надевайте украшения, наручные часы или кольца. Эти предметы могут вызвать короткое замыкание и привести к серьёзным ожогам их владельца.

Общие меры предосторожности при обслуживании установок (или контейнеров), оборудованных микропроцессорным контроллером

Следует соблюдать меры предосторожности для предотвращения электростатического разряда при обслуживании микропроцессорного контроллера SG+ и относящихся к нему компонентов. Существует риск значительного повреждения электронных компонентов установки, если не соблюдать эти меры предосторожности.

Основной потенциал риска заключается в следующем.

- Работа с контроллером и его обслуживание без использования соответствующего снаряжения, предотвращающего электростатические разряды.
- Электросварка на шасси установки и/или контейнера без принятия мер предосторожности.

Ремонт контроллера

При обслуживании контроллера необходимо обеспечить, чтобы электростатические разряды были исключены. Разность потенциалов существенно ниже той, что имеет место при образовании маленькой искры между пальцем и дверной ручкой, может серьёзно повредить или разрушить компоненты на полупроводниковых интегральных схемах. Необходимо строго придерживаться следующих процедур при обслуживании этих установок, чтобы избежать их повреждения или разрушения контроллера.

1. **ВЫКЛЮЧИТЕ** генераторный агрегат.
2. Отсоедините отрицательную клемму аккумуляторной батареи. Отсоединяйте тот конец кабеля, который находится в отдалении от батареи.
3. Не надевайте одежду, которая создаёт статическое электричество (шерсть, нейлон, полиэфирное волокно и т. п.).
4. Надевайте антистатический браслет (ТК Р/Н 204-622), конец вывода которого подключён к зажиму заземления контроллера. Эти браслеты имеются у большинства поставщиков электронного оборудования. НЕ надевайте эти браслеты, когда на установку подаётся питание.
5. Не прикасайтесь к электронным компонентам на печатных платах установки.
6. Держите печатные платы в их антистатических упаковках до момента установки.
7. Если неисправный контроллер подлежит возврату для ремонта, то его следует вернуть в той же антистатической упаковке, из которой был извлечён компонент для замены.
8. После обслуживания печатной платы и любых других цепей следует проверить монтаж проводов на предмет возможных ошибок, прежде чем восстановить электропитание.

Сварочные работы на установках или контейнерах

Необходимо обеспечить, чтобы сварочный ток НЕ мог протекать через электронные цепи установки. Сюда относятся все случаи, когда электросварка должна производиться на любой части генераторного агрегата, контейнера или шасси контейнера с присоединённым генераторным агрегатом. Этим процедурам следует строго придерживаться при обслуживании упомянутых устройств, чтобы избежать их повреждения или разрушения.

1. Отсоедините все источники питания от генераторного агрегата.
2. Отсоедините все жгуты проводов от микропроцессора.
3. Переведите все автоматические выключатели в блоке управления в положение «Выключено».
4. Производите сварку на установке и/или контейнере в соответствии с обычными технологиями сварки. Держите заземляющий электрод настолько близко к зоне сварки, насколько это практически осуществимо. Это уменьшит блуждающие сварочные токи, которые текут через электрические и электронные цепи.
5. После завершения сварочных работ следует восстановить нормальное состояние силовых кабелей установки, проводов и автоматических выключателей.

Что следует делать и чего не следует делать в целях обеспечения безопасности

ЧТО СЛЕДУЕТ ДЕЛАТЬ ВСЕГДА

- **Всегда** выполняйте свои задания тщательно, без ненужной поспешности.
- **Всегда** обеспечивайте наличие огнетушителя (номинала АВС).
- **Всегда** обеспечивайте наличие комплекта для оказания первой помощи (в случае ожогов и ссадин). Обращайтесь за медицинской помощью.

- **Всегда** используйте соответствующие инструменты для работы, которую вы делаете.
- **Всегда** проверяйте надёжность всех крепёжных и фиксирующих элементов.
- **Всегда** проявляйте крайнюю осторожность, производя регулировки на работающем генераторном агрегате.
- **Всегда** держите руки вдали от движущихся частей.
- **Всегда** отсоединяйте аккумуляторную батарею до начала работ на генераторном агрегате.
- **Всегда** используйте отвёртки, щипцы, бокорезы и т. п. с изолированными рукоятками.
- **Обязательно** приобретите навыки CPR (сердечно-лёгочной реанимации) и искусственного дыхания «рот в рот».
- **Всегда соблюдайте правила техники безопасности, спасённая вами жизнь может оказаться вашей собственной.**
- **Никогда не** стойте на мокром полу, производя работы на электрооборудовании. Используйте резиновые изолирующие коврики, уложенные на платформы из сухой древесины.
- **Никогда не** тянитесь за упавшим инструментом. При этом вы можете принять крайне опасное положение.
- **Никогда не** начинайте никаких операций, не приняв всех необходимых мер, гарантирующих вашу полную безопасность.

ЧЕГО НЕ СЛЕДУЕТ ДЕЛАТЬ НИКОГДА

- **Никогда не** разрешайте персоналу, не имеющему достаточного опыта, производить работы на генераторе или электрооборудовании.
- **Никогда не** снимайте ограждения или защитные устройства.
- **Никогда не** надевайте свободную одежду или украшения, работая вблизи от движущихся частей. Возможно затягивание в механизм с пагубными последствиями. Не надевайте украшения, производя работы на электрооборудовании. Если волосы длинные, их следует собрать под головной убор. Захват волос сверлильным станком, приводным ремнём вентилятора или другими движущимися частями может привести к серьёзной травме.

Расположение серийного номера

Генератор: Паспортная табличка генератора прикреплена к корпусу генератора. Серийный номер отштампован на кожухе.

Двигатель: Серийный номер двигателя отштампован на боковой стороне блока цилиндров.

Установки **SGSM:** Паспортная табличка с серийным номером установки прикреплена к нижнему элементу рамы, с внутренней стороны дверцы для доступа в моторный отсек.

Установки **SGCM:** Паспортная табличка с серийным номером установки прикреплена к раме установки, под дверцей для доступа в моторный отсек.

Установки **SGCO:** Паспортная табличка с серийным номером установки прикреплена к аккумуляторному боксу установки, рядом с моторным отсеком.

Контроллер **SG+:** Паспортная табличка с серийным номером находится в концевой части контроллера.

Предупредительные таблички на установке

На всех генераторных агрегатах компании Thermo King присутствуют таблички (наклейки) с серийными номерами, с инструкциями по монтажу, а также предупредительные таблички. На этих

предупредительных табличках приведена информация, необходимая для технического обслуживания или ремонта установки. Специалисты по техническому обслуживанию должны прочитать и выполнять инструкции на всех предупредительных табличках.

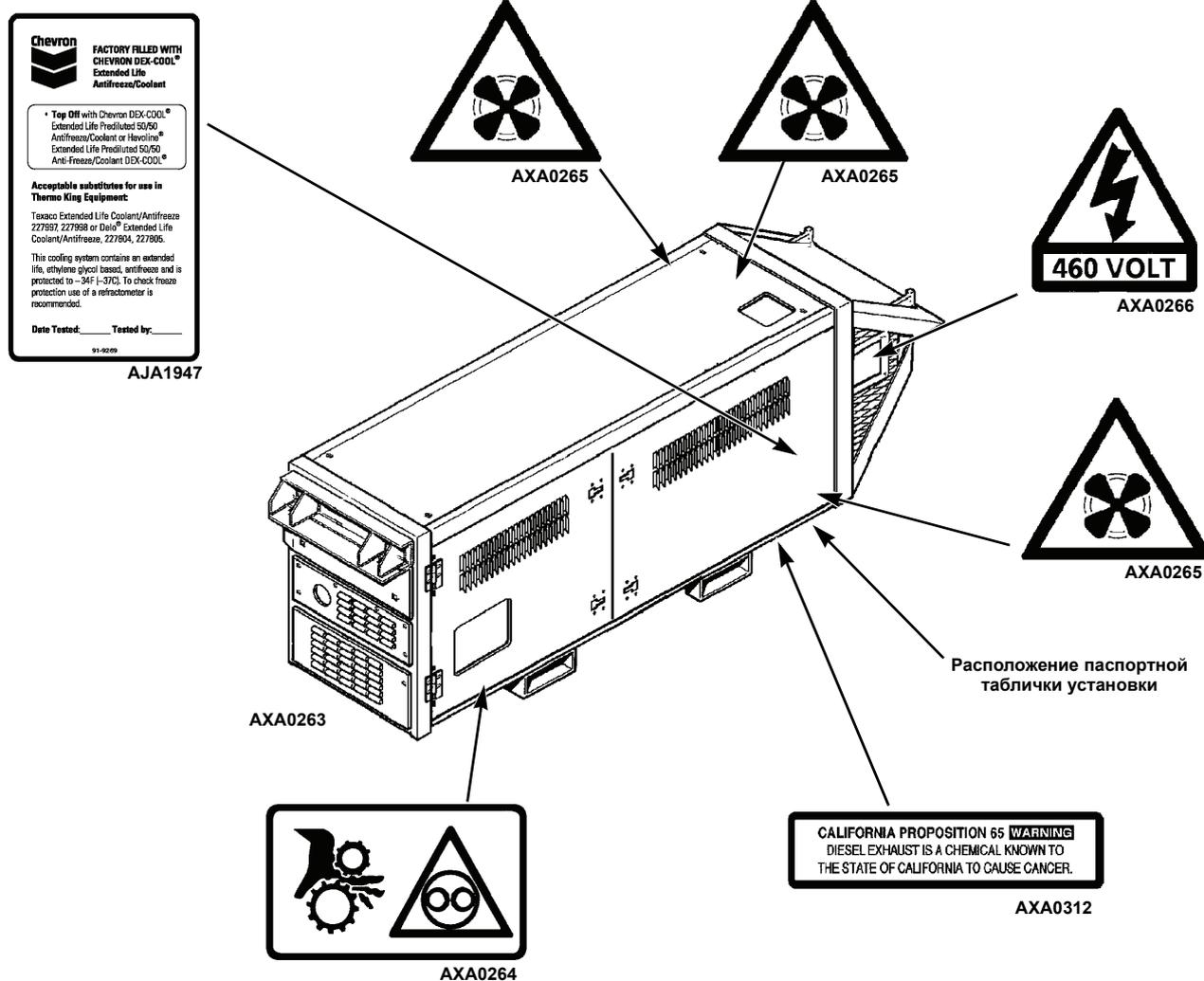


Рисунок 1: Предупредительные таблички модели SGSM 3000

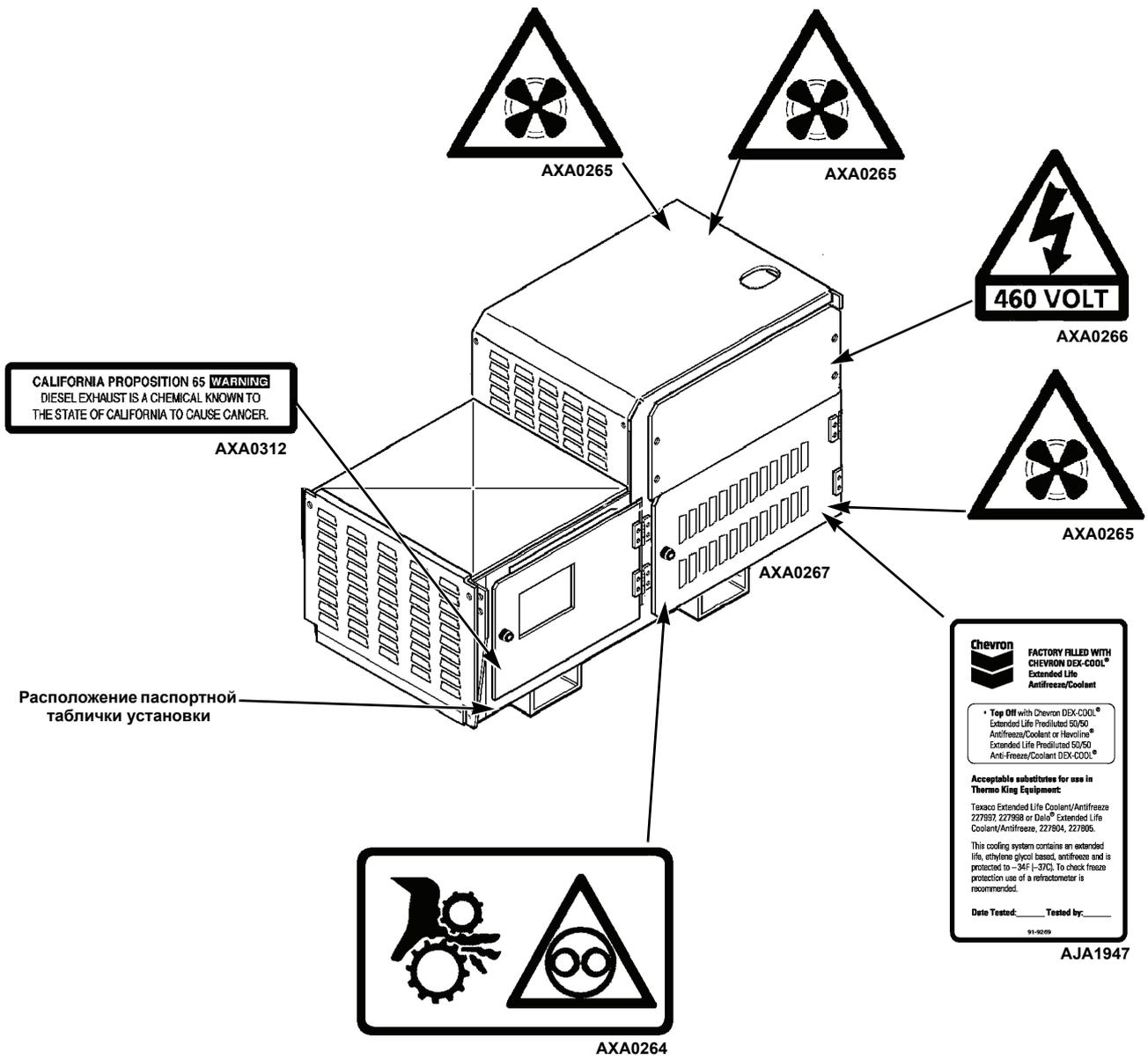


Рисунок 2: Предупредительные таблички модели SGCM 3000

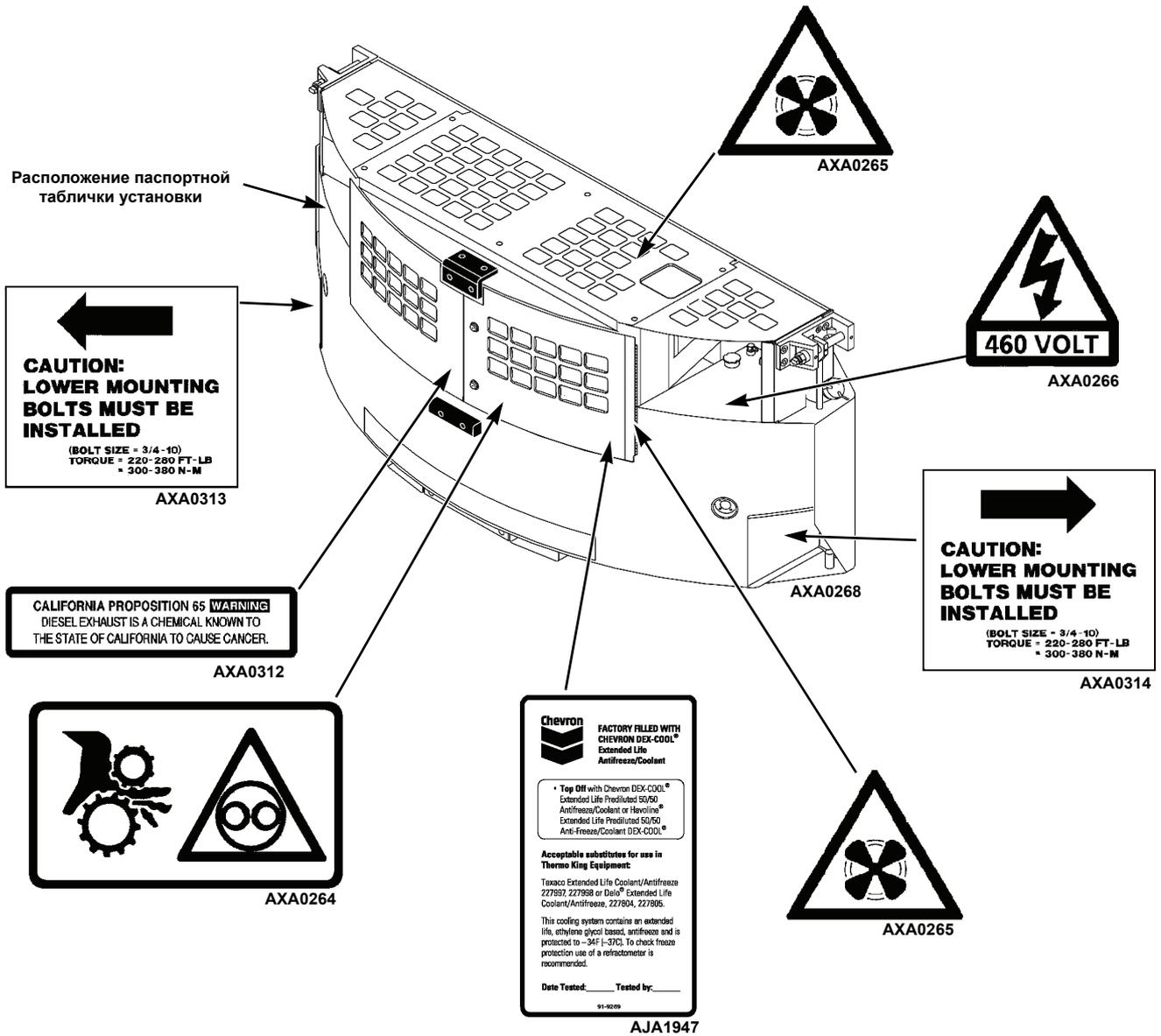


Рисунок 3: Предупредительные таблички модели SGO 300

Инструкции по обслуживанию

Эта таблица применима для моделей SGSM 3000, SGCM 3000 и SGCO 3000.

Предрейсовая проверка	Каждые 250 ¹ часов	3000 часов ² / Ежегодно	Процедуры проверки и обслуживания
			Электрооборудование
•			Выполнить предрейсовую проверку контроллера (PTI).
•	•	•	Проверить клеммы аккумуляторной батареи и уровень электролита.
		•	Проверить жгут проводов на предмет повреждённых проводов или соединений.
			Двигатель
•			Проверить подачу топлива и заправить.
•	•	•	Проверить уровень масла в двигателе и долить при необходимости.
•	•	•	Проверить уровень охлаждающей жидкости двигателя. (ВНИМАНИЕ! Не открывайте крышку радиатора при высокой температуре охлаждающей жидкости.)
•	•	•	Проверить состояние и натяжение ремня.
•	•	•	Проверить давление масла на горячем двигателе, при высоких оборотах. Минимум 276 кПа, 2,76 бар, 40 фунтов/кв. дюйм.
•	•	•	Убедиться на слух в отсутствии аномальных шумов, вибраций и т. д.
•	•	•	Проверить/очистить входной фильтр грубой очистки насоса перекачки топлива.
•			Проверить индикатор сопротивления потоку воздуха на воздухоочистителе (заменить фильтр, когда показания индикатора достигнут 635 мм (25 дюймов) водяного столба). Заменить фильтрующий элемент воздухоочистителя через два года, если показания индикатора не достигают 25 дюймов водяного столба.
	•	•	Слить воду из топливного бака и проверить вентиляционный канал. Очистить фильтр грубой очистки топлива на впуске насоса перекачки.
	•	•	Проверить и отрегулировать скорость вращения двигателя См. «Регулировка скорости вращения двигателя» на страницах 120 и 121.
		•	Заменить масло ² в двигателе (прогретом) и масляный фильтр.
		•	Заменить масло в двигателе (прогретом) и масляный фильтр. ³
		•	Заменить топливный фильтр / водяной сепаратор. ³
		•	Проверить состояние элементов крепления двигателя.
		•	Проверять топливные форсунки не реже чем каждые 3 000 часов. ⁴

Предрейсовая проверка	Каждые 250 ¹ часов	3000 часов ^{2/} Ежегодно	Процедуры проверки и обслуживания
		—	Заменять охлаждающую жидкость двигателя ELC (красного цвета) каждые 5 лет или 12 000 часов. Поддерживать защиту антифризом от замерзания до –34 °C (–30 °F).
		—	Заменять возвратные топливопроводы между топливными форсунками каждые 10 000 часов.
			Элементы конструкции
•	•	•	Визуально проверить установку на утечки жидкостей (охлаждающей жидкости и масла).
•	•	•	Визуально проверить установку на наличие повреждённых, незакреплённых или сломанных частей.

¹ Проверка/обслуживание каждые 250 часов эксплуатации в экстремальных (грунтовые площадки) рабочих условиях.

² 3 000 часов или 2 года, в зависимости от того, что наступит раньше.

³ В экстремальных условиях эксплуатации может потребоваться сокращение интервалов.

⁴ На основании стандарта EPA 40 CFR, часть 89.

Технические характеристики

Двигатель

Модель дизельного двигателя	TK486V (Tier 2)
Тип топлива	Дизельное топливо № 2 при нормальных условиях При низкой температуре можно использовать дизельное топливо № 1.
Количество масла Картер и масляный фильтр:	12,3 литра (13 кварт) Заливать до верхней отметки заполнения на масломерном щупе
Тип масла: Классификация:	Всесезонное минеральное масло (стандартный вариант) Синтетическое масло (опционально) после первых 500 часов API, тип CI-4 или лучше ACEA, тип E3 или лучше
Вязкость масла: Ниже -30 °C (-22 °F): От -30 до +50 °C (от -22 до +122 °F): От -25 до +30 °C (от -13 до +86 °F): От -25 до +40 °C (от -13 до +104 °F): От -15 до +40 °C (от +5 до +104 °F): От -10 до +50 °C (от +14 до +122 °F):	SAE 0W-30 (синтетическое) SAE 5W-40 (синтетическое) SAE 10W-30 SAE 10W-40 SAE 15W-40 SAE 15W-40 (синтетическое)
Давление масла в двигателе	120–320 кПа (1,2–3,2 бар, 18–47 фунтов/кв. дюйм)
Частота вращения двигателя: Без нагрузки:	1 890 ± 10 об/мин (высокие обороты) 1 560 ± 5 об/мин (низкие обороты, только опция EcoPower)
Зазор клапанов	0,15–0,25 мм (0,006–0,010 дюйма)
Температура регулировки клапанов	21 °C (70 °F) (комнатная температура)
Реле низкого давления масла (нормально замкнутое)	117 ± 21 кПа (1,17 ± 0,21 бар, 17 ± 3 фунтов/кв. дюйм)
Реле высокой температуры охлаждающей жидкости*	Датчик*
Термостат двигателя	71 °C (160 °F)
Объем системы охлаждения	9,5 л (10 кварт) с расширительным бачком
Тип охлаждающей жидкости двигателя	Техасо ELC (охлаждающая жидкость с увеличенным сроком службы) или аналогичная: охлаждающая жидкость ELC красного цвета, смесь антифриза с водой в соотношении 50/50, но не более 60/40
Давление клапана в крышке радиатора	90 кПа (0,90 бар, 13 фунтов/кв. дюйм)
Натяжение приводного ремня вентилятора / водяного насоса Новый или повторная регулировка:	Величина натяжения от 15 до 35 по шкале инструмента измерения натяжения ремней, ТК P/N 204-427; либо прогиб ремня 19–25 мм (0,75–1,0 дюйма), когда приложено усилие 3–4 кг (6–9 фунтов)

* Контроллер SG+ использует датчик для обеспечения защиты двигателя при высокой температуре охлаждающей жидкости.

Генератор

Тип	460/230 В переменного тока, 3 фазы, 60 Гц
Выходная мощность	15 кВт
Киловольт-ампер	18,75 кВА
Число оборотов в минуту	1 800 об/мин

Электрическая система управления

Органы управления	Микропроцессорный контроллер SG+
Напряжение	12,5 В постоянного тока (номинальное значение)
Аккумуляторная батарея	12 В, группа C31, ток холодного пуска 925/950 А при -18 °С (0 °F)
Предохранитель SI1	30 А
Предохранитель SI2	30 А
Предохранитель SI3	10 А

Электрические компоненты

<i>ПРИМЕЧАНИЕ. Для проверки сопротивления отсоедините компоненты от цепи установки.</i>		
	Потребление тока (ампер) при напряжении 12,5 В постоянного тока	Сопротивление (Ом)
Нагреватель воздуха	89	0,14
Электромагнит подачи топлива:		
Втягивающий	от 35 до 45	от 0,2 до 0,3
Удерживающий	от 0,5 до 1,0	от 24 до 29
Электромагнит числа оборотов (только опция EcoPower)	2,9	4,3
Стартер	400 (при запуске двигателя) 140 (испытание на стенде)	

Настройки контроллера по умолчанию

Настройки – местонахождение меню	Настройки по умолчанию
Tank Size (Размер бака) – Commands (Команды) / System Setup (Настройка системы)	125
Date/Time (Дата/Время) – Commands (Команды) / System Setup (Настройка системы)	Сведения по программному обеспечению
ID Number (Идентификационный номер) – Commands (Команды) / System Setup (Настройка системы)	00000000
C/F Mode (Режим C/F) – Misc. Functions (Разные функции)	F
LOP Restart (Перезапуск из-за низкого давления масла) – Configuration (Конфигурация)	Off (Выкл.)
DEL Coldstart (Задержка холодного пуска) – Configuration (Конфигурация)	On (Вкл.)
HM1 Threshold (Порог счётчика часов наработки 1) – Configuration (Конфигурация)	0
HM2 Threshold (Порог счётчика часов наработки 2) – Configuration (Конфигурация)	0
ENG Off Hours (Счётчик часов выключенного состояния двигателя) – Configuration (Конфигурация)	0
Factory Reset (Возврат к заводским настройкам) – Configuration (Конфигурация)	Off (Выкл.)
APU Connected (APU подключено) – Configuration (Конфигурация)	Off (Выкл.)

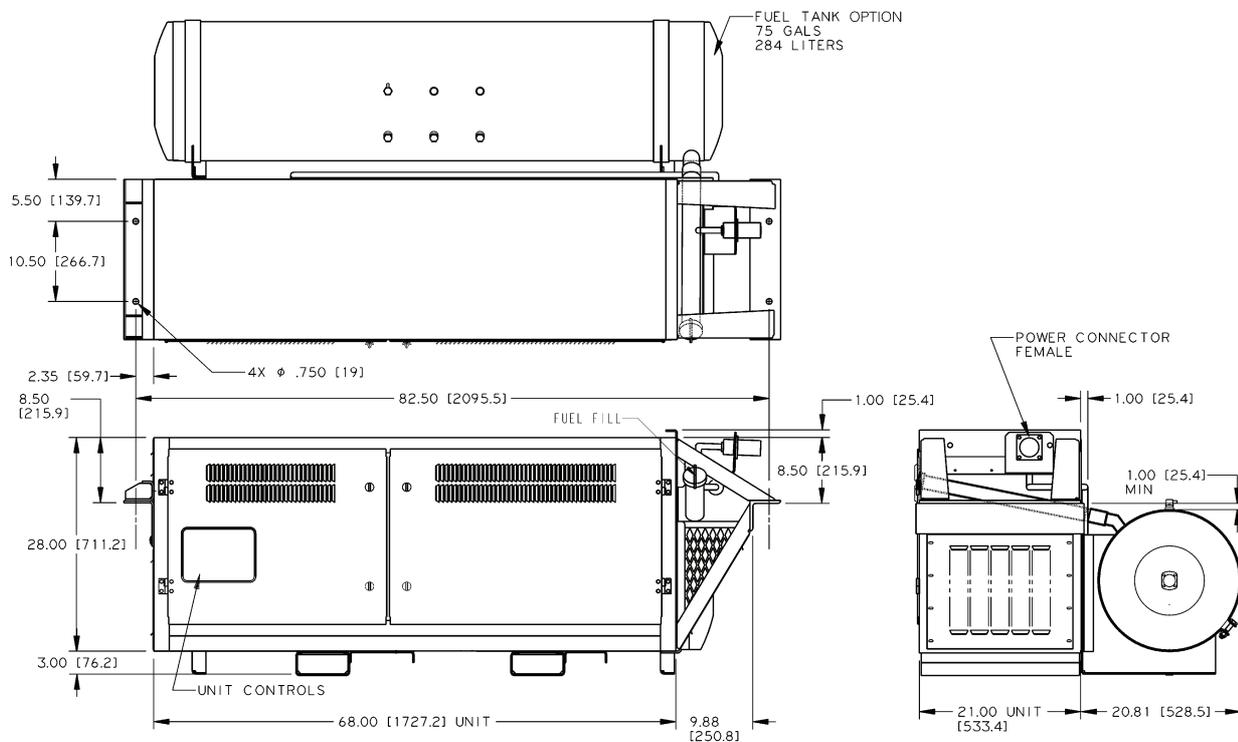
Настройки контроллера по умолчанию

Output Voltage (Выходное напряжение) – Configuration (Конфигурация)	460
Fuel Sensor (Датчик уровня топлива) – Configuration (Конфигурация)	Off (Выкл.)
Fuel Level (Уровень топлива) – Configuration (Конфигурация)	0
Crank Restarts (Повторы запуска) – Configuration (Конфигурация)	3
Telematic (Телематика) – Configuration (Конфигурация)	Off (Выкл.)
<i>ПРИМЕЧАНИЕ. При отключении батареи контроллер возвращает параметры Date/Time (Дата/Время) к значениям по умолчанию.</i>	

Физические характеристики

Вес (нетто): SGSM 3000	678 кг (1 495 фунтов), включая масло, охлаждающую жидкость, аккумуляторную батарею и топливный бак объемом 284 литра (75 галлонов) (без топлива)
------------------------	--

Габаритные размеры

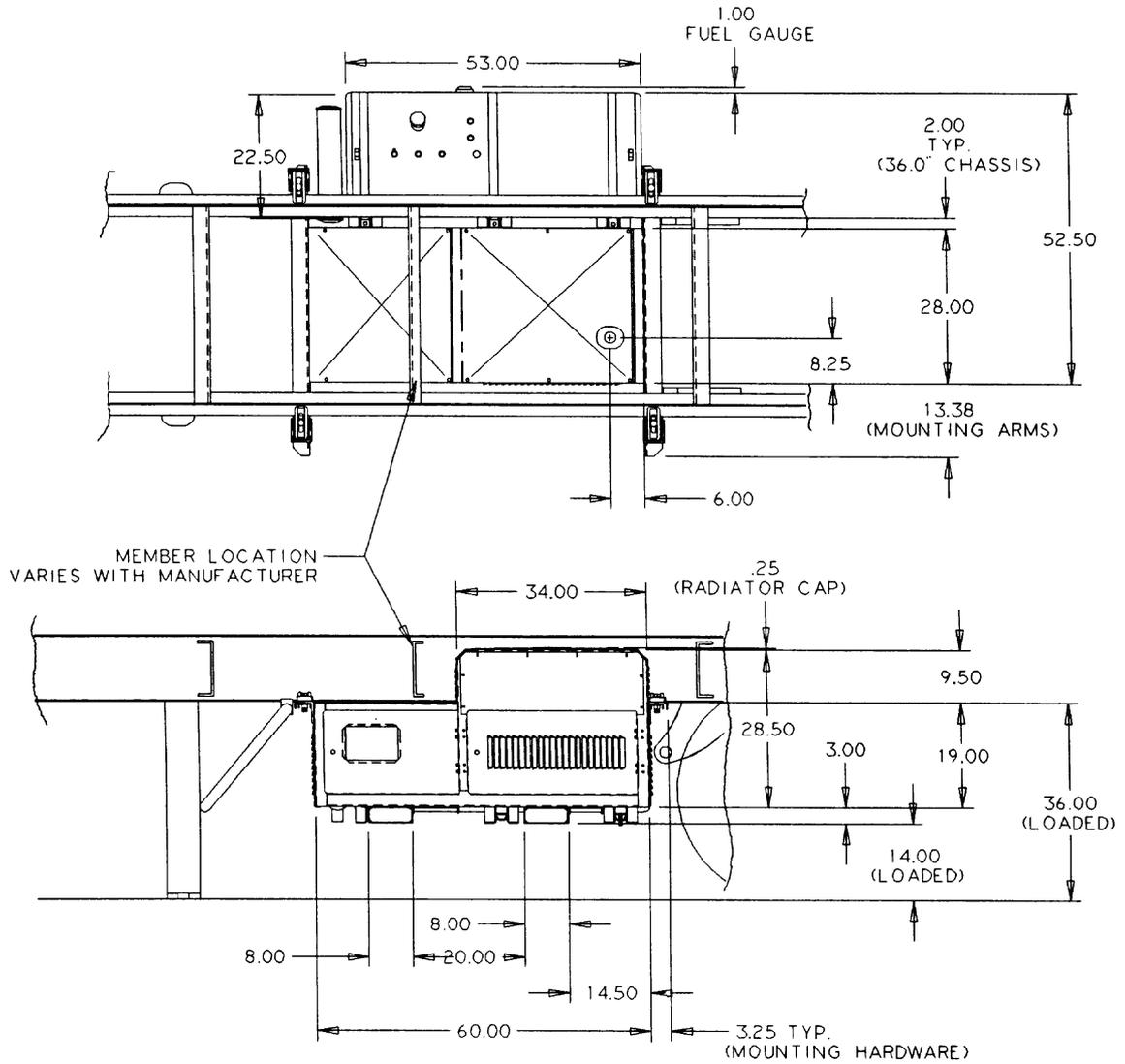


AXA0269

Физические характеристики

Вес (нетто): SGCM 3000 671 кг (1 480 фунтов), включая масло, охлаждающую жидкость, аккумуляторную батарею и топливный бак объёмом 303 литра (80 галлонов) (без топлива)

Габаритные размеры

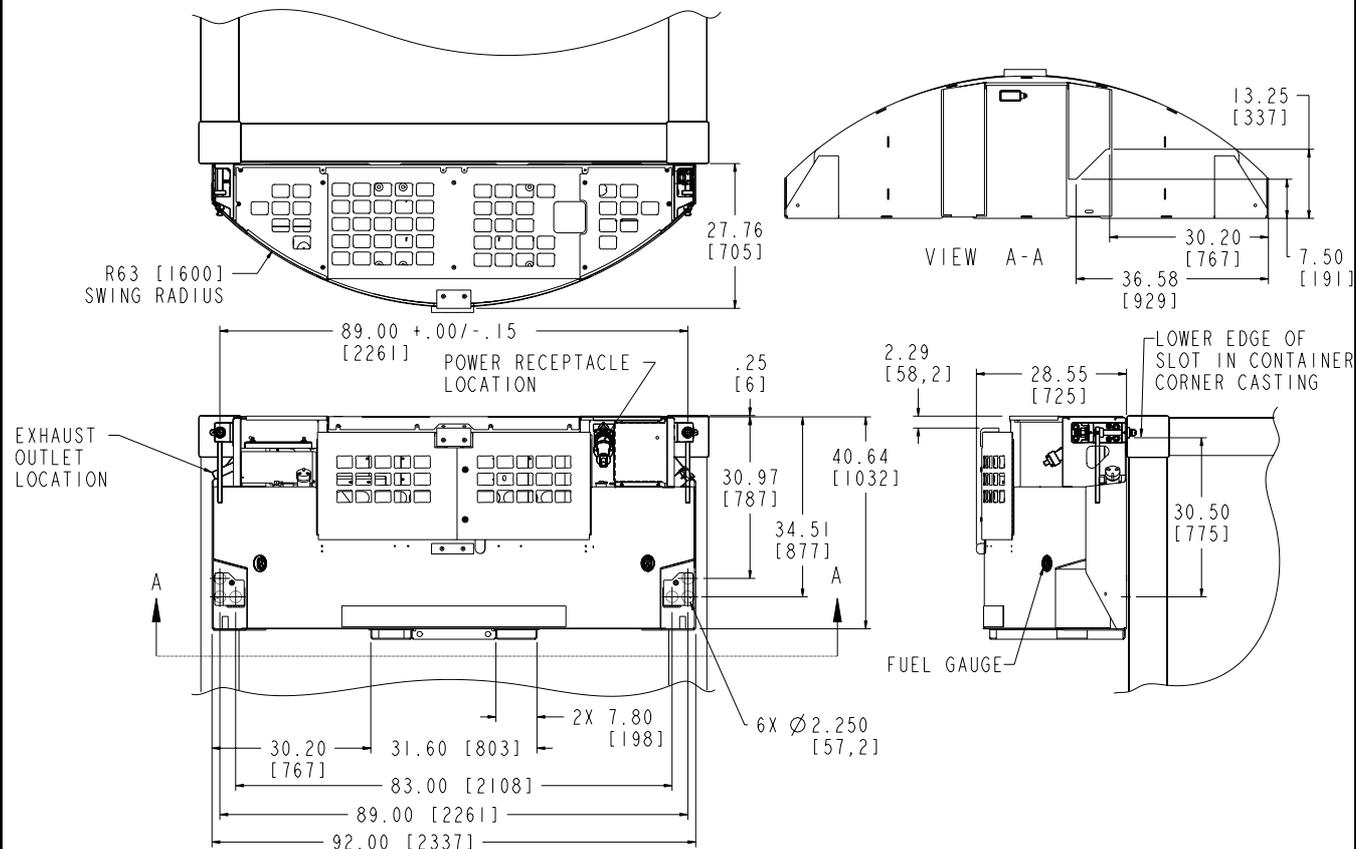


AXA0270

Физические характеристики

Вес (нетто): SGCO 3000 818 кг (1 804 фунта), включая масло, охлаждающую жидкость, аккумуляторную батарею и топливный бак объемом 473 литра (125 галлонов) (без топлива)

Габаритные размеры:



AXA0271

Таблицы моментов затяжки крепежа в метрических единицах

Тип болта (и класс)*	Размер болта			
	M6	M8	M10	M12
	Н•м (футо-фунты)	Н•м (футо-фунты)	Н•м (футо-фунты)	Н•м (футо-фунты)
HH – CL 5.8	6–9 (4–7)	12–16 (9–12)	27–34 (20–25)	48–61 (35–40)
HH – CL 8.8	10–13 (7–10)	20–27 (15–20)	41–47 (30–35)	75–88 (55–65)
HH – CL 10.9	14–17 (10–13)	27–34 (20–25)	54–68 (40–50)	102–122 (75–90)
HH – CL 12.9	17–21 (12–16)	41–47 (30–35)	68–81 (50–60)	122–149 (90–110)
HH – SS (2)	10–13 (7–10)	20–27 (15–20)	41–47 (30–35)	75–88 (55–65)

Тип болта (и класс)*	Размер болта			
	M14	M16	M18	M22
	Н•м (футо-фунты)	Н•м (футо-фунты)	Н•м (футо-фунты)	Н•м (футо-фунты)
HH – CL 5.8	75–88 (55–65)	115–135 (85–100)	177–216 (130–160)	339–406 (250–300)
HH – CL 8.8	115–135 (85–100)	177–216 (130–160)	271–339 (200–250)	475–610 (350–450)
HH – CL 10.9	136–176 (100–130)	224–298 (180–220)	393–474 (290–350)	678–813 (500–600)
HH – CL 12.9	177–216 (130–160)	285–352 (210–260)	448–542 (330–400)	881–1 016 (650–750)
HH – SS (2)	115–135 (85–100)	177–216 (130–160)	271–339 (200–250)	475–610 (350–450)

*HH = шестигранная головка, CL = класс.

Описание установки, функции и опции

Общее описание

Генераторные агрегаты компании Thermo King (для монтажа на фиксаторах, для центрального монтажа и для бокового монтажа) представляют собой автономные, полностью автоматические установки с приводом от дизельного двигателя. Генераторные агрегаты обеспечивают электропитание с напряжением 230 или 460 В переменного тока для контейнерных рефрижераторных установок. На раме агрегата установлен двигатель, генератор переменного тока с двумя напряжениями, аккумуляторный отсек генератора, регулятор зарядки аккумуляторной батареи и панель управления.



ВНИМАНИЕ! НЕ пытайтесь эксплуатировать или обслуживать генератор, пока полностью не ознакомитесь с его оборудованием.

Эксклюзивный дизельный двигатель с прямым впрыском ТК486V (EPA Tier 2) приводит в действие бесщёточный генератор, обеспечивающий выходную мощность 15 кВт при окружающей температуре 49 °C (120 °F). Защищённый от атмосферных воздействий блок управления, закреплённый внутри агрегата, содержит устройства управления агрегатом.

Каждый агрегат имеет сварную раму из толстолистовой стали со специальной обработкой для морских условий, не подверженные коррозии фитинги, все наружные крепёжные элементы из нержавеющей стали, радиатор из медных труб с алюминиевым оребрением, а также поливиниловое покрытие двигателя и генератора.

Топливные баки поставляются как составная часть каждого агрегата. Объёмы топлива следующие: 473 литра (125 галлонов) на моделях SGCO для монтажа на фиксаторах, 303 литра (80 галлонов) на моделях SGCM для центрального монтажа и 284 литра (75 галлонов) на моделях SGSМ для бокового монтажа.

Генератор представляет собой бесщёточный генератор переменного тока с вращающимся полем. Выпрямленное выходное напряжение с якоря возбуждателя обеспечивает постоянный ток для создания магнитного поля. Цепь возбуждения получает питание в виде выпрямленного двухполупериодной мостовой

схемой выходного напряжения основного генератора. Генератор обеспечивает электропитание с напряжением 230 или 460 В переменного тока, 3 фазы, 4 провода, 60 Гц при 1 800 об/мин.

Это оборудование выдаёт нормальные выходные напряжения (менее 600 В) при работающем двигателе. Все выходные напряжения обычно достигают 460 В. В условиях неисправной работы может выдаваться напряжение 575 В. Опасен любой электрический потенциал выше 50 В. Будьте осторожны и осмотрительны при эксплуатации и техническом обслуживании оборудования.

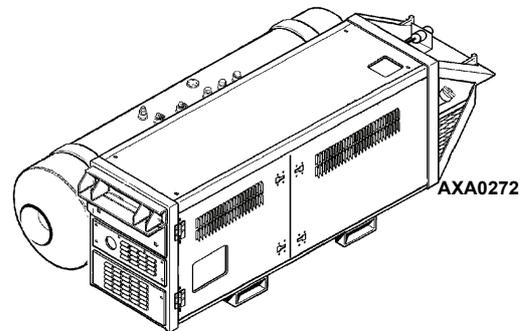


Рисунок 4: Генератор SGSМ 3000 для бокового монтажа

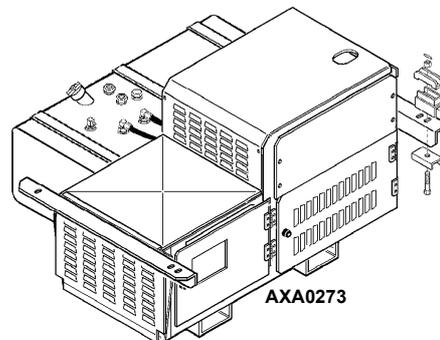


Рисунок 5: Генератор SGSМ 3000 для центрального монтажа

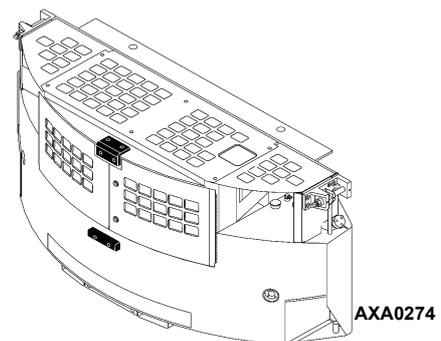


Рисунок 6: Генератор SGCO 3000 для монтажа на фиксаторах

Комплект EMI 3000

Эти установки оснащены комплектом с увеличенным интервалом технического обслуживания EMI 3000. В результате применения комплекта EMI 3000 будет обеспечено снижение полных затрат за весь срок службы установки, поскольку интервалы технического обслуживания сильно влияют на эксплуатационные расходы, связанные с установкой.

Комплект EMI 3000 включает в себя следующее.

- Охлаждающая жидкость с увеличенным сроком службы (ELC), ресурс 5 лет или 12 000 часов.
- Масляный фильтр EMI 3000 с двойным фильтрующим элементом, P/N 11-9182 (идентифицируется чёрным и золотистым цветом корпуса).
- Минеральное масло EMI 3000, CI-4 по классификации API.
- Топливный фильтр EMI 3000, P/N 11-9342 (идентифицируется чёрным и золотистым цветом корпуса).

Установки, оборудованные комплектом EMI 3000, идентифицируются наклейкой с маркировкой «ELC» на расширительном бачке охлаждающей жидкости, а золотистый и чёрный цвет корпуса идентифицирует масляный и топливный фильтры. Комплект EMI 3000 позволяет увеличить стандартные интервалы технического обслуживания генераторного агрегата до 3 000 часов. Однако примите к сведению, что установки, оборудованные комплектом EMI 3000, всё так же требуют регулярной проверки в соответствии с рекомендациями компании Thermo King по предрейсовым проверкам и техническому обслуживанию (обратитесь к главе «Инструкции по обслуживанию» в данном руководстве).

Микропроцессорный контроллер SG+

Микропроцессорный контроллер SG+ осуществляет управление работой и текущий контроль установки, регистрирует отказы системы и выполняет автоматическую предрейсовую проверку. Контроллер осуществляет текущий контроль всех функций защитного отключения установки и системы возбуждения генератора. Контроллер останавливает установку в связи с низким давлением масла в двигателе, низким уровнем масла в двигателе, высокой температурой охлаждающей жидкости, нарушением обратной связи топливного реле или перегрузкой генератора переменного тока. Модуль также задерживает подачу питания в цепь возбуждения на 15 секунд после запуска установки или до тех пор, пока температура охлаждающей жидкости двигателя не поднимется до 32 °C (90 °F).

Конструкция микропроцессорного контроллера SG+ позволяет производить флеш-загрузку программного обеспечения.



Рисунок 7: Дисплей контроллера SG+

Контрольно-измерительные приборы установки

ИНДИКАТОРНЫЕ СВЕТОДИОДЫ

- а. СВЕТОВОЙ ИНДИКАТОР ВКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ. Зелёный светодиодный индикатор включения питания (Power) загорается, когда выключатель питания установки переводится в положение «Включено». Он расположен на дисплее контроллера.
- б. СВЕТОВОЙ ИНДИКАТОР СИГНАЛИЗАЦИИ. Красный светодиодный индикатор сигнализации (Alarm) загорается при возникновении условия, вызывающего отключение. Он расположен на дисплее контроллера.

ИНДИКАТОР УРОВНЯ ТОПЛИВА.

Индикатор, установленный на топливном баке, показывает уровень дизельного топлива в баке.

Устройства защиты установки



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ. Установка может запуститься в любое время без предупреждения, если выключатель питания установки находится в положении «Включено».

Установки, оборудованные контроллером SG+, имеют режим отложенного перезапуска (Delayed Restart). Контроллер с интервалом 20 минут сделает до трёх (3) попыток повторно запустить установку после возникновения сигнализации отложенного перезапуска (Delay Alarm). Режим Delayed Restart сохраняется, пока установка не будет успешно запущена или не будет сгенерирована отключающая сигнализация.

Отключающие защитные устройства, которые вызывают состояние отключения с отложенным перезапуском, связаны со следующими условиями.

- Низкое давление масла.
- Низкий уровень масла.
- Высокая температура воды.

Реле низкого давления масла: Давление масла в двигателе должно подняться немедленно при запуске. Контроллер остановит двигатель, если давление масла падает ниже 117 ± 21 кПа ($1,17 \pm 0,21$ бар, 17 ± 3 фунтов/кв. дюйм-и) более чем на 30 секунд, а уровень масла становится менее 8 кварт (7,6 литра). (См. также описание датчика уровня масла ниже.) После этого контроллер регистрирует сигнал тревоги.

Датчик уровня масла: Реле уровня масла замыкается, если уровень масла становится менее 8 кварт (7,6 литра), а давление масла падает ниже 117 ± 21 кПа. (См. также описание реле низкого давления масла ниже.) Контроллер остановит двигатель, если реле остаётся замкнутым более 30 секунд. После этого контроллер регистрирует сигнал тревоги.

Датчик температуры воды: Контроллер остановит двигатель, если температура охлаждающей жидкости двигателя поднимается выше 107°C (225°F) более чем на 30 секунд. После этого контроллер также регистрирует сигнал тревоги. Установка запустится повторно, когда температура охлаждающей жидкости упадёт до 88°C (190°F).

Опция двойного напряжения

С каждым генератором поставляется силовая кабель и электрическая розетка, смонтированная под напряжение 230 В или 460 В переменного тока. Модели SGCM для центрального монтажа могут иметь разводку проводов на две розетки: 230 В или 460 В переменного тока.

Опция EcoPower

Опция EcoPower™ служит для сбережения топлива. Электромагнит числа оборотов смонтирован на двигателе и управляется контроллером. Контроллер отслеживает нагрузку, создаваемую холодильной установкой, и определяет, должен ли двигатель работать на высоких оборотах ($1\,890 \pm 10$ об/мин) или на низких оборотах ($1\,560 \pm 5$ об/мин). Выходная частота составляет 60 Гц на высоких оборотах и 50 Гц на низких оборотах. Двигатель работает на высоких оборотах не менее одного часа после запуска, а также при переходе с низких оборотов на высокие. Установки, оборудованные опцией EcoPower, имеют следующую предупредительную наклейку.

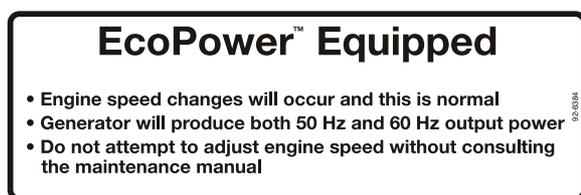


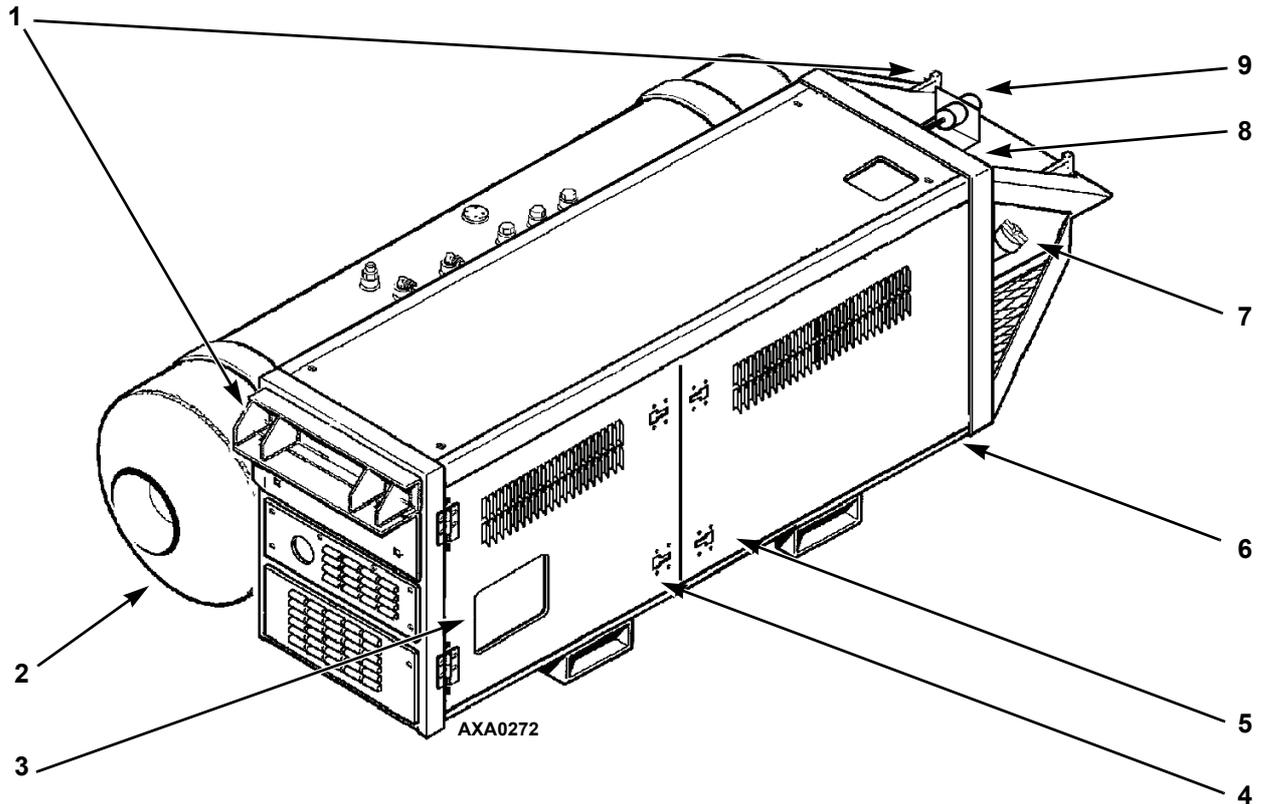
Рисунок 8: Предупредительная наклейка EcoPower

Опция датчика уровня топлива

Датчик уровня топлива позволяет контроллеру регистрировать события топливной системы (см. «Fuel Events (События топливной системы)» на странице 92). Для установок, оборудованных датчиком уровня топлива, опция Fuel Sensor (Датчик уровня топлива) должна быть включена в меню Configuration (Конфигурация) (см. «Меню Configuration (Конфигурация)» на странице 85), а в подменю System Setup («System Setup (Настройка системы)» на странице 77) должен быть задан размер топливного бака.

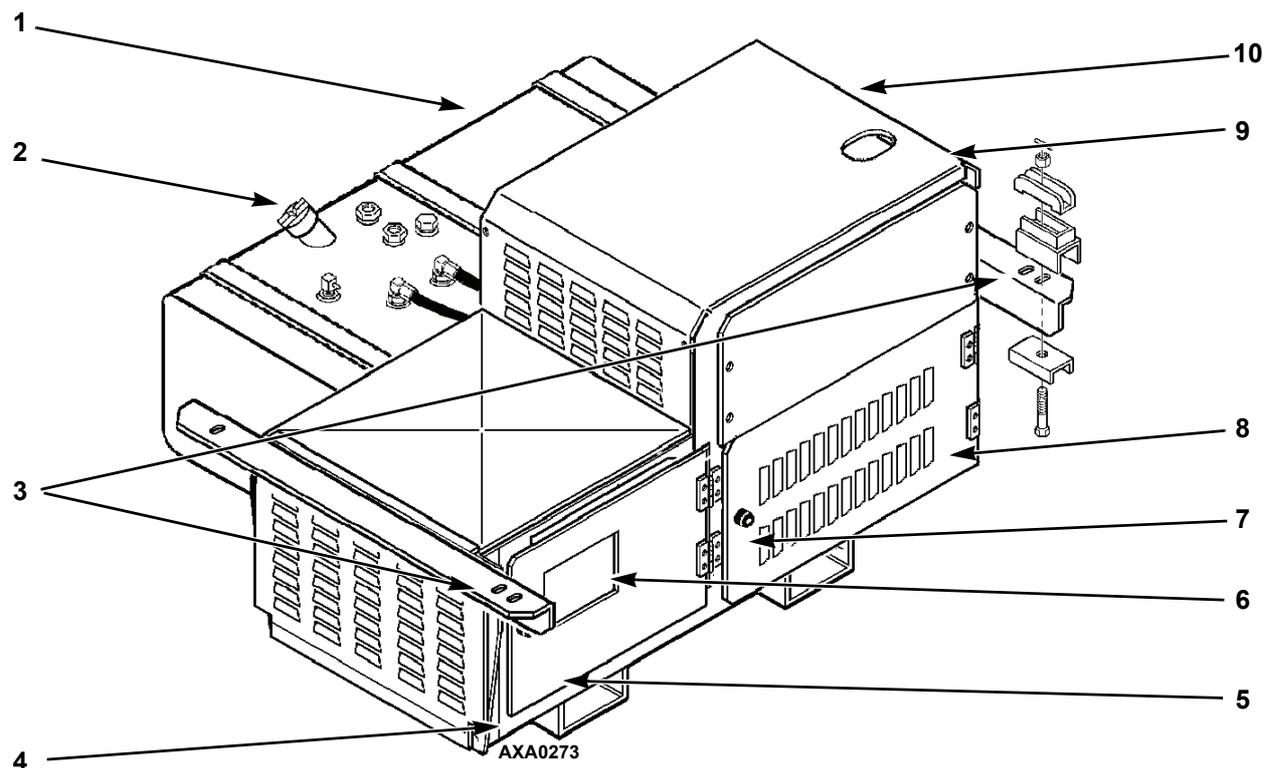
Дополнительные опции

Монтажные штыревые разъёмы (только модели SGCO для монтажа на фиксаторах).



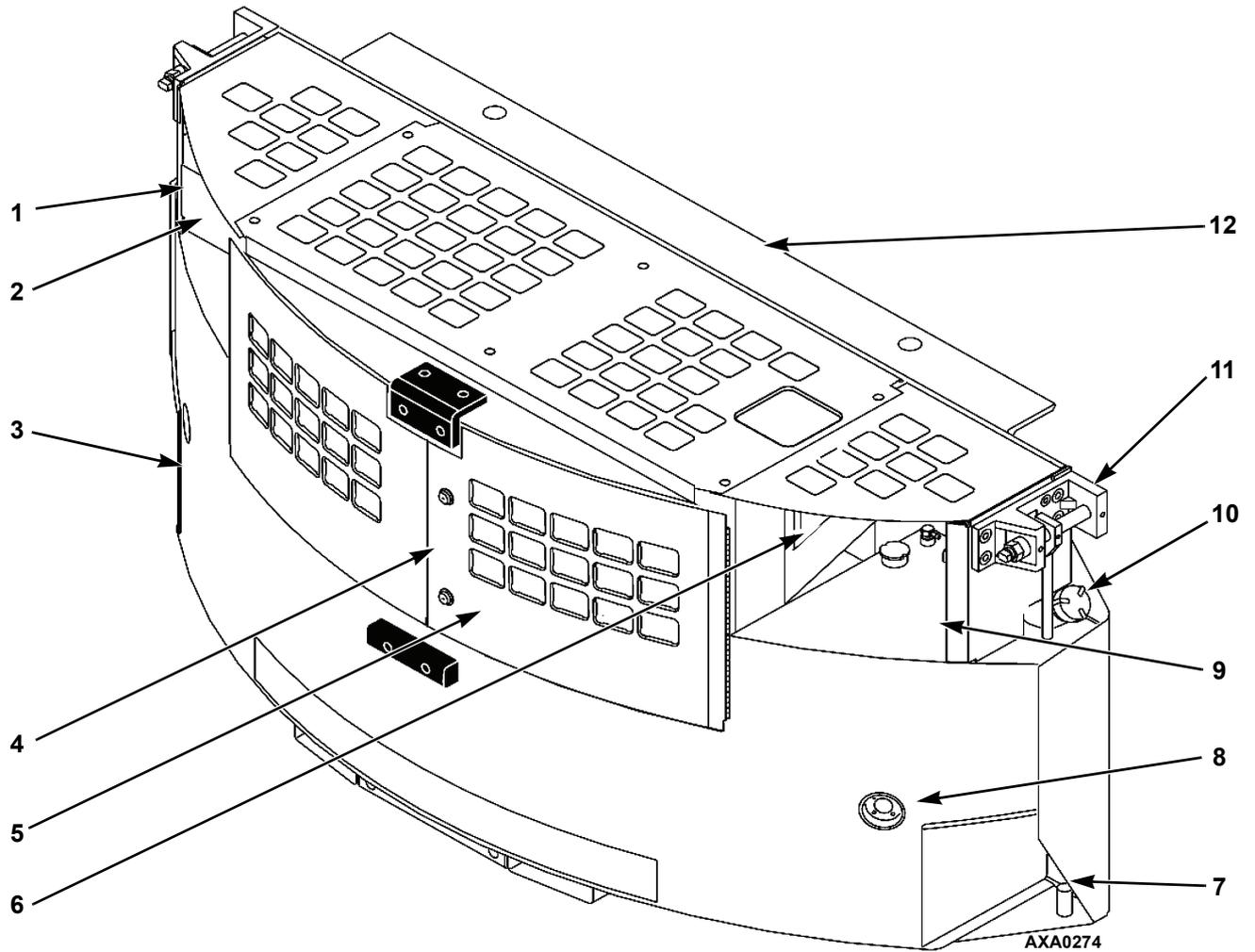
1.	Монтажные кронштейны установки	6.	Расположение паспортной таблички установки
2.	Топливный бак	7.	Заправочная горловина и крышка топливного бака
3.	Крышка блока управления	8.	Расположение расширительного бачка охлаждающей жидкости
4.	Дверца для доступа в отсек генератора и блока управления	9.	Расположение розеток электропитания с напряжением 460 или 230 В переменного тока
5.	Дверца для доступа в моторный отсек		

Рисунок 9: SGSM 3000 – вид установки спереди



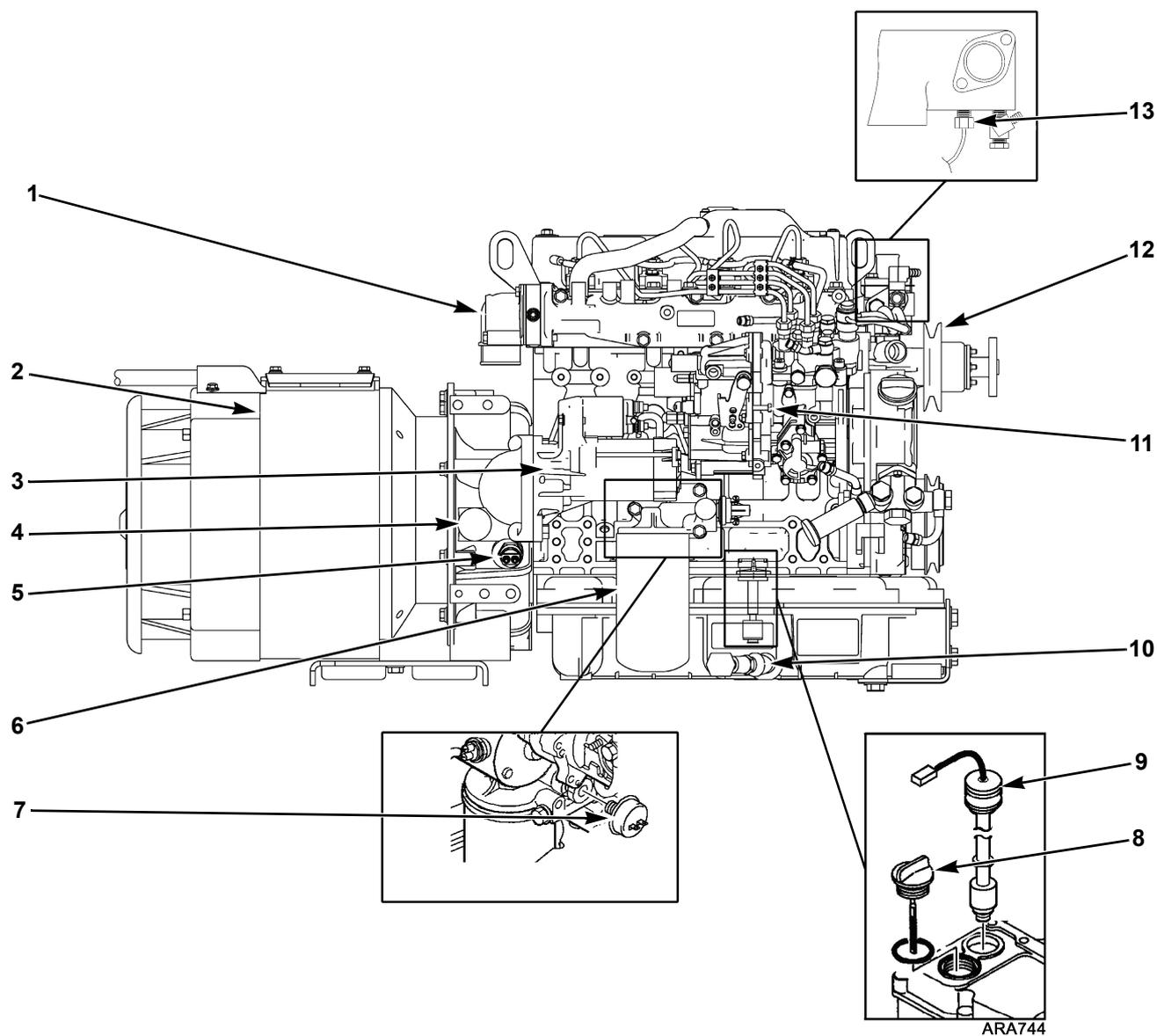
1.	Топливный бак	6.	Крышка блока управления
2.	Заправочная горловина и крышка топливного бака	7.	Дверца для доступа в моторный отсек
3.	Монтажные кронштейны установки	8.	Расположение расширительного бачка охлаждающей жидкости
4.	Расположение паспортной таблички установки	9.	Расположение розеток электропитания с напряжением 460 или 230 В переменного тока
5.	Дверца для доступа в отсек генератора и блока управления	10.	Расположение радиатора

Рисунок 10: SGCM 3000 – вид установки спереди



1.	Аккумуляторная батарея	7.	Нижний монтажный винт и шайба (с каждой стороны)
2.	Расположение паспортной таблички установки	8.	Индикатор уровня топлива (с каждой стороны)
3.	Топливный бак	9.	Расположение блока управления
4.	Дверцы для доступа в отсек генератора и в моторный отсек	10.	Заправочная горловина и крышка топливного бака (с каждой стороны)
5.	Расположение расширительного бачка охлаждающей жидкости	11.	Верхние монтажные фиксаторы установки (только установки, оборудованные угловыми фиксаторами)
6.	Расположение розеток электропитания с напряжением 460 или 230 В переменного тока	12.	Фланец с монтажными штыревыми разъёмами (только установки, оборудованные штыревыми разъёмами)

Рисунок 11: SGC0 3000 – вид установки спереди



1.	Переходник воздухозаборника	8.	Пробка маслозаливной горловины и масломерный щуп
2.	Генератор	9.	Датчик уровня масла
3.	Стартёр	10.	Отверстие для слива масла
4.	Расположение метки синхронизации	11.	Винт регулировки оборотов двигателя
5.	Датчик маховика	12.	Шкив водяного насоса
6.	Масляный фильтр	13.	Датчик температуры воды
7.	Реле низкого давления масла		

Рисунок 12: Силовой агрегат (все модели) – вид установки спереди

Описание контроллера

Описание контроллера SG+

Контроллер SG+ представляет собой двухкомпонентный автономный микропроцессор для дизельных генераторных агрегатов. Дисплей контроллера SG+ вмонтирован в крышку блока управления. Микропроцессор контроллера SG+ смонтирован внутри блока управления (см. рисунок 14 на странице 42). Два внешних реле, реле стартера и реле предварительного прогрева, также смонтированы внутри блока управления рядом с микропроцессором.

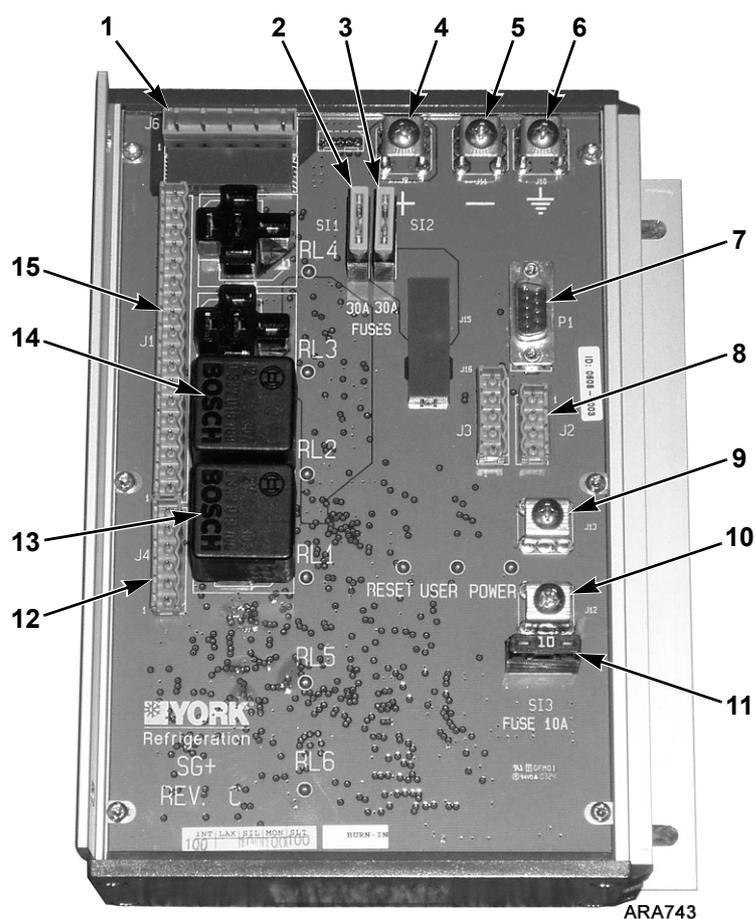
Эта система автоматически управляет работой генератора, обеспечивая следующие функции.

- Автоматический предварительный прогрев установки и запуск двигателя во время первоначального запуска или отложенного повторного запуска.
- Изменяемое время предварительного прогрева с помощью нагревателя воздуха.
- Возможность автоматического выполнения предрейсовой проверки.
- Задержка возбуждения генератора переменного тока на 15 секунд или пока температура охлаждающей жидкости двигателя не повысится до 32 °C (90 °F).
- Отключение установки для защиты двигателя и генератора переменного тока. Контроллер останавливает установку в связи с низким давлением масла в двигателе, низким уровнем масла в двигателе, высокой температурой охлаждающей жидкости, нарушением обратной связи топливного реле или перегрузкой генератора переменного тока.
- Автоматический повторный запуск установки производится через 20 минут после отключения установки в связи с неизвестным условием, высокой температурой охлаждающей жидкости двигателя, невозможностью запустить двигатель, нарушением обратной связи топливного реле, сигнализацией, требующей проверки топливной системы, либо перегрузкой генератора переменного тока (а также низким давлением масла в

двигателе, если это разрешено). Будет предпринято три (3) попытки повторного запуска, а затем произведён останов.



Рисунок 13: Дисплей контроллера SG+



1.	Разъём J6 – к цепям переменного тока
2.	Предохранитель SI1 на 30 А, защищает цепи 8D и 8DP
3.	Предохранитель SI2 на 30 А, защищает выходную цепь зарядного устройства аккумуляторной батареи
4.	Подключение цепи 2А
5.	Подключение цепи СН
6.	Подключение цепи заземления (GND)
7.	Последовательный порт – для флеш-загрузки программного обеспечения
8.	Разъём J2 – к дисплею контроллера SG+
9.	Подключение цепи 2С
10.	Подключение цепи 8
11.	Предохранитель SI3 на 10 А, защищает входную цепь питания микропроцессора
12.	Разъём J4 – к цепям внешнего реле
13.	RL1 – втягивающее топливное реле
14.	RL2 – удерживающее топливное реле
15.	Разъём J1 – к цепям датчика и электромагнита подачи топлива

Рисунок 14: Микропроцессор SG+

Обзор контроллера

Дисплей. Вакуумно-флуоресцентный дисплей компании Lucent на передней панели показывает рабочую информацию, включая выходное напряжение, текущее состояние теста во время предрейсовой проверки и меню контроллера. Обычно на нём отображается выходное напряжение (это называется стандартным экраном). Дисплей очищается, когда выключатель установки переводится в положение ВЫКЛ.

Кнопочная панель. Состоит из следующих шести кнопок.

Кнопка Escape (Выход). Нажмите эту кнопку для отклонения новых настроек или перехода в родительское меню.

Кнопка со стрелкой вверх. Нажмите эту кнопку для прокрутки экрана меню ВВЕРХ, либо для увеличения значения настройки.

Кнопка со стрелкой вниз. Нажмите эту кнопку для прокрутки экрана меню ВНИЗ, либо для уменьшения значения настройки.

Кнопка Enter (Ввод). Нажмите эту кнопку для ввода, либо для исполнения задач или команд меню контроллера.

Кнопка Alarm (Сигнализация). Нажмите эту кнопку, чтобы перейти непосредственно в меню Alarm List (Список сигналов тревоги) и просматривать информацию о сигналах тревоги на дисплее.

Кнопка Language (Язык). Нажмите эту кнопку, чтобы изменить язык, используемый для представления информации на дисплее. В настоящее время доступны английский и испанский языки.

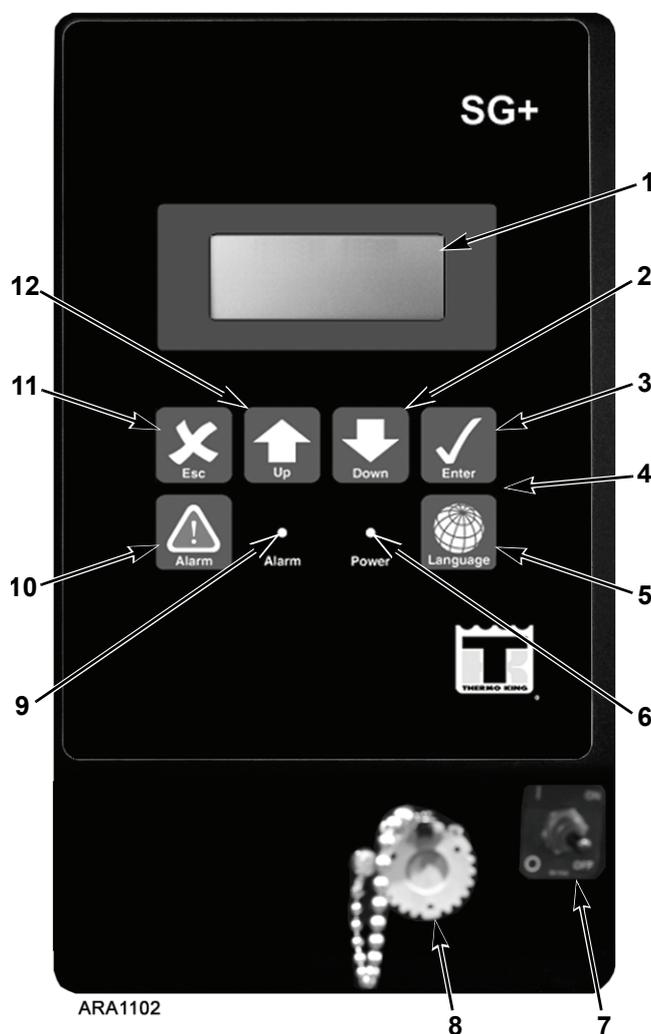
Световой индикатор сигнализации. Мигает, когда контроллер обнаруживает состояние сигнализации. Выключен, когда сигналы тревоги отсутствуют.

Световой индикатор включения питания. Загорается, когда выключатель питания установки переводится в положение «Включено». Выключен, когда выключатель питания установки находится в положении «Выключено».

Выключатель питания установки. В положении «Включено» электрическая система управления получает питание, чтобы обеспечивать работу установки. В положении «Выключено» электрическая система

управления, включая электромагнит подачи топлива, обесточивается, чтобы остановить двигатель. Установка не будет работать.

Порт для загрузки. Используется для загрузки данных с регистратора событий и для флеш-загрузки нового программного обеспечения.



1.	Дисплей
2.	Кнопка со стрелкой вниз
3.	Кнопка Enter
4.	Кнопочная панель
5.	Кнопка Language
6.	Световой индикатор включения питания
7.	Выключатель питания установки
8.	Порт для загрузки
9.	Световой индикатор сигнализации
10.	Кнопка Alarm
11.	Кнопка Escape
12.	Кнопка со стрелкой вверх

Рисунок 15: Крышка блока управления

Различные функции

- Возможность внутренней самопроверки / диагностики.
- Возможность предрейсовой проверки (см. «РТИ (Тест для предрейсовой проверки)» на странице 73).
- Счётчик часов наработки. Контроллер имеет встроенный счётчик часов наработки, к которому можно получить доступ через подменю Timers/Counters (Таймеры/Счётчики) в меню Misc. Functions (Разные функции).
- Версия прикладного программного обеспечения отображается при выборе подменю Program Version (Версия программы) в меню Misc. Functions (Разные функции).
- Экранные меню. Контроллер SG+ содержит обширные экранные меню, по которым можно перемещаться с помощью кнопочной панели. Экранные меню организованы в семь основных меню: меню Data (Данные), меню Alarm List (Список сигналов тревоги), меню Warning List (Список сообщений), меню Commands (Команды), меню Misc. Functions (Разные функции), меню Configuration (Конфигурация) и меню Event Log (Журнал событий).
- Входы микропроцессора:
 - Давление масла в двигателе
 - Напряжение генератора переменного тока
 - Напряжение аккумуляторной батареи
 - Температура воды (охлаждающей жидкости двигателя)
 - Реле воздушного фильтра
 - Датчик уровня охлаждающей жидкости
 - Реле давления масла в двигателе
 - Датчик уровня масла в двигателе
 - Обратная связь нагревателя воздуха (предварительный прогрев)
- Обратная связь втягивающего топливного реле
- Обратная связь удерживающего топливного реле
- Обратная связь цепи возбуждения
- Датчик маховика
- Выходы микропроцессора:
 - Реле стартера
 - Реле предварительного прогрева
 - Втягивающее топливное реле
 - Удерживающее топливное реле
 - Электромагнитное реле оборотов (только опция EcoPower)
 - Световой индикатор включения питания
 - Световой индикатор сигнализации

Навигация по меню контроллера

Экранные меню контроллера

Контроллер SG+ содержит обширные экранные меню, по которым можно перемещаться с помощью кнопочной панели. Экранные меню организованы в следующие меню (или группы) в рамках главного меню:

- Меню Data (Данные)
- Меню Alarm List (Список сигналов тревоги)
- Меню Message List (Список сообщений)
- Меню Commands (Команды)
- Меню Misc. Functions (Разные функции)
- Меню Configuration (Конфигурация)
- Меню Event Log (Журнал событий)

На дисплее также имеется несколько экранов в дополнение к главному меню.

- Стандартный экран
- Экран режима паузы

Каждое из перечисленных выше меню будет описано далее в этой главе.

Обзор структуры меню приведён на рисунке 17 на странице 47.

Полный перечень меню контроллера находится на сфальцованных вклейках формата 11 x 17 дюймов в разделе «Схемы» в конце руководства (см. последние две страницы данного руководства). Эти вклейки можно развернуть, чтобы иметь полный обзор при изучении навигации по меню контроллера SG+. Рекомендуется разложить эти схемы меню и держать их в развёрнутом виде, пока вы не будете хорошо знать меню контроллера.

Навигация по меню контроллера

Для перемещения по меню и соответствующим подменю, а также для ввода команд требуется использовать следующие кнопки.



Кнопка Escape (Выход). Нажмите кнопку **ESCAPE** для отклонения новых настроек или перехода в родительское меню.



Кнопка со стрелкой вверх. Нажимайте кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** каждый раз, когда хотите прокрутить экран вверх для просмотра другого пункта меню (или подменю) или увеличить значение какой-нибудь настройки.



Кнопка со стрелкой вниз. Нажимайте кнопку со стрелкой **ВНИЗ** каждый раз, когда хотите прокрутить экран вниз для просмотра другого пункта меню (или подменю) или уменьшить значение какой-нибудь настройки.



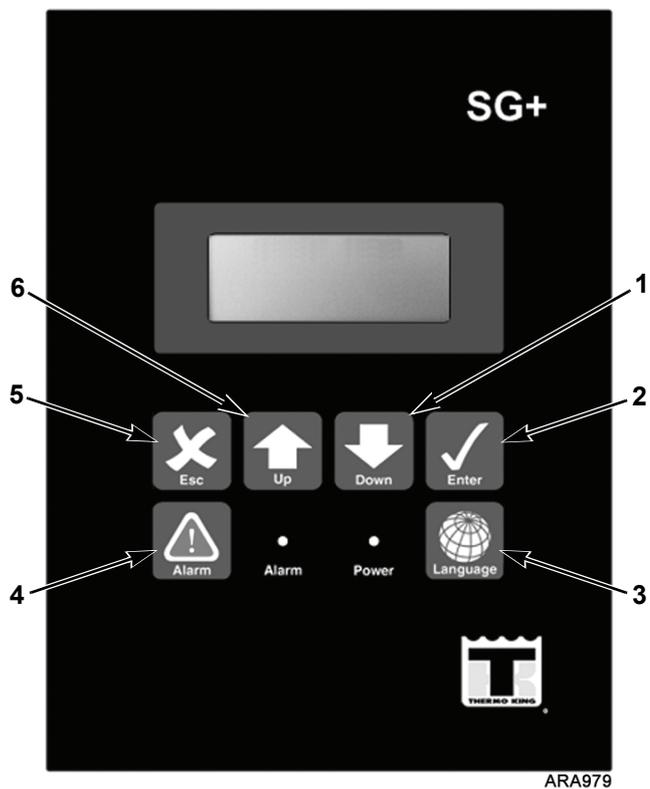
Кнопка Enter (Ввод). Нажимайте кнопку **ENTER** каждый раз, когда хотите войти или исполнить задания или команды меню контроллера.



Кнопка Alarm (Сигнализация). Нажмите кнопку **ALARM**, чтобы перейти непосредственно в меню Alarm List (Список сигналов тревоги) и просматривать информацию о сигналах тревоги на дисплее.



Кнопка Language (Язык). Нажмите кнопку **LANGUAGE**, чтобы изменить язык, используемый для представления информации на дисплее.



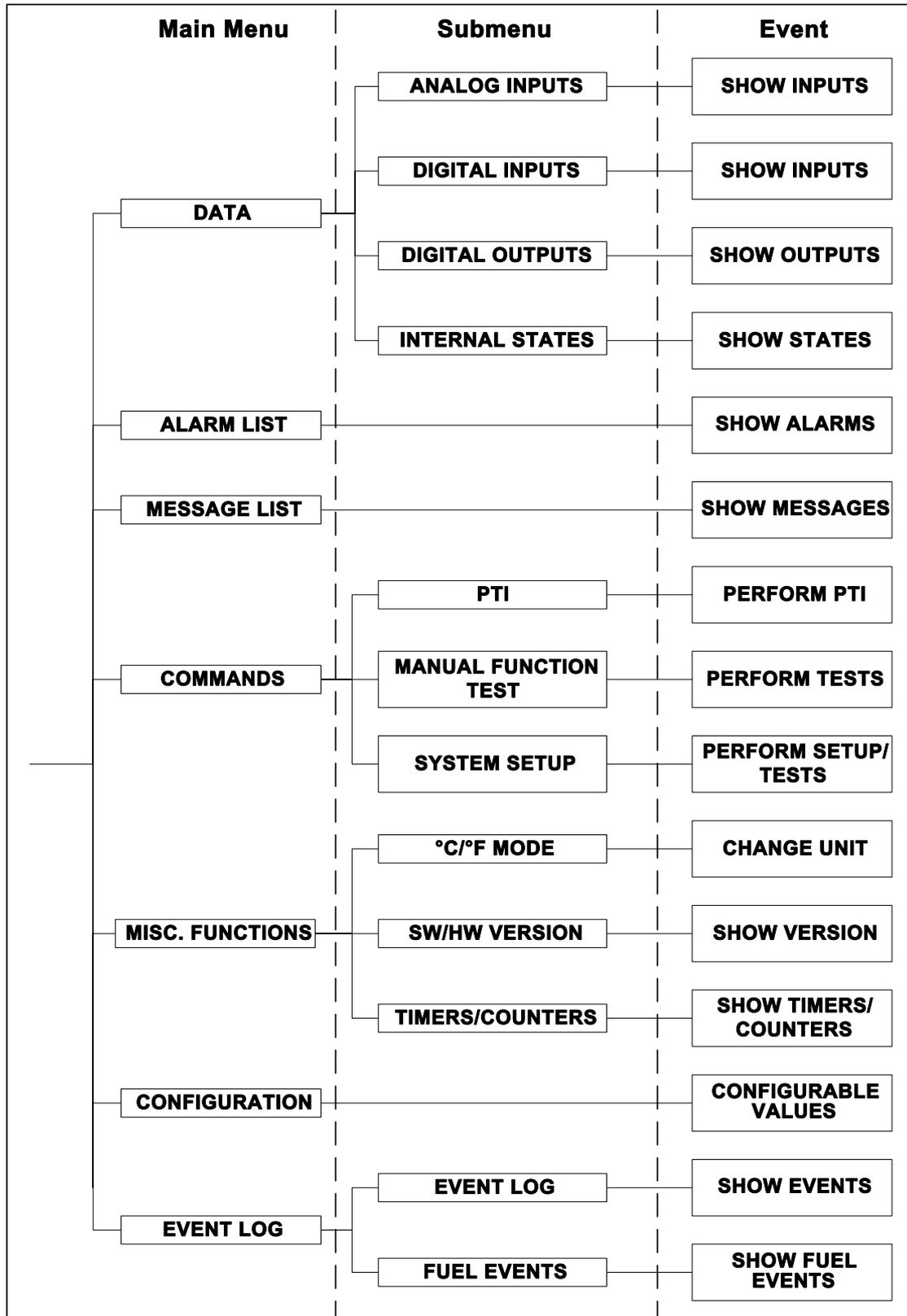
1.	Кнопка со стрелкой «вниз»
2.	Кнопка Enter
3.	Кнопка Language
4.	Кнопка Alarm
5.	Кнопка Escape
6.	Кнопка со стрелкой «вверх»

Рисунок 16: Дисплей контроллера

Обзор меню

Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки через главное меню или подменю. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти

в подменю или журнал событий. Нажмите кнопку **ESCAPE** для возврата в родительское меню.



ARA1103

Рисунок 17: Структура меню

Меню Data (Данные)

Меню Data (Данные) содержит следующие подменю. Более подробная информация приводится в «Меню Data (Данные)» на странице 57.

- Analog Inputs (Аналоговые входы), где отображается информация о работе установки от аналоговых входов, например, давление масла и выходное напряжение. Более подробная информация приводится в «Analog Inputs (Аналоговые входы)» на странице 58.
- Digital Inputs (Цифровые входы), где отображается информация о работе установки от цифровых входов, например, состояние реле уровня масла и сигнал обратной связи от электромагнитов подачи топлива. Более подробная информация приводится в «Digital Inputs (Цифровые входы)» на странице 59.
- Digital Outputs (Цифровые выходы), где отображается информация о работе установки от цифровых выходов, например, состояние реле стартера и реле предварительного прогрева. Более подробная информация приводится в «Digital Outputs (Цифровые выходы)» на странице 60.
- Internal States (Внутренние состояния), где отображается такая информация о работе установки, как состояние компонентов, если установка работает, а также число оборотов установки. Более подробная информация приводится в «Internal States (Внутренние состояния)» на странице 61.

Меню Alarm List (Список сигналов тревоги)

В меню Alarm List (Список сигналов тревоги) показывается список сигналов тревоги, записанных в память контроллера. Более подробная информация приводится в «Меню Alarm List (Список сигналов тревоги)» на странице 62.

Меню Message List (Список сообщений)

В меню Message List (Список сообщений) показывается список сообщений, записанных в память контроллера. Более подробная информация приводится в «Меню Message List (Список сообщений)» на странице 67.

Меню Commands (Команды)

Меню Commands (Команды) содержит следующие подменю.

- PТИ, то есть Pretrip Inspection Test (тест для предрейсовой проверки). PТИ представляет собой функциональную проверку установки. Более подробная информация приводится в «PТИ (Тест для предрейсовой проверки)» на странице 73.
- Manual Function Test (Тест ручных функций); используется для проверки некоторых компонентов, например, дисплея и реле. Более подробная информация приводится в «Manual Function Test (Тест ручных функций)» на странице 75.
- System Setup (Настройка системы); используется для проверки оборотов двигателя, подачи напряжения на электромагнит числа оборотов и его обесточивания, задания размера топливного бака установки, задания даты и времени, а также для задания идентификационного номера установки с целью её идентификации. Более подробная информация приводится в «System Setup (Настройка системы)» на странице 77.

Меню Misc. Functions (Разные функции)

Меню Misc. Functions (Разные функции) содержит следующие подменю.

- C/F Mode (Режим C/F); используется для того, чтобы выбрать, в каких единицах будут отображаться показания температуры, в градусах Цельсия или Фаренгейта. Более подробная информация приводится в «C/F Mode (Режим C/F)» на странице 82.
- SW/HW Version (Версия программного/аппаратного обеспечения); в нём отображается информация о программном и аппаратном обеспечении контроллера. Более подробная информация приводится в «SW/HW Version (Версия программного/аппаратного обеспечения)» на странице 83.
- Timers/Counters (Таймеры/Счётчики); в нём отображается информация о счётчиках часов наработки и производится перезапуск счётчиков. Более подробная информация приводится в «Timers/Counters (Таймеры/Счётчики)» на странице 83.

Меню Configuration (Конфигурация)

Меню Configuration (Конфигурация) используется для конфигурирования некоторых функций контроллера, например, перезапуска при низком давлении масла и пороговых значений счётчиков часов наработки. Более подробная информация приводится в «Меню Configuration (Конфигурация)» на странице 85.

Меню Event Log (Журнал событий)

Меню Event Log (Журнал событий) содержит следующие подменю.

- Event Log (Журнал событий), где показывается список событий, предупреждений и сигналов тревоги, записанных в память контроллера. Более подробная информация приводится в «Event Log (Журнал событий)» на странице 91.
- Fuel Log (События топливной системы), где показывается список событий топливной системы, записанных в память контроллера. Более подробная информация приводится в «Fuel Events (События топливной системы)» на странице 92.

Стандартный экран

На стандартном экране отображается выходное напряжение. Он появляется приблизительно по истечении одной минуты с последнего нажатия клавиши при работающей установке. Стандартный экран перемещается по дисплею, чтобы предотвратить его выгорание.

Нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE**, когда отображается стандартный экран, чтобы войти в главное меню.



Рисунок 18: Стандартный экран и главное меню

Экраны режима паузы



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ. Выходное напряжение генератора переменного тока или двигатель могут включиться в любое время без предупреждения, когда установка находится в режиме **PAUSE (ПАУЗА)**.

Экран режима паузы появляется, когда нормальный режим работы установки был прерван из-за предупреждения или сигнала тревоги. На дисплее будут показаны причина и действия контроллера. Например, следующий экран появляется, когда не удалось запустить двигатель.

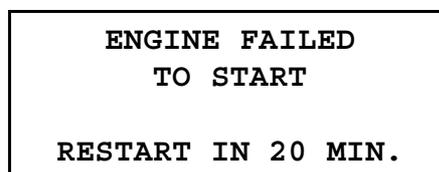


Рисунок 19: Типичный экран режима паузы

Экран нерабочего состояния сети

Экран Network Down (Сеть не работает) показывает, что отсутствует связь между контроллером SG+ и дисплеем. Причиной этого обычно бывает неисправность контроллера SG+, неисправный дисплей, неисправный кабель или плохое соединение в кабеле между контроллером SG+ и дисплеем.

Экран нерабочего состояния сети также появляется во время флеш-загрузки программного обеспечения в контроллер.

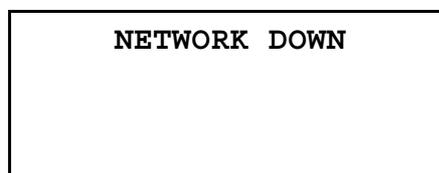


Рисунок 20: Экран нерабочего состояния сети

Инструкции по эксплуатации

Предрейсовая проверка

Предрейсовая проверка представляет собой важную часть программы профилактического обслуживания. Она предназначена для предотвращения эксплуатационных проблем и поломок до того, как они произойдут. Предрейсовая проверка не заменяет собой регулярно проводимое плановое техническое обслуживание.

Осмотр

Перед загрузкой контейнера или полуприцепа должны быть выполнены следующие проверки.

Топливо: Подача дизельного топлива должна быть достаточной, чтобы обеспечить работу двигателя до следующего контрольного пункта.

Масло в двигателе: Уровень масла в двигателе должен находиться на отметке FULL (ПОЛНЫЙ). Не заливайте масло выше отметки. Масломерный шуп прикреплен у крышки заливной горловины.

Охлаждающая жидкость: Уровень охлаждающей жидкости должен быть выше отметки ADD (ДОБАВИТЬ) при защите антифризом от замерзания до $-34\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-30\text{ }^{\circ}\text{F}$). Проверьте и добавьте охлаждающую жидкость в расширительный бачок.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ. НЕ снимайте пробку радиатора с заправочной горловины радиатора, когда охлаждающая жидкость двигателя горячая.



ВНИМАНИЕ! Когда в эксплуатации находятся установки, заправленные охлаждающей жидкостью с увеличенным сроком службы (EMI 3000) и обычной охлаждающей жидкостью (не EMI 3000), следует помнить ряд важных правил.

- Охлаждающая жидкость с увеличенным сроком службы (ELC) имеет **КРАСНЫЙ** цвет, тогда как обычная охлаждающая жидкость **ЗЕЛЁНОГО** или **СИНЕ-ЗЕЛЁНОГО** цвета.
- При использовании **КРАСНОЙ** охлаждающей жидкости с увеличенным сроком службы добавляйте обычную **ЗЕЛЁНУЮ** или **СИНЕ-ЗЕЛЁНУЮ** охлаждающую жидкость в системы охлаждения только в случае крайней необходимости. Если к охлаждающей жидкости с увеличенным сроком службы добавлена обычная охлаждающая жидкость, то охлаждающую жидкость следует заменить через 2 года вместо 5 лет.

Аккумуляторная батарея: Клеммы должны быть чистыми. Электролит должен быть залит до верхней отметки.

Ремень: Ремень водяного насоса должен быть в хорошем состоянии, а его натяжение должно быть правильно отрегулировано.

Электрооборудование: Электрические соединения должны быть надёжно закреплены. Проверьте провода и клеммы на наличие коррозии, трещин или влаги. Отремонтируйте или замените при необходимости.

Элементы конструкции: Осмотрите установку на наличие утечек рабочих жидкостей, незакреплённых или сломанных деталей и других повреждений. Змеевик радиатора должен быть чистым и свободным от мусора. При необходимости очистите. Используйте воздух или струю воды из распылителя, направленные прямо на змеевик со стороны нагнетания воздуха.



ВНИМАНИЕ! Давление воздуха или струи воды из распылителя не должно быть слишком высоким, чтобы не повредить (не погнуть) обрешетку змеевика.

Монтажные болты: Проверьте монтажные болты на установке и на двигателе. При необходимости затяните.

Запуск установки

Генераторные агрегаты предназначены для обеспечения электропитанием холодильной установки. Перед запуском генераторного агрегата убедитесь, что силовой кабель холодильной установки подключён к электрической розетке генераторного агрегата. Чтобы эксплуатировать холодильную установку от источника резервного электропитания, отсоедините силовой кабель от генераторного агрегата и подключите его к соответствующему источнику питания.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ. Если выключатель питания установки находится в положении «Включено», то установка может запуститься в любое время без предварительного предупреждения.

1. Переведите выключатель питания установки в положение «Включено».
2. На дисплее появится приведённая ниже серия экранов, которая называется последовательностью запуска.
 - a. YORK HMI
(ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЙ
ИНТЕРФЕЙС YORK)
REV 1.0 (ВЕРСИЯ 1.0)

- b. YORK HMI
(ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЙ
ИНТЕРФЕЙС YORK)
SUM: XXX
- c. MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ)
DATA (ДАННЫЕ)
DELAY 11 (ЗАДЕРЖКА 11)
(или 10, 09, 08 и т. д. до 01)
На экране задержки производится обратный отсчёт от 11 до 01, пока контроллер выполняет ряд операций самодиагностики.
- d. MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ)
DATA (ДАННЫЕ)
INIT (ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ)
Контроллер подаёт питание к нагревателю воздуха для предварительного прогрева (при необходимости). На зуммер предварительного прогрева в течение периода предварительного прогрева подаётся напряжение. Время предварительного прогрева находится в интервале от 5 до 120 секунд, в зависимости от температуры двигателя. Предварительный прогрев может продолжаться и после запуска двигателя.
- e. MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ)
DATA (ДАННЫЕ)
FUEL RELAY ON (ТОПЛИВНОЕ РЕЛЕ ВКЛ.)
Контроллер подаёт напряжение на топливное реле.
- f. MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ)
DATA (ДАННЫЕ)
ALTERNATOR OFF (ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ВЫКЛ.)
Контроллер проверяет, отключён ли выход генератора переменного тока.
- g. MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ)
DATA (ДАННЫЕ)
AIR HEATER ON (НАГРЕВАТЕЛЬ ВОЗДУХА ВКЛ.)
Этот экран появляется лишь в том случае, если контроллер определяет достаточно низкую температуру охлаждающей жидкости двигателя для того, чтобы потребовалось подать питание к нагревателю воздуха.

- h. MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ)
DATA (ДААННЫЕ)
STARTER (СТАРТЕР)
Начинается проворачивание двигателя для запуска. Нагреватель воздуха и зуммер предварительного прогрева остаются под напряжением в течение периода запуска. Нагреватель воздуха также может оставаться под напряжением в течение 30 секунд после запуска двигателя.
- i. MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ)
DATA (ДААННЫЕ)
RPM CHECK (ПРОВЕРКА
ОБОРОТОВ)
Если скорость вращения двигателя не превышает 50 об/мин в течение первых 4 секунд запуска, либо двигатель не запускается через 30 секунд после начала проворачивания вала, то цикл запуска завершается.
- j. MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ)
DATA (ДААННЫЕ)
SPEED MEAS (ИЗМЕРЕНИЕ
СКОРОСТИ)
Этот экран появляется только на установках, оборудованных опцией EcoPower, пока контроллер проверяет низкую скорость вращения двигателя. Двигатель работает на низкой скорости, пока температура двигателя не достигнет 32 °C (90 °F).
- k. MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ)
DATA (ДААННЫЕ)
DELAYED OUTPUT (ЗАДЕРЖКА
ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ)
Этот экран присутствует, пока контроллер задерживает выдачу напряжения на выход генератора переменного тока в течение приблизительно 15 секунд. Если для функции DEL COLDSTART (ЗАДЕРЖКА ХОЛОДНОГО ПУСКА) в меню Configuration (Конфигурация) установлено значение ON (ВКЛЮЧЕНО), то выход генератора переменного тока остаётся отключённым, пока температура двигателя не достигнет 32 °C (90 °F).
- l. MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ)
DATA (ДААННЫЕ)
SPEED MEAS (ИЗМЕРЕНИЕ
СКОРОСТИ)
Этот экран появляется только на установках, оборудованных опцией EcoPower, пока контроллер проверяет высокую скорость вращения двигателя. Двигатель переключается в режим высокой скорости, когда температура двигателя достигает 32 °C (90 °F).
- m. MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ)
DATA (ДААННЫЕ)
VOLTAGE: (НАПРЯЖЕНИЕ:)
На этом экране показывается выходное напряжение генератора переменного тока, которое свидетельствует о функционировании генератора.
3. Если двигатель не запускается, то переведите выключатель установки в положение «Выключено». Найдите и устраните причину, из-за которой не производится запуск. Затем повторите процедуру запуска.



ВНИМАНИЕ! *Запрещается использовать пусковое топливо, облегчающее холодный запуск.*

Послепусковая проверка

После запуска двигателя сделайте следующее.

1. Прислушайтесь к звуку работы, чтобы выявить необычные шумы.
2. Проверьте на наличие сигналов тревоги или сообщений, используя меню Alarm List (Список сигналов тревоги) или Message List (Список сообщений).

ПРИМЕЧАНИЕ. Двигатель должен проработать приблизительно 15 секунд до того, как будет подано напряжение в цепь возбуждения и в цепи зарядки аккумуляторной батареи. Если для функции **DEL COLDSTART (ЗАДЕРЖКА ХОЛОДНОГО ПУСКА)** в меню *Configuration (Конфигурация)* установлено значение **ON (ВКЛЮЧЕНО)**, то выход генератора переменного тока остаётся отключённым, пока температура двигателя не возрастёт до 32 °C (90 °F).

Проверка функционирования

Чтобы правильно выполнить РТИ (Тест для предрейсовой проверки) на установках, оборудованных контроллером SG+, не подключайте нагрузку к генератору переменного тока.

1. Запустите установку (см. «Запуск установки» на странице 52).
2. Иницилируйте автоматический тест РТИ.

ПРИМЕЧАНИЕ. Устраните все существующие состояния сигнализации и очистите коды сигнализации перед выполнением РТИ.

- a. При необходимости нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню.
 - b. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через главное меню к меню **Commands (Команды)**.
 - c. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню **Commands (Команды)**.
 - d. Откроется подменю РТИ (Тест для предрейсовой проверки).
 - e. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы запустить тест РТИ.
3. После этого контроллер выполнит РТИ. Наблюдайте за исправностью работы и функциями установки во время РТИ. На экране показываются тестируемые компоненты и результаты теста (**PASSED / ПРОЙДЕН** или **FAILED / НЕ ПРОЙДЕН**).

- a. Двигатель останавливается.
- b. Контроллер выдаёт звуковой сигнал для проверки зуммера.
- c. Выполняется тест дисплея. Наблюдайте за дисплеем, чтобы проверить правильность его функционирования.
- d. Проверяется реле уровня масла.
- e. Проверяется реле давления масла.
- f. Проверяется датчик температуры охлаждающей жидкости.
- g. Проверяется уровень охлаждающей жидкости.
- h. Выполняется тест электромагнитного реле оборотов, если оно обнаружено.
- i. Проверяется реле предварительного прогрева.
- j. Проверяется удерживающее топливное реле.
- k. Проверяется втягивающее топливное реле.
- l. Выполняется тест уровня топлива, если он выбран.
- m. Проверяется реле стартера.
- n. Проверяется выходное напряжение.
- o. Запускается двигатель.
- p. На экране отображается сообщение «**PASSED OUTPUT VOLTAGE TEST**» (**ПРОЙДЕН ТЕСТ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ**), если выходное напряжение приемлемое.
- q. Проверяется реле давления масла.
- r. Проверяется предварительный прогрев.
- s. Выполняется тест электромагнита высоких и низких оборотов, если он обнаружен.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если какой-либо компонент не проходит свой тест, то РТИ остановится на данном этапе и выдаст на экран сообщение «**FAILED – REBOOT**» (**НЕ ПРОЙДЕН – ПЕРЕЗАГРУЗКА**). Устраните проблему и повторите РТИ, нажимая кнопку **ENTER**.

4. После выполнения РТТ тест завершается автоматически, а на дисплее контроллера отображается сообщение «РТТ PASSED (или FAILED) – REBOOT» (РТТ ПРОЙДЕН (или НЕ ПРОЙДЕН) – ПЕРЕЗАГРУЗКА). Переведите выключатель питания в положение «Выключено», а затем снова в положение «Включено», чтобы перезагрузить установку и вернуть её в нормальный режим работы.
5. Если во время РТТ возникает эксплуатационная проблема, то просмотрите все сигналы тревоги или сообщения, принимая меры к исправлению. Затем подтвердите приём сигналов тревоги или сообщений и повторите РТТ.

ПРИМЕЧАНИЕ. Подтверждайте приём сигналов тревоги и сообщений ТОЛЬКО после документирования кодов сигнализации и устранения проблем.

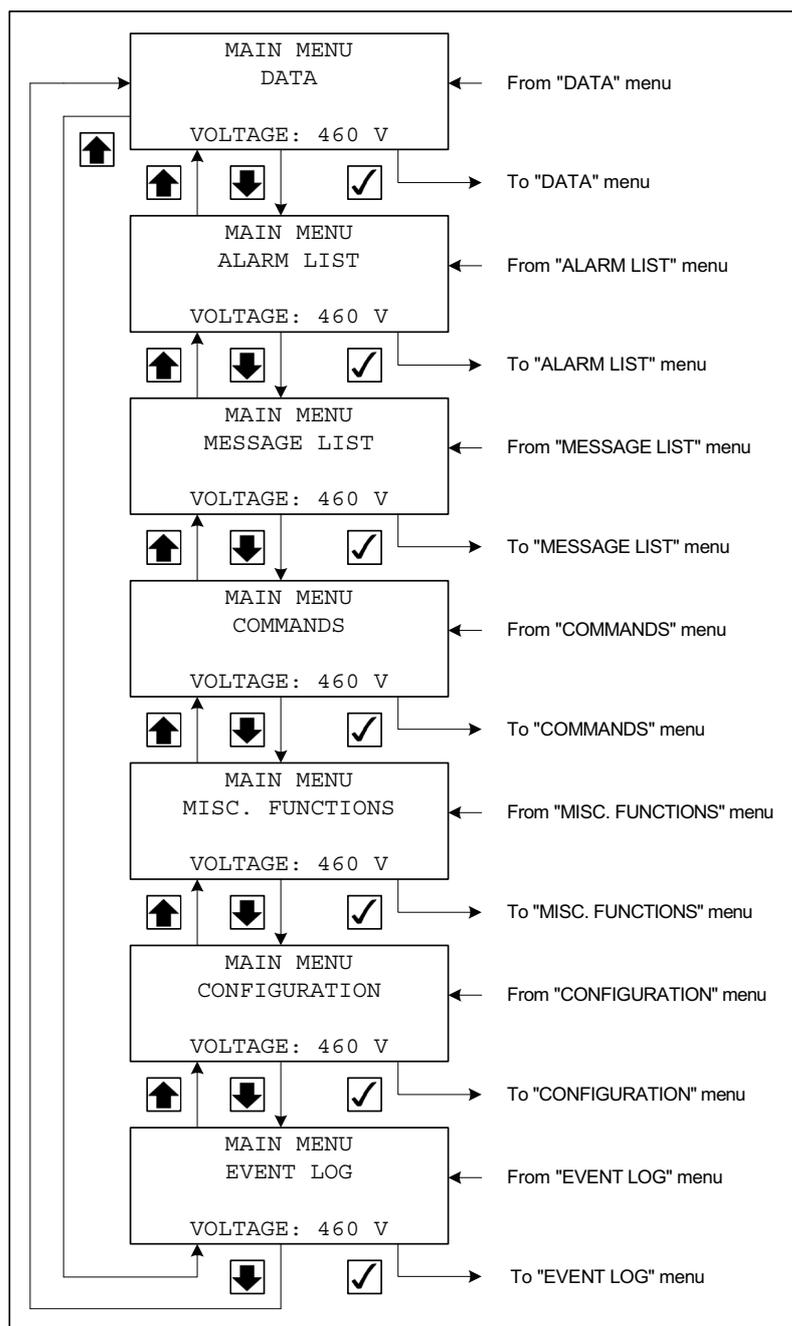
Главное меню

Главное меню (Main Menu) содержит следующие меню.

- Меню Data (Данные)
- Меню Alarm List (Список сигналов тревоги)
- Меню Message List (Список сообщений)
- Меню Commands (Команды)
- Меню Misc. Functions (Разные функции)
- Меню Configuration (Конфигурация)
- Меню Event Log (Журнал событий)

Для входа в главное меню выполните следующие действия.

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».
2. Нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню, если оно не отображается на экране.
3. Обычно меню Data (Данные) представляет собой первое меню, которое отображается в главном меню.
 - Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Data (Данные).
 - Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через главное меню.



ARA981

Рисунок 21: Главное меню

Меню Data (Данные)

ПРИМЕЧАНИЕ. В меню Data (Данные) только отображается информация, его элементы **НЕ** могут быть изменены.

В меню Data (Данные) отображается общая информация о работе установки, включая данные по электрическим характеристикам, температуре и т. п. В нём содержатся следующие подменю.

- Analog Inputs (Аналоговые входы)
- Digital Inputs (Цифровые входы)
- Digital Outputs (Цифровые выходы)
- Internal States (Внутренние состояния)

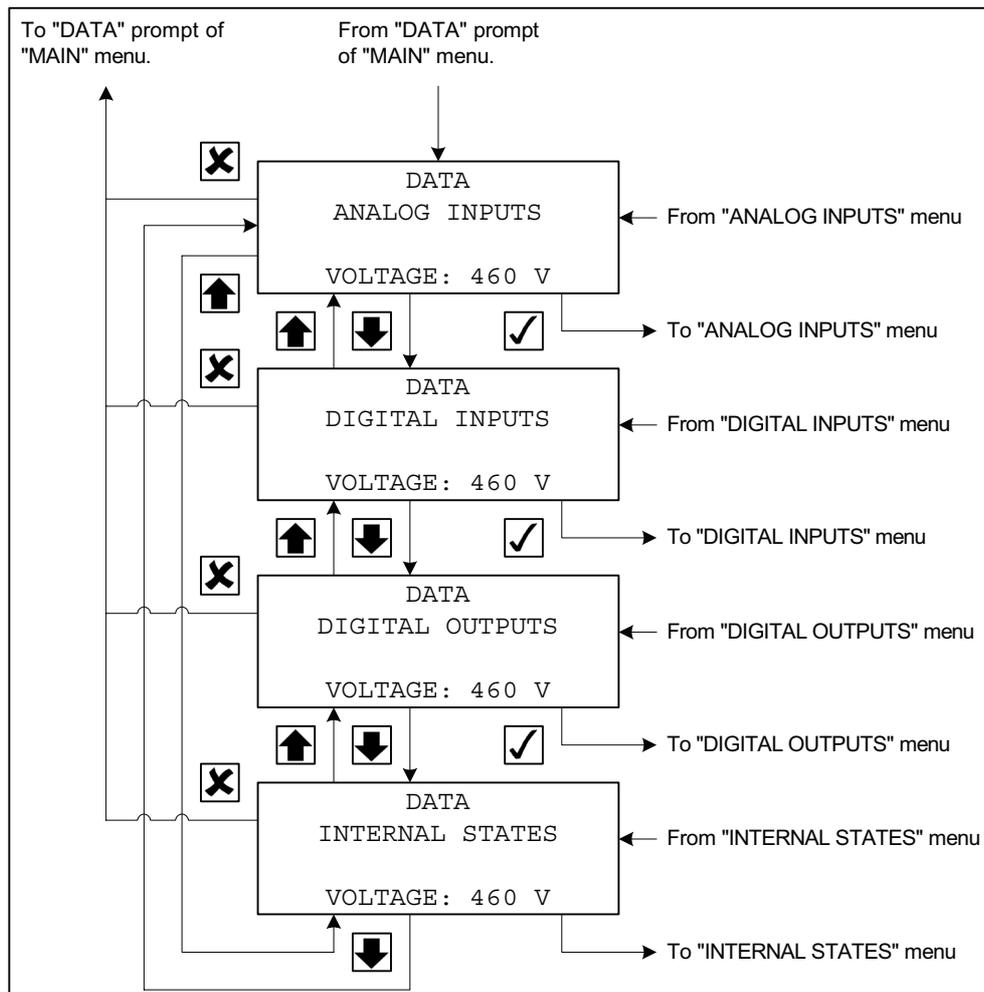
Для входа в меню Data (Данные) выполните следующие действия.

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».
2. При необходимости нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню.

3. Обычно меню Data (Данные) представляет собой первое меню, которое отображается в главном меню.

ПРИМЕЧАНИЕ. При необходимости нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через главное меню к меню Data (Данные).

4. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Data (Данные).
5. Откроется подменю Analog Inputs (Аналоговые входы).
 - Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Analog Inputs (Аналоговые входы).
 - Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через меню Data (Данные).
 - Нажмите кнопку **ESCAPE** для возврата в главное меню.



ARA982

Рисунок 22: Меню Data (Данные)

Analog Inputs (Аналоговые входы)

На экране Analog Inputs (Аналоговые входы) отображается следующая информация о работе установки.

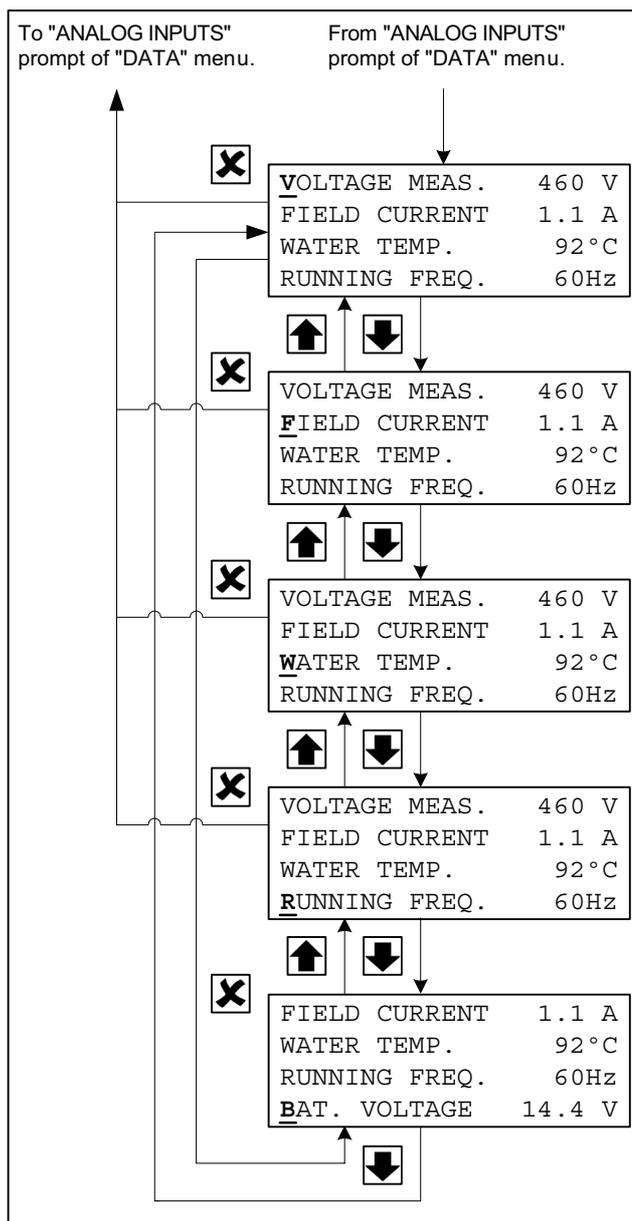
- Voltage Meas. (Измерение напряжения: выходное напряжение переменного тока)
- Field Current (Ток возбуждения: ток на F1)
- Water Temp. (Температура воды: температура охлаждающей жидкости двигателя)
- Running Freq. (Рабочая частота: выходная частота переменного тока)
- Bat. Voltage (Напряжение батареи: напряжение аккумуляторной батареи)

Для входа в меню Analog Inputs (Аналоговые входы) выполните следующие действия.

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».
2. При необходимости нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню.
3. Обычно меню Data (Данные) представляет собой первое меню, которое отображается в главном меню.

ПРИМЕЧАНИЕ. При необходимости нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через главное меню к меню Data (Данные).

4. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Data (Данные).
5. Откроется подменю Analog Inputs (Аналоговые входы).
6. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Analog Inputs (Аналоговые входы).
 - Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через меню Analog Inputs (Аналоговые входы).
 - Нажмите кнопку **ESCAPE** для возврата в меню Data (Данные).



ARA1664

Рисунок 23: Analog Inputs (Аналоговые входы)

Digital Inputs (Цифровые входы)

На экране Digital Inputs (Цифровые входы) отображается состояние следующих входов.

- Air Filter Switch (Реле воздушного фильтра)
- Coolant Level Low (Уровень охлаждающей жидкости низкий)
- Oil Pressure Low (Давление масла низкое)
- Oil Level Low (Уровень масла низкий)
- Spare 1 (Резерв 1)
- Spare 2 (Резерв 2)
- Starter FB (Обратная связь стартера)
- Air Heater FB (Обратная связь нагревателя воздуха)
- Fuel Pull FB (Обратная связь втягивающей топливной катушки)
- Fuel Hold FB (Обратная связь удерживающей топливной катушки)
- Speed Solenoid FB (Обратная связь электромагнита числа оборотов)
- Spare 2 FB (Обратная связь, резерв 2)

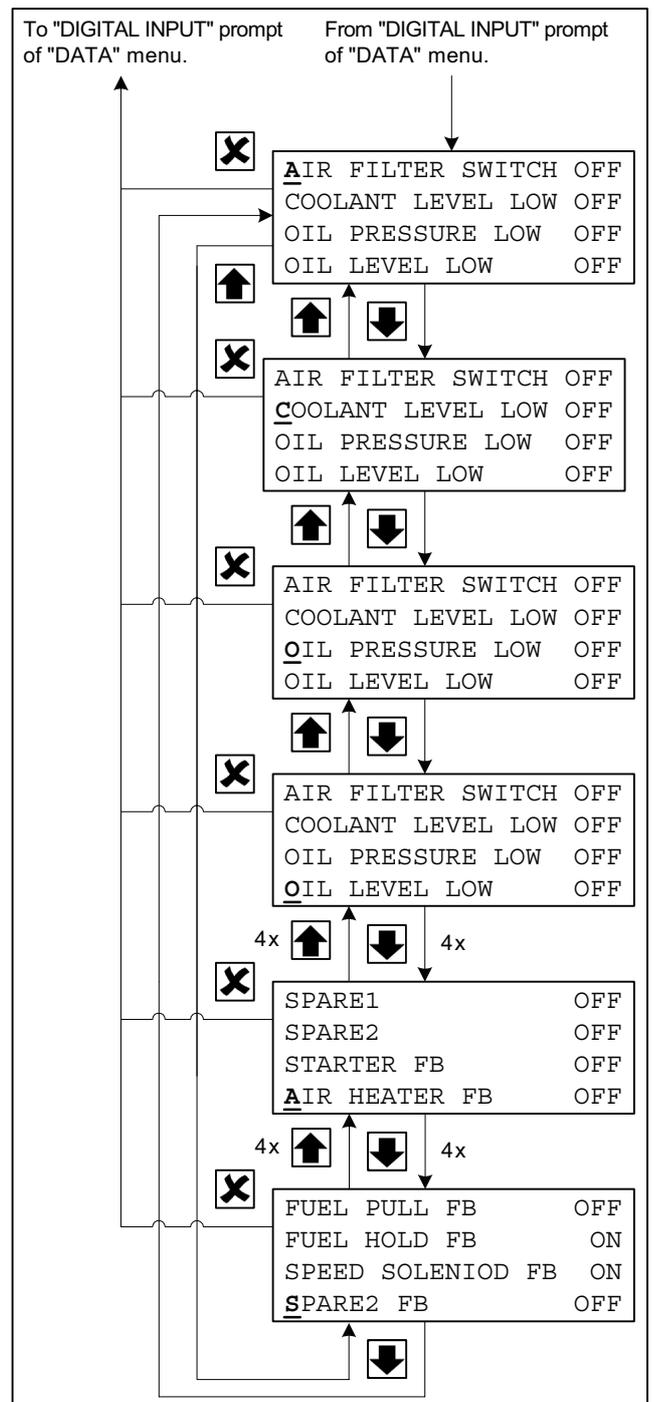
Для входа в меню Digital Inputs (Цифровые входы) выполните следующие действия.

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».
2. При необходимости нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню.
3. Обычно меню Data (Данные) представляет собой первое меню, которое отображается в главном меню.

ПРИМЕЧАНИЕ. При необходимости нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки **вверх** или **вниз** через **главное меню к меню Data (Данные)**.

4. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Data (Данные).
5. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки **вверх** или **вниз** через меню Data (Данные) к подменю Digital Inputs (Цифровые входы).

6. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Digital Inputs (Цифровые входы).
 - Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки **вверх** или **вниз** через меню Digital Inputs (Цифровые входы).
 - Нажмите кнопку **ESCAPE** для возврата в меню Data (Данные).



ARA1066

Рисунок 24: Digital Inputs (Цифровые входы)

Digital Outputs (Цифровые выходы)

На экране Digital Outputs (Цифровые выходы) отображается состояние следующих выходов.

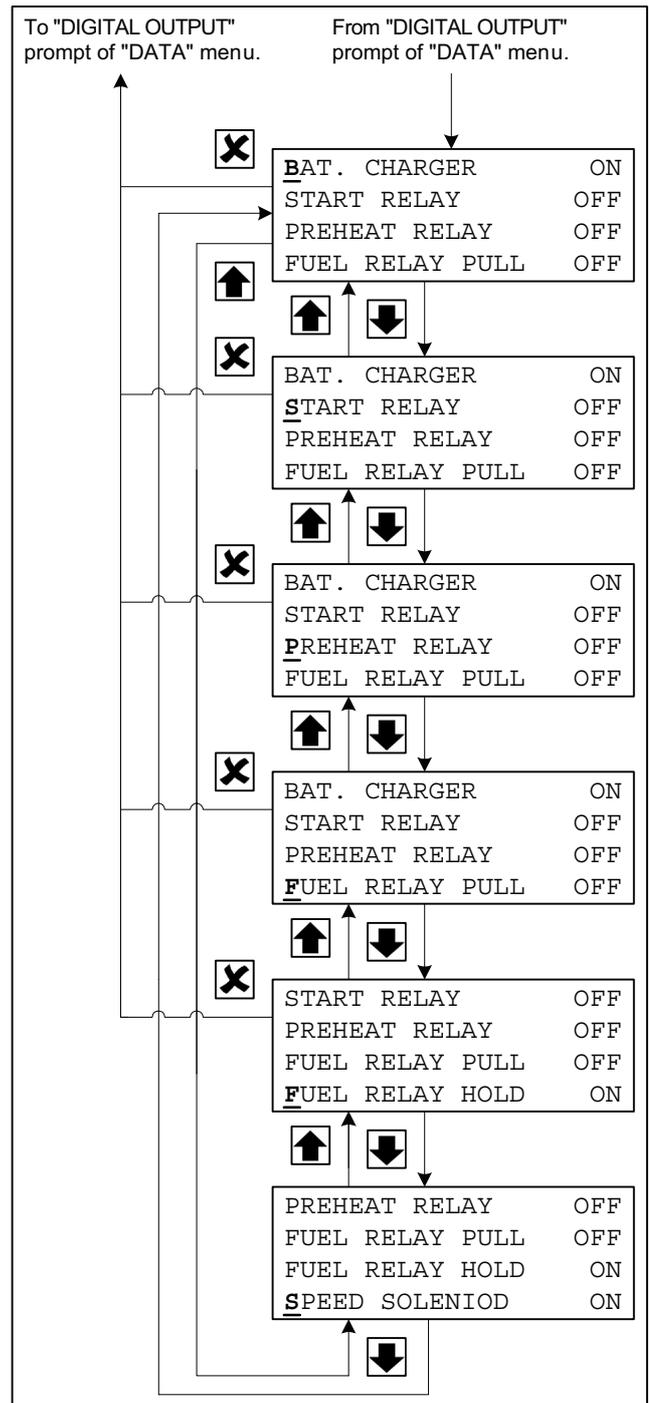
- Bat. Charger (Зарядное устройство аккумуляторной батареи)
- Start Relay (Реле стартера)
- Preheat Relay (Реле предварительного прогрева)
- Fuel Relay Pull (Втягивающее топливное реле)
- Fuel Relay Hold (Удерживающее топливное реле)
- Speed Solenoid (Электромагнит числа оборотов)

Для входа в меню Digital Outputs (Цифровые выходы) выполните следующие действия.

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».
2. При необходимости нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню.
3. Обычно меню Data (Данные) представляет собой первое меню, которое отображается в главном меню.

ПРИМЕЧАНИЕ. При необходимости нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через главное меню к меню *Data (Данные)*.

4. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Data (Данные).
5. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через меню Data (Данные) к подменю Digital Outputs (Цифровые выходы).
6. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Digital Outputs (Цифровые выходы).
 - Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через меню Digital Outputs (Цифровые выходы).
 - Нажмите кнопку **ESCAPE** для возврата в меню Data (Данные).



ARA1069

Рисунок 25: Digital Outputs (Цифровые выходы)

Internal States (Внутренние состояния)

На экране Internal States (Внутренние состояния) отображается, в каком из следующих состояний находится установка, когда она готовится к запуску, либо после её запуска или при её останове.

- INIT (Проверки инициализации)
- Fuel relay on (Топливное реле вкл.)
- Air heater on (Нагреватель воздуха вкл.)
- Air Heater Off (Нагреватель воздуха выкл.)
- Restart 20 MI (Перезапуск 20 минут)
- Running (В работе)
- Shutdown (Останов)
- HW Error (Аппаратная ошибка)
- Delay (Задержка)
- PFI (Тест для предрейсовой проверки)
- RPM (Число оборотов в минуту, отображается под состоянием)

Для входа в меню Internal States (Внутренние состояния) выполните следующие действия.

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».
2. При необходимости нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню.
3. Обычно меню Data (Данные) представляет собой первое меню, которое отображается в главном меню.

ПРИМЕЧАНИЕ. При необходимости нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через главное меню к меню *Data* (Данные).

4. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Data (Данные).
5. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через меню Data (Данные) к подменю Internal States (Внутренние состояния).

6. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Internal States (Внутренние состояния).
7. Нажмите кнопку **ESCAPE** для возврата в меню Data (Данные).

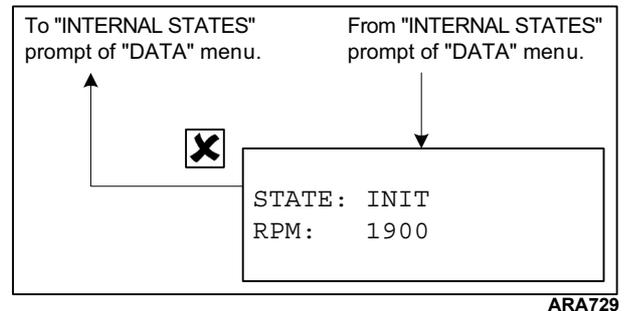


Рисунок 26: Internal States (Внутренние состояния)

Меню Alarm List (Список сигналов тревоги)

На экране меню Alarm List (Список сигналов тревоги) отображаются сигналы тревоги. Сигналы тревоги записываются в память контроллера для упрощения диагностических процедур. Сигналы тревоги перечисляются в порядке, обратном порядку их возникновения. Светодиод сигнализации мигает, если присутствует отключающая сигнализация. Войдите в меню Alarm List (Список сигналов тревоги) для просмотра и подтверждения приёма сигналов тревоги.

Типы сигналов тревоги

Существует два типа сигналов тревоги.

Сигнализация отложенного перезапуска:

Сигналы отложенного перезапуска указывают, что установка была временно остановлена из-за какой-либо проблемы или для предотвращения повреждения установки. Попытка повторного запуска установки будет произведена через 20 минут. На дисплее будет показана информация об установке (экран сообщений) и время до попытки повторного запуска. Сигнализация отложенного перезапуска становится отключающей сигнализацией после третьей неудачной попытки повторного запуска в течение часа.

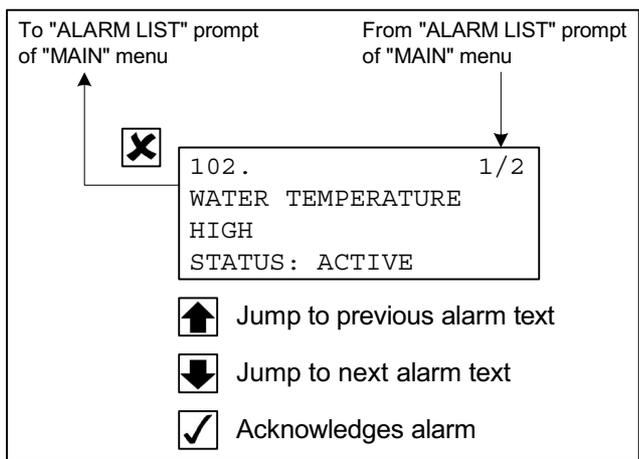
Отключающая сигнализация: Светодиод сигнализации мигает, и установка останавливается. Отключающие сигналы указывают, что установка была остановлена для предотвращения повреждения установки. Это состояние должно быть устранено до повторного запуска установки.

Отображение и подтверждение приёма сигналов тревоги

Войдите в меню Alarm List (Список сигналов тревоги) для просмотра и подтверждения приёма сигналов тревоги следующим образом.

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».
2. Нажмите кнопку **ALARM** (Сигнал тревоги), чтобы войти в меню Alarm List (Список сигналов тревоги).
Или
Войдите в меню Alarm List (Список сигналов тревоги) через главное меню следующим образом.
 - a. При необходимости нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню.
 - b. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через главное меню к меню Alarm List (Список сигналов тревоги).
 - c. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Alarm List (Список сигналов тревоги).
3. На дисплее появится меню Alarm List (Список сигналов тревоги). В нём отображается последний сигнал тревоги и следующая информация.
 - Код сигнализации (101–111)
 - Позиция данного сигнала тревоги в списке зарегистрированных сигналов тревоги. Например, 1/2 означает первый сигнал тревоги из двух.
 - Текст сигнала тревоги.
 - Статус сигнала тревоги (Active/Активный или Acknowledged/Подтверждённый).

4. Запишите код сигнализации и текст сигнала тревоги.
5. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы подтвердить приём сигнала тревоги. Светодиод сигнализации будет продолжать мигать до подтверждения приёма активных сигналов тревоги (и сообщений).
6. При необходимости нажмите кнопку со стрелкой **вниз** для прокрутки вниз к следующему сигналу тревоги.
7. Запишите код сигнализации и текст сигнала тревоги.
8. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы подтвердить приём сигнала тревоги.
9. Повторяйте шаги с 6 по 8, пока все активные сигналы тревоги не будут записаны и подтверждены.
10. Нажмите кнопку **ESCAPE** для возврата в главное меню.



ARA753

**Рисунок 27: Меню Alarm List
(Список сигналов тревоги)**

Диагностика сигналов тревоги

В списке сигналов тревоги на следующих страницах перечислены сигналы тревоги, их причины и возможная диагностика.

Список сигналов тревоги

Код и текст сигнала тревоги	Тип и причина сигнала тревоги	Диагностика
101. WATER TEMPERATURE HIGH (ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ ВЫСОКАЯ)	Сигнализация отложенного перезапуска – двигатель работает, и температура воды превышает 107 °C (225 °F) в течение 25 секунд. • После этого двигатель останавливается, а затем производится попытка повторного запуска.	1. Выяснить причину перегрева двигателя. • Проверить уровень охлаждающей жидкости двигателя. • Проверить ремень водяного насоса. • Проверить сопротивление радиатора потоку воздуха и потоку охлаждающей жидкости. 2. Проверить исправность датчика температуры воды.
102. FAILED TO CRANK (ДВИГАТЕЛЬ НЕ ПРОВОРАЧИВАЕТСЯ)	Сигнализация отложенного перезапуска – двигатель не проворачивается. Становится отключающей сигнализацией, когда число попыток повторного запуска превышает значение параметра «Crank Restarts» (Повторы запуска), заданного в меню Configuration (Конфигурация).	1. Проверить аккумуляторную батарею, кабели батареи и стартер. 2. Проверить цепь 8S. 3. Проверить реле стартера. 4. Проверить, не заклинен ли двигатель или генератор переменного тока.
103. FAILED TO START (ДВИГАТЕЛЬ НЕ ЗАПУСКАЕТСЯ)	Сигнализация отложенного перезапуска – двигатель не запускается. Становится отключающей сигнализацией, когда число попыток повторного запуска превышает значение параметра «Crank Restarts» (Повторы запуска), заданного в меню Configuration (Конфигурация).	1. Проверить уровень топлива. 2. Проверить электромагнит подачи топлива и топливную систему, как в электрическом, так и в механическом отношении. 3. При низких температурах окружающей среды проверить на заустевание топлива. 4. Проверить на наличие сопротивления внутри воздушного фильтра или системы впуска воздуха. 5. Проверить нагреватель поступающего воздуха.
104. RL2 (FUEL H) FEEDBACK FAILURE (НАРУШЕНИЕ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ РЕЛЕ RL2)	Отключающая сигнализация – отсутствует обратная связь, когда на реле подано напряжение, либо присутствует обратная связь, когда реле обесточено.	1. Проверить реле RL2 (топливное удерживающее). 2. Проверить цепь 8D.
105. RL1 (FUEL P) FEEDBACK FAILURE (НАРУШЕНИЕ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ РЕЛЕ RL1)	Отключающая сигнализация – отсутствует обратная связь, когда на реле подано напряжение, либо присутствует обратная связь, когда реле обесточено.	1. Проверить реле RL1 (топливное втягивающее). 2. Проверить цепь 8DP.

Список сигналов тревоги (продолжение)

Код и текст сигнала тревоги	Тип и причина сигнала тревоги	Диагностика
106. RL5 (STARTER) FEEDBACK FAILURE (НАРУШЕНИЕ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ РЕЛЕ СТАРТЁРА RL5)	Отключающая сигнализация – отсутствует обратная связь, когда на реле подано напряжение, либо присутствует обратная связь, когда реле обесточено.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить реле RL5 (реле стартера). 2. Проверить цепи SR, PSR и FSR.
107. EXTERNAL OVERLOAD (ВНЕШНЯЯ ПЕРЕГРУЗКА)	Отключающая сигнализация – сообщение 122 появилось 3 раза.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отсоединить нагрузку и попытаться произвести повторный запуск. 2. Проверить цепь возбуждения генератора переменного тока. 3. Проверить выходную цепь генератора переменного тока.
108. ENGINE NOT RUNNING REASON UNKNOWN (ДВИГАТЕЛЬ НЕ РАБОТАЕТ ПО НЕИЗВЕСТНОЙ ПРИЧИНЕ)	<p>Сигнализация отложенного перезапуска – сигнал от реле низкого давления масла имеет низкий уровень (заземлён), а число оборотов равно 0, когда двигатель должен работать.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Попытка повторного запуска двигателя будет произведена через 20 минут. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить уровень топлива. 2. Проверить электромагнит подачи топлива и топливную систему, как в электрическом, так и в механическом отношении. 3. При низких температурах окружающей среды проверить на загустевание топлива. 4. Проверить, не заклинен ли двигатель или генератор переменного тока.
109. LOW OIL LEVEL (УРОВЕНЬ МАСЛА НИЗКИЙ)	Если одновременно имеют место низкий уровень и низкое давление масла.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить уровень масла. 2. Проверить реле уровня масла. 3. Проверить цепи, подключённые к реле уровня масла. 4. Проверить давление масла, используя подменю Analog Inputs (Аналоговые входы) меню Data (Данные). 5. Проверить реле низкого давления масла. 6. Проверить цепь OPS.
110. RPM BELOW LIMIT (ОБОРОТЫ НИЖЕ ПРЕДЕЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ)	Отключающая сигнализация – 3 неудачные попытки повторного запуска установки.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить обороты двигателя. 2. Проверить датчик числа оборотов.
111. FAILED TO START LOW BATTERY (ЗАПУСК НЕ ПРОИЗВЕДЁН ИЗ-ЗА РАЗРЯДА БАТАРЕИ)	Сброс контроллера выполнен 3 раза во время проворачивания двигателя.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Неисправная аккумуляторная батарея, проверить батарею под нагрузкой. 2. Контроллер не заряжает аккумуляторную батарею. 3. Проверить заземляющие соединения на блоке.

Список сигналов тревоги (продолжение)

Код и текст сигнала тревоги	Тип и причина сигнала тревоги	Диагностика
112. WATER TEMPERATURE SENSOR FAILURE (НЕИСПРАВНОСТЬ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ)	Сообщение 113 появилось 3 раза.	1. Проверить цепи и проводные соединения датчика. 2. Проверить исправность датчика.
113. COOLANT LEVEL LOW (УРОВЕНЬ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ НИЗКИЙ)	Низкий уровень охлаждающей жидкости после сообщения 113.	1. Проверить уровень охлаждающей жидкости. 2. Проверить датчик уровня охлаждающей жидкости. 3. Проверить цепи, подключённые к датчику уровня охлаждающей жидкости.
114. INTERNAL OVERLOAD (ВНУТРЕННЯЯ ПЕРЕГРУЗКА)	Сообщение 132 появилось 3 раза.	1. См. «Диагностика генератора переменного тока» на странице 141.

Меню Message List (Список сообщений)

На экране меню Message List (Список сообщений) отображаются сообщения. Сообщения записываются в память контроллера для упрощения диагностических процедур. Сообщения перечисляются в порядке, обратном порядку их возникновения. Войдите в меню Message List (Список сообщений) для просмотра и подтверждения приёма сообщений. При подтверждении приёма сообщение удаляется из списка.

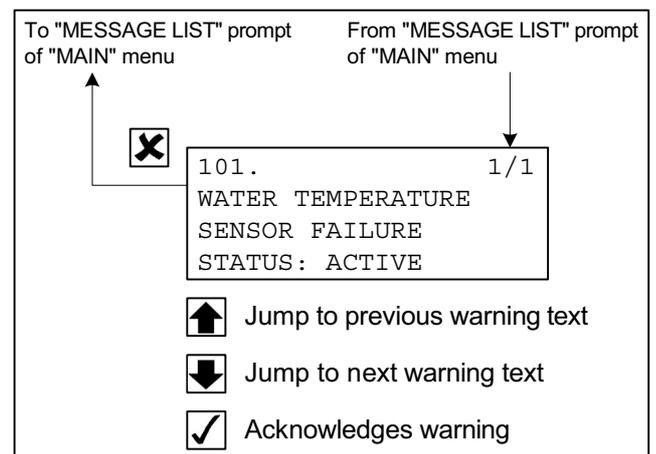
ПРИМЕЧАНИЕ. Установка не запустит тест РТИ, пока не будут подтверждены все активные сообщения. На дисплее будет показан запрос «**ACKNOWLEDGE MESSAGE**» (**ПОДТВЕРДИТЕ ПРИЁМ СООБЩЕНИЯ**), если при попытке запустить РТИ всё ещё имеются сообщения, приём которых не был подтверждён.

Отображение и подтверждение приёма сообщений

Войдите следующим образом в меню Message List (Список сообщений) для просмотра и подтверждения приёма сообщений.

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».
2. При необходимости нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню.
3. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через главное меню к меню Message List (Список сообщений).
4. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Message List (Список сообщений).
5. На дисплее появится меню Message List (Список сообщений). В нём отображается последнее сообщение и следующая информация.
 - Код сообщения (101–131).
 - Позиция данного сообщения в списке зарегистрированных сообщений. Например, 1/1 означает первое и единственное сообщение.

- Текст сообщения.
 - Статус сообщения (Active/Активный или Acknowledged/Подтверждённый).
6. Запишите код сообщения и текст сообщения.
 7. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы подтвердить приём сообщения. Светодиод сигнализации будет продолжать мигать до подтверждения приёма активных сообщений (и сигналов тревоги).
 8. При необходимости нажмите кнопку со стрелкой **вниз** для прокрутки вниз к следующему сообщению.
 9. Запишите код сообщения и текст сообщения.
 10. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы подтвердить приём сообщения.
 11. Повторяйте шаги с 8 по 10, пока все активные сообщения не будут записаны и подтверждены.
 12. Нажмите кнопку **ESCAPE** для возврата в главное меню.
 13. После этого установка перейдёт к последовательности запуска и запустит двигатель.



ARA754

Рисунок 28: Меню Message List (Список сообщений)

Диагностика сообщений

В списке сообщений на следующих страницах перечислены сообщения, их причины и возможная диагностика.

Список сообщений

Код и текст сообщения	Причина	Диагностика
101. BAT. VOLTAGE LOW (НИЗКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ БАТАРЕИ)	Напряжение аккумуляторной батареи ниже 9 В).	1. Проверить аккумуляторную батарею. 2. Проверить кабели аккумуляторной батареи.
102. DIGITAL INPUT FAILURE (НЕИСПРАВНОСТЬ ЦИФРОВОГО ВХОДА)	Состояние цифровых входов изменялось раз в секунду в течение последних 10 секунд.	Это условие указывает на зашумлённость линии, слабый контакт или неисправность датчика.
103. OUTPUT VOLTAGE (ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ) < 180 V (180 В)	Двигатель работает, и в цепь возбуждения подаётся напряжение, но выходное напряжение падало ниже 360 В в течение 30 секунд.	Проверить генератор переменного тока на наличие низкого выходного напряжения.
104. AIR FILTER BLOCKED (ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР ЗАСОРЁН)	Не используется.	
105. COOLANT LEVEL LOW (УРОВЕНЬ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ НИЗКИЙ)	Датчик уровня охлаждающей жидкости в течение 30 секунд показывает низкий уровень охлаждающей жидкости.	1. Проверить уровень охлаждающей жидкости. 2. Проверить датчик уровня охлаждающей жидкости. 3. Проверить цепи, подключённые к датчику уровня охлаждающей жидкости.
106. OUTPUT FREQUENCY LOW (ВЫХОДНАЯ ЧАСТОТА НИЗКАЯ)	Выходная частота была меньше 45 Гц в течение 30 секунд (скорость вращения двигателя менее 1 350 об/мин).	Проверить и отрегулировать скорость вращения двигателя.
107. OUTPUT FREQUENCY HIGH (ВЫХОДНАЯ ЧАСТОТА ВЫСОКАЯ)	Выходная частота была больше 70 Гц в течение 30 секунд (скорость вращения двигателя более 2 100 об/мин).	Проверить и отрегулировать скорость вращения двигателя.
108. LOW OIL LEVEL (УРОВЕНЬ МАСЛА НИЗКИЙ)	Реле уровня масла показывает низкий уровень масла в течение 3 минут.	1. Проверить уровень масла. 2. Проверить реле уровня масла. 3. Проверить цепи, подключённые к реле уровня масла.
109. HOUR METER 1 HAS EXCEEDED THRESHOLD (ПРЕВЫШЕН ПОРОГ СЧЁТЧИКА ЧАСОВ НАРАБОТКИ 1)	Превышено пороговое значение счётчика часов наработки 1 (НМ1), заданное в меню Configuration (Конфигурация).	Подтвердить приём сообщения, чтобы сбросить таймер.
110. HOUR METER 2 HAS EXCEEDED THRESHOLD (ПРЕВЫШЕН ПОРОГ СЧЁТЧИКА ЧАСОВ НАРАБОТКИ 1)	Превышено пороговое значение счётчика часов наработки 2 (НМ2), заданное в меню Configuration (Конфигурация).	Подтвердить приём сообщения, чтобы сбросить таймер.

Список сообщений (продолжение)

Код и текст сообщения	Причина	Диагностика
111. FUEL LEVEL LOW (УРОВЕНЬ ТОПЛИВА НИЗКИЙ)	Уровень топлива меньше значения параметра «Fuel Level» (Уровень топлива), заданного в меню Configuration (Конфигурация).	1. Проверить уровень топлива. 2. Проверить датчик уровня топлива. 3. Проверить цепи, подключённые к датчику уровня топлива.
112. ENGINE RPM SENSOR FAILURE (НЕИСПРАВНОСТЬ ДАТЧИКА ЧИСЛА ОБОРОТОВ ДВИГАТЕЛЯ)	Двигатель работает, и уровень входного сигнала от реле низкого давления масла высокий (заземлён), но число оборотов двигателя менее 800.	1. Проверить датчик числа оборотов. 2. Проверить цепи, подключённые к датчику числа оборотов.
113. WATER TEMPERATURE SENSOR FAILURE (НЕИСПРАВНОСТЬ ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ)	Показания датчика температуры воды менее $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40\text{ }^{\circ}\text{F}$) или более $115\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($240\text{ }^{\circ}\text{F}$).	1. Проверить цепи и проводные соединения датчика. 2. Проверить исправность датчика.
114. LOW OIL PRESSURE (ДАВЛЕНИЕ МАСЛА НИЗКОЕ)	Двигатель работает, и уровень входного сигнала от реле низкого давления масла низкий (заземлён) в течение 60 секунд.	1. Проверить уровень масла. 2. Проверить давление масла, используя подменю Analog Inputs (Аналоговые входы) меню Data (Данные). 3. Проверить реле низкого давления масла. 4. Проверить цепь OPS.
115. RL6 (AIRHEAT) FEEDBACK FAILURE (НАРУШЕНИЕ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ РЕЛЕ НАГРЕВАТЕЛЯ ВОЗДУХА RL6)	Отсутствует обратная связь, когда на реле подано напряжение, либо присутствует обратная связь, когда реле обесточено.	1. Проверить реле RL6 (предварительный прогрев). 2. Проверить цепи PHR, PPHR и FPHR.
116. COUNTDOWN TIMER HAS EXPIRED (ИСТЕКЛО ВРЕМЯ ТАЙМЕРА ОБРАТНОГО ОТСЧЁТА)	Имеет место в случае, когда значение счётчика часов наработки превосходит заданное пользователем значение.	1. Подтвердить приём сообщения и сбросить таймер.
117. OIL PRESSURE HIGH WHILE ENG. IS NOT RUNNING (ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ МАСЛА ПРИ НЕРАБОТАЮЩЕМ ДВИГАТЕЛЕ)	Во время теста PTI уровень входного сигнала от реле низкого давления масла высокий (не заземлён), когда двигатель не работает.	1. Проверить реле низкого давления масла. 2. Проверить цепь OPS.
118. OIL PRESSURE SWITCH FAILURE (НЕИСПРАВНОСТЬ РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ МАСЛА)	Уровень входного сигнала от реле низкого давления масла высокий (не заземлён) до запуска двигателя.	1. Проверить реле низкого давления масла. 2. Проверить цепь OPS.

Список сообщений (продолжение)

Код и текст сообщения	Причина	Диагностика
119. WATER TEMPERATURE HIGH (ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ ВЫСОКАЯ)	Если температура воды > 107 °С в течение 5 секунд – повторный запуск.	1. Проверить датчик температуры воды. 2. Проверить цепь WTP/WTN.
120. ENGINE FAILED TO CRANK (ДВИГАТЕЛЬ НЕ ПРОВОРАЧИВАЕТСЯ)	Двигатель не проворачивается.	1. Проверить аккумуляторную батарею, кабели батареи и стартер. 2. Проверить цепь 8S. 3. Проверить реле стартера. 4. Проверить, не заклинен ли двигатель или генератор переменного тока.
121. ENGINE FAILED TO START (ДВИГАТЕЛЬ НЕ ЗАПУСКАЕТСЯ)	Отсутствует давление масла и не достигается скорость вращения 800 об/мин – повторный запуск.	1. Проверить уровень топлива. 2. Проверить электромагнит подачи топлива и топливную систему, как в электрическом, так и в механическом отношении. 3. При низких температурах окружающей среды проверить на загустевание топлива. 4. Проверить на наличие сопротивления внутри воздушного фильтра или системы впуска воздуха. 5. Проверить нагреватель поступающего воздуха.
122. EXTERNAL OVERLOAD (ВНЕШНЯЯ ПЕРЕГРУЗКА)	В случае короткого замыкания выхода – повторный запуск.	1. Отсоединить нагрузку и попытаться произвести повторный запуск. 2. Проверить цепь возбуждения генератора переменного тока. 3. Проверить выходную цепь генератора переменного тока.
123. ENGINE STOPPED REASON UNKNOWN (ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН ПО НЕИЗВЕСТНОЙ ПРИЧИНЕ)	Если давление низкое и отсутствуют обороты в работающем состоянии – повторный запуск.	1. Проверить уровень топлива. 2. Проверить электромагнит подачи топлива и топливную систему, как в электрическом, так и в механическом отношении. 3. При низких температурах окружающей среды проверить на загустевание топлива. 4. Проверить, не заклинен ли двигатель или генератор переменного тока.
124. NO LOAD RPM LESS THEN 1530 (ЧИСЛО ОБОРОТОВ МЕНЕЕ 1530 ПРИ ОТСУТСТВИИ НАГРУЗКИ)	Скорость вращения менее 1 530 об/мин после запуска.	1. Проверить обороты двигателя. 2. Проверить датчик числа оборотов.

Список сообщений (продолжение)

Код и текст сообщения	Причина	Диагностика
125. RL3 (SPEED SOLENOID) FEEDBACK FAILURE (НАРУШЕНИЕ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ЭЛЕКТРОМАГНИТА ЧИСЛА ОБОРОТОВ RL3)	Отсутствует обратная связь, когда на реле подано напряжение, либо присутствует обратная связь, когда реле обесточено.	1. Проверить реле RL3 (электромагнитное реле оборотов [дроссельной заслонки]). 2. Проверить цепь 7D.
126. FUEL LEVEL SENSOR OUT OF RANGE (ПОКАЗАНИЯ ДАТЧИКА УРОВНЯ ТОПЛИВА ВНЕ ДИАПАЗОНА)	Показания датчика уровня топлива превышают максимальное значение для бака.	1. Проверить датчик уровня топлива. 2. Проверить цепи FPOS, FNEG и FOUT. 3. Проверить настройки размеров топливного бака в подменю System Setup (Настройка системы).
127. FUEL LEVEL DECREASED TO FAST (УРОВЕНЬ ТОПЛИВА УМЕНЬШАЕТСЯ СЛИШКОМ БЫСТРО)	Показания для уровня топлива уменьшаются быстрее, чем это обычно ожидается. <i>ПРИМЕЧАНИЕ. Для удаления этого сообщения следует использовать пароль (0007).</i>	1. Проверить на предмет утечки из топливного бака. 2. Проверить, убыло ли топливо из топливного бака.
128. SPEED SOLENOID FAILURE (НЕИСПРАВНОСТЬ ЭЛЕКТРОМАГНИТА ЧИСЛА ОБОРОТОВ)	Имеет место во время РТИ, если высокие (HIGH) обороты совпадают с низкими (LOW) оборотами.	1. Проверить электромагнит дроссельной заслонки. 1. Проверить цепь TS.
129. RPM BELOW LIMIT (ОБОРОТЫ НИЖЕ ПРЕДЕЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ)	Скорость вращения меньше 1 350 об/мин в течение 5 секунд.	1. Проверить обороты двигателя. 2. Проверить датчик числа оборотов.
130. DELAYED OUTPUT TIMED OUT (ПРЕВЫШЕНИЕ ЛИМИТА ВРЕМЕНИ ЗАДЕРЖКИ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ)	Датчик температуры воды показывает значение менее 32 °C (90 °F) в течение 5 минут.	1. Проверить датчик температуры воды. 2. Проверить цепь WTS.
131. RL5 (STARTER) FEEDBACK FAILURE (НАРУШЕНИЕ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ РЕЛЕ СТАРТЁРА RL5)	Отсутствует обратная связь, когда на реле RL5 подано напряжение.	1. Проверить реле RL5 (электромагнитное реле стартёра). 2. Проверить цепи 2A и 8S.
132. INTERNAL OVERLOAD (ВНУТРЕННЯЯ ПЕРЕГРУЗКА)	Ток возбуждения (F1–F2) превышает 1,75 А.	1. См. «Диагностика генератора переменного тока» на странице 141.

Меню Commands (Команды)

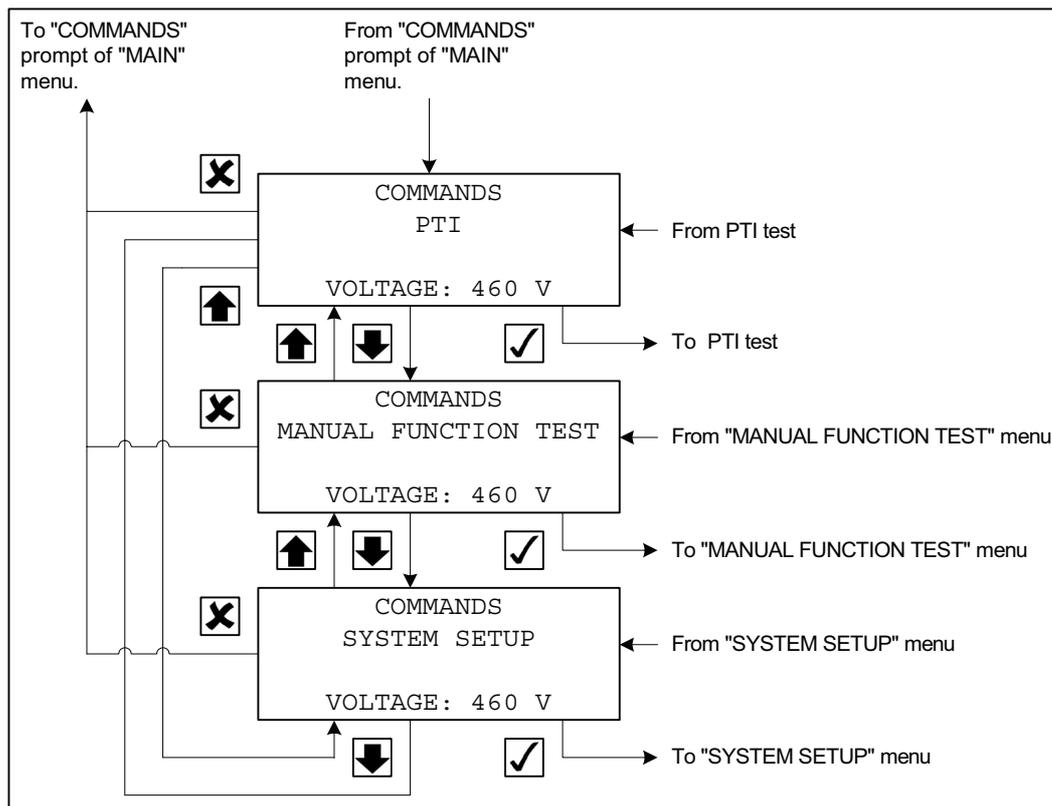
Меню Commands (Команды) содержит следующие подменю, которые используются для проверки работы установки и контроллера.

- PTI (Тест для предрейсовой проверки)
- Manual Function Test (Тест ручных функций)
- System Setup (Настройка системы)

Для входа в меню Commands (Команды) выполните следующие действия.

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».
2. При необходимости нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню.

3. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через главное меню к меню Commands (Команды).
4. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Commands (Команды).
5. Откроется подменю PTI (Тест для предрейсовой проверки).
 - Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы запустить тест PTI.
 - Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через меню Commands (Команды).
 - Нажмите кнопку **ESCAPE** для возврата в главное меню.



ARA1070

Рисунок 29: Меню Commands (Команды)

PTI (Тест для предрейсовой проверки)

Команда PTI (Тест для предрейсовой проверки) запускает тестирование компонентов электрической, моторной и генераторной системы установки. Для выполнения теста PTI выполните следующие действия.

ПРИМЕЧАНИЕ. Установка не запустит тест PTI, пока не будут подтверждены все активные сообщения. На дисплее будет показан запрос «ACKNOWLEDGE MESSAGE» (ПОДТВЕРДИТЕ ПРИЁМ СООБЩЕНИЯ), если при попытке выполнить PTI всё ещё имеются сообщения, приём которых не был подтверждён. См. «Отображение и подтверждение приёма сообщений» на странице 67.

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».
2. При необходимости нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню.
3. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через главное меню к меню Commands (Команды).
4. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Commands (Команды).
5. Откроется подменю PTI (Тест для предрейсовой проверки).
6. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы запустить тест PTI.
7. После этого контроллер выполнит PTI. Наблюдайте за исправностью работы и функциями установки во время PTI. На экране показываются тестируемые компоненты и результаты теста (PASSED / ПРОЙДЕН или FAILED / НЕ ПРОЙДЕН).
 - a. Двигатель останавливается.
 - b. Контроллер выдаёт звуковой сигнал для проверки зуммера.
 - c. Выполняется тест дисплея. Наблюдайте за дисплеем, чтобы проверить правильность его функционирования.
 - d. Проверяется реле уровня масла.
 - e. Проверяется реле давления масла.
 - f. Проверяется датчик температуры охлаждающей жидкости.
 - g. Проверяется уровень охлаждающей жидкости.
 - h. Выполняется тест электромагнитного реле оборотов, если оно обнаружено.
 - i. Проверяется реле предварительного прогрева.
 - j. Проверяется удерживающее топливное реле.
 - k. Проверяется втягивающее топливное реле.
 - l. Выполняется тест уровня топлива, если он выбран.
 - m. Проверяется реле стартера.
 - n. Проверяется выходное напряжение.
 - o. Запускается двигатель.
 - p. На экране отображается сообщение «PASSED OUTPUT VOLTAGE TEST» (ПРОЙДЕН ТЕСТ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ), если выходное напряжение приемлемое.
 - q. Проверяется реле давления масла.
 - r. Выполняется тест электромагнита высоких и низких оборотов, если он обнаружен.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если какой-либо компонент не проходит свой тест, то PTI остановится на данном этапе и выдаст на экран сообщение «FAILED – REBOOT» (НЕ ПРОЙДЕН – ПЕРЕЗАГРУЗКА). Устраните проблему и повторите PTI, нажимая кнопку **ENTER**.

8. После выполнения РТІ тест завершается автоматически, а на дисплее контроллера отображается сообщение «РТІ PASSED (или FAILED) – REBOOT» (РТІ ПРОЙДЕН (или НЕ ПРОЙДЕН) – ПЕРЕЗАГРУЗКА). Переведите выключатель питания в положение «Выключено», а затем снова в положение «Включено», чтобы перезагрузить установку и вернуть её в нормальный режим работы.
9. Если во время РТІ возникает эксплуатационная проблема, то просмотрите все сигналы тревоги или сообщения, принимая меры к исправлению. Затем подтвердите приём сигналов тревоги или сообщений и повторите РТІ.

ПРИМЕЧАНИЕ. Подтверждайте приём сигналов тревоги и сообщений **ТОЛЬКО** после документирования кодов сигнализации и устранения проблем.

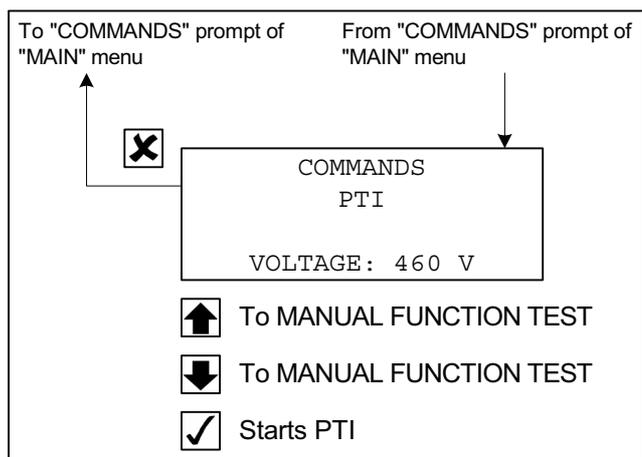


Рисунок 30: Подменю РТІ (Тест для предрейсовой проверки)

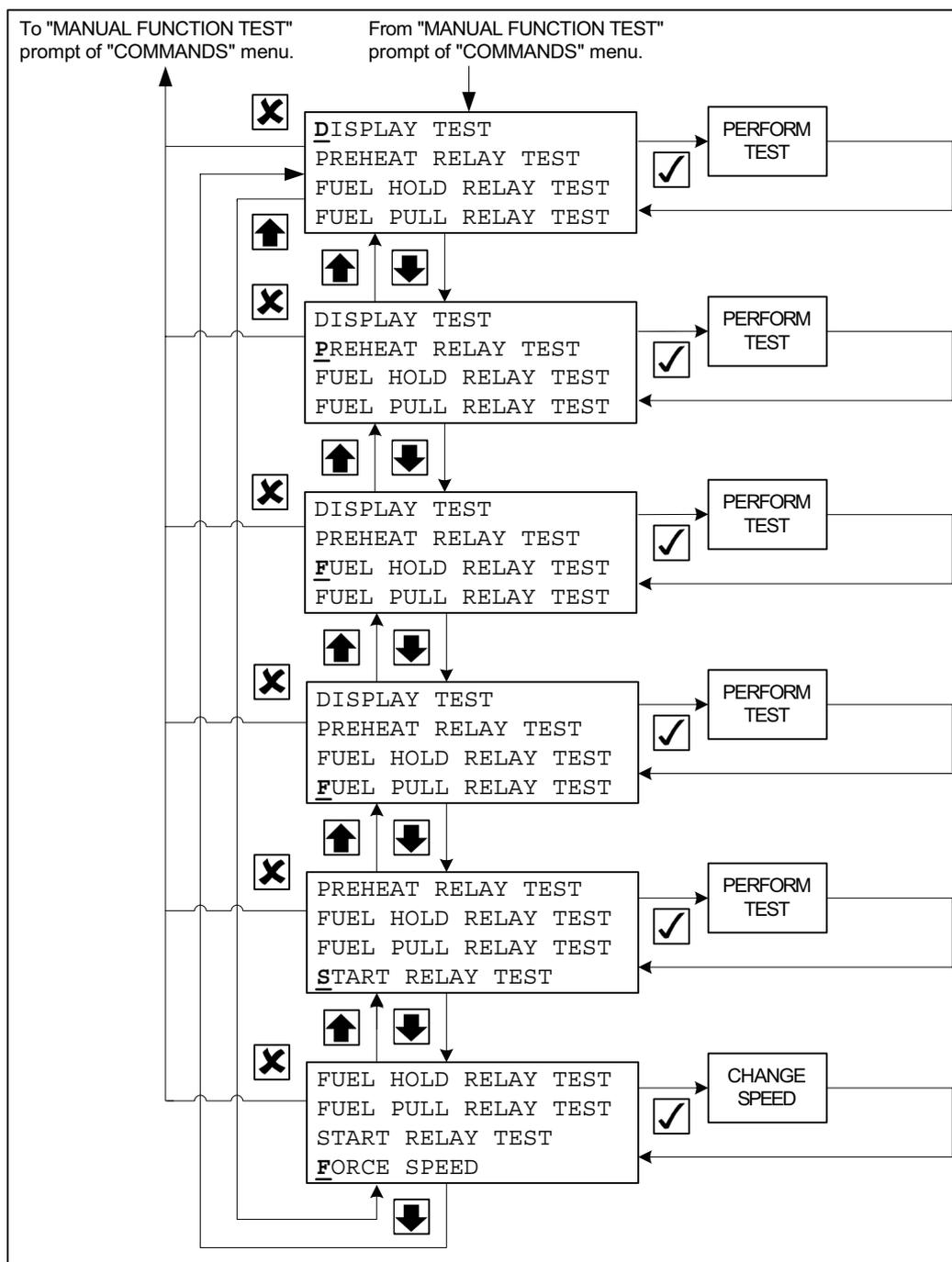
Manual Function Test (Тест ручных функций)

Подменю Manual Function Test (Тест ручных функций) содержит тесты следующих компонентов.

- Display Test (Тест дисплея).
- Preheat Relay Test (Тест реле предварительного прогрева).
- Fuel Hold Relay Test (Тест удерживающего топливного реле).
- Fuel Pull Relay Test (Тест втягивающего топливного реле).
- Start Relay Test (Тест реле стартера).
- Force Speed (Принудительное изменение числа оборотов: подача напряжения на электромагнит числа оборотов или его обесточивание для изменения числа оборотов двигателя).

Результаты теста (PASSED / ПРОЙДЕН или FAILED / НЕ ПРОЙДЕН) отображаются после выполнения теста. Для входа в подменю Manual Function Test (Тест ручных функций) выполните следующие действия.

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».
2. При необходимости нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню.
3. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через главное меню к меню Commands (Команды).
4. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Commands (Команды).
5. Откроется подменю PFI (Тест для предрейсовой проверки).
6. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через меню Commands (Команды) к подменю Manual Function Test (Тест ручных функций).
7. Нажмите кнопку **ENTER** для входа в подменю Manual Function Test (Тест ручных функций).
 - Если двигатель работает, то он остановится.
 - Первым появится пункт Display Test (Тест дисплея). Нажмите кнопку **ENTER** для выполнения теста дисплея.
 - Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через подменю Manual Function Test (Тест ручных функций). Нажмите кнопку **ENTER** для выполнения выбранного теста.
 - Нажмите кнопку **ESCAPE** для возврата в меню Commands (Команды).



ARA1071

Рисунок 31: Подменю Manual Function Test (Тест ручных функций)

System Setup (Настройка системы)

Подменю System Setup (Настройка системы) содержит следующие пункты.

- Current RPM (Текущие обороты); используется для проверки числа оборотов двигателя.
- Speed Solenoid (On/Off) (Электромагнит числа оборотов [Вкл./Выкл.]); используется для подачи напряжения на электромагнит числа оборотов и его обесточивания при проверке или регулировке числа оборотов двигателя.
- Tank Size (50/75/80/125) (Размер бака); используется для задания размера топливного бака установки.
- Fuel Sensor (Yes/No) (Датчик уровня топлива [Да/Нет]); используется для настройки установок с датчиком уровня топлива. Для установки с датчиком уровня топлива выбирается значение Yes (Да), для установки без датчика уровня топлива выбирается значение No (Нет).
- Throttle Solenoid (Yes/No) (Электромагнит дроссельной заслонки [Да/Нет]); используется для настройки установок с опцией EcoPower. Для установки с электромагнитом выбирается значение Yes (Да), для установки без электромагнита выбирается значение No (Нет).
- Date (Дата); используется для задания даты. Информация по установке даты приведена в разделе «Date/Time (Дата/Время)» на странице 80.
- Time (Время); используется для задания времени. Информация по установке времени приведена в разделе «Date/Time (Дата/Время)» на странице 80.

- ID Number (Идентификационный номер); используется для задания идентификационного номера для идентификации установки при загрузке данных с регистратора событий.
- Serial Number (Серийный номер); используется для задания серийного номера установки.

ПРИМЕЧАНИЕ. При отключении батареи контроллер возвращает параметры *Date/Time (Дата/Время)* к значениям по умолчанию.

Для входа в подменю System Setup (Настройка системы) выполните следующие действия.

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».
2. При необходимости нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню.
3. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через главное меню к меню Commands (Команды).
4. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Commands (Команды).
5. Откроется подменю PTI (Тест для предрейсовой проверки).
6. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через меню Commands (Команды) к подменю System Setup (Настройка системы).
7. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в подменю System Setup (Настройка системы).
8. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через подменю System Setup (Настройка системы).

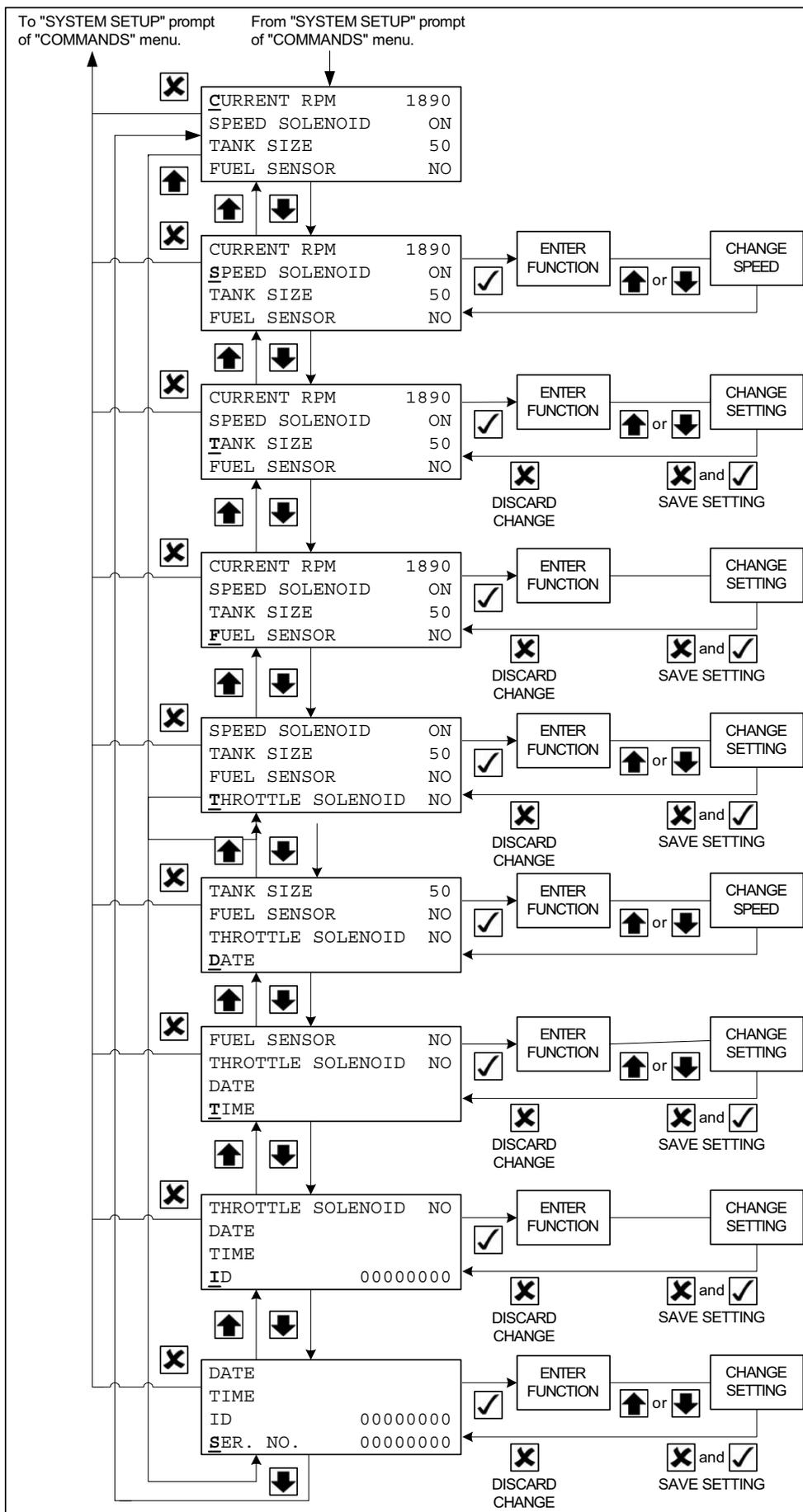
9. Нажмите кнопку **ENTER** для выполнения выбранной функции.
- Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ**, чтобы изменить значение выбранной функции. Информация о настройке даты и времени приведена в разделе «Date/Time (Дата/Время)» на странице 80.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Скорость вращения двигателя будет изменяться при нажатии кнопки со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ**.*

- Нажмите кнопку **ESCAPE** и кнопку **ENTER** одновременно, чтобы сохранить новые настройки Tank Size (Размер бака).

ПРИМЕЧАНИЕ. *Нажмите кнопку **ESCAPE** для возврата в подменю **System Setup (Настройка системы)** без сохранения новых настроек.*

- Нажмите кнопку **ESCAPE** для возврата в подменю System Setup (Настройка системы).



ARA1678

Рисунок 32: Подменю System Setup (Настройка системы)

Date/Time (Дата/Время)

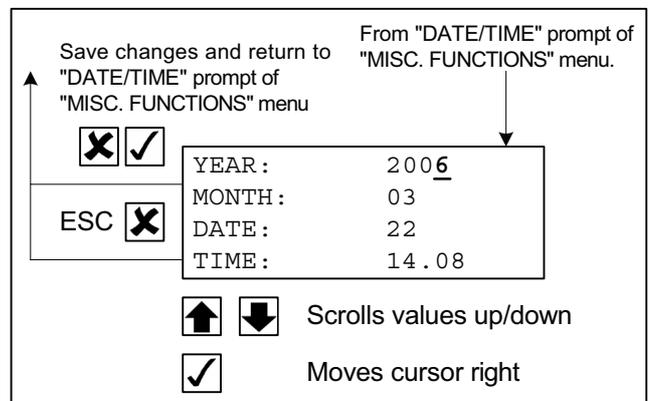
Подменю Date/Time (Дата/Время) используется для установки часов в контроллере. Для входа в подменю Date/Time (Дата/Время) и установки часов выполните следующие действия.

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».
2. При необходимости нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню.
3. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через главное меню к меню Commands (Команды).
4. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Commands (Команды).
5. Откроется подменю RTI (Тест для предрейсовой проверки).
6. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через меню Commands (Команды) к подменю System Setup (Настройка системы).
7. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в подменю System Setup (Настройка системы).
8. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через подменю System Setup (Настройка системы) к подменю Date/Time (Дата/Время).
9. Нажмите кнопку **ENTER** для входа в подменю Date/Time (Дата/Время), чтобы установить часы.
10. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы переместить курсор (вправо или вниз в конце строки) для выбора значения, которое вы хотите изменить.

ПРИМЕЧАНИЕ. Кнопка **ENTER** не перемещает курсор вправо на значении **Time** (Время). Вы должны использовать кнопки со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки всего значения времени с возрастанием или убыванием.

11. Нажимайте кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки выбранного значения с возрастанием или убыванием до новой настройки.
12. Повторяйте шаги 10 и 11, пока не измените все значения до новых настроек.
13. Нажмите кнопку **ESCAPE** и кнопку **ENTER** одновременно, чтобы сохранить новые настройки и вернуться в подменю System Setup (Настройка системы).

ПРИМЕЧАНИЕ. Нажмите кнопку **ESCAPE** для возврата в подменю **System Setup (Настройка системы)** без сохранения новых настроек.



ARA736

Рисунок 33: Date/Time (Дата/Время)

Меню Misc. Functions (Разные функции)

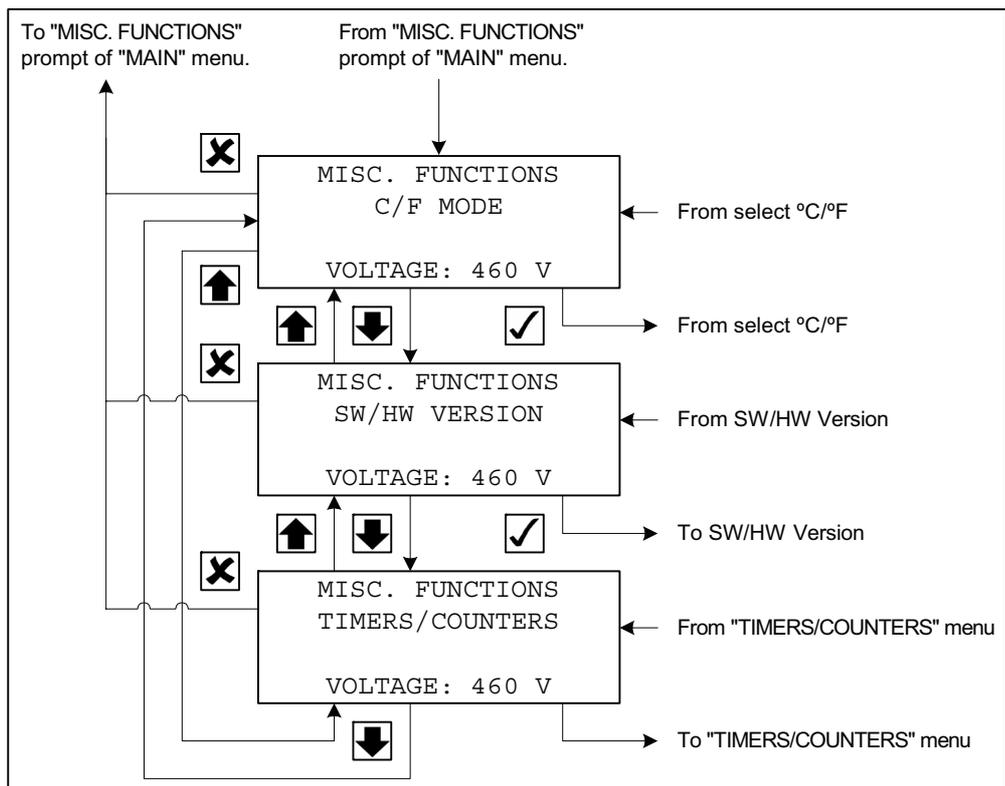
Меню Misc. Functions (Разные функции) содержит следующие подменю.

- C/F Mode (Режим C/F)
- SW/HW Version (Версия программного/аппаратного обеспечения)
- Timers/Counters (Таймеры/Счётчики)

Для входа в меню Misc. Functions (Разные функции) выполните следующие действия.

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».
2. При необходимости нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню.

3. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через главное меню к меню Misc. Functions (Разные функции).
4. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Misc. Functions (Разные функции).
5. Откроется подменю C/F Mode (Режим C/F).
 - Нажмите кнопку **ENTER** для входа в подменю C/F Mode (Режим C/F), чтобы установить в контроллере градусы Цельсия или Фаренгейта в качестве единиц измерения.
 - Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через меню Misc. Functions (Разные функции).
 - Нажмите кнопку **ESCAPE** для возврата в главное меню.



ARA1105

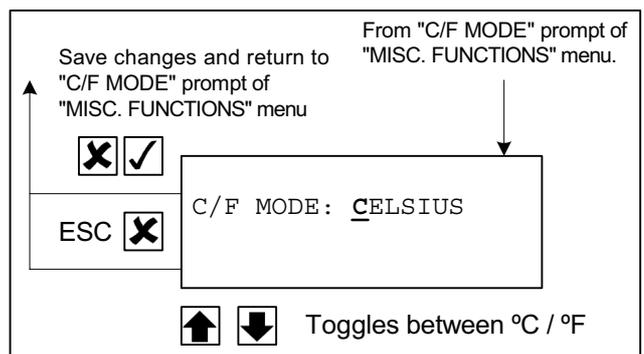
Рисунок 34: Меню Misc. Functions (Разные функции)

C/F Mode (Режим C/F)

Подменю C/F Mode (Режим C/F) используется для того, чтобы выбрать, в каких единицах будут отображаться показания температуры, в градусах Цельсия или Фаренгейта. Чтобы войти в подменю C/F Mode (Режим C/F) и изменить отображаемые единицы измерения, выполните следующие действия.

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».
2. При необходимости нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню.
3. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через главное меню к меню Misc. Functions (Разные функции).
4. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Misc. Functions (Разные функции).
5. Откроется подменю C/F Mode (Режим C/F).
6. Нажмите кнопку **ENTER** для входа в подменю C/F Mode (Режим C/F), чтобы изменить отображаемые единицы измерения.
7. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для переключения между настройками в градусах Цельсия или Фаренгейта.
8. Нажмите кнопку **ESCAPE** и кнопку **ENTER** одновременно, чтобы сохранить новые настройки и вернуться в меню Misc. Functions (Разные функции).

ПРИМЕЧАНИЕ. Нажмите кнопку **ESCAPE** для возврата в меню *Misc. Functions (Разные функции)* без сохранения новых настроек.



ARA737

Рисунок 35: C/F Mode (Режим C/F)

SW/HW Version (Версия программного/аппаратного обеспечения)

В подменю SW/HW Version (Версия программного/аппаратного обеспечения) отображается следующая информация о контроллере.

- SW (Software Version / Версия программного обеспечения)
- HARDWARE REV. (Версия аппаратного обеспечения)

Для входа в подменю Program Version (Версия программы) выполните следующие действия.

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».
2. При необходимости нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню.
3. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через главное меню к меню Misc. Functions (Разные функции).
4. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Misc. Functions (Разные функции).
5. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через меню Misc. Functions (Разные функции) к подменю Program Version (Версия программы).
6. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в подменю Program Version (Версия программы).
7. Нажмите кнопку **ESCAPE** для возврата в меню Misc. Functions (Разные функции).

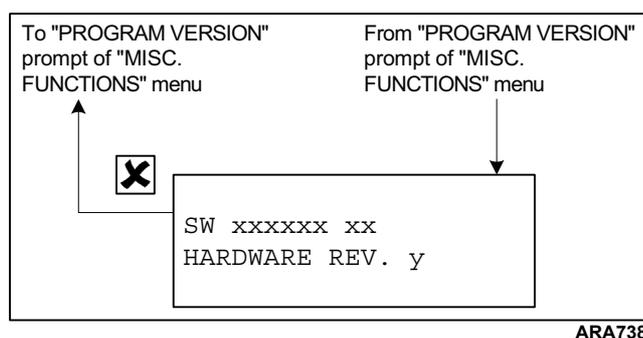


Рисунок 36: SW/HW Version (Версия программного/аппаратного обеспечения)

Timers/Counters (Таймеры/Счётчики)

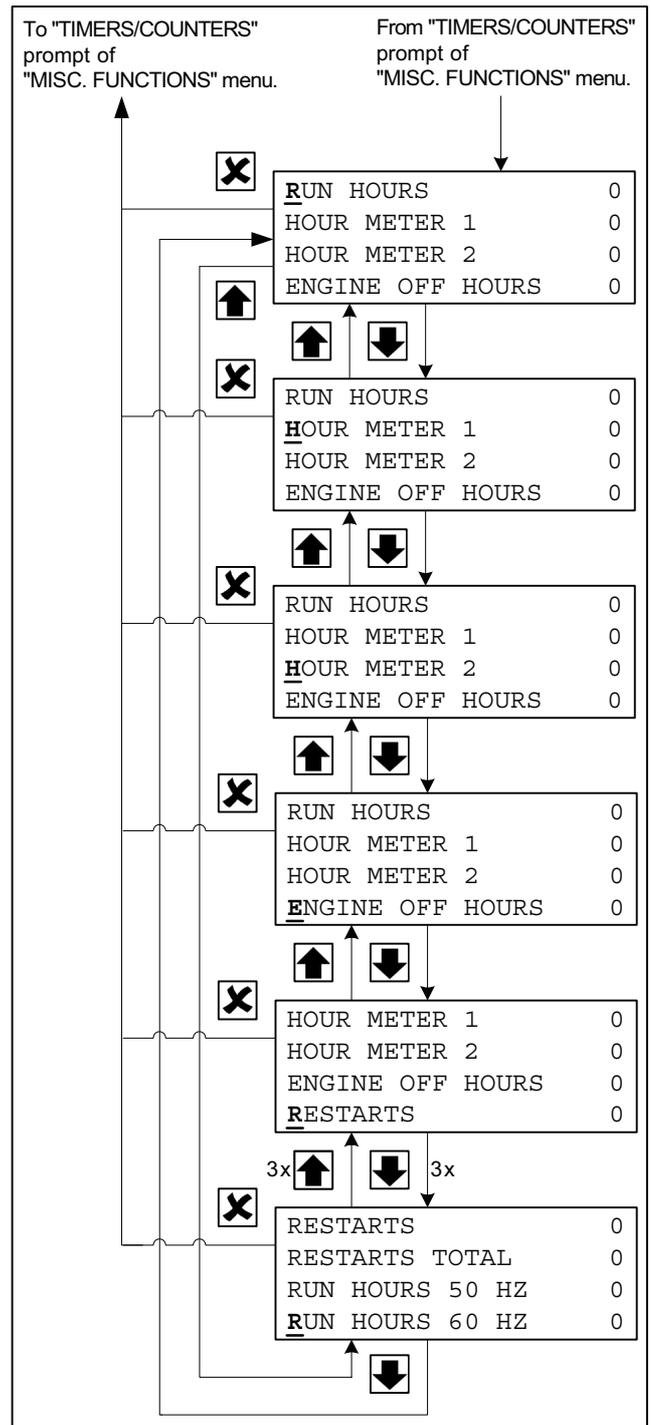
В подменю Timers/Counters (Таймеры/Счётчики) отображается информация о счётчиках часов наработки и производится перезапуск счётчиков.

- Run Hours (Часы наработки) – количество часов работы установки.
- Hour Meter 1 (Счётчик часов наработки 1) – количество часов работы установки с момента очистки счётчика Hour Meter 1. Когда показания достигают порогового значения, заданного в меню Configuration (Конфигурация), генерируется сообщение.
- Hour Meter 2 (Счётчик часов наработки 2) – количество часов работы установки с момента очистки счётчика Hour Meter 2. Когда показания достигают порогового значения, заданного в меню Configuration (Конфигурация), генерируется сообщение.
- Engine Off Hours (Счётчик часов выключенного состояния двигателя) – количество часов работы установки с момента очистки счётчика Engine Off Hours. Когда показания достигают порогового значения, заданного в меню Configuration (Конфигурация), генерируется сигнал тревоги.
- Restarts (Перезапуски) – количество перезапусков контроллера, выполненных с момента последнего включения питания.
- Total Restarts (Всего перезапусков) – общее число перезапусков.
- Run Hours 50 Hz (Наработка при 50 Гц) – количество часов работы установки на частоте 50 Гц (низкая скорость).
- Run Hours 60 Hz (Наработка при 60 Гц) – количество часов работы установки на частоте 60 Гц (высокая скорость).

ПРИМЕЧАНИЕ. Показания для параметров *Run Hours (Наработка)*, *Run Hours 50 Hz (Наработка при 50 Гц)* и *Run Hours 60 Hz (Наработка при 60 Гц)* можно корректировать. См. «Настройка пороговых значений и сброс счётчиков часов наработки» на странице 89.

Для входа в подменю Timers/Counters (Таймеры/Счётчики) выполните следующие действия.

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».
2. При необходимости нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню.
3. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через главное меню к меню Misc. Functions (Разные функции).
4. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Misc. Functions (Разные функции).
5. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через меню Misc. Functions (Разные функции) к подменю Timers/Counters (Таймеры/Счётчики).
6. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в подменю Timers/Counters (Таймеры/Счётчики).
 - Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через подменю Timers/Counters (Таймеры/Счётчики).
 - Нажмите кнопку **ESCAPE** для возврата в меню Misc. Functions (Разные функции).



ARA1073

Рисунок 37: Timers/Counters (Таймеры/Счётчики)

Меню Configuration (Конфигурация)

Меню Configuration (Конфигурация) используется для конфигурирования следующих функций контроллера (см. также схемы меню на следующих страницах).

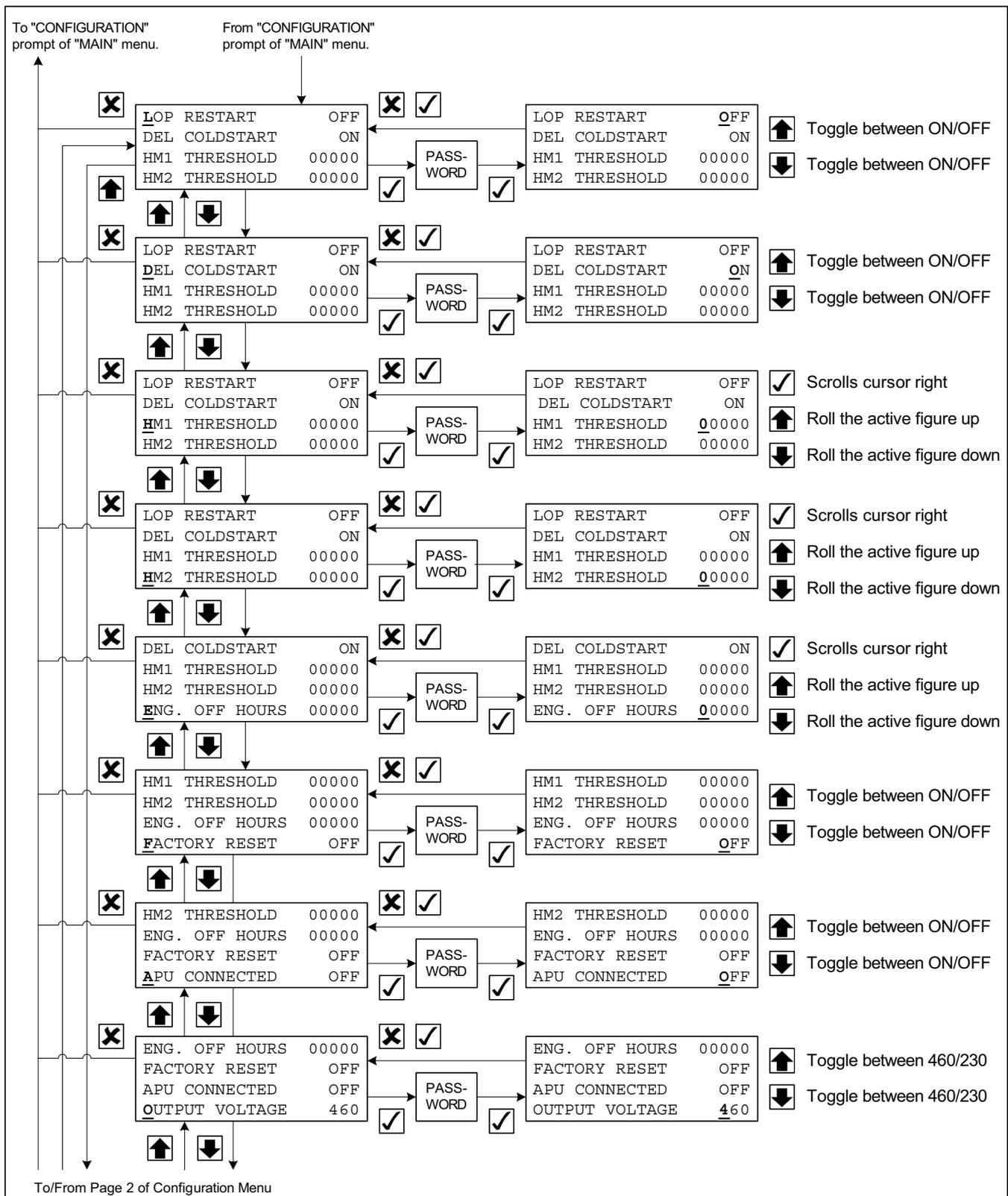
ПРИМЕЧАНИЕ. Для изменения настроек в меню Configuration (Конфигурация) требуется ввести пароль (0007). Пример изменения настройки приведён в разделе «Настройка пороговых значений и сброс счётчиков часов наработки» на странице 89.

- LOP Restart (Перезапуск из-за низкого давления масла) – настройка по умолчанию OFF (ВЫКЛ.).
- DEL Coldstart (Задержка холодного пуска) – настройка по умолчанию ON (ВКЛ.). Если здесь установлено значение ON (ВКЛ.), то контроллер задержит подачу напряжения в цепь возбуждения, пока температура воды не достигнет 32 °C (90 °F).
- NM1 Threshold (Порог счётчика часов наработки 1) – значение по умолчанию 0. Если здесь задано значение, отличное от 0, то оно устанавливает порог, генерирующий сообщение «113. HOUR METER 1 HAS EXCEEDED THRESHOLD» (ПРЕВЫШЕН ПОРОГ СЧЁТЧИКА ЧАСОВ НАРАБОТКИ 1).
- NM2 Threshold (Порог счётчика часов наработки 2) – значение по умолчанию 0. Если здесь задано значение, отличное от 0, то оно устанавливает порог, генерирующий сообщение «114. HOUR METER 2 HAS EXCEEDED THRESHOLD» (ПРЕВЫШЕН ПОРОГ СЧЁТЧИКА ЧАСОВ НАРАБОТКИ 2).
- ENG Off Hours (Счётчик часов выключенного состояния двигателя) – значение по умолчанию 0. Если здесь задано значение, отличное от 0, то оно устанавливает порог, генерирующий сигнал тревоги «110. ENGINE STOPPED DUE TO USER SETUP» (ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН ИЗ-ЗА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ НАСТРОЕК).
- Factory Reset (Возврат к заводским настройкам) – настройка по умолчанию OFF (ВЫКЛ.). Если здесь задано значение ON (ВКЛ.), то контроллер будет сбрасывать значения всех таймеров наработки до 0 при выключении и повторном включении установки.
- APU Connected (APU подключено) – настройка по умолчанию OFF (ВЫКЛ.). Не используется.
- Output Voltage (Выходное напряжение) – настройка по умолчанию 460. Другой вариант выбора – 230, он используется, когда генератор переменного тока сконфигурирован под выходное напряжение 230 В переменного тока.
- Fuel Sensor (Датчик уровня топлива) – настройка по умолчанию OFF (ВЫКЛ.). Здесь задаётся значение ON (ВКЛ.), если установка оборудована датчиком уровня топлива.
- Fuel Level (Уровень топлива) – настройка по умолчанию 0. Возможны настройки от 1 до 400 галлонов. Этот параметр устанавливает пороговое значение, при котором генерируется сигнал тревоги «115. FUEL LEVEL LOW» (УРОВЕНЬ ТОПЛИВА НИЗКИЙ).

- Crank Restarts (Повторы запуска) – настройка по умолчанию 3. Возможны значения настройки от 0 до 15, а значение 0 соответствует неограниченному числу. Этот параметр устанавливает число разрешённых попыток повторного запуска.
- Telematic (Телематика) – настройка по умолчанию OFF (ВЫКЛ.). Не используется.

Для входа в меню Configuration (Конфигурация) выполните следующие действия.

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».
2. При необходимости нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню.
3. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через главное меню к меню Configuration (Конфигурация).
4. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Configuration (Конфигурация).
5. Пример изменения настройки приведён в разделе «Настройка пороговых значений счётчика часов наработки» на стр. 73.



ARA1080

Рисунок 38: Меню Configuration (Конфигурация) (стр. 1)

Настройка пороговых значений и сброс счётчиков часов наработки

Функция Hour Meter Threshold (Порог счётчика часов наработки) настраивает контроллер выдавать пользователю предупреждение, что установка проработала определённое количество часов. Число часов наработки вводится в контроллер на экране Hour Meter Threshold. После этого контроллер генерирует сообщение, когда значение счётчика часов наработки достигает заданного порога.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если пользователь не желает применять функцию Hour Meter Threshold (Порог счётчика часов наработки) для измерения интервалов технического обслуживания и т. п., то следует оставить значение «00000» для этой настройки во избежание нежелательных сообщений.

Показания для параметров Run Hours (Наработка), Run Hours 50 Hz (Наработка при 50 Гц) и Run Hours 60 Hz (Наработка при 60 Гц) можно корректировать.

Чтобы задать значения NM1 Threshold или NM2 Threshold, либо сбросить значения Run Hours, Run Hours 50 Hz или Run Hours 60 Hz, выполните следующие действия.

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».
2. При необходимости нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню.
3. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через главное меню к меню Configuration (Конфигурация).
4. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Configuration (Конфигурация).
5. Откроется меню Configuration (Конфигурация) с курсором на пункте меню LOP Restart (Перезапуск из-за низкого давления масла).
6. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки через меню Configuration (Конфигурация) к пунктам NM1 Threshold (Порог счётчика часов наработки 1),

NM2 Threshold (Порог счётчика часов наработки 2), Run Hours (Наработка), Run Hours 50 Hz (Наработка при 50 Гц) или Run Hours 60 Hz (Наработка при 60 Гц).

7. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы открыть экран Password (Пароль).
8. Введите пароль «0007». Для ввода пароля нажмите кнопку **ENTER**, чтобы переместить курсор к последнему значению, и нажимайте кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки значения до 7. Нажмите кнопку **ESCAPE** и кнопку **ENTER** одновременно, чтобы ввести пароль.
9. Курсор будет находиться под буквой N в поле выбора порога NM1 Threshold или NM2 Threshold, либо под буквой R в поле выбора наработки Run Hours, Run Hours 50 Hz или Run Hours 60 Hz.
10. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы переместить курсор для выбора значения, которое вы хотите изменить.

ПРИМЕЧАНИЕ. Например, чтобы изменить значение для порога NM1 Threshold на 400 часов, нажимайте кнопку **ENTER**, пока курсор не окажется под третьей цифрой справа. Затем нажимайте кнопку со стрелкой **ВВЕРХ**, пока не появится значение 4.

11. Нажимайте кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки выбранного значения с возрастанием или убыванием до новой настройки.
12. Повторяйте шаги 10 и 11, пока не измените все значения до новых настроек.
13. Нажмите кнопку **ESCAPE** и кнопку **ENTER** одновременно, чтобы сохранить новые настройки и вернуться в меню Configuration (Конфигурация).

ПРИМЕЧАНИЕ. Нажмите кнопку **ESCAPE** для возврата в меню Configuration (Конфигурация) без сохранения новых настроек.

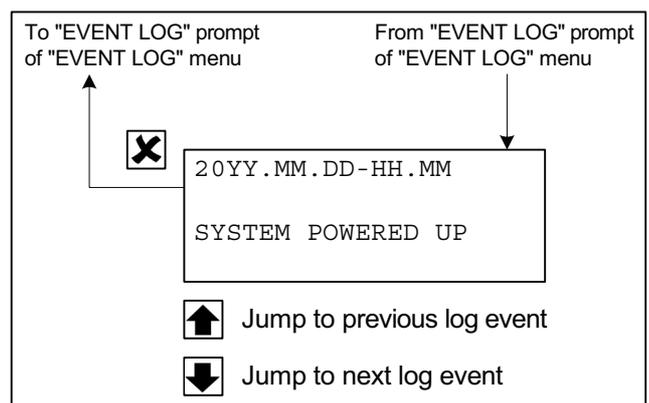
Event Log (Журнал событий)

Журнал событий (Event Log) представляет собой список событий, записанных в память контроллера. Примерами регистрируемых событий служат включение питания, сигналы тревоги и сообщения. События перечисляются в порядке, обратном порядку их возникновения. Просмотр журнала событий может быть полезен при диагностике проблемы.

ПРИМЕЧАНИЕ. В журнале событий регистрируется 128 событий. По заполнении контроллер перезаписывает события, используя правило «первое на входе – первое на выходе».

Для входа в подменю Event Log (Журнал событий) выполните следующие действия.

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».
2. При необходимости нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню.
3. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через главное меню к меню Event Log (Журнал событий).
4. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Event Log (Журнал событий).
5. Откроется подменю Event Log (Журнал событий).
6. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в подменю Event Log (Журнал событий).
7. На дисплее появится экран меню Event Log (Журнал событий). На нём отображается последнее событие, а также дата и время этого события.
8. Нажмите кнопку со стрелкой **ВНИЗ** для прокрутки вниз к следующему событию.
9. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через журнал событий.
10. Нажмите кнопку **ESCAPE** для возврата в меню Event Log (Журнал событий).



ARA1076

Рисунок 41: Подменю Event Log (Журнал событий)

Fuel Events (События топливной системы)

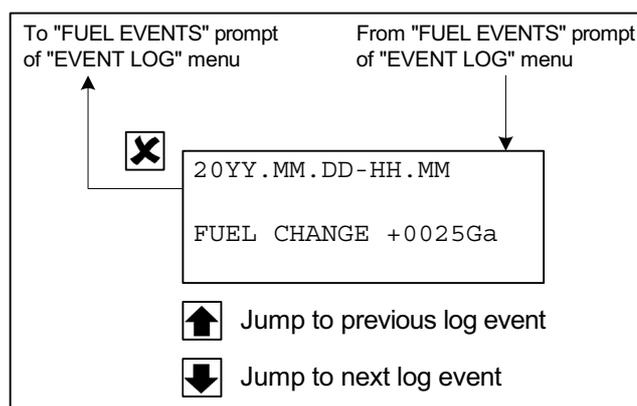
События топливной системы представляют собой список событий в топливной системе, которые записаны в память контроллера на установках, оборудованных опцией датчика уровня топлива. Примером регистрируемого события служит добавление топлива в топливный бак. События топливной системы перечисляются в порядке, обратном порядку их возникновения.

ПРИМЕЧАНИЕ. В списке событий топливной системы регистрируется 128 событий. По заполнении контроллер перезаписывает события, используя правило «первое на входе – первое на выходе».

Для входа в подменю Fuel Events (События топливной системы) выполните следующие действия.

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».
2. При необходимости нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE** для входа в главное меню.
3. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через главное меню к меню Event Log (Журнал событий).
4. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Event Log (Журнал событий).
5. Откроется подменю Event Log (Журнал событий).
6. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через к подменю Fuel Events (События топливной системы).
7. Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в меню Fuel Events (События топливной системы).
8. На дисплее появится экран Fuel Events (События топливной системы). На нём отображается последнее событие топливной системы, а также дата и время этого события.

9. Нажмите кнопку со стрелкой **ВНИЗ** для прокрутки вниз к следующему событию топливной системы.
10. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ** для прокрутки вверх или вниз через события топливной системы.
11. Нажмите кнопку **ESCAPE** для возврата в меню Event Log (Журнал событий).



ARA1077

Рисунок 42: Подменю Fuel Events (События топливной системы)

LogView и Viewing просмотр журналов SG+

Имея программное обеспечение LogView версии 5.9.2.0 (или более поздней), вы можете просматривать журналы событий контроллера SG+. Ниже будет кратко описано, как интерпретировать журнал контроллера SG+. Чтобы ознакомиться с порядком использования программы LogView, обратитесь к файлу справки в составе программного обеспечения LogView.

Журнал контроллера SG+ может хранить до 128 зарегистрированных событий. Самые старые события будут перезаписываться в журнале автоматически.

Начиная с версии 08042300, в программном обеспечении контроллера SG+ были внесены некоторые изменения в описаниях, так что в журнале может присутствовать другая терминология в зависимости от программного обеспечения, которое находилось в контроллере во время регистрации событий. Ниже показаны описания из последней версии.

Последняя версия файлов LogView находится на нашем веб-сайте, в разделе Global Marine Solutions системы Info Central.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Необходима программа Logman II PC версии 2.4.1 (или более поздней) для флеш-загрузки программного обеспечения или для скачивания файла регистратора данных.*

Описание события

Данные	Идентификатор / Код	Описание
Сигнализация	Код сигнализации	Активизирована сигнализация, обратитесь к разделу «Список сигналов тревоги» на странице 64 за описаниями сигналов тревоги
Сообщение	Код сообщения	Активизировано сообщение, обратитесь к разделу «Список сообщений» на странице 68 за описаниями сообщений
Двигатель	Отключающая сигнализация	Если активна сигнализация и производится вход в состояние отключения
	Двигатель в работе	Двигатель работает
	Повторный запуск двигателя	Запущена последовательность повторного запуска
Предрейсовая проверка	Запущен тест РТІ	Событие запуска РТІ
	Тест РТІ не пройден	Тест РТІ не пройден
	Тест РТІ пройден	Тест РТІ завершён
Конфигурация	Возврат к заводским настройкам	Возврат к заводским настройкам инициирован пользователем
	Установка часов	Время и дата скорректированы
Питание	Выключение питания	Время и дата выключения питания контроллера
	Включение питания	Время и дата включения питания контроллера
Извлечение журнала	Извлечение журнала	Журнал событий получен из установки

Описание события (продолжение)

Данные	Идентификатор / Код	Описание
Скорость	Переход с высокой на низкую скорость – было XXX об/мин	Число оборотов выше точки переключения
	Переход с низкой на высокую скорость – было XXX об/мин	Число оборотов ниже точки переключения
	Переход с низкой на высокую скорость, обороты ниже предельных	Число оборотов меньше 1 500 об/мин
	Переход с высокой на низкую скорость, обнаружена установка MAGNUM	Обнаружена установка MAGNUM компании ТК
	Обнаружен запуск компрессора с низкой на высокую скорость	Производится сброс контроллера рефрижераторной установки
	Переход с низкой на высокую скорость, подъём температуры воды до высокой. Температура воды XXX	Если температура воды более чем на 5 °C ниже верхнего предела сигнализации
	Не обнаружен электромагнит числа оборотов.	Это событие устанавливается в состояние «LOAD MEAS» (ИЗМЕРЕНИЕ НАГРУЗКИ), если не удалось обнаружить изменения скорости
Топливо	Положительное изменение от X.X до X.X Ga. Изменение уровня; +X.X Ga	Обнаружено положительное изменение количества топлива
	Отрицательное изменение от X.X до X.X Ga. Изменение уровня; –X.X Ga	Обнаружено отрицательное изменение количества топлива
Система	Флеш-загрузка завершена. СТАРОЕ: XXX на НОВОЕ: XXX	Загружена новая версия приложения

Event Log Report
 Container ID: APZJ007063 LogView: 5.9.2.0 SGPlus2LogView.dll: Rev. : 1.1.1.9
 Thermo King SG+ Event Log

Time for transfer : 080826 16:13
 Retriever ID : LogMan II PC v. 2.0.2
 SG+ software version : 080423 revision 00
 SG+ boot loader version : 040108

Thermo King SG+ Event Log

DATE TIME DATA

2008/07/21 20:28 POWER.....: Power ON

2008/07/23 14:26 ENGINE.....: Engine running

2008/07/23 15:26 SPEED.....: High to low speed

2008/07/23 16:12 SPEED.....: Low to high speed
 Compressor start detected

2008/07/23 21:51 POWER.....: Power OFF

2008/07/23 21:51 POWER.....: Power ON

2008/07/24 20:43 ENGINE.....: Engine running

2008/07/25 13:18 FUEL.....: Change in level: 7 Ga

2008/08/10 18:39 SYSTEM.....: Flash load completed
 Old: 000000 00 New: 080423 00

2008/08/10 18:39 POWER.....: Power ON

2008/08/10 18:39 CONFIGURATION..: Clock set

2008/08/12 14:06 SPEED.....: High to low speed - was 1849 rpm

2008/08/12 15:13 SPEED.....: Low to high speed - was 1505 rpm

2008/08/16 14:30 SPEED.....: Low to high speed - water/temperature too high
 Water temperature 102.6 C

2008/08/16 14:31 MESSAGE.....: Water temperature sensor failure (#113)

2008/08/20 15:18 SPEED.....: Low to high speed - was 1538 rpm
 Compressor start detected

2008/08/21 04:18 FUEL.....: Positive change from 41.3 to 54.3 Ga
 Change in level: +13.0 Ga

2008/08/24 05:18 FUEL.....: Negative change from 54.2 to 35.2 Ga
 Change in level: -19.0 Ga

2008/08/26 16:13 LOG RETRIEVED...: Log retrieved

Latest DLL file revision

Old fuel event description prior to 080423 software

Software update

New fuel event description

Рисунок 43: Пример журнала контроллера SG+

ARA1663

Техническое обслуживание электрооборудования

Аккумуляторная батарея



ВНИМАНИЕ! *Переведите выключатель питания установки в положение «Включено» перед подключением или отключением аккумуляторной батареи установки.*

Осмотрите и очистите клеммы батареи, проверьте уровень электролита в ходе планового технического обслуживания. Электролит должен иметь минимальную плотность 1,235. По мере необходимости доливайте дистиллированную воду для поддержания надлежащего уровня воды.

Вышедшая из строя или разряженная аккумуляторная батарея может быть причиной того, что амперметр показывает разряд из-за недостаточного начального возбуждения генератора.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Если аккумуляторная батарея была разряжена настолько, что требуется форсированная подзарядка, то генератор может не заряжать батарею. Причина заключается в том, что может отсутствовать необходимый ток для возбуждения возбуждающей обмотки генератора.*

Реле

Все реле рассчитаны на напряжение 12 В постоянного тока. Реле на печатной плате микропроцессора взаимозаменяемы. Реле, смонтированные внутри блока управления, также взаимозаменяемы. Реле на печатной плате микропроцессора не взаимозаменяемы с реле, смонтированными внутри блока управления. Проверяйте реле, заменяя его на заведомо исправное реле.

Втягивающее топливное реле

Втягивающее топливное реле (RL1) находится на печатной плате. Оно подводит питание к втягивающей катушке электромагнита подачи топлива по цепи 8DP. Если втягивающее топливное реле выходит из строя в замкнутом

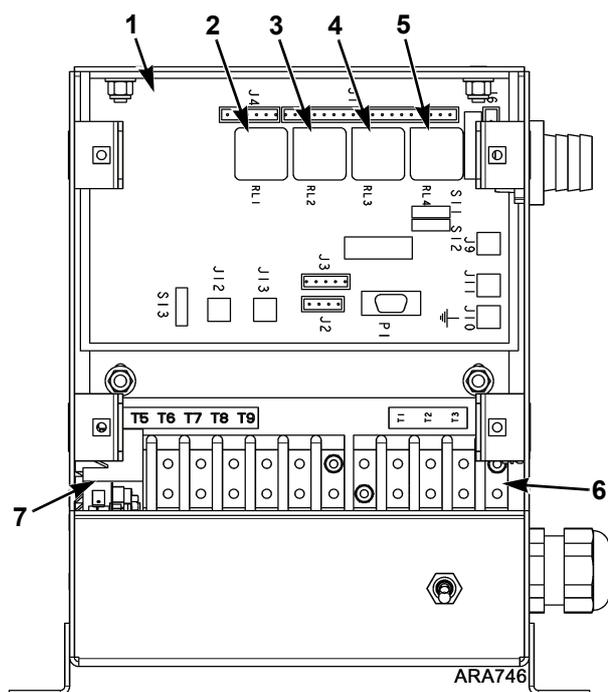
состоянии, то втягивающая катушка электромагнита подачи топлива будет повреждена. Если это реле выходит из строя в разомкнутом состоянии, то к электромагниту подачи топлива не будет подводиться питание. Светодиод RL1 на печатной плате загорается, когда на втягивающее топливное реле подаётся напряжение.

Удерживающее топливное реле

Удерживающее топливное реле (RL2) находится на печатной плате. Оно подводит питание к удерживающей катушке электромагнита подачи топлива по цепи 8D. Если удерживающее топливное реле выходит из строя в замкнутом состоянии, то установка будет работать непрерывно и не остановится при защитном отключении. Если это реле выходит из строя в разомкнутом состоянии, то к электромагниту подачи топлива будет кратковременно подведено питание, однако он не останется под напряжением. Светодиод RL2 на печатной плате загорается, когда на удерживающее топливное реле подаётся напряжение.

Электромагнитное реле оборотов (дрессельной заслонки)

Электромагнитное реле оборотов (RL3) используется на установках, оборудованных опцией EcoPower, и находится на печатной плате. Оно подводит питание к электромагниту числа оборотов по цепи 7D. Если электромагнитное реле оборотов выходит из строя в замкнутом состоянии, то двигатель будет работать только на высоких оборотах. Если это реле выходит из строя в разомкнутом состоянии, то двигатель будет работать только на низких оборотах. Светодиод RL3 на печатной плате загорается, когда на электромагнитное реле оборотов подаётся напряжение.



1.	Печатная плата
2.	Втягивающее топливное реле (RL1)
3.	Удерживающее топливное реле (RL2)
4.	Электромагнитное реле оборотов (только опция EcoPower) Резервное реле (если им оборудованы установки без опции EcoPower)
5.	Резервное реле (если установлено)
6.	Клеммные колодки
7.	Реле стартера и предварительного прогрева (RL5 и RL6)

Рисунок 44: Компоненты внутри блока управления

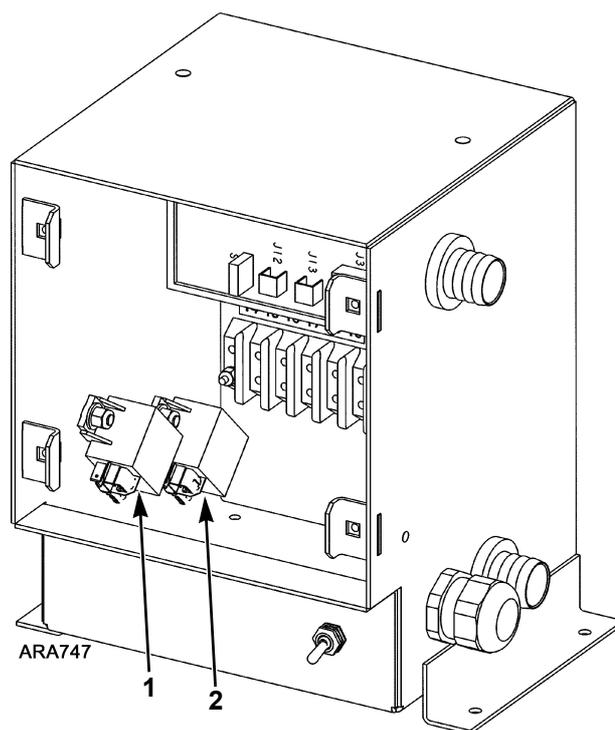
Реле стартера

Реле стартера (RL5) смонтировано внутри блока управления. На него подаёт напряжение контроллер по истечении надлежащего времени предварительного прогрева. Когда на это реле подаётся напряжение, получает питание электромагнит стартера, и двигатель проворачивается. Если реле стартера выходит из строя в разомкнутом состоянии, то двигатель не будет проворачиваться. Если это реле выходит из строя в замкнутом состоянии, то стартер будет продолжать проворачивать двигатель после запуска

установки. Светодиод RL5 на печатной плате загорается, когда на втягивающее топливное реле подаётся напряжение.

Реле предварительного прогрева

Реле предварительного прогрева (PHR) смонтировано внутри блока управления. Оно подводит питание к нагревателю воздуха. Если реле предварительного прогрева выходит из строя в разомкнутом состоянии, то нагреватель воздуха не будет производить предварительный прогрев, и двигатель может не запуститься, что приведёт к превышению лимита времени на заводку двигателя. Если реле предварительного прогрева выходит из строя в замкнутом состоянии, то нагреватель воздуха останется под напряжением. Светодиод RL6 на печатной плате загорается, когда на втягивающее топливное реле подаётся напряжение.



1.	Реле стартера (RL5)
2.	Реле предварительного прогрева (RL6)

Рисунок 45: Места расположения реле

Проводка установки

Проверяйте проводку установки и жгуты проводов в ходе планового технического обслуживания на предмет ослабленных, изношенных от трения или оборванных проводов. Это защитит от неисправностей установки из-за обрыва или короткого замыкания цепей.

Система зарядки напряжением 12 В постоянного тока

Ток для зарядки аккумуляторной батареи обеспечивается трансформатором и выпрямителем, которые используют ток от генератора переменного тока. Цепь зарядки аккумуляторной батареи подводит ток к батарее, пока не будет достигнут надлежащий уровень зарядки (от 13,1 до 14,6 В).

Напряжение в цепь возбуждения генератора подаётся контроллером SG+. Последний начинает процесс зарядки аккумуляторной батареи приблизительно через 15 секунд после запуска двигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ. Двигатель должен проработать приблизительно 15 секунд, прежде чем будет подано напряжение в цепь зарядки аккумуляторной батареи. Когда для функции *Delayed Cold Start* (Задержка холодного пуска) установлено значение ON (ВКЛ.), контроллер показывает экран «dELAY/AC», а выход генератора остаётся отключённым, пока температура двигателя не поднимется до 32 °C (90 °F).

ПРИМЕЧАНИЕ. Катушки цепи возбуждения генератора (F1/F2) для SG+ и для μ PG различаются. Показание сопротивления для SG+ составляет 13,9 Ом, а для μ PG – 2,3 Ом. На приведённой ниже фотографии катушка μ PG находится слева, а катушка SG+ находится справа. Катушка μ PG имеет внешний вывод, показанный сверху катушек. Дополнительная информация приведена в бюллетене по обслуживанию C087.



1.	Внешний вывод сверху катушки μ PG
----	---------------------------------------

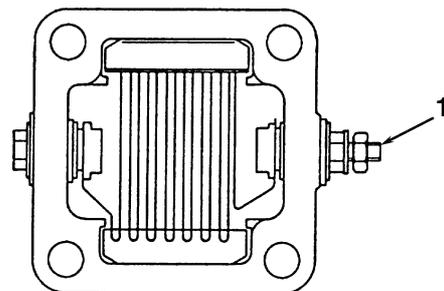
Рисунок 46: Катушки цепи возбуждения генератора переменного тока

Нагреватель воздуха

Нагреватель воздуха подогревает поступающий воздух, способствуя запуску двигателя в холодную погоду. Питание нагревателя воздуха включается, когда контроллер инициирует запуск установки (выключатель питания установки находится в положении «Включено»).

Нагреватель воздуха смонтирован в открытом конце впускного коллектора. Проверьте сопротивление нагревателя поступающего воздуха с помощью омметра. Подключите выводы омметра между контактом M6 спереди нагревателя и винтом сзади нагревателя (или к корпусу нагревателя). Сопротивление должно быть от 0,1 до 0,2 Ом.

Проверьте потребление тока нагревателем с помощью клещевого амперметра во время запуска двигателя. Подключите амперметр к проводу H вблизи от контакта M6 спереди нагревателя. Потребление тока должно составить приблизительно 89 А при напряжении 12,5 В. Нагреватель, вероятно, неисправен, если потребление тока менее 60 А или более 100 А.



AXA0336

1.	Контакт M6
----	------------

Рисунок 47: Нагреватель воздуха

Реле низкого давления масла в двигателе

Давление масла в двигателе должно подняться немедленно при запуске. Это приводит к размыканию реле давления масла. Если давление масла падает ниже 117 ± 21 кПа ($1,17 \pm 0,21$ бар, 17 ± 3 фунтов/кв. дюйм), то произойдёт замыкание реле. Это приведёт к остановке двигателя контроллером. Чтобы проверить реле давления масла, необходим тестер для контроля целостности цепей. Для проверки целостности реле выполните следующие действия.

1. Отсоедините провод OPS от реле.
2. Тестер для контроля целостности цепей должен показать замкнутую цепь между контактной клеммой и заземлением.
3. Запустите двигатель. Тестер должен показать разомкнутую цепь между каждой контактной клеммой и заземлением. Ремонт заключается в замене реле.

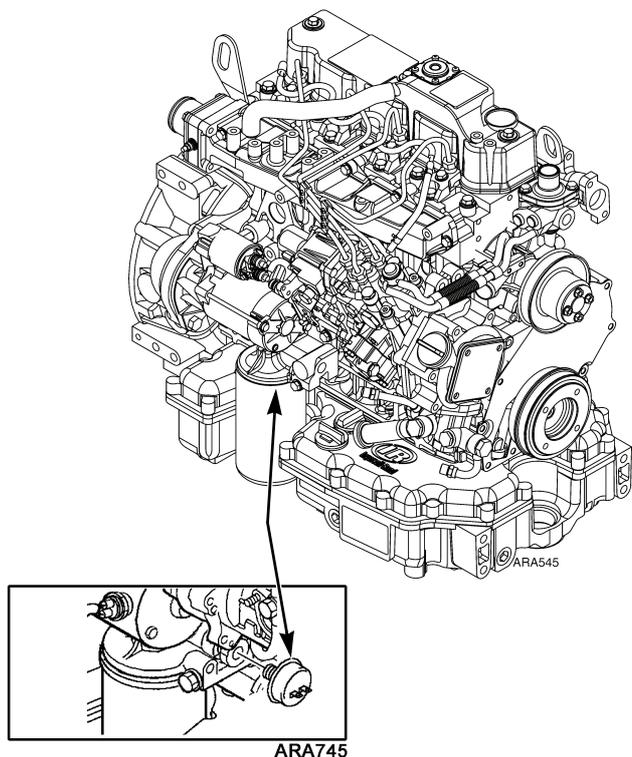


Рисунок 48: Реле давления масла в двигателе

Датчик уровня масла

Если уровень масла в двигателе падает ниже уровня срабатывания, то произойдёт замыкание датчика низкого уровня масла (OLS). Это приведёт к остановке двигателя контроллером. Реле уровня масла находится в поддоне картера с передней стороны двигателя, вблизи от масляного фильтра.

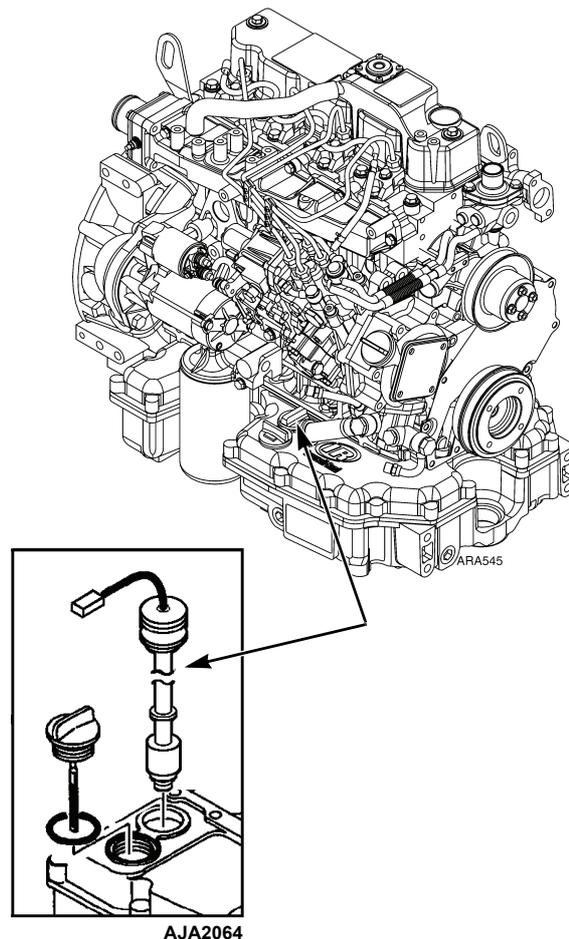


Рисунок 49: Датчик уровня масла

Проверка реле

1. Переведите выключатель питания установки в положение «Выключено».
2. Отсоедините провода реле от главного жгута проводов.
3. Подключите тестер для контроля целостности цепей к двум гнездам в разъёме проводов реле низкого уровня масла.

4. Проверьте уровень масла с помощью масломерного щупа. Убедитесь, что уровень находится между нижней отметкой и верхней отметкой. При необходимости добавьте масло.
5. Реле должно быть разомкнутым, так что электропроводность цепи между проводами реле должна отсутствовать. (Если уровень масла находится между нижней отметкой и верхней отметкой на масломерном щупе.)

Проверьте реле на стенде, если присутствует электропроводность цепи между проводами OLS и CH, но нет короткого замыкания в этих проводах.

Снятие и установка реле

1. Отсоедините провода реле от главного жгута проводов перед снятием реле.
2. Извлеките ввинчивающееся реле, осторожно вывинчивая его из поддона картера с помощью гаечного ключа.
3. Чтобы установить ввинчивающееся реле, сначала смажьте уплотнительное кольцо на реле моторным маслом. Затем ввинтите реле в поддон картера.
4. После установки реле подключите его провода к главному жгуту проводов.

Проверка на стенде

1. Отсоедините провода реле от главного жгута проводов. Извлеките реле из поддона картера.
2. Используйте частично наполненный моторным маслом небольшой контейнер, чтобы проверить поплавков. Убедитесь, что поплавок всплывает в моторном масле и свободно скользит между верхним и нижним ограничителями.
3. Переместите поплавок вверх до верхнего ограничителя. Проверьте электропроводность цепи в реле (между проводами OLS и CH). Реле должно быть разомкнутым.

4. Переместите поплавок вниз до нижнего ограничителя. Проверьте электропроводность цепи в реле. Реле должно быть замкнутым.
5. Замените реле, если поплавок тонет или не перемещается свободно, либо реле не размыкается или не замыкается должным образом.

Датчик температуры охлаждающей жидкости

Датчик температуры охлаждающей жидкости подключён к системе охлаждения двигателя рядом с водяным насосом. В нём температура охлаждающей жидкости используется для изменения сопротивления датчика, величина которого передаётся в контроллер. Если при нормальной температуре охлаждающей жидкости контроллер регистрирует код сигнализации 18 или 41, то проверьте датчик температуры охлаждающей жидкости.

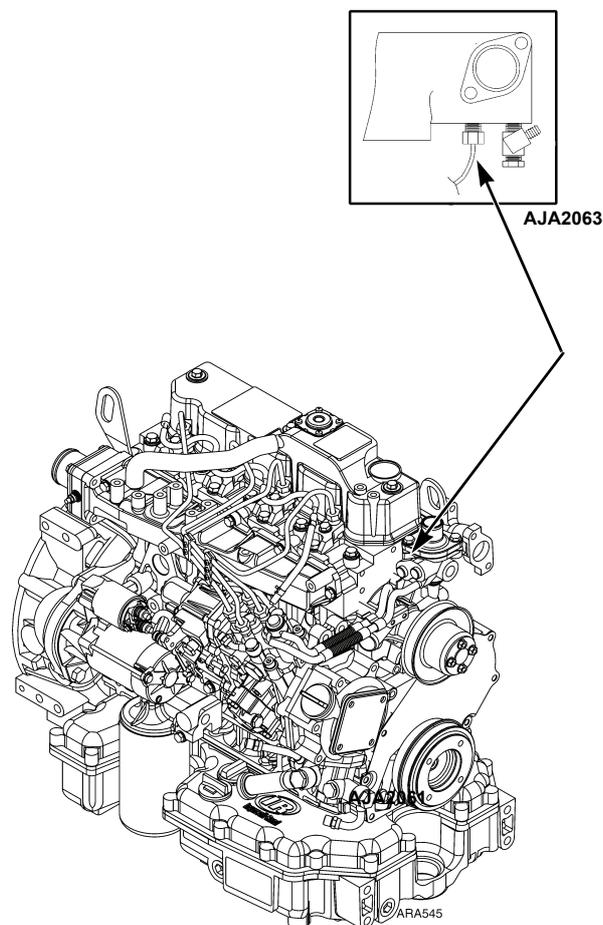


Рисунок 50: Датчик температуры охлаждающей жидкости

Проверка датчика

1. Переведите выключатель питания установки в положение «Выключено».
2. Отключите датчик от штекерного разъёма рядом с датчиком.
3. Переведите выключатель питания установки в положение «Включено».

ПРИМЕЧАНИЕ. При подключении датчиков температуры следует соблюдать полярность. Если датчик подключён с обратной полярностью, то на дисплее будет показана температура ниже $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40\text{ }^{\circ}\text{F}$) или выше $130\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($266\text{ }^{\circ}\text{F}$) и регистрируется код сигнализации 101. Обратитесь за сведениями о правильном подключении к монтажной или принципиальной схеме установки.

4. Войдите в подменю Analog Inputs (Аналоговые входы) меню Data (Данные) и пролистайте его до экрана температуры двигателя. Если показание на дисплее ниже $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40\text{ }^{\circ}\text{F}$) или выше $130\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($266\text{ }^{\circ}\text{F}$), то проверьте монтаж проводов датчика, полярность датчика, а также протестируйте контроллер.
5. С помощью цифрового вольтметра проверьте напряжение на штекерном разъёме датчика, подключённом к контроллеру. Напряжение должно быть от 2,33 до 3,98 В постоянного тока.
 - a. Если напряжение соответствующее, то разберите и проверьте штекерный разъём датчика температуры охлаждающей жидкости. Замените датчик, если отсутствуют обрывы проводов и повреждения контактных штырьков.
 - b. Если напряжение несоответствующее, то повторно проверьте напряжение в той же цепи на контактных штырьках 13 (положительный) и 14 (отрицательный) разъёма J1 на печатной плате микропроцессора. Напряжение должно быть от 2,33 до 3,98 В постоянного тока. Если в контроллере напряжение соответствующее, то проблема заключена в проводке. Проверьте

целостность цепей жгута проводов. Если напряжение и в этом случае несоответствующее, то неисправен контроллер. Протестируйте контроллер.

Датчик детектора уровня охлаждающей жидкости

Датчик детектора уровня охлаждающей жидкости представляет собой зонд из нержавеющей стали, погружённый в охлаждающую жидкость. Он находится с боковой стороны радиатора. Он не выходит из строя и не подвержен износу, но может перестать проводить ток при загрязнении.

Датчик не будет проводить ток, возвращая сигнал в контроллер, если уровень охлаждающей жидкости в радиаторе становится слишком низким. Через 30 секунд контроллер регистрирует код сообщения 108. Проверьте датчик уровня охлаждающей жидкости, если контроллер регистрирует код сообщения 108, а радиатор заполнен охлаждающей жидкостью.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ. НЕ снимайте пробку радиатора с заправочной горловины радиатора, когда охлаждающая жидкость двигателя горячая.

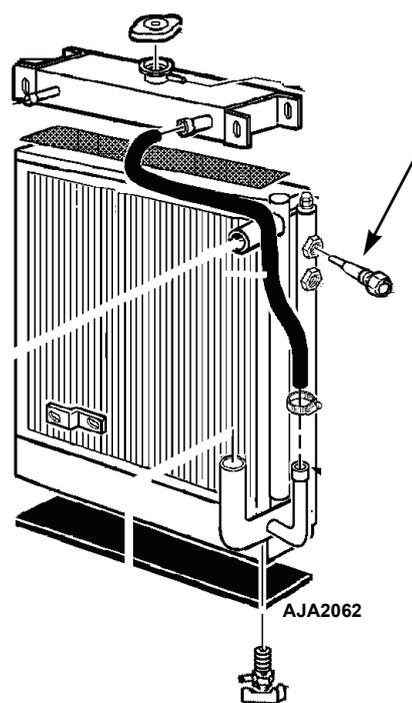


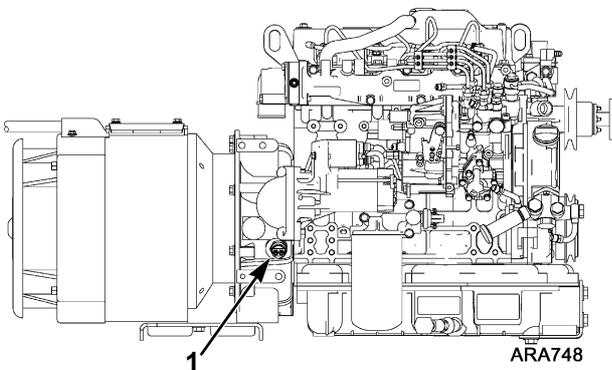
Рисунок 51: Датчик детектора уровня охлаждающей жидкости

Проверка датчика

1. Подключите датчик к заземлению на шасси с помощью навесного монтажного провода.
2. Попробуйте удалить код сообщения 108 из контроллера, подтверждая его приём.
 - Посмотрите, удаляется ли код сообщения 108 при переводе выключателя питания в положение «Выключено», а затем снова в положение «Включено». Подождите 30 секунд, чтобы проверить, не появится ли код сообщения 108 снова.
 - Если код сообщения 108 появляется повторно, то проверьте целостность жгута проводов. Также протестируйте контроллер.

Датчик маховика

Датчик маховика находится в колоколообразном картере двигателя, вблизи от маховика, но не касается его (вывинчен на 1/2 оборота).



1.	Датчик маховика
----	-----------------

Рисунок 52: Расположение датчика маховика

Датчик маховика представляет собой устройство, содержащее катушку индуктивности и магнит. Когда магнитное поле нарушается при прохождении зубьев зубчатого венца маховика, катушка индуктивности генерирует электрический сигнал переменного тока. Напряжение и частота сигнала изменяются пропорционально числу оборотов двигателя.

Момент выхода стартера из зацепления можно точно контролировать, отслеживая частоту этого сигнала с помощью модуля отключения стартера.

Стартер может не выходить из зацепления или не входить в зацепление должным образом, если датчик маховика неисправен.

Проверка датчика маховика

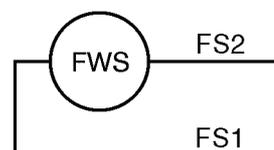
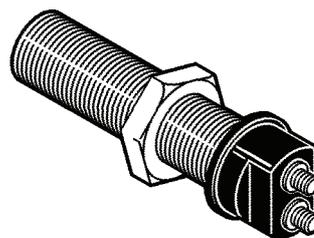
Необходимое оборудование

- Вольтметр переменного тока с диапазоном измерения до 10 В.
- Омметр
- Установка SG для монтажа датчика в резьбовом отверстии корпуса маховика.

Для проверки датчика маховика сделайте следующее.

1. Ввинчивайте датчик маховика в резьбовое отверстие корпуса маховика установки SG, пока он не придёт в контакт с зубчатым венцом маховика.
2. Вывинтите датчик на 1/2 оборота назад и зафиксируйте стопорной гайкой.
3. Отсоедините провода FS1 и FS2 от датчика.
4. Запустите установку и дайте ей поработать.

5. Проверьте выходное напряжение переменного тока на контактных клеммах датчика. Используйте измерительный прибор с высоким внутренним сопротивлением в пересчёте на один вольт. Для работы пригодны приборы Simpson 260, Fluke digital или любой другой высококачественный авометр. Однако автомобильные измерительные приборы могут давать недостаточно точные показания, поскольку такие измерительные приборы могут сильно нагружать цепь и приводить к заниженным показаниям уровня напряжения относительно фактического уровня. Выходное напряжение должно быть от 1,5 до 2,0 В переменного тока.



АХА0288

Рисунок 53: Датчик маховика со схемой монтажа и схематическими обозначениями

ПРИМЕЧАНИЕ. Если напряжение немного ниже, то напряжение можно повысить, вворачивая датчик внутрь. Напряжение можно понизить, выворачивая датчик наружу.

6. Снова подсоедините провода FS1 и FS2 к датчику маховика.

Датчик можно считать исправным, если датчик маховика прошёл описанное выше испытание. Если установка недоступна, то можно выполнить следующее альтернативное, но менее надёжное испытание.

1. Отсоедините от датчика все провода.
2. Измерьте сопротивление между контактными клеммами. Сопротивление между клеммами должно быть от 250 до 300 Ом.
3. Измерьте сопротивление между каждой контактной клеммой и алюминиевым корпусом. Электропроводность цепи между каждой клеммой и корпусом должна отсутствовать.

Техническое обслуживание двигателя

EMІ 3000

EMІ 3000 представляет собой комплект с увеличенным интервалом технического обслуживания. Он является стандартным оборудованием на этих установках. Комплект EMІ 3000 состоит из следующих основных компонентов.

- Новый топливный фильтр EMІ с ресурсом 3 000 часов (чёрного цвета с золотыми буквами).
- Новый масляный фильтр EMІ с двойным фильтрующим элементом и ресурсом 3 000 часов (чёрного цвета с золотыми буквами).
- Минеральное масло CI-4 по классификации API (E3 по классификации ACEA для Европы).
- ELC (охлаждающая жидкость с увеличенным сроком службы), ресурс пять лет или 12 000 часов.

Комплект EMІ позволяет увеличить стандартные интервалы технического обслуживания до 3 000 часов или до 2 лет, в зависимости от того, что наступит раньше.

ПРИМЕЧАНИЕ. Установки, оборудованные комплектом EMІ 3000, требуют регулярной проверки в соответствии с рекомендациями компании Thermo King по техническому обслуживанию.

ПРИМЕЧАНИЕ. Новые масляные фильтры EMІ 3000 и новые циклонные воздухоочистители сухого типа НЕ взаимозаменяемы со старыми масляными фильтрами и воздухоочистителями, которые ранее применялись в этих установках.

Система смазки двигателя

В двигателях семейства ТК486 используется система смазки под давлением. Обратитесь к руководству ТК 50136 по капитальному ремонту двигателей ТК482 и ТК486 за подробным описанием системы смазки двигателя.

Замена масла в двигателе

Масло в двигателе следует заменять в соответствии с графиком технического обслуживания. Сливайте масло только с горячего двигателя, чтобы вытекло всё масло. При замене масла установка и полуприцеп должны находиться в горизонтальном положении, чтобы всё масло могло вытечь из поддона картера. Важно слить как можно больше масла, поскольку основное количество частиц загрязнений содержится в последних нескольких литрах масла, вытекающих из поддона картера. Снова залейте в поддон картера 12,3 литра (13 кварт) масла и проверьте уровень масломерным щупом. Запустите установку и повторно проверьте уровень масла. Уровень масла в двигателе должен находиться на отметке FULL (ПОЛНЫЙ), когда масломерный щуп введён (ввёрнут по резьбе) в картер двигателя. Не заливайте масло выше отметки. Обратитесь к главе «Технические характеристики» за сведениями о соответствующем типе масла.

Замена масляного фильтра

Масляный фильтр следует заменять вместе с маслом в двигателе. Используйте оригинальный масляный фильтр компании Thermo King с увеличенным сроком технического обслуживания.

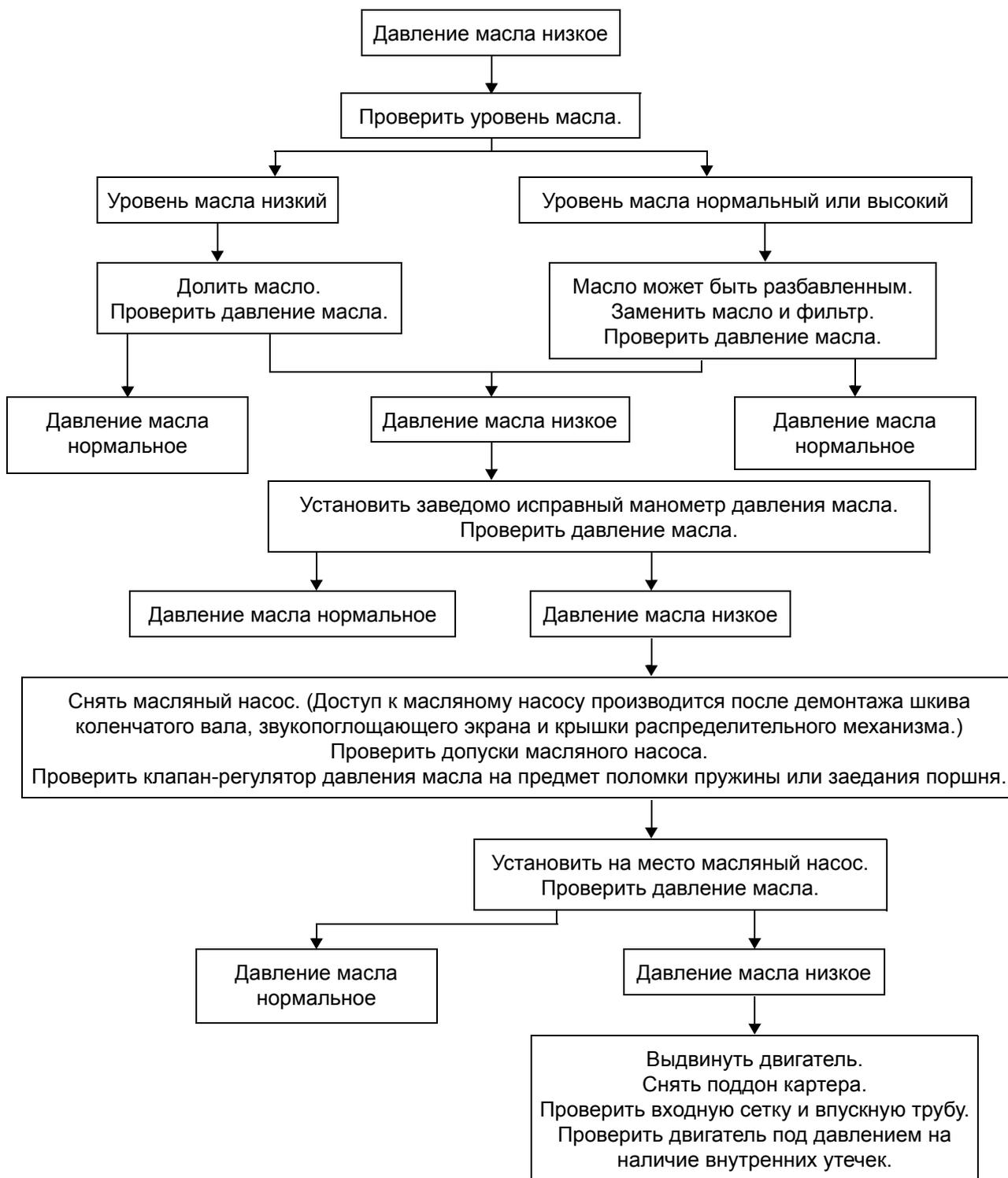
1. Снимите фильтр.
2. Нанесите масло на резиновое кольцо нового фильтра и установите фильтр.
3. Затягивайте фильтр до соприкосновения с резиновым кольцом, после чего затяните ещё на 1/2 оборота.
4. Запустите установку и проверьте на наличие утечек.

Низкое давление масла

На давление масла влияют температура масла, вязкость масла и скорость вращения двигателя. Причины низкого давления масла обычно сводятся к недостатку масла, неисправности клапана регулировки давления масла или

износу подшипников. Низкое давление масла обычно не является следствием неисправности масляного насоса. Используйте приведённую ниже диаграмму «Схема выявления причин низкого давления масла» для помощи в диагностике причин низкого давления масла.

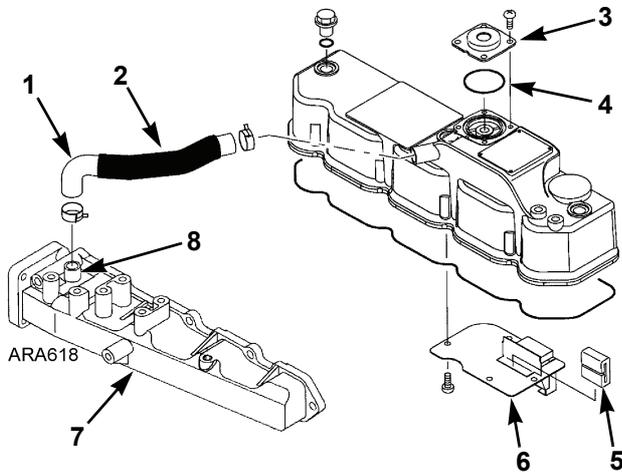
Схема выявления причин низкого давления масла



Сапун картера

Образующиеся в картере газы направляются к впускному коллектору. Вредные парообразные вещества, которые в ином случае собирались бы в картере и загрязняли масло или выходили бы наружу, отводятся в двигатель и сжигаются.

Сапун картера находится в крышке клапана. Ограничитель изготовлен методом литья в фитинге для шланга сапуна на впускном коллекторе. Ограничитель ограничивает поток газов из картера к впускному коллектору и удерживает давление в картере от падения до слишком низкого вакуума. Шланг сапуна соединяет сапун картера с впускным коллектором.



1.	Шланг сапуна	5.	Дефлектор сапуна
2.	Изоляция	6.	Пластина дефлектора
3.	Крышка сапуна	7.	Впускной коллектор
4.	Уплотнительное кольцо	8.	Расположение ограничителя

Рисунок 54: Сапун картера

Нормальным давлением для картера с новым воздухоочистителем является разрежение от 50 до 300 мм (от 2 до 12 дюймов) H_2O (водяного столба). Разрежение увеличивается по мере загрязнения воздухоочистителя, который начинает создавать большее сопротивление. Проверьте индикатор сопротивления потоку воздуха перед проверкой давления в картере. Замените воздухоочиститель, если показания на индикаторе сопротивления потоку воздуха превышают уровень разрежения 508 мм (20дюймов) H_2O . Загрязнённый воздухоочиститель может создавать избыточное разрежение, приводя к выносу масла и высокому потреблению масла.

Сапун картера и шланг сапуна следует проверять при замене фильтрующего элемента воздухоочистителя, чтобы убедиться в отсутствии их засорения и повреждений. Проверьте изоляцию, чтобы убедиться в её наличии на месте и в отсутствии повреждений. Изоляция используется для предотвращения замерзания в холодных погодных условиях.

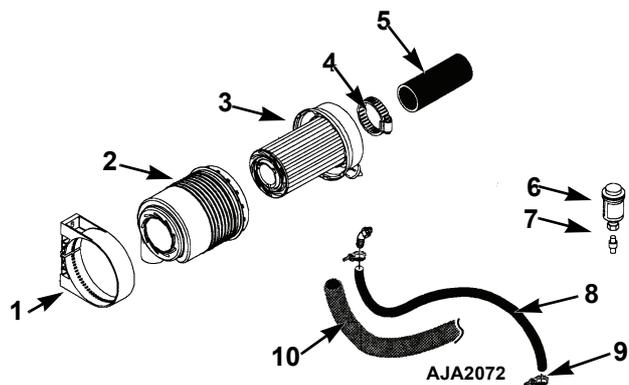
Следующие моменты могут влиять на показания давления в картере.

Воздействие на давление в картере	Типичная причина
Увеличение	Заядание или износ поршневых колец
Увеличение	Шланг или ограничитель сапуна закупорены загрязнениями или льдом
Уменьшение	Воздухоочиститель загрязнён или засорён

Циклонный воздухоочиститель сухого типа

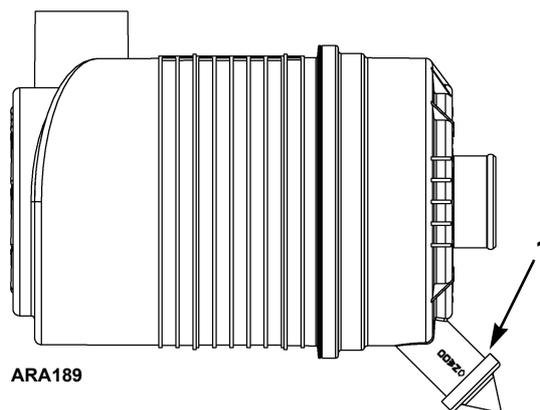
Циклонный воздухоочиститель сухого типа представляет собой воздухоочиститель с сухим фильтрующим элементом, который применяется на установках, изготовленных после 15 ноября 2002 года. Через него фильтруется весь воздух, поступающий в двигатель. Замените фильтрующий элемент воздухоочистителя сухого типа, когда индикатор сопротивления потоку воздуха покажет разрежение 635 мм (25 дюймов), или через 2 года, в зависимости от того, что произойдёт раньше.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Пылеэжектор должен быть направлен вниз после установки.*



1.	Хомут воздухоочистителя
2.	Воздухоочиститель сухого типа
3.	Фильтрующий элемент воздухоочистителя
4.	Хомут шланга
5.	Шланг воздухоочистителя
6.	Индикатор сопротивления потоку воздуха
7.	Фитинг индикатора
8.	Шланг сапуна
9.	Ленточная обмотка
10.	Изоляционный шланг

Рисунок 55: Циклонный воздухоочиститель сухого типа



1.	Пылеэжектор должен быть направлен вниз после установки
----	--

Рисунок 56: Циклонный воздухоочиститель сухого типа

Индикатор сопротивления потоку воздуха

Индикатор сопротивления потоку воздуха устанавливается внутри воздушного впускного коллектора на установках с воздухоочистителем сухого типа. Избыточное сопротивление в системе впуска воздуха уменьшает поток воздуха в двигатель. Это влияет на выходную мощность, потребление топлива и срок службы двигателя.

Периодически проверяйте индикатор сопротивления, чтобы убедиться в отсутствии ограничения со стороны воздушного фильтра. Выполните техническое обслуживание воздушного фильтра, когда жёлтая диафрагма покажет разрежение 635 мм (25 дюймов) водяного столба. Нажмите кнопку сброса показаний снизу индикатора сопротивления после технического обслуживания воздушного фильтра.

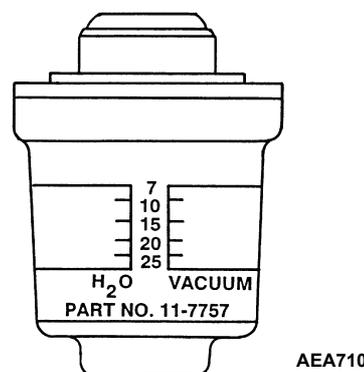


Рисунок 57: Индикатор сопротивления потоку воздуха

Система охлаждения двигателя

В двигателе используется закрытая система охлаждения циркуляционного типа, работающая при повышенном давлении. Надлежащая температура двигателя контролируется и поддерживается с помощью радиатора, вентилятора и термостата. Охлаждающая жидкость циркулирует по системе под действием центробежного насоса с ременным приводом. Насос отбирает охлаждающую жидкость со стороны радиатора. Он прокачивает охлаждающую жидкость по замкнутому контуру через блок цилиндров и головку блока цилиндров назад в радиатор. Термостат установлен на выпуске охлаждающей жидкости из головки блока цилиндров в радиатор. Он автоматически поддерживает температуру охлаждающей жидкости в заданном интервале температур.

Все двигатели с водяным охлаждением поставляются с завода с залитой в систему охлаждения двигателя смесью 50 % концентрата антифриза всесезонного типа и 50 % воды. К преимуществам относится следующее.

1. Предотвращается замерзание до $-34\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-30\text{ }^{\circ}\text{F}$).
2. Замедляется ржавление и отложение минеральных веществ, которые могут приводить к перегреву двигателя.
3. Замедляется коррозия (кислотная), которая может разъедать накопительный резервуар, водяные патрубки, радиатор и пробку блока цилиндров двигателя.
4. Обеспечивается смазка уплотнения водяного насоса.

ELC (охлаждающая жидкость с увеличенным сроком службы)

ELC поэтапно вводится на всех оборудованных двигателями контейнерных установках, начиная с двигателей семейства ТК486. Паспортная табличка на расширительном бачке охлаждающей жидкости идентифицирует установки с ELC.

ПРИМЕЧАНИЕ. Новая охлаждающая жидкость для двигателя с увеличенным сроком службы *Техасо* имеет **КРАСНЫЙ** цвет, в отличие от применяющихся в настоящее время охлаждающих жидкостей **ЗЕЛЁНОГО** и **СИНЕ-ЗЕЛЁНОГО** цвета.

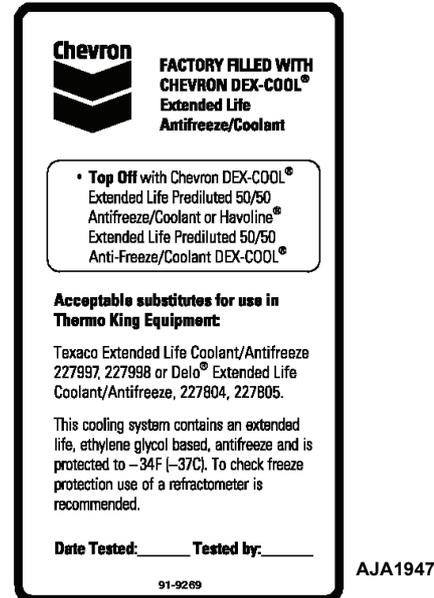


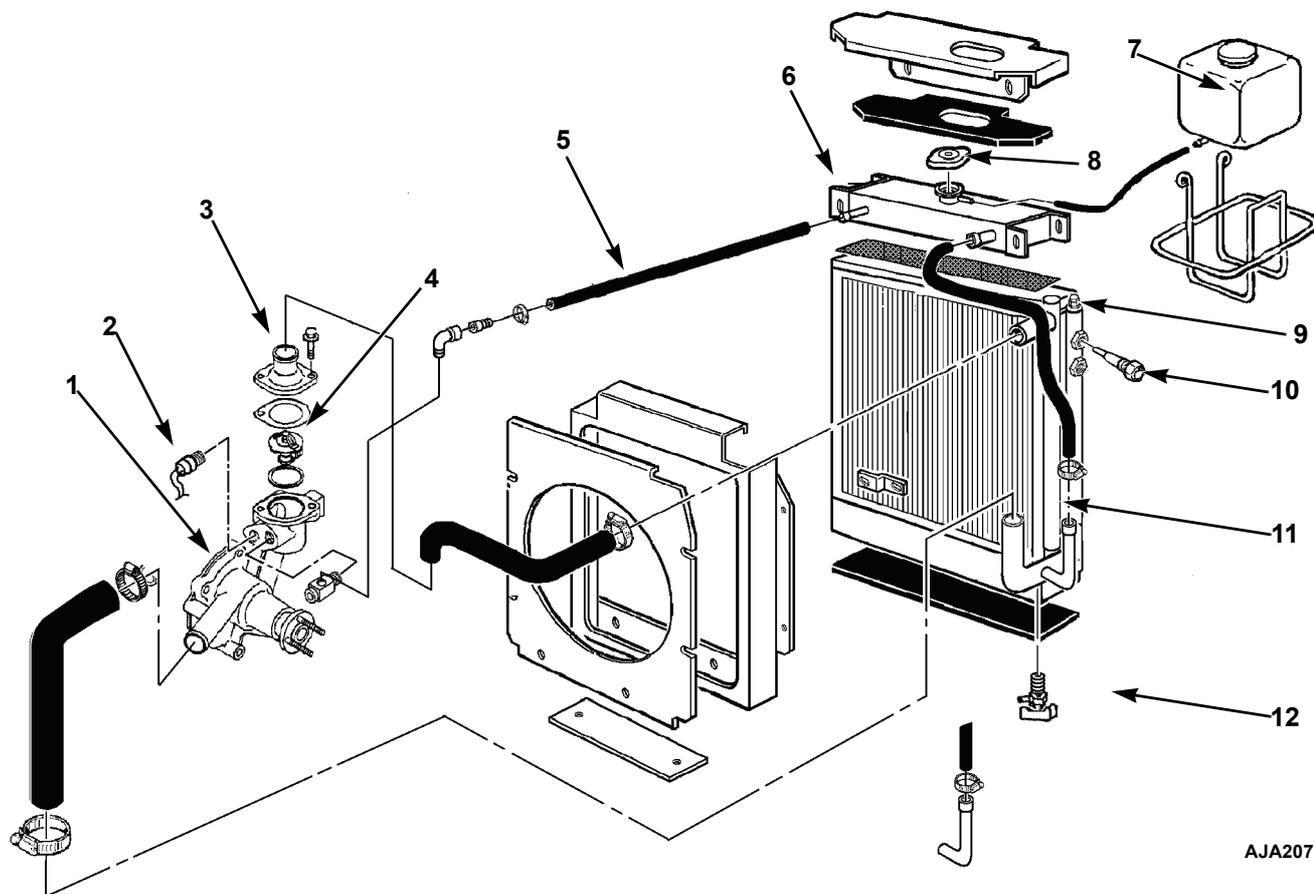
Рисунок 58: Паспортная табличка ELC, которая находится на расширительном бачке

Ниже перечислены охлаждающие жидкости с увеличенным сроком службы, в настоящее время одобренные компанией Thermo King для применения в установках с ELC в течение пяти лет или 12 000 часов:

- Chevron Dex-Cool;
- Texaco ELC (без нитритов);
- Havoline Dex-Cool (с нитратами);
- Havoline Dex-Cool (без нитритов);
- Shell Dexcool;
- Shell Rotella;
- Havoline XLC (Европа);
- Saturn/General Motors Dex-Cool;
- Caterpillar ELC;
- Detroit Diesel POWERCOOL Plus.

ВНИМАНИЕ! При использовании «КРАСНОЙ» охлаждающей жидкости с увеличенным сроком службы добавляйте обычную «ЗЕЛЁНУЮ» или «СИНЕ-ЗЕЛЁНУЮ» охлаждающую жидкость в систему охлаждения только в случае крайней необходимости. Если к охлаждающей жидкости с увеличенным сроком службы добавлена обычная охлаждающая жидкость, то охлаждающую жидкость следует заменить через 2 года вместо 5 лет.

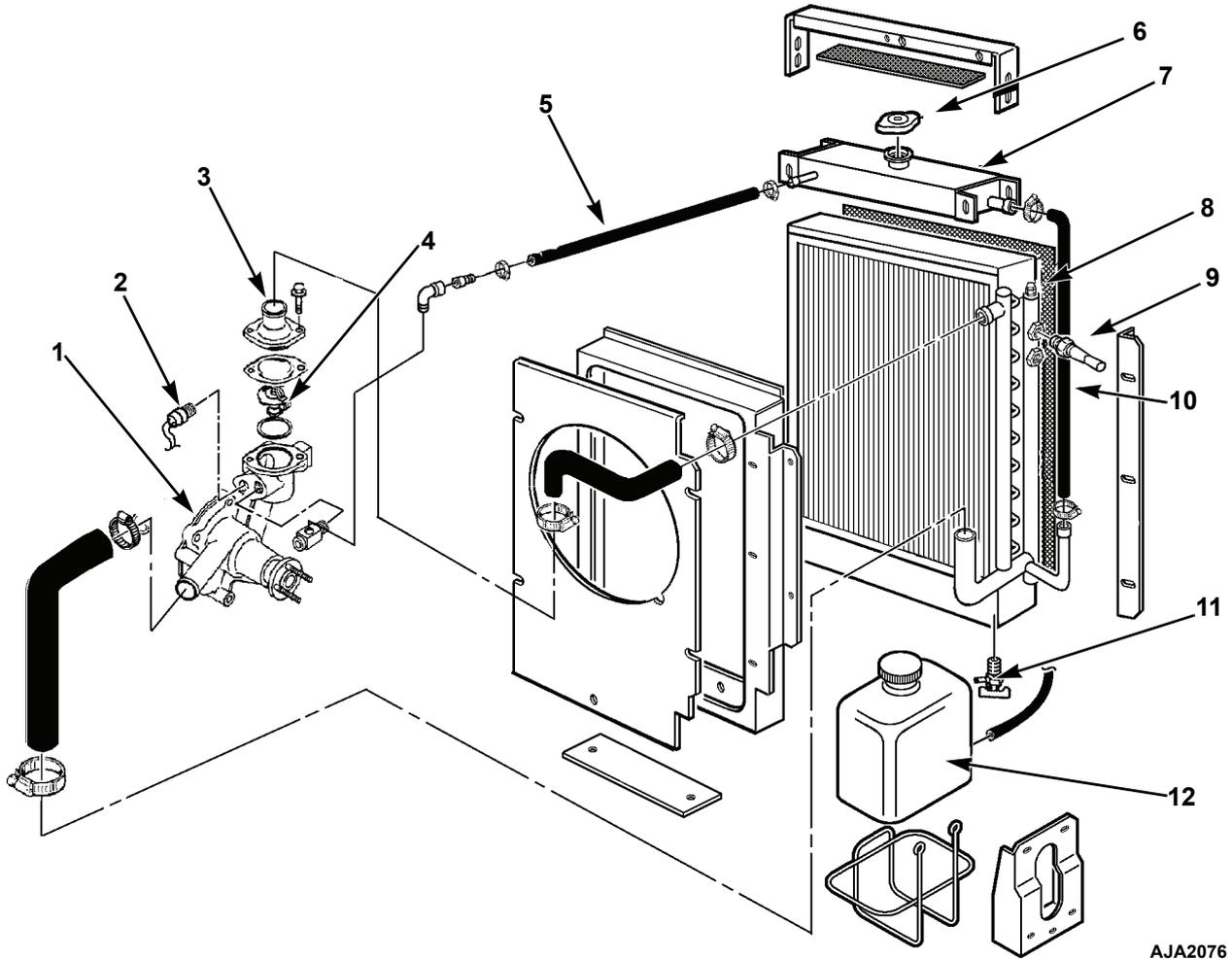
ПРИМЕЧАНИЕ. Рекомендуется применять предварительно смешанную в соотношении 50/50 охлаждающую жидкость с увеличенным сроком службы (ELC), чтобы гарантированно обеспечить использование деионизированной воды. Если применяется концентрат с предельной концентрацией 100 %, то рекомендуется использовать деионизированную или дистиллированную воду вместо водопроводной воды, чтобы обеспечить поддержание целостности системы охлаждения.



AJA2075

1.	Водяной насос	7.	Переливной резервуар
2.	Датчик температуры воды	8.	Пробка радиатора
3.	Корпус термостата двигателя	9.	Вентиляционный фитинг для выпуска воздуха из радиатора (модели последних конструкций)
4.	Термостат двигателя	10.	Датчик уровня воды
5.	Вентиляционный шланг	11.	Радиатор
6.	Расширительный бачок	12.	Сливной кран радиатора

Рисунок 59: Система охлаждения двигателя SGCM и SGSM



AJA2076

1.	Водяной насос	7.	Расширительный бачок
2.	Датчик температуры воды	8.	Вентиляционный фитинг для выпуска воздуха из радиатора (модели последних конструкций)
3.	Корпус термостата двигателя	9.	Датчик уровня воды
4.	Термостат двигателя	10.	Радиатор
5.	Вентиляционный шланг	11.	Сливной кран радиатора
6.	Пробка радиатора	12.	Переливной резервуар

Рисунок 60: Система охлаждения двигателя SGCO

Процедура технического обслуживания в связи с антифризом

Для проверки состояния антифриза требуется регулярная инспекция. Со временем ингибиторы теряют активность. Их следует заменять посредством замены антифриза. Ингибиторы в антифризе охлаждающей жидкости с увеличенным сроком службы (ELC) (красного цвета) имеют увеличенные интервалы замены до 5 лет или 12 000 часов.

Не смешивайте зелёную и сине-зелёную охлаждающую жидкость двигателя с охлаждающей жидкостью двигателя ELC (красного цвета). Дополнительная информация относительно ELC приведена в разделе «ELC (охлаждающая жидкость с увеличенным сроком службы)» на странице 109.

Охлаждающие жидкости ELC поставляются в виде 100-процентного концентрата или (предварительно приготовленной) смеси в соотношении 50/50. Компания Thermo King рекомендует использовать предварительно смешанный в соотношении 50/50 антифриз ELC, чтобы гарантированно обеспечить использование деионизованной воды.

Охлаждающую жидкость с увеличенным сроком службы в виде 100-процентного концентрата следует смешивать с деионизованной или дистиллированной водой (НЕ с водопроводной водой), чтобы обеспечить целостность системы охлаждения.

ПРИМЕЧАНИЕ. Обратитесь к главе «Технические характеристики» за сведениями об объёме охлаждающей жидкости и о соответствующем типе антифриза для вашей установки.

При замене антифриза слейте, промойте и замените всю смесь антифриза для поддержания защиты системы охлаждения в целом. Чтобы предотвратить отложение минеральных веществ, используйте воду с общей жёсткостью менее 170 частей на миллион. Если общая жёсткость воды превышает 170 частей на миллион, то произведите умягчение воды или используйте дистиллированную воду. Вода также должна быть подвергнута деминерализации, деионизации или дистилляции, если она не удовлетворяет следующим требованиям: концентрация хлоридов менее 40 частей на миллион, концентрация сульфатов менее 100 частей на миллион, а общая концентрация растворённых твёрдых веществ менее 340 частей на миллион.

Предприятие-изготовитель рекомендует использовать на всех установках смесь антифриз/вода в соотношении 50/50. Даже в тех случаях, когда установки не подвергаются действию низких температур. Смесь антифриза в соотношении 50/50 обеспечит требуемую защиту от коррозии и смазку для водяного насоса.

Проверка антифриза



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ. Избегайте прямого контакта с горячей охлаждающей жидкостью

Проверьте концентрацию раствора, используя гидрометр для антифриза с температурной компенсацией или рефрактометр, предназначенный для проверки антифриза. Рефрактометр работает как с антифризом ELC, так и с обычным антифризом. Поддерживайте в растворе соотношение не менее 50 процентов концентрата антифриза всесезонного типа на 50 процентов воды, чтобы обеспечить защиту до $-34\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-30\text{ }^{\circ}\text{F}$). Не смешивайте антифриз в соотношении более 68 процентов концентрата охлаждающей жидкости всесезонного типа на 32 процента воды для использования при экстремальных температурах.

Замена антифриза

1. Дайте двигателю поработать, пока он не прогреется до рабочей температуры. Затем остановите установку.
2. Откройте сливное отверстие блока цилиндров двигателя и полностью слейте охлаждающую жидкость. Оцените цвет охлаждающей жидкости. Если охлаждающая жидкость загрязнена, то продолжайте выполнять пункты а, б и с. В противном случае перейдите к шагу 3.
 - а. Залейте чистую воду в радиатор и сливайте её из блока цилиндров двигателя, пока вытекающая вода не станет чистой.
 - б. Закройте сливное отверстие блока цилиндров двигателя и залейте в него имеющееся в продаже моющее средство для радиатора и блока цилиндров двигателя. Дайте двигателю поработать в соответствии с инструкциями производителя моющего средства.
 - с. Откройте сливное отверстие блока цилиндров двигателя, чтобы слить воду и моющий раствор.
3. Залейте чистую воду в радиатор. Сливайте её из блока цилиндров двигателя, пока вытекающая вода не станет чистой.
4. Проверьте все шланги на износ, а также проверьте плотность затяжки хомутов шлангов. При необходимости замените.
5. Ослабьте приводной ремень водяного насоса. Проверьте люфт подшипника водяного насоса и снова натяните ремень (см. раздел «Регулировка натяжения и замена ремня» в этой главе).
6. Проверьте пробку радиатора. Замените пробку при наличии любых признаков износа прокладки.

7. Приготовьте 8 литров (2 галлона) смеси антифриз/вода в соотношении 50/50 процентов. Не добавляйте антифриз, а затем воду в установку. При такой процедуре невозможно добиться точного соотношения 50/50, поскольку точная ёмкость системы охлаждения не всегда бывает известна.

ПРИМЕЧАНИЕ. Компания *Thermo King* рекомендует использовать предварительно смешанный с водой в соотношении 50/50 антифриз *ELC*, чтобы гарантированно обеспечить использование деионизованной воды. Охлаждающую жидкость с увеличенным сроком службы в виде 100-процентного концентрата следует смешивать с деионизованной или дистиллированной водой (НЕ с водопроводной водой), чтобы обеспечить целостность системы охлаждения.

8. Закройте все сливные отверстия. На установках последних конструкций также откройте вентиляционный фитинг сверху впускного коллектора на радиаторе. Залейте в радиатор смесь антифриза в соотношении 50/50. Убедитесь, что из системы охлаждения выпущен весь воздух.

ПРИМЕЧАНИЕ. Убедитесь, что из системы охлаждения удалён весь воздух, особенно на установках, которые монтируются в центре или сбоку. Установки последних конструкций имеют в своём составе специальный вентиляционный фитинг сверху впускного коллектора на радиаторе. Откройте этот фитинг, чтобы выпустить воздух из системы охлаждения при заливке в радиатор охлаждающей жидкости.

Выпуск воздуха из системы охлаждения

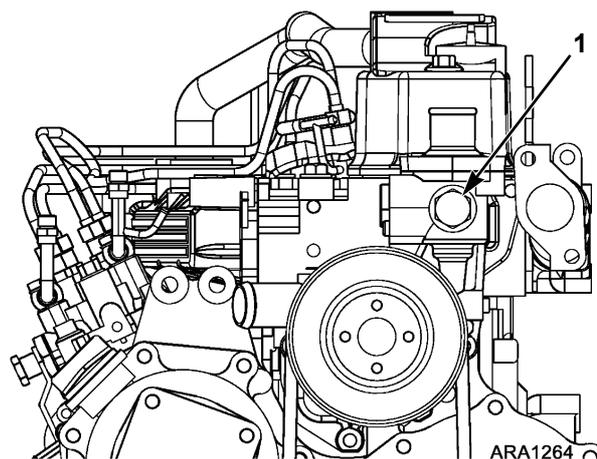
Термостат с клапаном для пропуска воздуха из системы охлаждения двигателя предотвращает захват воздуха в блок цилиндров двигателя. Благодаря этому отсутствует необходимость выпускать воздух из двигателя. Обычно из системы охлаждения сливается приблизительно 8,5 литра (9 галлонов) охлаждающей жидкости. Если в систему охлаждения после того, как она была опорожнена, заливается всего 4 литра (4 кварты) охлаждающей жидкости, то в блок цилиндров двигателя был захвачен воздух. Выпустите воздух из блока цилиндров двигателя, используя следующую процедуру.



ВНИМАНИЕ! Если вы предполагаете, что в блок цилиндров двигателя захвачен воздух, то не запускайте двигатель, не выпустив воздух из блока цилиндров.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если двигатель эксплуатируется с воздухом в блоке цилиндров, то может иметь место повреждение двигателя. Реле высокой температуры воды может не обеспечить защиты двигателя, в блоке цилиндров которого захвачен воздух.

1. Удалите пробку с переднего конца водяного насоса перед заливкой охлаждающей жидкости в систему охлаждения. Установки последних конструкций дополнительно имеют в своём составе специальный вентиляционный фитинг сверху впускного коллектора на радиаторе. Откройте также и этот фитинг, чтобы выпустить воздух из радиатора.



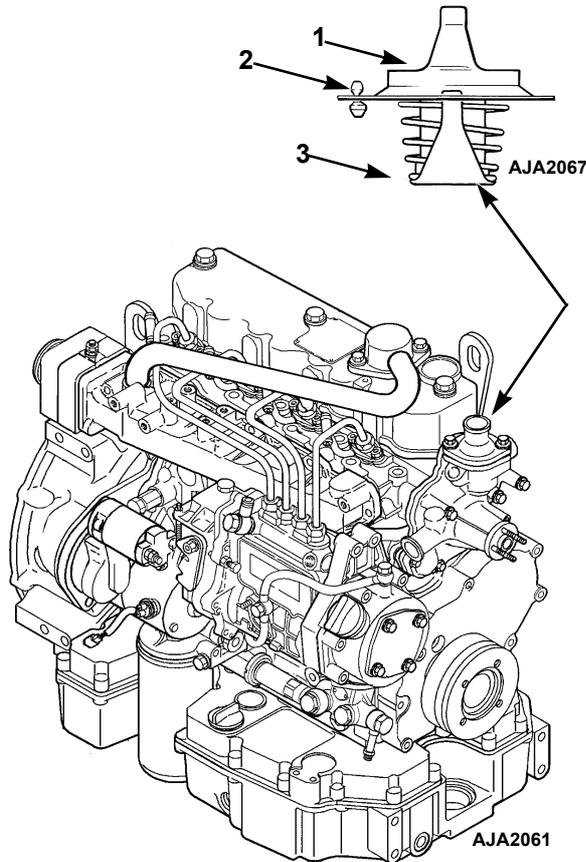
1.	Пробка
----	--------

Рисунок 61: Выньте пробку из водяного насоса

- Медленно вливайте охлаждающую жидкость в систему, пока охлаждающая жидкость не выступит из фитинга пробки.
- Снова установите пробку на водяной насос.
- Вливайте охлаждающую жидкость в систему до тех пор, пока не наполните её.
- Убедитесь, что количество возвращённой в систему охлаждающей жидкости приблизительно равно количеству охлаждающей жидкости, которая была слита из системы.
- Запустите двигатель. Следите за температурой охлаждающей жидкости двигателя с помощью контроллера. Когда температура достигнет 66 °C (150 °F), остановите двигатель на 2 минуты. За это время термостат успеет прогреться и полностью откроется, обеспечивая удаление остатков воздуха из блока цилиндров двигателя при повторном запуске двигателя.
- Снова запустите двигатель и дайте ему поработать в течение одной минуты. Затем остановите установку.
- Проверьте уровень охлаждающей жидкости и долейте её при необходимости.
- Повторяйте шаги 7 и 8, пока уровень охлаждающей жидкости не стабилизируется.
- Закройте вентиляционный фитинг сверху впускного коллектора на радиаторе (только установки последних конструкций).

Термостат двигателя

В двигателях ТК486V применяется термостат, отрегулированный на 71 °C (160 °F).



1.	Термостат
2.	Клапан для пропуска воздуха
3.	Установите этим концом в направлении двигателя

Рисунок 62: Термостат двигателя

Топливная система двигателя

В двигателях ТК486V применяется одноплунжерный инжекторный насос распределительного типа.

Компоненты типовой топливной системы включают следующее.

1. Топливный бак
2. Одноплунжерный насос распределительного типа (на впуске насоса перекачки).
3. Топливный фильтр
4. Водяной сепаратор
5. Ручной топливный насос

6. Насос перекачки
7. Инжекторный насос
8. Топливные форсунки

Ручной топливный насос используется для ручной подкачки топлива из бака до насоса перекачки, если в установке заканчивается топливо.

Насос перекачки забирает топливо из топливного бака через входной фильтр грубой очистки топлива на впуске насоса перекачки. Затем насос перекачки подаёт топливо через подогреватель топлива к топливному фильтру / водяному сепаратору. Фильтрованное топливо проходит по топливопроводу от выпускного фитинга в основании фильтра к инжекторному насосу.

Инжекторный насос нагнетает топливо под очень высоким давлением через топливные форсунки. Топливные форсунки распыляют топливо, поскольку оно впрыскивается непосредственно в камеры сгорания.

Утечка из инжекторного насоса, избыток из топливной форсунки и избыток топлива из топливного фильтра возвращаются в топливный бак через возвратные топливопроводы.

Обслуживание

Топливная система сравнительно безотказна и при правильном техническом обслуживании обычно не требует крупных ремонтов при обслуживании в промежутке между капитальными ремонтами.

Загрязнение обычно является наиболее частой причиной проблем с топливной системой. Таким образом, чтобы обеспечить наилучшие эксплуатационные результаты, топливо должно быть чистым, а в топливных баках не должно быть загрязнений. Состоящий из единственного элемента топливный фильтр / водяной сепаратор должен заменяться в соответствии с «Инструкцией по обслуживанию» в начале настоящего руководства, либо в соответствии с графиком технического обслуживания установки.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Топливные форсунки следует проверять (и ремонтировать при необходимости) не реже чем каждые 3 000 часов согласно стандарту EPA 40 CFR, часть 89. Нормальными считаются условия, когда используется чистое высококачественное топливо, не применяется смешивание масла разных марок, а также производится регулярное техническое обслуживание топливной системы согласно графику технического обслуживания. Обратитесь к руководству ТК 50136 по капитальному ремонту двигателей ТК482 и ТК486 за описанием процедур проверки и ремонта топливных форсунок.*

Каждый раз при вскрытии топливной системы принимайте следующие меры предосторожности, чтобы предотвратить попадание загрязнений в систему.

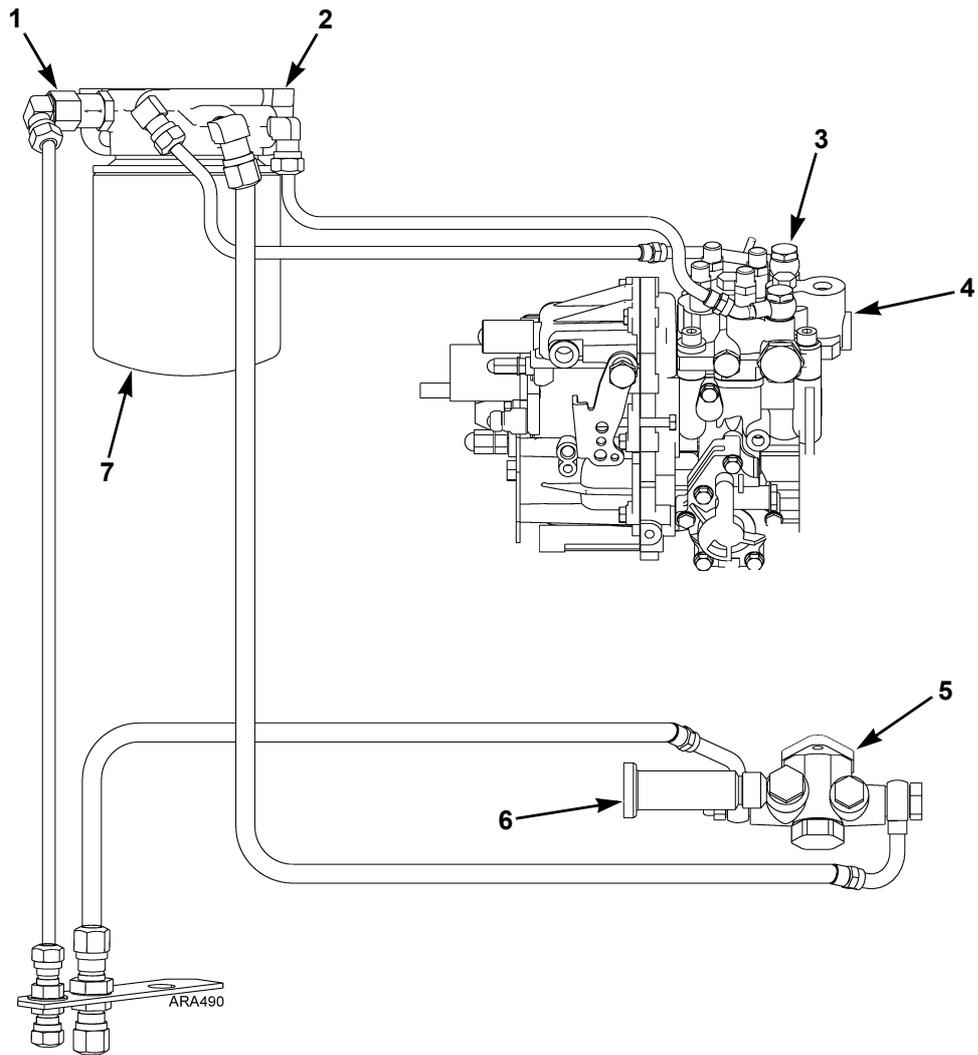
- Заглушите пробками все топливопроводы.
- Производите работы, выбрав для этого, по возможности, самую чистую территорию.
- Завершайте работы в самое короткое по возможности время.

Любой крупный ремонт инжекторного насоса или форсунок должен производиться в мастерской по обслуживанию оборудования для впрыска дизельного топлива, в которой имеется квалифицированный персонал. Необходимое сервисное оборудование и условия отсутствуют в большинстве мастерских по восстановлению двигателей, поскольку требуют больших капиталовложений.

В полевых условиях можно выполнить следующие процедуры.

- Выпуск воздуха из топливной системы.
- Техническое обслуживание топливного бака и системы фильтров.
- Замена или ремонт* заливочного насоса (ручного).
- Замена или ремонт* насоса перекачки.
- Замена* топливопровода высокого давления.
- Регулировка скорости вращения двигателя.
- Синхронизация насоса.
- Проверка и регулировка* формы распыла форсунок.
- Мелкий восстановительный ремонт форсунок*.
- Замена трохлоидного питающего насоса.

*Эти процедуры описаны в руководстве ТК 50136 по капитальному ремонту двигателей ТК482 и ТК486.



1.	Предохранительный клапан (не позволяет воздуху проникать в топливную систему, когда двигатель не работает)	5.	Насос перекачки топлива
2.	Головка фильтра	6.	Заливочный насос
3.	Винт стравливания давления	7.	Топливный фильтр / водяной сепаратор
4.	Одноплунжерный инжекторный насос распределительного типа		

Рисунок 63: Топливная система

Замена возвратного топливопровода

Обратные топливопроводы (шланги) и торцевые колпачки топливных форсунок должны заменяться каждые 10 000 часов наработки двигателя. Комплект возвратного топливопровода (P/N 10-373) содержит новые возвратные топливопроводы, хомутики, торцевой колпачок и наклейку такого типа, как показано ниже. Эта наклейка была добавлена к серийным установкам в январе 2005 года. Наклейка расположена рядом с табличкой с серийным номером установки. При замене возвратных топливопроводов на наклейке следует указать дату и наработку двигателя в часах.

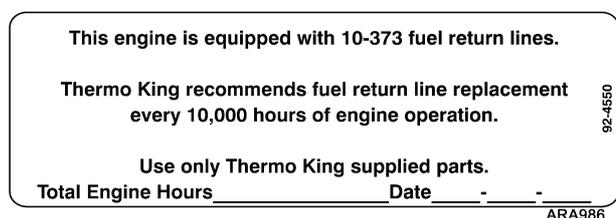
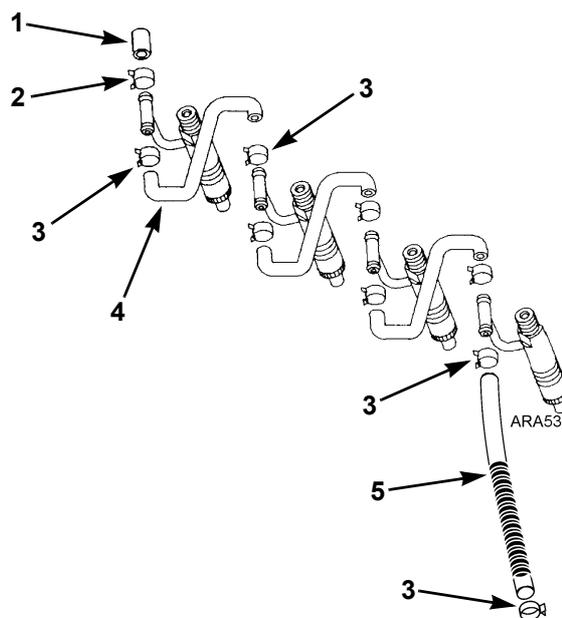


Рисунок 64: Наклейка для замены возвратного топливопровода

Используйте следующую процедуру для замены возвратных топливопроводов и торцевого колпачка.

1. Снимите хомутики, торцевой колпачок, короткие возвратные топливопроводы между топливными форсунками, а также длинный возвратный топливопровод от топливной форсунки к ориентируемому фитингу (типа «банджо») на инжекторном насосе.



1.	Торцевой колпачок	4.	Короткие возвратные топливопроводы
2.	Большой хомутик	5.	Длинные возвратные топливопроводы
3.	Меньшие хомутики		

Рисунок 65: Замена возвратного топливопровода

2. Утилизируйте старые хомутики, торцевой колпачок и возвратные топливопроводы.
3. Установите торцевой колпачок и хомутик. Обратите внимание, что торцевой колпачок имеет больший наружный диаметр, чем другие шланги, так что для него требуется больший хомутик.
4. Установите возвратные топливопроводы и хомутики. Может потребоваться слегка отрегулировать ориентируемый фитинг, чтобы проложить длинный возвратный топливопровод по самому прямому пути.
5. Убедитесь, что все фитинги плотно затянуты, и проверьте их на наличие утечек.
6. Запишите на наклейке дату и наработку двигателя в часах.

Выпуск воздуха из топливной системы

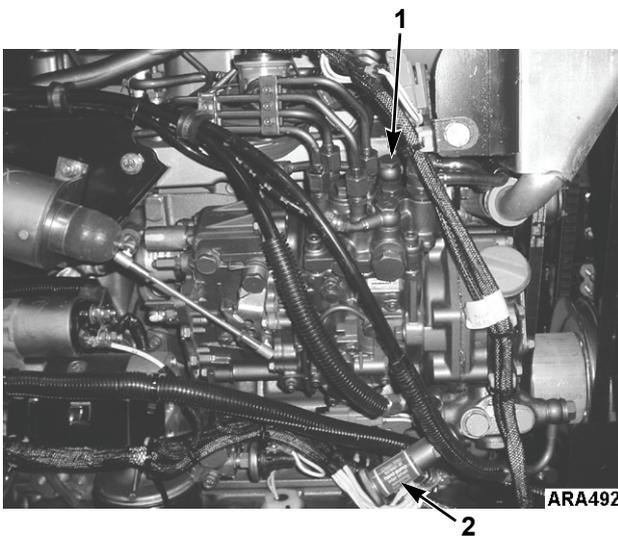
Из топливной системы следует выпустить воздух, если возникает любое из следующих обстоятельств.

- Топливный бак опорожняется.
- Произведён ремонт на топливной системе.
- Воздух проник в систему по любой другой причине.

ПРИМЕЧАНИЕ. ОБЕСПЕЧЬТЕ, чтобы вентиляционное отверстие топливного бака было открыто. Если вентиляционное отверстие засоряется, то в баке создаётся частичный вакуум. При этом усиливается тенденция к проникновению воздуха в систему.

Для выпуска воздуха из топливной системы сделайте следующее.

1. Ослабьте винт стравливания давления на инжекторном насосе приблизительно на один оборот.



1.	Винт стравливания давления	2.	Заливочный насос
----	----------------------------	----	------------------

Рисунок 66: Инжекторный насос

2. Отвинтите рукоятку заливочного насоса и вручную производите подкачку в топливную систему, пока пузырьки воздуха не перестанут быть видны в топливе, выходящем из винта стравливания давления.

3. Затяните винт стравливания давления и снова привинтите рукоятку заливочного насоса.
4. Ослабьте топливопроводы высокого давления на топливных форсунках.
5. Проворачивайте двигатель, пока топливо не появится на форсунках.
6. Затяните топливопроводы высокого давления.
7. Запустите двигатель и наблюдайте за его работой в течение нескольких минут. Если двигатель не запускается, либо запускается и останавливается через несколько минут, то повторите процедуру.

Вода в топливной системе

Вода в топливной системе может повредить инжекторный насос и форсунки. Это повреждение вызовет последующее более дорогостоящее в ремонте повреждение двигателя. При значительном накоплении воды в нижней части топливного бака дизельный двигатель остановится. Воду надлежит сливать во время проверок в ходе планового технического обслуживания. Выдержите бак в неподвижном состоянии в течение одного часа, прежде чем извлечь сливную пробку из топливного бака. Сливайте воду и топливо в контейнер, пока из бака не начнёт вытекать только топливо. Верните на место сливную пробку. НЕ очищайте паром крышки топливного бака.

ПРИМЕЧАНИЕ. Некоторые топливные баки имеют обратный клапан в фитинге сливной пробки. Протолкните обратный клапан в открытое положение с помощью небольшой отвёртки, чтобы слить воду и топливо.

Замена состоящего из единственного элемента топливного фильтра / водяного сепаратора

Состоящий из единственного элемента топливный фильтр / водяной сепаратор удаляет загрязнения и воду из топлива. Две диафрагмы в головке фильтра регулируют давление в топливной системе, позволяя некоторому количеству топлива возвращаться в бак. Одна диафрагма находится в центре головки фильтра. Через неё выпускается вода и возвращается в топливный бак. Через другую диафрагму, которая расположена со смещением относительно центра головки фильтра, выпускается воздух.

1. Вывинтите фильтр, используя ленточный ключ. Опорожните фильтр. Утилизируйте топливо и фильтр надлежащим образом.
2. Заполните новый фильтр чистым топливом через одно из небольших отверстий в верхней части корпуса фильтра. Не используйте центральное отверстие для добавления топлива в фильтр, иначе нефильТРованное топливо может попасть в инжекторный насос. При заполнении фильтра топливом из фильтра удаляется воздух.
3. Очистите поверхность уплотнения головки фильтра. Смажьте уплотнение фильтра чистым топливом.
4. Затяните фильтр вручную.

Слив воды из топливного бака

Прохождение воды через систему может повредить инжекторный насос или форсунки. Повреждение топливной системы вызовет последующее более дорогостоящее в ремонте повреждение двигателя. При значительном накоплении воды в нижней части топливного бака дизельный двигатель остановится. Воду надлежит сливать во время проверок в ходе планового технического обслуживания, чтобы предотвратить поломки. Сливайте воду после того, как топливный бак и установка пробудут в покое в течение часа.

1. Поместите контейнер под топливный бак, чтобы собирать сливаемую воду и топливо.
2. Удалите сливную пробку снизу топливного бака.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Некоторые топливные баки имеют обратный клапан в фитинге сливной пробки. Протолкните обратный клапан в открытое положение с помощью небольшой отвёртки, чтобы опорожнить бак.*

3. Сливайте воду и топливо в контейнер, пока вода не перестанет быть заметна в топливе, сливаемом из бака. Если вода и топливо не вытекают свободно, то может быть засорено вентиляционное отверстие. В таком случае прочистите или замените вентиляционный канал.
4. Установите сливную пробку.

Регулировка скорости вращения двигателя

Когда дизельный двигатель не в состоянии поддерживать требуемые обороты, проверьте перед регулировкой скорости вращения следующее.

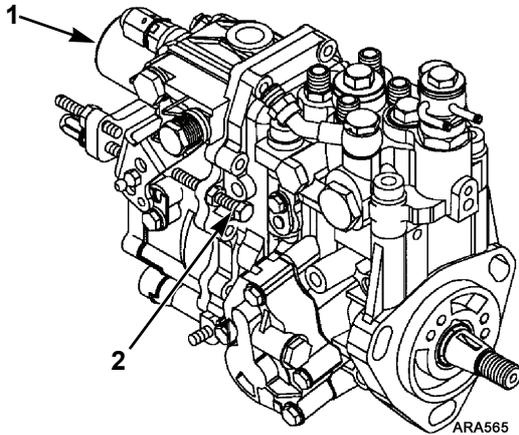
1. Выпустите воздух из топливной системы. Проверьте скорость вращения.
2. Выпустите воздух из форсунок. Проверьте скорость вращения.

Процедура регулировки для стандартных установок

Производите регулировку скорости вращения двигателя на полностью прогретом двигателе.

1. Выключите холодильную установку, чтобы отсутствовала нагрузка на двигатель.
2. Запустите установку и используйте меню Data (Данные) и подменю Internal States (Внутренние состояния) (или меню Commands (Команды) и подменю System Setup (Настройка системы)) для проверки скорости вращения двигателя. Скорость вращения двигателя должна составлять $1\ 890 \pm 10$ об/мин при отсутствии нагрузки (No Load).

3. Ослабьте контргайку на винте регулировки оборотов.
4. Выполните регулировку винтом, чтобы изменить число оборотов двигателя.
5. Затяните контргайку, когда будет получена требуемая скорость вращения.



1.	Электромагнит подачи топлива
2.	Винт регулировки оборотов

Рисунок 67: Регулировка скорости вращения двигателя для стандартной установки

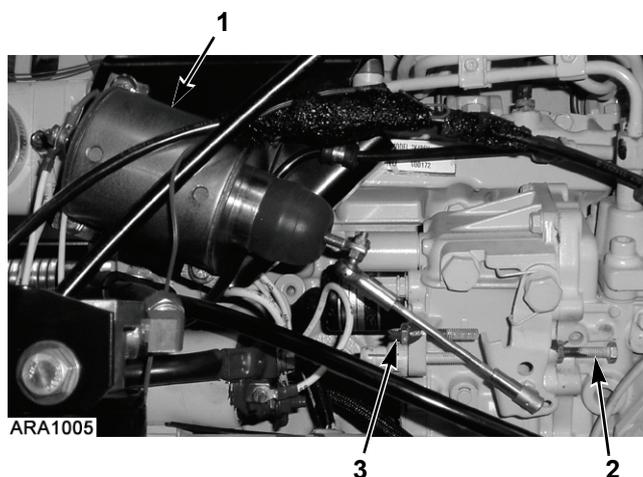
Процедура регулировки для установок с опцией EcoPower

Производите регулировку скорости вращения двигателя на полностью прогретом двигателе.

1. Выключите холодильную установку, чтобы отсутствовала нагрузка на двигатель.
2. Запустите установку.
3. Войдите в меню Commands (Команды), а затем войдите в подменю System Setup (Настройка системы). См. «System Setup (Настройка системы)» на странице 77.
4. Установите для пункта Speed Solenoid (Электромагнит числа оборотов) опцию Off (Выключено) в подменю System Setup (Настройка системы).

5. Проверьте скорость вращения двигателя. Скорость вращения двигателя должна составлять $1\ 560 \pm 5$ об/мин при отсутствии нагрузки (No Load) и выключенном электромагните числа оборотов (Speed Solenoid Off).
 - a. При необходимости ослабьте контргайку на винте регулировки низких оборотов.
 - b. Выполните регулировку винтом регулировки низких оборотов, чтобы изменить число оборотов двигателя.
 - c. Затяните контргайку на винте регулировки низких оборотов, когда будет получена требуемая скорость вращения.
6. Установите для пункта Speed Solenoid (Электромагнит числа оборотов) опцию On (Включено) в подменю System Setup (Настройка системы).
7. Проверьте скорость вращения двигателя. Скорость вращения двигателя должна составлять $1\ 890 \pm 10$ об/мин при отсутствии нагрузки (No Load) и включённом электромагните числа оборотов (Speed Solenoid On).
 - a. При необходимости ослабьте контргайку на винте регулировки высоких оборотов.
 - b. Выполните регулировку винтом регулировки высоких оборотов, чтобы изменить число оборотов двигателя.
 - c. Затяните контргайку на винте регулировки высоких оборотов, когда будет получена требуемая скорость вращения.

8. Выйдите из подменю System Setup (Настройка системы), нажимая клавишу ESCAPE по мере необходимости для возврата в главное меню.



1.	Электромагнит числа оборотов
2.	Винт регулировки низких оборотов
3.	Винт регулировки высоких оборотов

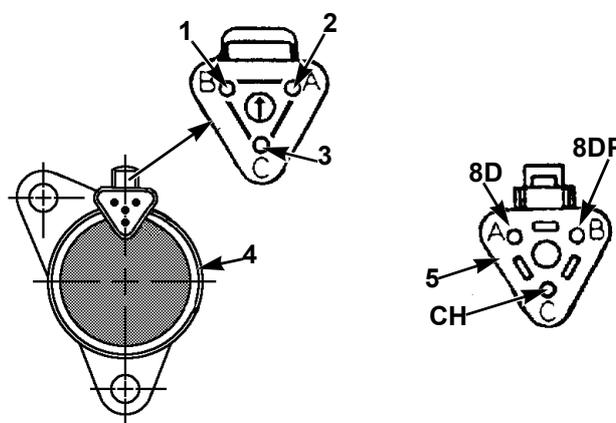
Рисунок 68: Регулировка скорости вращения двигателя для установок с опцией EcoPower

Объединённый электромагнит подачи топлива

Электромагнит подачи топлива содержит 2 катушки: втягивающую катушку и удерживающую катушку. Втягивающая катушка потребляет ток приблизительно 35–45 А при напряжении 12 В. Удерживающая катушка потребляет ток приблизительно 1 А при напряжении 12 В. На втягивающую катушку должно быть подано напряжение, чтобы перевести рычажный механизм регулятора оборотов на инжекторном насосе в положение подачи топлива «ON» (ВКЛЮЧЕНО). После перевода рычажного механизма регулятора оборотов в положение включения подачи топлива удерживающая катушка удерживает рычажный механизм в положении включённой подачи топлива, пока цепь 8D не будет обесточена. Втягивающая катушка должна быть обесточена в течение нескольких секунд, чтобы предохранить её от повреждения.

Диагностика системы объединённого электромагнита подачи топлива

ПРИМЕЧАНИЕ. Втягивающая катушка электромагнита подачи топлива может потребовать от 35 до 45 А для втягивания якоря электромагнита. Аккумуляторная батарея установки должна быть в хорошем состоянии. Если батарея не выдаёт достаточной мощности для проворачивания двигателя, она всё ещё в состоянии обеспечить достаточную мощность для питания втягивающей катушки электромагнита.



AJA2080

1.	Контакт В: Белый (8DP) провод
2.	Контакт А: Красный (8D) провод
3.	Контакт С: Чёрный (CH) провод
4.	Электромагнит подачи топлива и разъём
5.	Разъём главного жгута проводов и контакты: Контакт А = 8D Контакт В = 8DP Контакт С = CH

Рисунок 69: Подключения жгута проводов объединённого электромагнита подачи топлива

Если вы предполагаете, что двигатель не работает из-за неисправного функционирования электромагнита подачи топлива, то воспользуйтесь следующей процедурой.

1. Проверьте срабатывание удерживающего топливного реле и втягивающего топливного реле.
 - a. Перейдите в меню Commands (Команды) и используйте подменю RTI или подменю Manual Function Test (Ручной тест функционирования) для проверки реле. См. «Меню Commands (Команды)» на странице 72, «RTI (Тест для предрейсовой проверки)» на странице 73 и «Manual Function Test (Тест ручных функций)» на странице 75.
 - b. Если реле не проходит тест, то замените реле.
 - c. Если реле проходит тесты, то перейдите к шагу 2.
2. Отсоедините провод 8S от электромагнита стартера.
3. Отсоедините разъём проводов электромагнита подачи топлива от главного жгута проводов.
4. Переведите выключатель питания установки в положение «Включено».
5. Проверьте напряжение в цепи 8D на разъёме главного жгута проводов для электромагнита подачи топлива. См. рисунок 69 или монтажную схему установки, чтобы идентифицировать контакты жгута проводов и разъёмов электромагнита подачи топлива.
 - a. Если в цепи 8D отсутствует напряжение аккумуляторной батареи, то проверьте исправность цепи 8D и связанных с ней компонентов.
 - b. Если в цепи 8D присутствует напряжение аккумуляторной батареи, то перейдите к шагу 6.
6. Проверьте цепь СН в главном жгуте проводов со стороны разъёма электромагнита подачи топлива на предмет её электрической связи с исправным заземлением на шасси.
 - a. При нарушении электрической связи между цепью СН и исправным заземлением на шасси проверьте провод СН на обрыв в цепи.
 - b. Если электрическая связь между цепью СН и исправным заземлением на шасси существует, то перейдите к шагу 7.
7. Выключите установку.
8. Поместите навесной монтажный провод между цепью СН в разъёме электромагнита подачи топлива и исправным заземлением на шасси.
9. Проверьте втягивающую катушку, на короткое время замыкая перемычкой контакт цепи 8DP в разъёме электромагнита подачи топлива на положительную клемму аккумуляторной батареи. Электромагнит подачи топлива должен издать отчётливый щелчок, когда на втягивающую катушку подаётся напряжение. Он должен щёлкнуть ещё раз при обесточивании втягивающей катушки.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Втягивающая катушка может потреблять ток от 35 до 45 А, так что не оставляйте перемычку замкнутой на контакт 8DP дольше чем на несколько секунд.*

 - a. Если напряжение на втягивающую катушку не подаётся, то проверьте сопротивление втягивающей катушки, подключая омметр между цепью 8DP и цепью СН в разъёме электромагнита подачи топлива. Сопротивление втягивающей катушки должно составлять от 0,2 до 0,3 Ом. Замените электромагнит подачи топлива, если сопротивление втягивающей катушки не находится в этом интервале.
 - b. Если напряжение на втягивающую катушку подаётся, то перейдите к шагу 10.

10. Проверьте удерживающую катушку.
 - a. Подайте напряжение на удерживающую катушку, замыкая перемычкой контакт цепи 8D в разъёме электромагнита подачи топлива на положительную клемму аккумуляторной батареи.
 - b. Кратковременно подайте напряжение на втягивающую катушку, замыкая перемычкой цепь 8DP в разъёме электромагнита подачи топлива на положительную клемму аккумуляторной батареи. Электромагнит подачи топлива должен издать отчётливый щелчок, когда на втягивающую катушку подаётся напряжение, но не должен щёлкать при обесточивании втягивающей катушки.
 - c. Обесточьте удерживающую катушку, удаляя перемычку между цепью 8D и положительной клеммой батареи. Электромагнит подачи топлива должен издать отчётливый щелчок при обесточивании удерживающей катушки.
 - d. Если удерживающая катушка не функционирует должным образом, то проверьте сопротивление удерживающей катушки, подключая омметр между цепью 8D и цепью СН в разъёме электромагнита подачи топлива. Сопротивление удерживающей катушки должно составлять от 24 до 29 Ом. Замените электромагнит подачи топлива, если сопротивление удерживающей катушки не находится в этом интервале.

11. Снова подключите разъём главного жгута проводов к разъёму электромагнита подачи топлива.
12. Подключите провод 8S к электромагниту стартера.

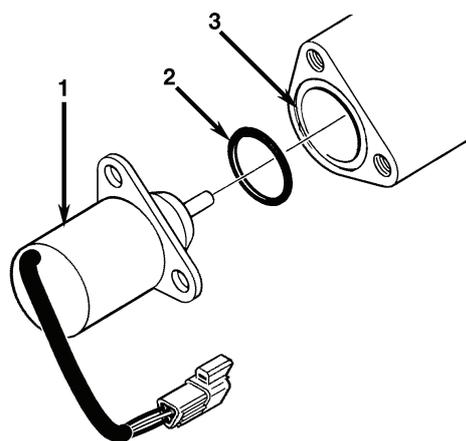
Замена электромагнита подачи топлива

1. Отсоедините провод 8S от электромагнита стартера.
2. Отсоедините разъём проводов электромагнита подачи топлива.

3. Снимите старый электромагнит подачи топлива.
4. Подсоедините разъём главного жгута проводов к новому электромагниту подачи топлива.
5. Переверните выключатель питания установки в положение «Включено», чтобы подать напряжение на электромагнит подачи топлива.

ПРИМЕЧАНИЕ. Во время монтажа электромагнит подачи топлива должен быть под напряжением. В противном случае якорь и рычажный механизм могут не выровняться надлежащим образом.

6. Поместите уплотнительное кольцо в канавку на конце инжекторного насоса. Во избежание повреждения и утечек убедитесь, что во время монтажа уплотнительное кольцо расположено правильно.
7. Установите новый электромагнит подачи топлива.
8. Выключите установку.
9. Подключите провод 8S к электромагниту стартера.



АХА0298

1.	Объединённый электромагнит подачи топлива
2.	Уплотнительное кольцо
3.	Канавка инжекторного насоса

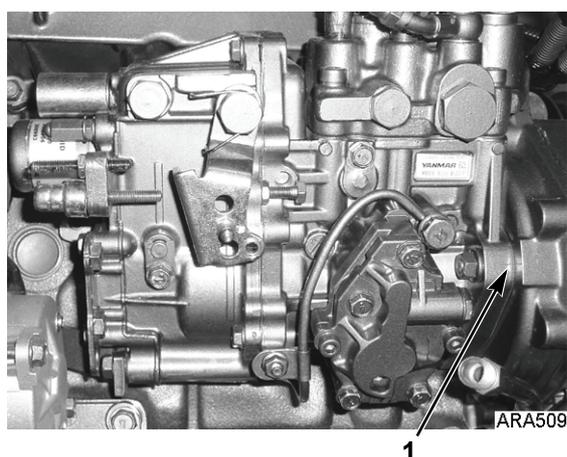
Рисунок 70: Компоненты объединённого электромагнита подачи топлива

Обслуживание и синхронизация инжекторного насоса

Снятие инжекторного насоса

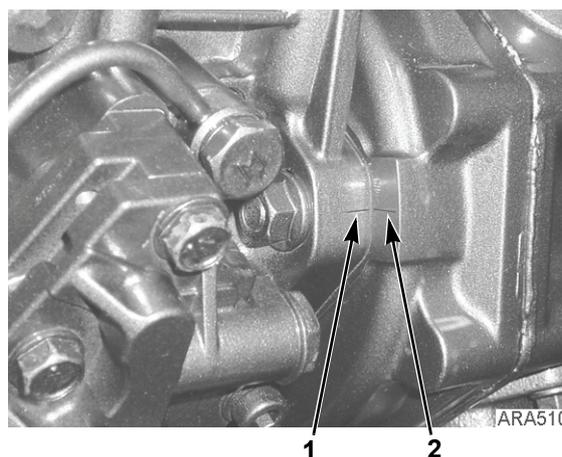
Ведущее зубчатое колесо инжекторного насоса не проходит через корпус редуктора при снятии насоса. Зубчатое колесо следует отделить от насоса с помощью инструмента P/N 204-1011. При использовании этого инструмента нет необходимости снимать ремень водяного насоса, топливный насос, шкив коленчатого вала, уплотнение коленчатого вала или переднюю пластину. См. Рисунок 73 «Инструмент для отделения зубчатого колеса инжекторного насоса» на странице 127.

1. Обратите внимание на совмещение установочных меток на инжекторном насосе и на корпусе редуктора. Обычно установочная метка на инжекторном насосе совмещена с единственной установочной меткой на корпусе редуктора. В противном случае сделайте метки самостоятельно, чтобы инжекторный насос можно было вернуть в прежнее положение при повторной установке.



1.	Установочные метки
----	--------------------

Рисунок 71: Расположение установочной метки



1.	Установочная метка на инжекторном насосе
2.	Установочная метка на корпусе редуктора

Рисунок 72: Совмещение установочных меток

2. Снимите стартер, чтобы обеспечить свободное пространство. Также демонтируйте топливопроводы, жгут проводов и крепёжные элементы с инжекторного насоса. Закройте все топливопроводы высокого давления пластмассовыми крышками или лентой. Даже самое малое количество загрязнений способно повредить топливную систему.
3. Снимите плоскую крышку с корпуса редуктора. Удалите гайку и стопорную шайбу, которые фиксируют зубчатое колесо на валу инжекторного насоса. Используйте обтирочный материал, чтобы предотвратить падение стопорной шайбы или гайки внутрь корпуса редуктора.

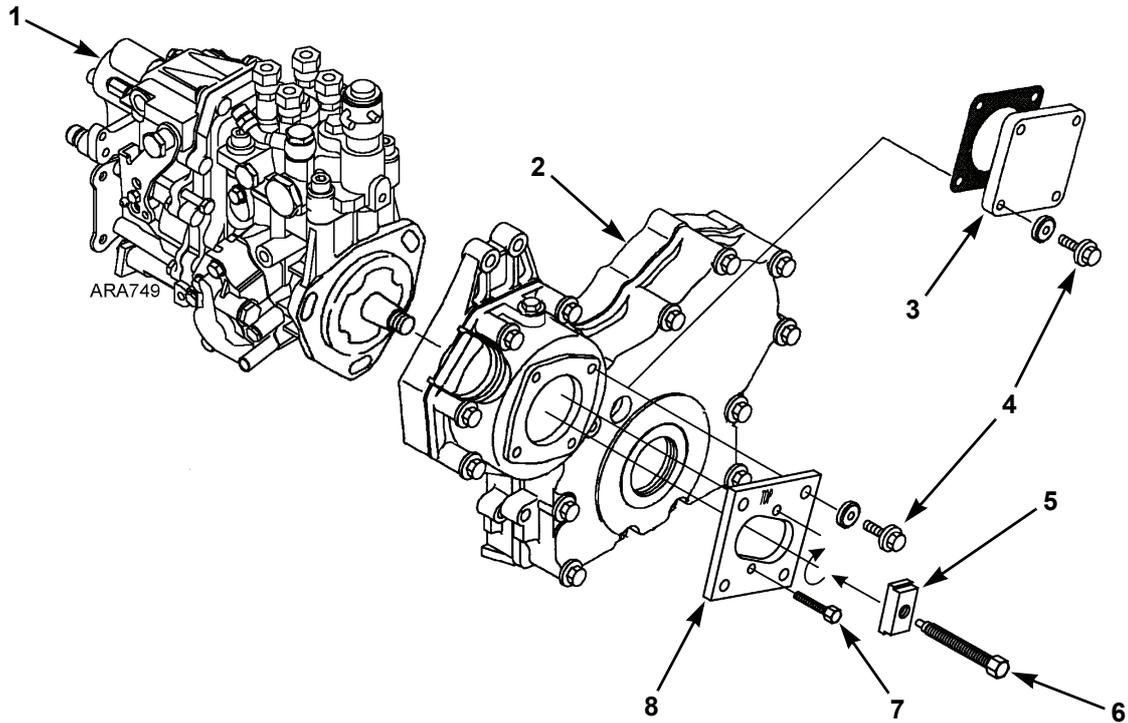
ПРИМЕЧАНИЕ. Блок редуктора инжекторного насоса состоит из трёх деталей: фланца, зубчатого колеса и кулачка насоса перекачки. Не ослабляйте и не удаляйте четыре болта, которые крепят зубчатое колесо к фланцу, поскольку это изменит синхронизацию.
4. Используйте крепёжные элементы с плоской крышки, чтобы прикрепить пластину инструмента (P/N 204-1011) к корпусу редуктора. Прикрепите пластину таким образом, чтобы промаркированная сторона была направлена вверх и наружу из корпуса.

5. Совместите резьбовые отверстия в зубчатом колесе инжекторного насоса с двумя отверстиями в пластине инструмента, проворачивая коленчатый вал двигателя. Прикрепите зубчатое колесо к пластине инструмента с помощью винтов, которые поставляются с пластиной инструмента.
6. Вверните длинный винт в меньший конец переходника (обе детали поставляются вместе с пластиной инструмента). Вставьте переходник в пластину инструмента. Осторожно совместите винт через центр вала инжекторного насоса. Затем поверните винт, чтобы заставить вал инжекторного насоса выйти из зубчатого колеса.
7. Удалите винт и переходник, оставив пластину инструмента на прежнем месте. При этом зубчатое колесо будет сохранять правильное совмещение зубьев вплоть до повторной установки инжекторного насоса.
3. Удалите винты, которые удерживают зубчатое колесо на пластине инструмента, и снимите пластину инструмента.
4. Закрепите зубчатое колесо на валу инжекторного насоса с помощью стопорной шайбы и гайки. Используйте обтирочный материал, чтобы предотвратить падение стопорной шайбы или гайки внутрь корпуса редуктора. Затяните гайку с крутящим моментом 78–88 Н•м (58–65 футо-фунтов).
5. Закрепите плоскую крышку на корпусе редуктора. Установите топливопроводы, жгут проводов и крепёжные элементы для инжекторного насоса. Также установите стартер.

Установка инжекторного насоса

1. Поворачивайте вал инжекторного насоса, чтобы совместить шпонку со шпоночным пазом в зубчатом колесе. Проследите, чтобы обеспечить точную состыковку шпонки со шпоночным пазом. Затем вставьте вал инжекторного насоса в зубчатое колесо.
2. Закрепите инжекторный насос на корпусе редуктора, используя соответствующие крепёжные элементы. Обеспечьте совмещение установочных меток на инжекторном насосе и на корпусе редуктора, как это было в пункте шаг 1 раздела «Снятие инжекторного насоса».

ПРИМЕЧАНИЕ. Если устанавливается другой инжекторный насос, то обратитесь к разделу «Синхронизация инжекторного насоса» на странице 128 для настройки синхронизации.



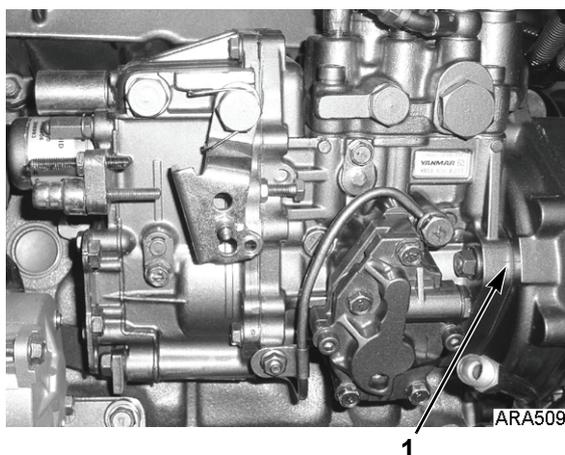
1.	Инжекторный насос	5.	Переходник (инструмент)
2.	Корпус редуктора	6.	Длинный винт инструмента (инструмент)
3.	Плоская крышка	7.	Короткий винт инструмента (инструмент)
4.	Болт плоской крышки	8.	Пластина инструмента (инструмент)

Рисунок 73: Инструмент для отделения зубчатого колеса инжекторного насоса

Синхронизация инжекторного насоса

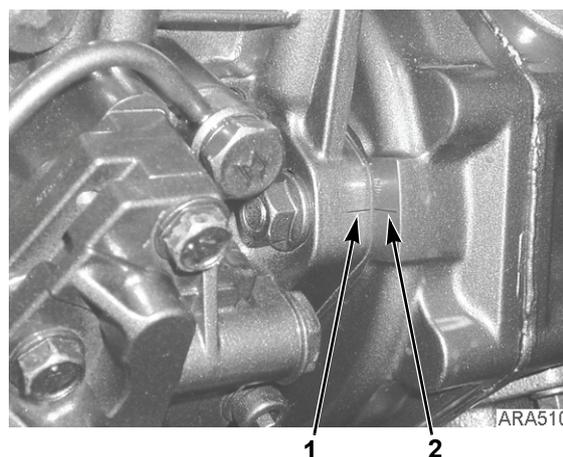
Используйте эту процедуру синхронизации при установке нового инжекторного насоса. Нет необходимости использовать эту процедуру синхронизации при снятии и повторной установке исходного инжекторного насоса. В этом случае совместите установочные метки на инжекторном насосе и на корпусе редуктора в том же положении, в котором они находились до снятия инжекторного насоса.

1. Перед снятием старого инжекторного насоса обратите внимание на совмещение установочных меток на инжекторном насосе и на корпусе редуктора. Обычно установочная метка на инжекторном насосе совмещена с установочной меткой на корпусе редуктора. В противном случае сделайте метку на корпусе редуктора на одной линии с установочной меткой на инжекторном насосе (см. рисунок 76).



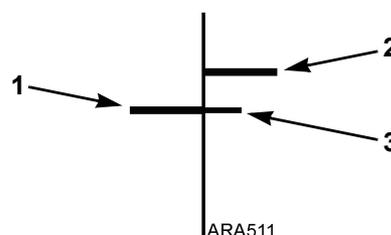
1.	Установочные метки
----	--------------------

Рисунок 74: Расположение установочной метки



1.	Установочная метка на инжекторном насосе
2.	Установочная метка на корпусе редуктора

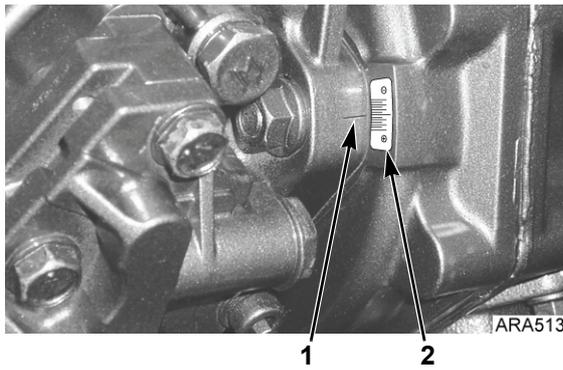
Рисунок 75: Совмещение установочных меток



1.	Установочная метка на инжекторном насосе
2.	Существующая установочная метка на корпусе редуктора
3.	Нанесите новую метку на корпус редуктора при необходимости

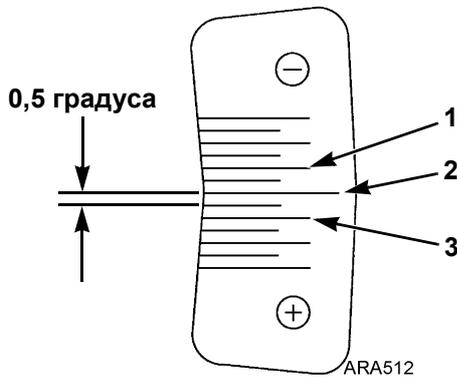
Рисунок 76: Метки на корпусе редуктора

2. Очистите необходимую площадь с помощью очистителя для тормозов или аналогичного средства. Поместите наклейку с углом опережения впрыска на корпус редуктора таким образом, чтобы центральная линия на наклейке была совмещена с установочной меткой на инжекторном насосе. Наклейка с углом опережения впрыска поставляется вместе с новым инжекторным насосом.



1.	Установочная метка на инжекторном насосе
2.	Наклейка с углом опережения впрыска

Рисунок 77: Поместите наклейку с углом опережения впрыска на корпус редуктора

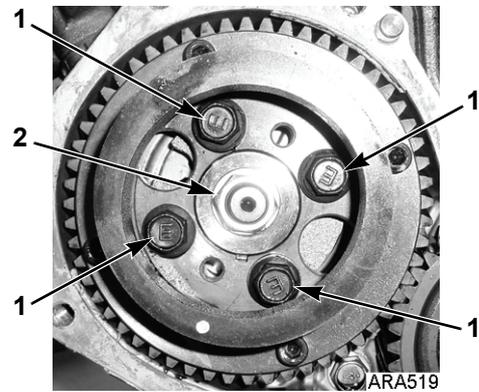


1.	Метка для угла $-1,0$ градуса
2.	Центральная линия (метка для угла 0 градусов)
3.	Метка для угла $+1,0$ градуса

Рисунок 78: Наклейка с углом опережения впрыска

- Снимите старый инжекторный насос. Используйте инструмент для отделения зубчатого колеса инжекторного насоса P/N 204-1011 для снятия зубчатого колеса инжекторного насоса, не удаляя крышки распределительного механизма (см. «Снятие инжекторного насоса» на странице 125).

ПРИМЕЧАНИЕ. Снимите зубчатое колесо инжекторного насоса, удалив гайку и стопорную шайбу, которые крепят блок редуктора инжекторного насоса к валу инжекторного насоса. Блок редуктора инжекторного насоса состоит из трёх деталей: фланца, зубчатого колеса и кулачка насоса перекачки. Не ослабляйте и не удаляйте четыре болта, которые крепят зубчатое колесо к фланцу, поскольку это изменит заводскую настройку синхронизации. Сертификация EPA базируется на заводской настройке синхронизации. Если заводская настройка синхронизации изменена, то сертификация EPA аннулируется.

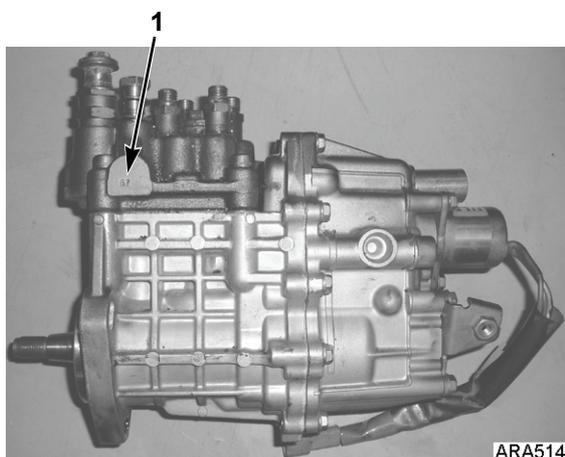


1.	Не ослабляйте и не удаляйте эти четыре болта
2.	Удалите гайку и стопорную шайбу

Рисунок 79: Снятие зубчатого колеса инжекторного насоса

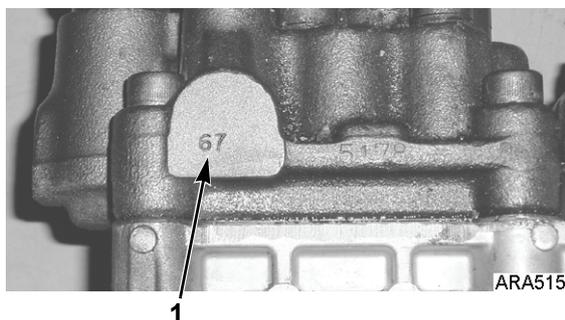
- Запишите угол опережения впрыска, отмеченный на старом инжекторном насосе (см. следующие рисунки). Отметка угла опережения впрыска находится на стороне насоса, которая обращена к двигателю. В отметке угла опережения впрыска не используется десятичная точка. Добавьте десятичную точку перед последней цифрой в отметке угла опережения впрыска, чтобы получить угол опережения впрыска топлива. На следующих рисунках значение отметки угла опережения впрыска равно 67. Это соответствует углу опережения впрыска 6,7 градуса.

Примеры	
Отметка угла опережения впрыска	Угол опережения впрыска
67	6,7 градуса
85	8,5 градуса



1. Отметка угла опережения впрыска

Рисунок 80: Расположение отметки угла опережения впрыска



1. Отметка угла опережения впрыска

Рисунок 81: Отметка угла опережения впрыска



1. Серийный номер инжекторного насоса

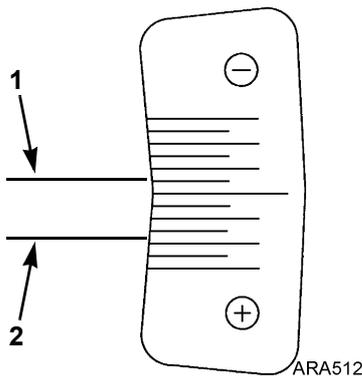
Рисунок 82: Расположение серийного номера инжекторного насоса

- Запишите угол опережения впрыска, отмеченный на боковой стороне нового инжекторного насоса.
- Вычислите разность углов опережения впрыска, вычитая угол опережения впрыска старого инжекторного насоса из угла опережения впрыска нового инжекторного насоса.

Примеры		
Угол опережения впрыска нового инжекторного насоса (градусы)	8,5	6,1
– Угол опережения впрыска старого инжекторного насоса (градусы)	–6,7	–6,7
= Разность углов опережения впрыска (градусы)	= +1,8	= –0,6

ПРИМЕЧАНИЕ. Если вы не можете прочитать отметку угла опережения впрыска, то обратитесь в отдел обслуживания компании *Thermo King*. На основании серийного номера инжекторного насоса или серийного номера двигателя вам сообщат угол опережения впрыска. Серийный номер инжекторного насоса находится в нижней части наклейки на инжекторном насосе.

7. Установите новый инжекторный насос на корпус редуктора и позиционируйте его таким образом, чтобы установочная метка на инжекторном насосе совпала с меткой, которая соответствует разности углов опережения впрыска на наклейке с углом опережения впрыска (см. следующие примеры). Затяните монтажные гайки инжекторного насоса, когда установочная метка будет выставлена требуемым образом по наклейке с углом опережения впрыска.

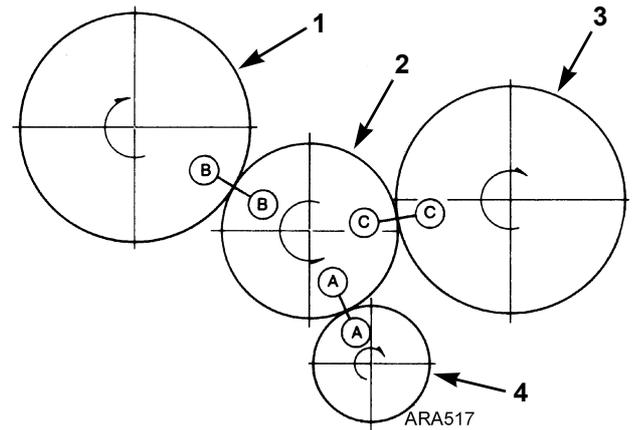


1.	Установочная метка инжекторного насоса находится в позиции $-0,6$ градуса
2.	Установочная метка инжекторного насоса находится в позиции $+1,8$ градуса

Рисунок 83: Примеры выставления установочной метки инжекторного насоса по наклейке с углом опережения впрыска

8. Установите зубчатое колесо инжекторного насоса, стопорную шайбу и гайку. Затяните гайку с крутящим моментом $78-88 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($58-65$ футо-фунтов).

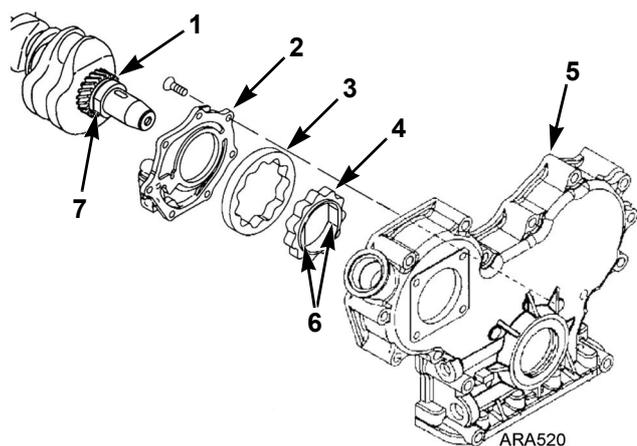
ПРИМЕЧАНИЕ. Если крышка распределительного механизма снималась, чтобы снять зубчатое колесо инжекторного насоса, то обеспечьте, чтобы метки синхронизации на синхронизирующих шестернях были совмещены, как показано ниже. Это поможет при установке промежуточной шестерни в конце, когда совмещаются метки синхронизации.



1.	Зубчатое колесо инжекторного насоса
2.	Промежуточная шестерня
3.	Шестерня распределительного вала
4.	Распределительная шестерня коленчатого вала

Рисунок 84: Совмещение метки синхронизации

ПРИМЕЧАНИЕ. На двигателях $TK486V$ масляный насос находится в крышке распределительного механизма. Внутренний ротор масляного насоса охватывает распределительную шестерню коленчатого вала. При установке крышки распределительного механизма убедитесь, что боковые грани внутреннего ротора совмещены с боковыми гранями на распределительной шестерне коленчатого вала.



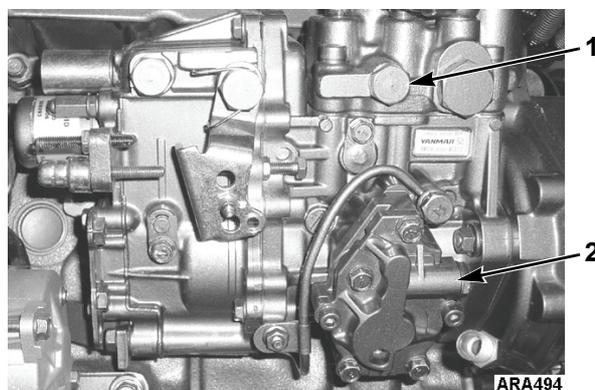
1.	Распределительная шестерня коленчатого вала
2.	Крышка масляного насоса
3.	Наружный ротор
4.	Внутренний ротор
5.	Крышка распределительного механизма
6.	Боковые грани на внутреннем роторе
7.	Боковая грань на распределительной шестерне коленчатого вала

Рисунок 85: Совместите боковые грани на распределительной шестерне коленчатого вала с боковыми гранями внутреннего ротора в крышке распределительного механизма.

Трохоидный питающий насос

Двигатель ТК486V имеет трохойдный питающий насос в инжекторном топливном насосе. Трохоидный питающий насос с высокой скоростью подаёт топливо к инжекторному насосу под давлением от 450 до 600 кПа (65–87 фунтов/кв. дюйм). Проверьте выходное давление трохойдного питающего насоса, удалив пробку и присоединяя манометр к показанному ниже отверстию. Пробка имеет резьбу M12x1,25. Вам потребуется изготовить переходник для подсоединения манометра. Замените трохойдный питающий насос, если выходное давление ниже нормативов давления, приведённых в следующей таблице.

Выходное давление трохойдного питающего насоса	
Запуск двигателя	103–206 кПа (15–30 фунтов/кв. дюйм)
Низкие обороты	206–345 кПа (30–50 фунтов/кв. дюйм)
Высокие обороты	450–600 кПа (65–87 фунтов/кв. дюйм)



1.	Отверстие для отбора выходного давления трохойдного питающего насоса
2.	Трохоидный питающий насос

Рисунок 86: Расположение трохойдного питающего насоса

Утечки из трохойдного питающего насоса

Внутренние утечки: если уплотнение в трохойдном питающем насосе выходит из строя, то оно может пропускать часть топлива в моторное масло. Неисправная топливная форсунка или насос перекачки топлива также могут разбавлять моторное масло. Замените трохойдный питающий насос, если моторное масло разбавлено топливом и причиной этого не является неисправность топливной форсунки или насоса перекачки топлива.

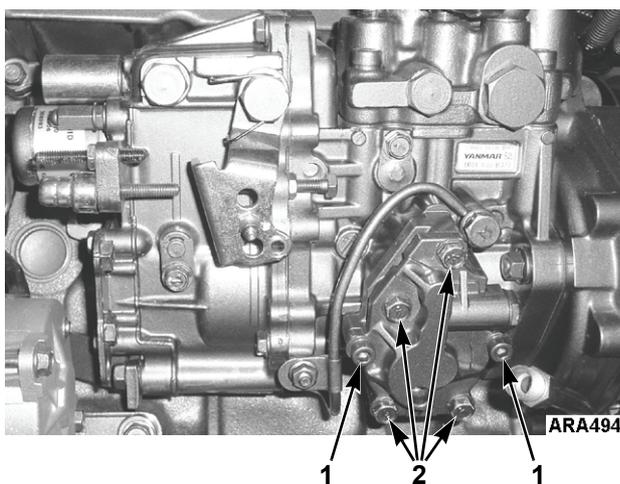
Наружные утечки: замените уплотнительное кольцо между трохойдным питающим насосом и инжекторным насосом, если имеется утечка масла. Затяните болты, чтобы предотвратить утечки (8–10 Н•м [6–7 футо-фунтов]).

Замените уплотнительные кольца в случае утечки топлива. Затяните винты с шестигранным углублением в головке и болты с шестигранной головкой, чтобы предотвратить утечки (8–10 Н•м [6–7 футо-фунтов]).

Замена трохойдного питающего насоса

Используйте следующую процедуру для замены трохойдного питающего насоса.

1. Удалите четыре винта с шестигранной головкой, которые крепят трохойдный питающий насос к инжекторному насосу. Не удаляйте два винта с шестигранным углублением в головке.



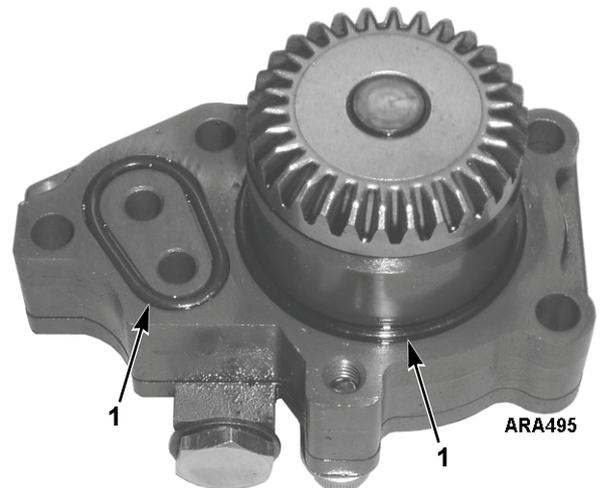
1.	Винты с шестигранным углублением в головке (не удалять)
2.	Винты с шестигранной головкой

Рисунок 87: Снятие трохойдного питающего насоса

2. Извлеките трохойдный питающий насос из инжекторного насоса.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Зубчатое колесо на трохойдном питающем насосе смазывается моторным маслом. Небольшое количество моторного масла может вытечь в инжекторный насос при снятии трохойдного питающего насоса. Трохойдный питающий насос не нуждается в синхронизации после установки.*

3. Очистите участок на инжекторном насосе, откуда был удалён трохойдный питающий насос.
4. Поместите новые уплотнительные кольца на новый трохойдный питающий насос и убедитесь, что он чистый.



1. Уплотнительные кольца

Рисунок 88: Трохойдный питающий насос

5. Поместите новый трохойдный питающий насос в инжекторный насос.
6. Установите и затяните четыре винта с шестигранной головкой, которые крепят трохойдный питающий насос к инжекторному насосу. Затяните винты с шестигранной головкой, используя крутящий момент от 8 до 10 Н•м (6–7 футо-фунтов).

Устройство холодного запуска

Двигатель ТК486V оснащён устройством холодного запуска, которое расположено на инжекторном топливном насосе. Устройство холодного запуска имеет плунжер, который втягивается при температуре охлаждающей жидкости двигателя ниже 5 °C (41 °F), чтобы сдвинуть вперёд синхронизацию впрыска приблизительно на 2 градуса. Плунжер управляет положением поршня в инжекторном насосе, чтобы изменять синхронизацию. Плунжер выдвигается и синхронизация впрыска возвращается к нормальному состоянию при температуре охлаждающей жидкости двигателя выше 5 °C (41 °F). Проверьте функционирование устройства холодного запуска в случае затруднений при запуске двигателя в холодную погоду.

ПРИМЕЧАНИЕ. Не вытягивайте плунжер наружу из устройства холодного запуска, поскольку это приведёт к его повреждению.

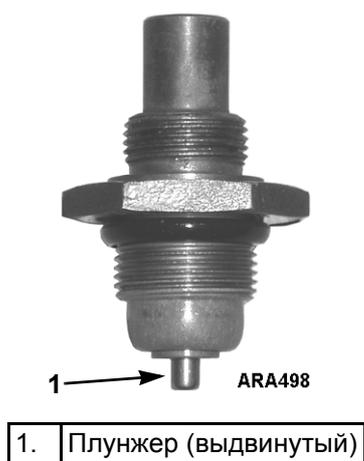


Рисунок 89: Устройство холодного запуска

Проверка функционирования устройства холодного запуска

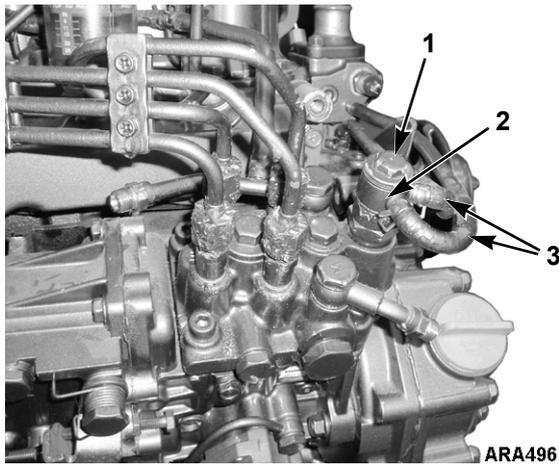
Используйте следующую процедуру для проверки функционирования устройства холодного запуска. Для запуска процедуры температура охлаждающей жидкости двигателя должна быть ниже 0 °C (32 °F).

1. Переведите выключатель питания в положение «Включено».

2. Войдите в подменю Analog Inputs (Аналоговые входы) меню Data (Данные) перед запуском двигателя, проверьте температуру охлаждающей жидкости и убедитесь, что она ниже 0 °C (32 °F).
3. Запустите двигатель, затем войдите в подменю Internal States (Внутренние состояния) меню Data (Данные), чтобы проверить скорость вращения двигателя. Скорость вращения двигателя должна быть приблизительно на 100 об/мин выше нормальной (см. раздел «Технические характеристики»).
4. Дайте двигателю поработать, чтобы прогреться, а затем используйте подменю Analog Inputs (Аналоговые входы) и Internal States (Внутренние состояния), чтобы проверить температуру охлаждающей жидкости и скорость вращения двигателя. Когда температура охлаждающей жидкости поднимется выше 5 °C (41 °F), скорость вращения двигателя должна упасть до нормальной. Замените устройство холодного запуска, если скорость вращения двигателя не падает приблизительно на 100 об/мин после прогрева двигателя.

Замена устройства холодного запуска

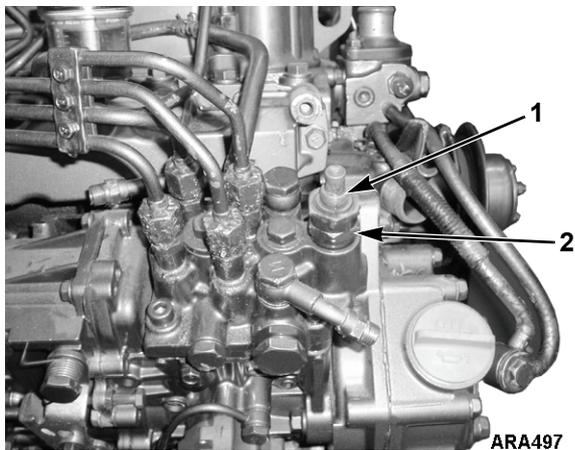
1. Слейте охлаждающую жидкость из двигателя.
2. Удалите ориентируемый болт (типа «банджо»), который крепит фитинг охлаждающей жидкости двигателя к устройству холодного запуска. При необходимости используйте на устройстве холодного запуска придерживающий ключ.



1.	Ориентируемый болт
2.	Фитинг охлаждающей жидкости двигателя
3.	Шланги охлаждающей жидкости, подходящие к устройству холодного запуска

Рисунок 90: Удалите фитинг охлаждающей жидкости двигателя

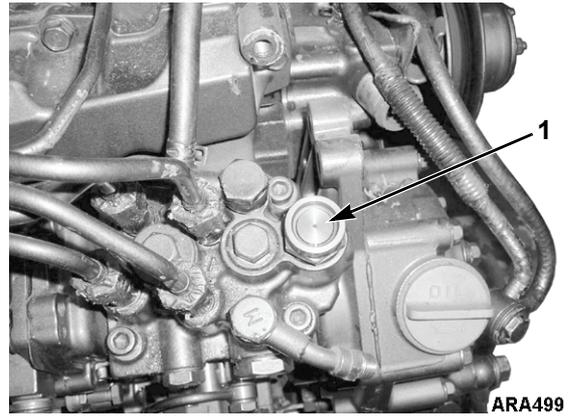
- Снимите устройство холодного запуска с фитинга инжекторного насоса. При необходимости используйте на инжекторном насосе придерживающий ключ.



1.	Устройство холодного запуска
2.	Фитинг инжекторного насоса

Рисунок 91: Удалите устройство холодного запуска

- Убедитесь, что поршень внутри инжекторного насоса чистый.



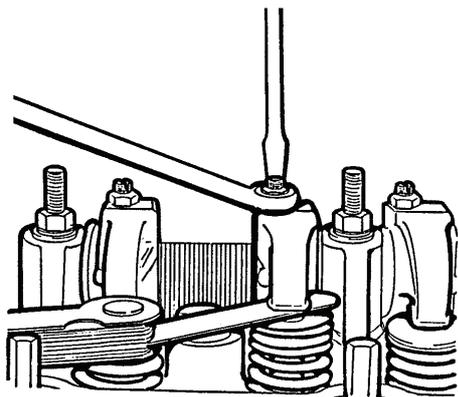
1. Поршень

Рисунок 92: Очистите поршень

- Установите новое устройство холодного запуска с новым уплотнительным кольцом в фитинг инжекторного насоса. Затяните устройство холодного запуска с крутящим моментом от 30 до 35 Н•м (22–26 футо-фунтов).
- Установите фитинг охлаждающей жидкости и ориентируемый болт типа «банджо» на устройство холодного запуска. Затяните ориентируемый болт с крутящим моментом от 22 до 25 Н•м (16–18 футо-фунтов).
- Залейте систему охлаждения двигателя и убедитесь, что из системы охлаждения выпущен воздух.

Регулировка зазора клапанов двигателя

Клапанный зазор следует проверять по мере необходимости. Для удовлетворительной работы двигателя очень важно, чтобы клапаны были отрегулированы в соответствии с правильными техническими требованиями. Недостаточный клапанный зазор приведёт к падению компрессии и пропуску вспышки в цилиндрах. В результате будет иметь место обгорание клапанов и уплотнений. Избыточный клапанный зазор приведёт к шумной работе клапанов, а также чрезмерному износу клапанов и качающихся рычагов. Впускные и выпускные клапаны регулируются, когда клапаны находятся в закрытом положении.



АХА0304

Рисунок 93: Регулировка зазора клапанов

Выполните следующие пошаговые действия, чтобы отрегулировать зазор клапана двигателя.

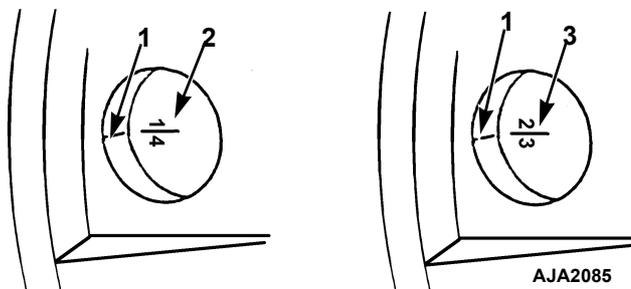
1. Удалите крышку качающегося рычага.
2. Снимите круглую крышку (заглушку) со смотрового отверстия метки синхронизации спереди колоколообразного картера.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ. Ослабьте все топливопроводы высокого давления на топливных форсунках, чтобы исключить возможность запуска двигателя при его проворачивании.

3. Доведите двигатель до верхней мёртвой точки (ВМТ) такта сжатия для цилиндра номер один.
 - a. Проворачивайте двигатель в нормальном направлении вращения (по часовой стрелке, если смотреть со стороны водяного насоса). Проворачивайте двигатель, пока метка синхронизации 1-4 на маховике не совместится с установочной меткой в смотровом отверстии.
 - b. Проверьте качающиеся рычаги в цилиндре номер один.
 - c. Если качающиеся рычаги ослаблены, то двигатель находится в верхней мёртвой точке такта сжатия для цилиндра номер один.

- d. Если качающиеся рычаги подтянуты, то двигатель находится в верхней мёртвой точке такта выпуска для цилиндра номер один. Проверните двигатель на 360 градусов, чтобы довести его до верхней мёртвой точки такта сжатия для цилиндра номер один.



AJA2085

1.	Метка синхронизации
2.	Метка верхней мёртвой точки для цилиндров 1 и 4
3.	Метка верхней мёртвой точки для цилиндров 2 и 3

Рисунок 94: Метки синхронизации

4. Проверьте клапанный зазор обоих клапанов для цилиндра номер один с помощью щупа. Также проверьте клапанный зазор впускного клапана для цилиндра номер два и выпускного клапана для цилиндра номер три. Зазор для впускного и выпускного клапанов должен составлять от 0,15 до 0,25 мм (0,006–0,010 дюйма).

ПРИМЕЧАНИЕ. Проверьте и убедитесь, что колпачок штока клапана находится в исправном состоянии и расположен прямо сверху штока клапана. Замените колпачок штока клапана при наличии признаков значительного износа.

5. Ослабьте контргайку и отрегулируйте клапаны требуемым образом, поворачивая регулировочный винт.
6. Удерживайте регулировочный винт, затягивая контргайку.
7. Повторно проверьте зазор клапана.

8. Проверните двигатель на один полный оборот (360 градусов), чтобы довести его до верхней мёртвой точки такта сжатия для цилиндра номер четыре. Проворачивайте двигатель по часовой стрелке, если смотреть со стороны водяного насоса. Совместите метку синхронизации 1–4 на маховике с установочной меткой в смотровом отверстии. При этом двигатель доводится до верхней мёртвой точки такта сжатия для цилиндра номер четыре.
9. Проверьте и отрегулируйте оба клапана для цилиндра номер четыре. Также проверьте клапанный зазор впускного клапана для цилиндра номер три и выпускного клапана для цилиндра номер два. Зазор для впускного и выпускного клапанов должен составлять от 0,15 до 0,25 мм (0,006–0,010 дюйма).
10. Верните на место крышку качающегося рычага и крышку смотрового отверстия метки синхронизации. По завершении затяните топливопроводы высокого давления.

Двигатель	Задняя сторона маховика				Передняя сторона шкива			
	1		2		3		4	
Расположение клапанов	E	I	E	I	E	I	E	I
Поршень в цилиндре номер 1 находится в ВМТ на такте сжатия	○	○		○	○			
Поршень в цилиндре номер 4 находится в ВМТ на такте сжатия			⊖			⊖	⊖	⊖

Рисунок 95: Регулировка клапанов и конфигурации цилиндров

Регулировка натяжения и замена ремня

ПРИМЕЧАНИЕ. Технические характеристики натяжения ремня измеряются с применением измерительного инструмента для ремней компании Thermo King, P/N 204-427.

Во время предрейсовой проверки установки следует регулярно проверять ремни на износ, задиры и требуемое натяжение.

Нормальное натяжение ремня является критически важным условием для исправной работы установки. Слишком слабо натянутые ремни будут проскальзывать, скрипеть или хлопать, приводя к чрезмерному уровню вибрации и неудовлетворительным рабочим характеристикам установки. При слишком сильном натяжении волокна материала ремня и подшипники будут подвергаться чрезмерно большой нагрузке, что приведёт к преждевременным неисправностям ремня и подшипников. Новые ремни следует натягивать в холодном состоянии.

ПРИМЕЧАНИЕ. НЕ пытайтесь снимать или устанавливать ремни без регулировок для ослабления натяжения. Установленные при помощи рычага ремни преждевременно выйдут из строя из-за повреждения внутреннего корда.

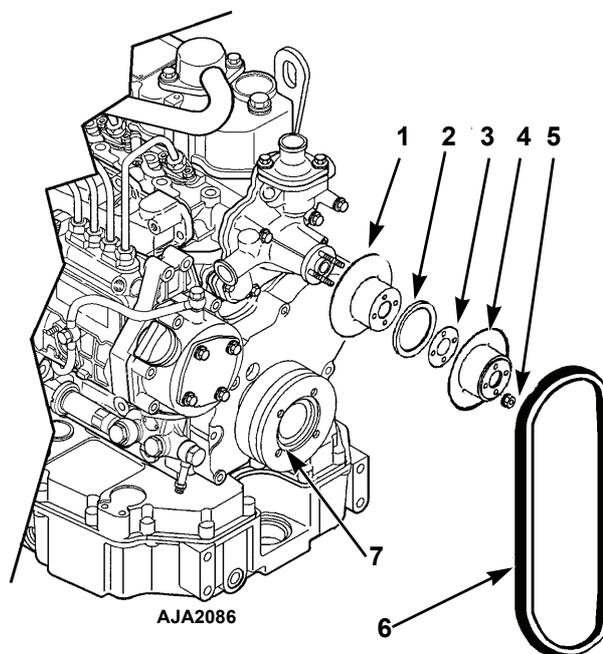
⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ. НЕ надевайте ремни, проворачивая двигатель. Это может привести к травме персонала.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ. НЕ пытайтесь регулировать ремни на работающей установке.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ. Если выключатель питания установки находится в положении «Включено», то установка может запуститься в любое время без предварительного предупреждения. Переведите выключатель питания установки в положение «Выключено» перед выполнением процедур технического обслуживания или ремонта.

Для натяжения ремня водяного насоса инструмент измерения натяжения ремней должен показывать значение от 15 до 35.

1. Удалите гайки со шкива водяного насоса.
2. Снимите скользящую секцию шкива и добавьте или удалите регулировочные шайбы для регулировки натяжения ремня.



Шкив водяного насоса (позиции 1–5)	
1.	Фиксированная секция шкива
2.	Проставка
3.	Регулировочные шайбы (4)
4.	Скользкая секция шкива
5.	Гайка (4)
6.	Ремень
7.	Шкив коленчатого вала

Рисунок 96: Приводной ремень вентилятора водяного насоса

3. Снова наденьте ремень на шкив и верните скользящую секцию шкива на шкив.
4. Затяните монтажные гайки на шкиве водяного насоса.
5. Для натяжения ремня инструмент измерения натяжения ремней должен показывать значение 15–35.

ПРИМЕЧАНИЕ. При регулировке натяжения ремня с помощью регулировочных шайб и регулируемых шкивов ремень может выглядеть ослабленным, хотя инструмент измерения натяжения ремней показывает нормальное натяжение. Допускается прогиб ремня 18–25 мм (0,75–1,0 дюйма), когда приложено усилие 3–4 кг (6–9 фунтов).

Эксплуатация и диагностика генератора переменного тока

Общее описание

Генераторная система, выдающая напряжение 460/230 В переменного тока, состоит из двух основных компонентов: основного генератора переменного тока и контроллера SG+.

Основной генератор переменного тока можно подразделить на 4-полюсную главную вращающуюся обмотку возбуждения и главную обмотку статора.

Главная вращающаяся обмотка возбуждения, вращающийся выпрямитель и якорь возбудителя смонтированы на общем валу. Выходное напряжение возбудителя выпрямляется мостиковым выпрямителем, который смонтирован на валу. Это обеспечивает возбуждение поля в главной вращающейся обмотке возбуждения генератора переменного тока.

Контроллер SG+ подаёт напряжение в цепь возбуждения (и управляет ею). Выходное напряжение с главной обмотки нарастает, пока напряжение и сила тока не достигнут номинальной величины. Затем контроллер уменьшает ток возбуждения, а генератор поддерживает надлежащее выходное напряжение.

Генератор с двумя напряжениями

На предприятии-изготовителе производится монтаж генераторного агрегата для выходного питающего напряжения 460 В. Выходное напряжение генератора можно изменить на 230 В, изменяя подключения навесного монтажного провода на клеммной колодке в блоке управления. См. «Процедуры повторного монтажа для изменения выходного напряжения генераторного агрегата» на странице 149.

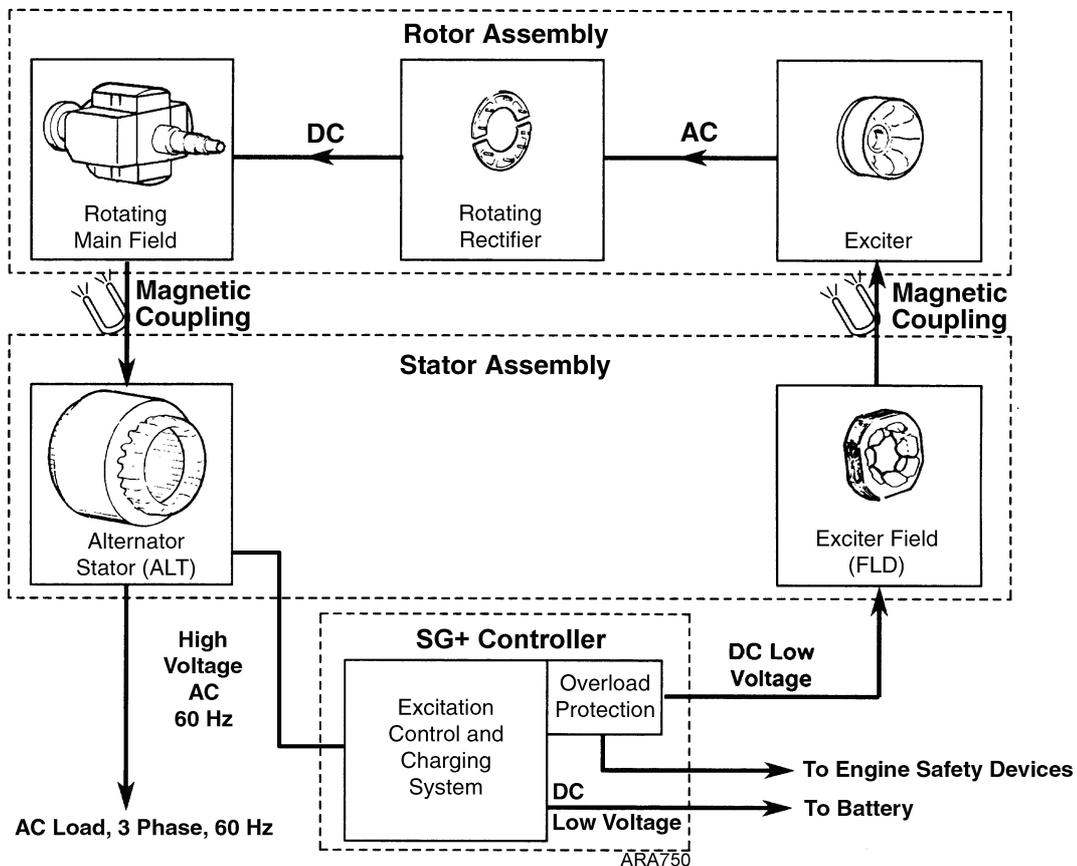


Рисунок 97: Функционирование компонентов генератора с выходным напряжением 460/230 В переменного тока

Функционирование генератора переменного тока

Возбуждение при запуске

Начальное возбуждение генератора создаётся контроллером SG+ приблизительно через 15 секунд после запуска двигателя. Контроллер подаёт напряжение на проводную линию F1, которая передаёт ток через цепь возбуждения для создания напряжения в обмотках статора. Затем ток течёт через проводную линию F2, где цепь замыкается на заземление на шасси.

ПРИМЕЧАНИЕ. Когда для функции *Delayed Cold Start (Задержка холодного пуска)* установлено значение *ON (ВКЛ.)*, напряжение в цепь возбуждения не подаётся, пока температура двигателя не поднимется до 32 °C (90 °F).

Возбуждение при работе и управление

Магнитное поле, которое было создано в статорной обмотке цепи возбуждения током от контроллера, индуцирует ток во вращающейся обмотке возбуждителя. Этот ток преобразуется из трёхфазного переменного тока в постоянный ток вращающимся выпрямителем. Постоянный ток подаётся на главную обмотку возбуждения генератора переменного тока. Теперь главная обмотка возбуждения генератора создаёт магнитное поле.

Магнитное поле, созданное в главной обмотке возбуждения, теперь индуцирует напряжение в обмотках статора генератора переменного тока. Это трёхфазное напряжение 230 В или 460 В переменного тока, в зависимости от подключений статора.

Оно подаётся с выводов статора генератора переменного тока на разъём электропитания и далее на нагрузку. Контроллер подключён к выводам статора генератора. Контроллер снимает выходное напряжение генератора и понижает его приблизительно до 12 В переменного тока (1/20 выходного напряжения). Этот ток выпрямляется и используется для зарядки аккумуляторной батареи и питания цепи возбуждения.

Контроллер отслеживает выходное напряжение генератора и регулирует в необходимых пределах выходное напряжение, подаваемое в цепь возбуждения, чтобы поддерживать требуемое выходное напряжение генератора.

Зарядка аккумуляторной батареи

Аккумуляторная батарея установки заряжается генератором через контроллер, который выполняет функции регулятора напряжения и выпрямителя. Предохранитель SI2 (30 А) защищает выходную цепь зарядного устройства аккумуляторной батареи.

Отключение при перегрузке

Контроллер обеспечивает отключение при перегрузке.

Если состояние перегрузки становится более или менее постоянным, то уменьшение выходного напряжения генератора из-за перегрузки приводит к тому, что контроллер увеличивает ток возбуждения через провод F2. Контроллер измеряет ток перегрузки и обесточивает электромагнит подачи топлива, чтобы остановить двигатель.

Если контроллер остановил работу установки, это указывает на один из следующих моментов.

1. В нагрузке существует неисправность, из-за которой нагрузка не может включиться или отбирать однофазный ток.
2. Низкие обороты или мощность двигателя из-за неправильной регулировки оборотов, проблем с подачей топлива или других механических причин, когда генератор подаёт пусковой ток мотора на нагрузку.
3. Неисправность внутреннего компонента в системе управления возбуждением, что приводит к избыточному току возбуждения. Сюда относятся возможные неисправности защитных элементов в системе управления возбуждением.

4. Неисправность во вращающихся элементах генератора (якорь возбuditеля, вращающиеся диодные сборки или главная обмотка возбуждения) может приводить к тому, что регулятор будет выдавать избыточный ток возбуждения.
5. Останов двигателя при низком уровне масла в двигателе, низком давлении масла или высокой температуре воды.

Диагностика генератора переменного тока

Предварительные проверки

Перед выполнением более сложных диагностических процедур проверьте следующие моменты и убедитесь, что не упущена из виду лежащая на поверхности проблема.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Дальнейшая диагностика будет напрасной тратой времени, пока не проверены эти элементы, поскольку проблема в одной из этих областей повлияет на результаты испытания.*

1. Если неисправная работа генератора сопровождается чрезмерным выхлопом чёрного дыма и перегрузкой двигателя, то проверьте повторно на наличие любых возможных проблем в связи с двигателем, например, подачу топлива, синхронизацию впрыска, обороты двигателя, сопротивление внутри воздушного фильтра и т. п.
2. Отключите холодильную установку от генератора и проверьте выходное напряжение на разъёме электропитания. Напряжение между тремя фазами должно быть от 230 до 250 В переменного тока или от 400 до 500 В переменного тока, в зависимости от оборотов двигателя и варианта монтажа генератора для работы с выходным напряжением 230 или 460 В. Все три фазы не должны отличаться друг от друга более чем на 3 %. Если все напряжения нормальные, то убедитесь, что сама холодильная установка не находится в неисправном состоянии. Снова подключите холодильную установку

и запустите её в режиме охлаждения. Проверьте потребление тока с помощью индукционного амперметра (компания Amprobe) и сравните его с табличкой нагрузок на холодильной установке.

3. Проверьте все вставные разъёмы в управляющих цепях на наличие ослабленных штыревых или гнездовых контактов. Убедитесь в плотном креплении всех зажимов проводов.

Контрольно-измерительные приборы

Если предшествующие проверки не выявили причины неисправной работы, то потребуются более подробные процедуры диагностики. Для следующих тестов понадобятся электрические контрольно-измерительные приборы, а выполняющий тесты техник должен иметь хорошие практические знания принципов электротехники, лежащих в их основе.

Тесты предназначены для того, чтобы определить, с чем связан источник затруднений: с самим генератором или с системой управления возбуждением. Тщательное следование этим процедурам во многих случаях позволит избежать ненужной разборки и повторной сборки генератора, когда легко устранимые проблемы могут быть сосредоточены во внешних электрических цепях.

Необходимы следующие контрольно-измерительные приборы.

1. Вольтметр переменного-постоянного тока с диапазонами измерений от 2,5 В до 500 В (погрешность не более $\pm 2\%$).
2. Индукционный амперметр переменного тока (компания Amprobe).
3. Амперметр постоянного тока (желательно индукционного типа, ТК № 204-947).
4. Омметр.
5. Мегомметр (Megger®).

Выявление и устранение неисправностей генератора переменного тока

Ниже перечислены категории, в которые попадает большинство нарушений работоспособности генератора. После каждой категории приведён ряд возможных неисправностей компонентов, которые могут служить причиной неисправной работы. При каждом компоненте приведён тест, который используется для проверки этого компонента.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Всегда в первую очередь используйте тест 1, чтобы определить, какое устройство находится в неисправном состоянии: генератор или контроллер.*

1. Напряжение генераторного агрегата низкое или отсутствует (перегрузка системы).
 - a. Контроллер не обеспечивает возбуждение генератора (тест 1).
 - b. Цепь возбуждения генератора разомкнута (тест 4).
 - c. Неисправны статор генератора, главная вращающаяся обмотка возбуждения, вращающийся выпрямитель или якорь вращающегося возбuditеля (тест 5).
2. Генераторный агрегат пытается обеспечить питание нагрузки, но двигатель работает с чрезмерным усилием, приводя в конечном счёте к состоянию перегрузки системы.
 - a. Механические проблемы с двигателем (см. предварительную проверку 1).
 - b. Чрезмерная нагрузка из-за неисправной работы холодильной установки (см. предварительную проверку 2).
 - c. Дефект в контроллере, вращающемся индукторе, вращающемся мостиковом выпрямителе, главной обмотке возбуждения генератора или статоре генератора (тест 1 и тест 5).
3. Аккумуляторная батарея установки недостаточно заряжена.
 - a. Аккумуляторная батарея неисправна.
 - b. Предохранитель SI2 перегорел.
 - c. Неисправность контроллера (тест 2).

Тест 1. Определение источника проблемы: контроллер или генератор

1. Необходимо перевести генераторный агрегат в состояние с отсутствием возбуждения. Отсоедините датчик температуры воды и подключите запасной датчик с температурой 29 °C (85 °F) или ниже. Если запасной датчик отсутствует, то подключите резистор на 1 500–1 550 Ом между проводами WTS и WTN.

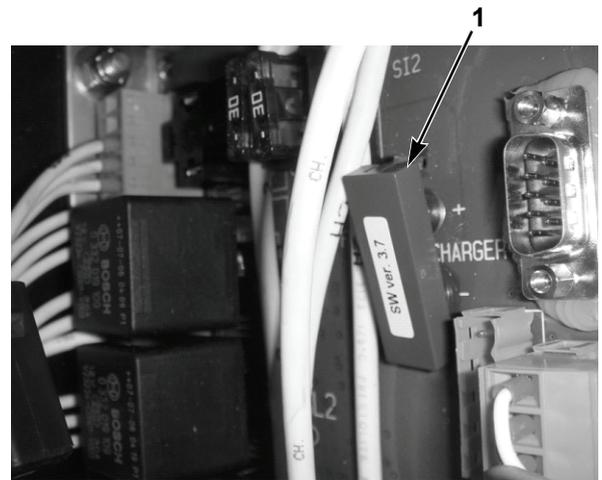
ПРИМЕЧАНИЕ. *Установки с опцией Eco Power будут работать в режиме эксплуатации на низких оборотах, 400 В, 50 Гц.*

2. Отсоедините от контроллера разъём J6 (зелёный).
3. Запустите генераторный агрегат и дайте ему поработать 1–2 минуты. Проверьте остаточное напряжение переменного тока в точках T1-T2, T1-T3 и T2-T3. Показания должны быть в интервале 50–120 В переменного тока.
 - a. Если остаточное напряжение присутствует, то проблема в контроллере. Перейдите к тесту 2.
 - b. Если остаточное напряжение переменного тока низкое или отсутствует, то мог потерять намагниченность магнит в статоре возбuditеля, так что необходима подача возбуждения. Отсоедините проводные линии F1 и F2 от разъёма J6 в блоке управления. Используя навесной монтажный провод, подключите F2 к шпильке заземления GRD. Запустите генераторный агрегат. Используя навесной монтажный провод, подключите проводную линию F1 к контакту J9 или к напряжению 12 В постоянного тока. Проверьте выходное напряжение переменного тока в точках T1-T2, T1-T3, T2-T3; это напряжение должно составлять 400 В переменного тока или выше. Если напряжение переменного тока присутствует, то проблема в контроллере. Перейдите к тесту 2. Если напряжение переменного тока отсутствует, то проблема в генераторе; перейдите к тесту 3 и тесту 4.

- с. Если на установке есть дополнительная печатная плата F1/F2, то удалите плату и повторите шаг б. Если теперь напряжение переменного тока присутствует, то снова установите печатную плату F1/F2. Если напряжение переменного тока отсутствует, то проблема в генераторе; перейдите к тесту 3 и тесту 4.

Тест 2. Проверка возбуждения, обеспечиваемого контроллером

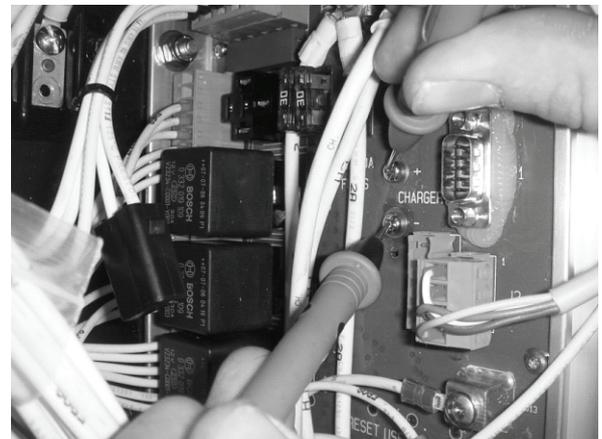
1. Убедитесь, что установка находится в состоянии возбуждения, контакт J6 подключён, а температура воды выше 32 °C (90 °F). Измерьте напряжение между аккумуляторной батареей и ракордом (12,5 В постоянного тока).
2. Извлеките и проверьте предохранитель S12 зарядного устройства батареи (номинал 30 А). Удалив предохранитель из контроллера, запустите установку и измерьте напряжение на контактах J15 и J16, которые находятся под синей крышкой. См. фотографию ниже. Если напряжение составляет от 16,1 до 16,8 В постоянного тока, то контроллер исправен. Если напряжение совпадает с напряжением аккумуляторной батареи, то замените контроллер. Установите на место предохранитель батареи S12 и повторите эти же замеры на контактах J15 и J16. Если напряжение составляет от 16,1 до 16,8 В постоянного тока, то проверьте проводную линию СН (10 га) от контакта J11 до рамы двигателя.



ARA1417

1.	Синяя крышка
----	--------------

Рисунок 98: Снимите синюю крышку



ARA1418

Рисунок 99: Проверьте напряжение между контактами J15 и J16

Тест 3. Проверка генератора

1. Убедитесь, что программное обеспечение имеет версию 3.8.1 100325 или выше.
2. Подключите разъём J6 и датчик температуры воды. Запустите установку без нагрузки и доведите температуру воды до уровня 32 °C (90 °F).

3. Перейдите к пункту меню DATA MENU/ANALOG INPUTS (ДАННЫЕ / АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ) и прочитайте значение FIELD CURRENT (ТОК ВОЗБУЖДЕНИЯ). Если значение превышает 0,5 А, то проблема в генераторе. Перейдите к тесту 4 и тесту 5.

VOLTAGE MEAS.	460 V
FIELD CURRENT	1.1 A
WATER TEMP.	92 °C
RUNNING FREQ.	60Hz

Рисунок 100: DATA MENU/ANALOG INPUTS

Тест 4. Проверка цепи возбуждения генератора

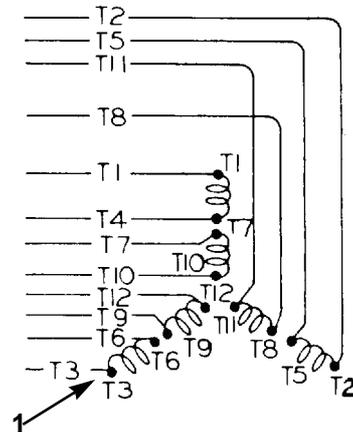
1. Отсоедините провода цепи возбуждения F1 и F2 от контакта J6 или от вставного разъёма в блоке управления. Измерьте сопротивление схемы цепи возбуждения (F1–F2). Стандартное значение составляет 13,9 (±10 %) Ом при 25 °C (77 °F). Если цепь возбуждения разомкнута или значение сопротивления низкое, то замените цепь возбуждения 45-2301.
2. Измерьте сопротивление между F1 или F2 и заземлением (GND) для обнаружения возможного короткого замыкания на заземляющие катушки. Мегомметр должен показать сопротивление более 1 МОм между F1 и корпусом статора во время проверки целостности изоляции при напряжении 500 В.

Тест 5. Проверка статора генератора

Тест 5 охватывает проверку главного статора генератора, вращающегося выпрямителя, вращающейся обмотки возбуждения и якоря вращающейся обмотки возбуждения.

1. Обмотки главного статора генератора
 - а. Отсоедините выводы статора от клеммной колодки и от шпильки заземления в блоке управления. Проверьте целостность цепи между следующими парами. T1-T4, T2-T5, T3-T6, T7-T10, T8-T11, T9-T12. Сопротивление между любой из этих пар должно составлять 0,114 (±10 %) Ом при 25 °C (77 °F).

- б. Используя мегомметр, проверьте целостность изоляции между каждой парой выводов на корпусе статора. При напряжении 500 В сопротивление должно быть более 1 МОм.
- в. Снимите торцевую крышку для выполнения остальных проверок.



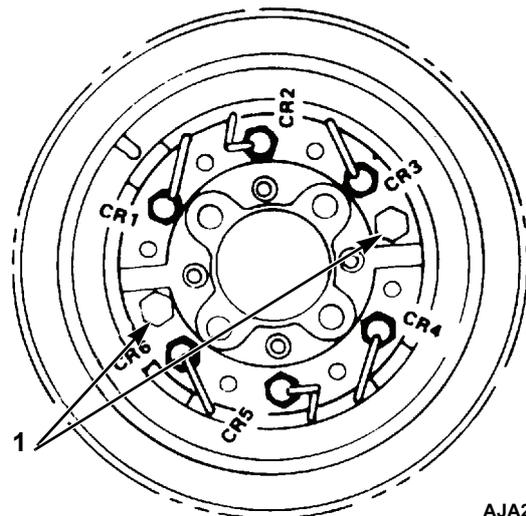
AJA2089

- | | |
|----|--|
| 1. | Отсоедините все 12 выводов статора для проверки статора. |
|----|--|

Рисунок 101: Статор генератора

2. Вращающийся выпрямитель

На вращающейся обмотке возбуждения смонтировано шесть выпрямляющих диодов, три положительных и три отрицательных.



AJA2090

- | | |
|----|---|
| 1. | Отсоедините выводы главной обмотки возбуждения генератора, чтобы проверить диоды. |
|----|---|

Рисунок 102: Выпрямляющие диоды

- a. Отвинтите болты каждого из выводов якоря возбuditеля.
 - b. Отвинтите болты выводов якоря главной обмотки возбуждения. Вместе с выводами якоря главной обмотки возбуждения находятся выводы на MOV. MOV представляет собой устройство ограничения высоковольтного напряжения. При измерении оно будет разомкнуто, его замыкание происходит при пиковом напряжении выше 600 В и не может быть проверено.
 - c. Проверьте каждый диод в прямом и в обратном направлении. Исправный диод будет показывать высокое сопротивление в одном направлении, а при обратном подключении выводов омметра показания будут отсутствовать.
3. Якорь вращающегося возбuditеля
- a. Оставляя выводы якоря отключёнными от диодов, проверьте сопротивление между следующими парами выводов. CR6-CR4, CR3-CR1, CR3-CR2, CR6-CR5, CR5-CR4, CR2-CR1. Сопротивление между любой из этих пар должно составлять 0,645 ($\pm 10\%$) Ом при 25 °C (77 °F).
 - b. Используя мегомметр, проверьте целостность изоляции между каждой парой выводов на валу ротора. При напряжении 500 В сопротивление должно быть более 1 МОм.

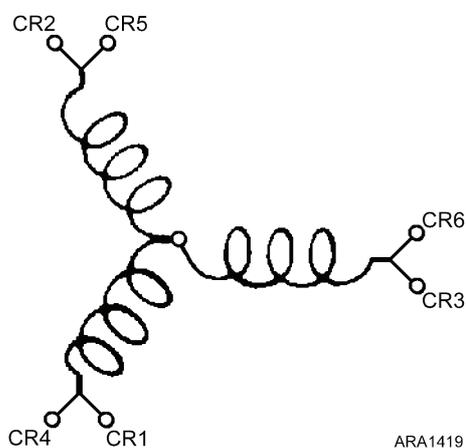
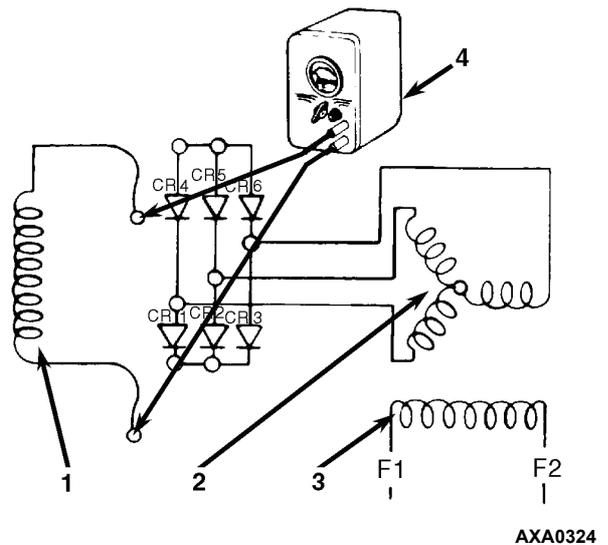


Рисунок 103: Якорь возбuditеля

4. Якорь вращающейся обмотки возбуждения
 - a. Измерьте сопротивление выводов якоря главной обмотки возбуждения. Сопротивление должно составлять 2,5 ($\pm 10\%$) Ом.
 - b. Используя мегомметр, проверьте целостность изоляции между выводами на валу ротора. При напряжении 500 В сопротивление должно быть более 1 МОм.



1.	Главная обмотка возбуждения
2.	Ротор возбuditеля
3.	Цепь возбуждения
4.	Омметр

Рисунок 104: Главная обмотка возбуждения

Мегомметр

Использование мегомметра может быть ценным дополнением в ремонте и техническом обслуживании генераторного агрегата. Мегомметр представляет собой, главным образом, измерительный прибор высокого сопротивления (омметр) со встроенным генератором постоянного тока. Этот измерительный прибор имеет специальную конструкцию, его катушки тока и напряжения позволяют непосредственно считывать истинное сопротивление, независимо от фактически приложенного напряжения.

Данный измерительный прибор обеспечивает непосредственное снятие показаний в «омах» или «мегаомах» (1 МОм = 1 000 000 Ом). Для хорошей изоляции измеренные значения сопротивления обычно лежат в мегаомном диапазоне.

Обычно хорошая изоляция имеет высокое сопротивление; изоляция низкого качества имеет сравнительно низкое сопротивление. Фактические значения сопротивления могут быть выше или ниже, в зависимости от таких факторов, как температура или содержание влаги в изоляции (сопротивление уменьшается с ростом температуры или влажности). Они могут сильно различаться для генератора, испытываемого три дня подряд, что не означает плохого качества изоляции. На самом деле имеет значение лишь тенденция в показаниях за определённый период времени, которая показывает снижение сопротивления и предупреждает о грядущих проблемах. Таким образом, периодическое тестирование является наилучшим подходом к профилактическому техническому обслуживанию.

Процедуры технического обслуживания

В следующих параграфах описаны подробные процедуры технического обслуживания, включая разборку и сборку оборудования для извлечения и замены необходимого компонента. Многие операции ремонта и замены можно выполнять без слишком детальной разборки генератора.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ.
НЕ пытайтесь производить регулировки или замены в электрической схеме на работающей установке. Установка генерирует достаточно высокие напряжения, чтобы привести к серьёзному и, возможно, смертельному поражению электрическим током. Проявляйте крайнюю осторожность, работая в сырых или влажных местах.

Общая проверка

Осмотрите установку в целом, чтобы убедиться в исправном состоянии органов управления, а также в отсутствии ослабленных гаек, болтов, электрических соединений или фитингов. Проверьте надёжность элементов крепления двигателя к генератору. Удалите весь мусор в зоне вокруг установки. Проверьте подключения аккумуляторной батареи.

Изоляция

Проверьте изоляцию на проводах, катушках и компонентах системы управления. Убедитесь, что изоляция не истёрта, не имеет разрывов и не разрушена. Замените провода с повреждённой изоляцией.

Катушки возбуждения, обмотки статора

Визуально проверьте катушки возбуждения и обмотки статора, их выводы и соединения, чтобы определить, насколько удовлетворительно их электрическое и механическое состояние. Обращайте внимание на любые признаки перегрева, обгорания или истирания изоляции, ослабленные соединения, посторонние материалы и т. п.

Корпус генератора

Осторожно пощупайте корпус генератора, чтобы выявить нештатные отклонения температуры, определяемые на основании предшествующего опыта работы с этой установкой. Если генератор перегревается, то измерьте температуру обмоток с помощью термометра, выясните причину (например, недостаточная вентиляция, перегрузка и т. п.), а затем исправьте условия работы или выключите генератор. Проверьте корпус генератора на засорение вентиляционных каналов.

Подшипник генератора

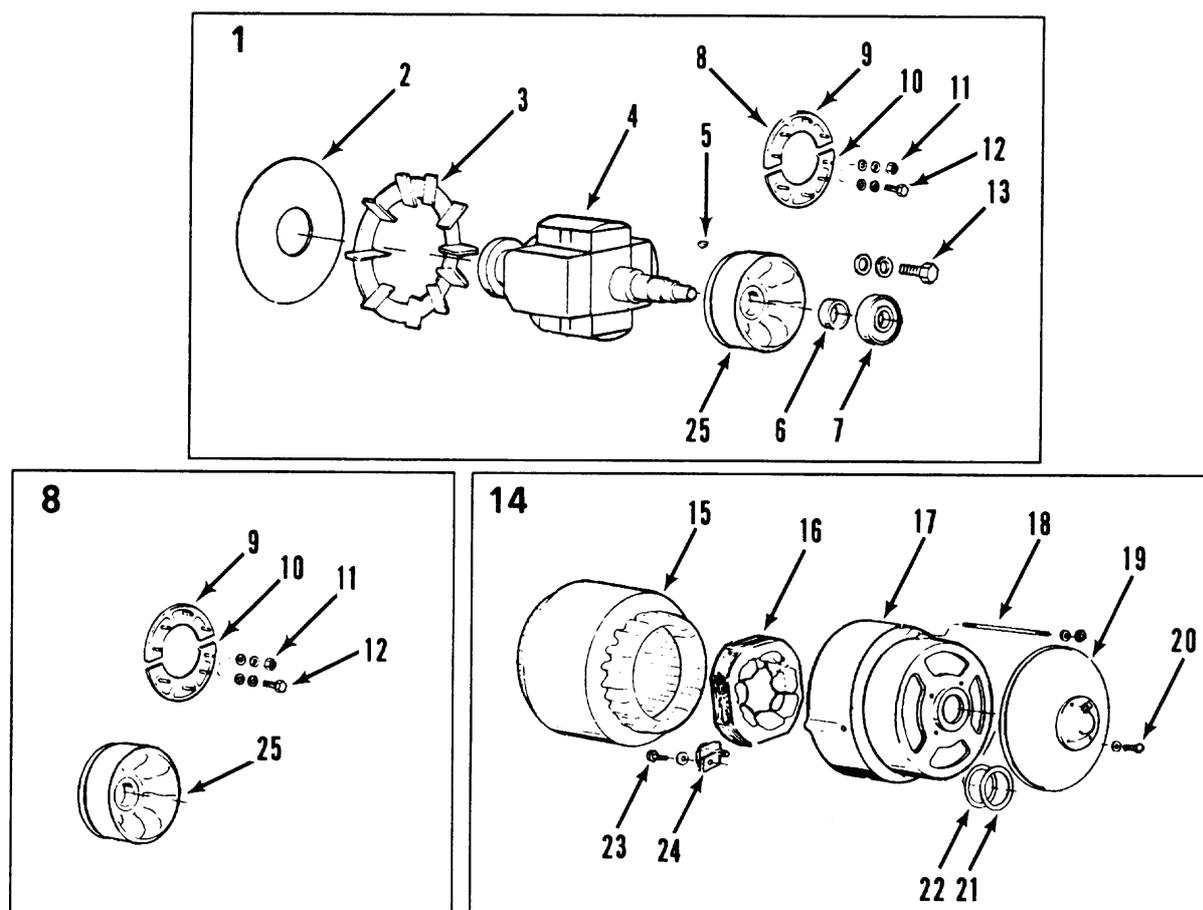
Все генераторы, к которым относится это руководство, оснащены подшипниками с постоянной смазкой, которые не требуют технического обслуживания при нормальной эксплуатации.

Вентилятор с крыльчаткой

Визуально проверьте вентилятор с крыльчаткой, чтобы убедиться в наличии всех лопастей. Визуально проверьте, не покрыт ли вентилятор загрязнениями или другими посторонними материалами до такой степени, что он не способен работать должным образом.

Муфта

Муфта дискового типа. Проверьте затяжку болтов муфты и надёжность крепления генератора к двигателю.



АХА0325

1.	Ротор в сборе	14.	Статор и торцевая крышка в сборе
2.	Диск привода ротора	15.	Обмотка статора
3.	Вентилятор генератора	16.	Цепь возбуждения
4.	Ротор	17.	Торцевая крышка
5.	Шпонка	18.	Шпилька торцевой крышки
6.	Распорная втулка подшипника	19.	Колпак торцевой крышки
7.	Подшипник/уплотнение ротора	20.	Монтажный винт колпака торцевой крышки
8.	Ротор возбuditеля в сборе	21.	Прокладка колпака торцевой крышки
9.	Выпрямитель положительного полупериода в сборе	22.	Уплотнительное кольцо
10.	Выпрямитель отрицательного полупериода в сборе	23.	Винт фиксатора
11.	Гайка выпрямителя в сборе	24.	Фиксатор возбuditеля
12.	Монтажный винт выпрямителя	25.	Ротор
13.	Монтажный винт подшипника		

Рисунок 105: Генератор в сборе

Процедуры повторного монтажа для изменения выходного напряжения генераторного агрегата

Статор генератора имеет схему с 12 выводами, которая содержит по две отдельные обмотки для каждой из трёх выходных фаз. 12 выводов пронумерованы от T1 до T12. Весь повторный монтаж производится внутри блока управления.

На предприятии-изготовителе производится монтаж всех генераторных агрегатов для выходного питающего напряжения 460 В переменного тока. Для эксплуатации с напряжением 460 В переменного тока требуется, чтобы две отдельные обмотки в каждой из трёх фаз были подключены

последовательно: T4 подключается к T7, T5 подключается к T8, а T6 подключается к T9. Три выходные фазы следующие.

Фаза	Провод
А (чёрный)	T1
В (белый)	T2
С (красный)	T3

Для эксплуатации с напряжением 230 В переменного тока требуется, чтобы одна из двух обмоток в каждой из трёх фаз была подключена параллельно: T4, T5 и T6 соединены вместе. Три выходные фазы следующие.

Фаза	Провод
А (чёрный)	T1, T7 (соединены вместе)
В (белый)	T2, T8 (соединены вместе)
С (красный)	T3, T9 (соединены вместе)

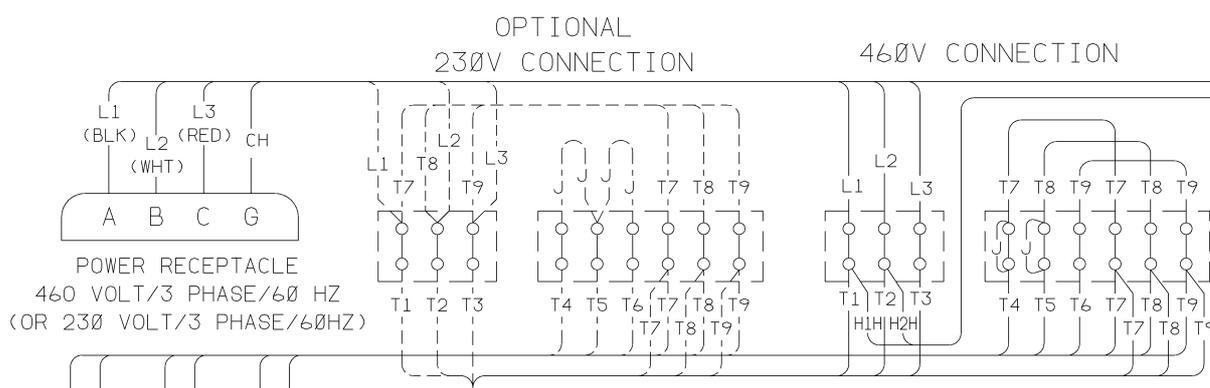


Рисунок 106: Изменение выходного напряжения

Процедура повторного монтажа для изменения выходного напряжения с 460 В на 230 В переменного тока



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ. Отсоедините аккумуляторную батарею установки, чтобы предотвратить случайный запуск установки во время повторного монтажа.

1. Обратитесь к монтажной схеме установки за иллюстрациями для соответствующих подключений проводов.

2. Отсоедините провода

- Удалите провод T7 из подключения к T4, провод T8 – из подключения к T5, а провод T9 – из подключения к T6 на клеммной колодке главного выхода.
- Удалите навесные монтажные провода на клеммной колодке из подключения к T4 и подключения к T5.

3. Снова подсоедините провода
 - a. Смонтируйте вывод провода T7 на клемме L1 (чёрный провод), вывод провода T8 – на клемме L2 (белый провод), а вывод провода T9 – на клемме L3 (красный провод).
 - b. Соедините вывод навесного монтажного провода T4 с клеммой провода J5. Соедините вывод навесного монтажного провода T5 с клеммой провода J6.
4. Замените выходную розетку розеткой с номиналом 230 В переменного тока.
5. Замените наклейку с напряжением и маркировки на паспортной табличке с 460 В на 230 В переменного тока.
6. Используйте меню Configuration (Конфигурация) для изменения настройки Output Voltage (Выходное напряжение) с 460 на 230. См. «Меню Configuration (Конфигурация)» на странице 85.

Техническое обслуживание элементов конструкции / аксессуаров

Осмотр установки

Осматривайте установку во время предрейсовой проверки и с периодичностью планового технического обслуживания. Ищите ослабленные или оборванные провода и крепёжные элементы, а также другие физические повреждения, которые могут повлиять на рабочие характеристики. Отремонтируйте при необходимости.

ПРИМЕЧАНИЕ. Обратитесь к главе «Инструкции по обслуживанию» этого руководства за сведениями о надлежащей периодичности обслуживания установки. В экстремальных условиях эксплуатации необходимые интервалы между осмотрами/обслуживанием составляют 250–500 часов.

Монтажные болты

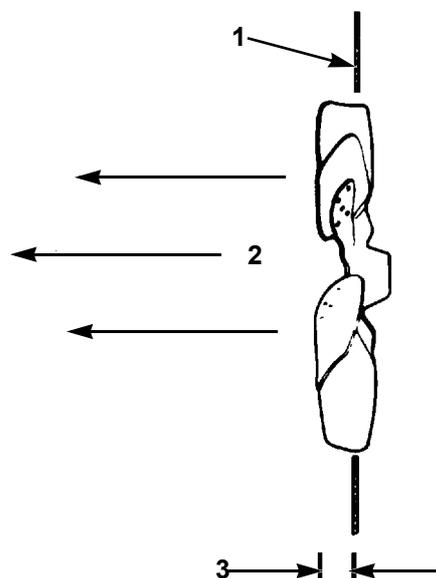
Проверяйте и подтягивайте все монтажные болты двигателя и блока управления каждые 1 000 часов эксплуатации. Затяжку крепёжных элементов установки следует проверять в ходе каждой предрейсовой проверки.

Монтажный болт	Крутящий момент
Установки SGSM	
Трубчатый монтажный кронштейн для крепления к раме установки	203 Н•м (150 футо-фунтов)
Зажимной винт двутаврового профиля	203 Н•м (150 футо-фунтов)
Установки SGCM	
Монтажный кронштейн для крепления к раме установки	88–115 Н•м (65–85 футо-фунтов)
Костыльковый болт шасси	162–176 Н•м (120–130 футо-фунтов)
Установки SGCO	
Верхний фиксатор	Замковый фиксатор с запорной собачкой
Нижние монтажные болты	300–380 Н•м (220–280 футо-фунтов)

Монтажный болт	Крутящий момент
Все установки	
Двигатель ТК486	203 Н•м (150 футо-фунтов)
Блок управления цепи возбуждения	20–27 Н•м (15–20 футо-фунтов)
Гнездо для подключения силового кабеля	20–27 Н•м (15–20 футо-фунтов)
Топливный бак	81–88 Н•м (60–65 футо-фунтов)

Расположение вентилятора радиатора

Вентилятор радиатора и ступица в сборе монтируются на шкиве водяного насоса. После монтажа лопасть вентилятора должна находиться в отверстии на глубине от 65 до 70 процентов ширины лопасти в сторону нагнетания воздуха для обеспечения надлежащей подачи вентилятора.



AJA2092

1.	Отверстие в змеевике радиатора
2.	Направление потока воздуха
3.	65–70 процентов от ширины лопасти вентилятора в ту сторону отверстия, в которую производится нагнетание воздуха

Рисунок 107: Расположение лопастей вентилятора радиатора

Типовой монтаж установки SGSM 3000

1. Прикрепите монтажные кронштейны в сборе с каждого конца установки. В монтажных кронштейнах предусмотрено две группы отверстий под монтажные болты.

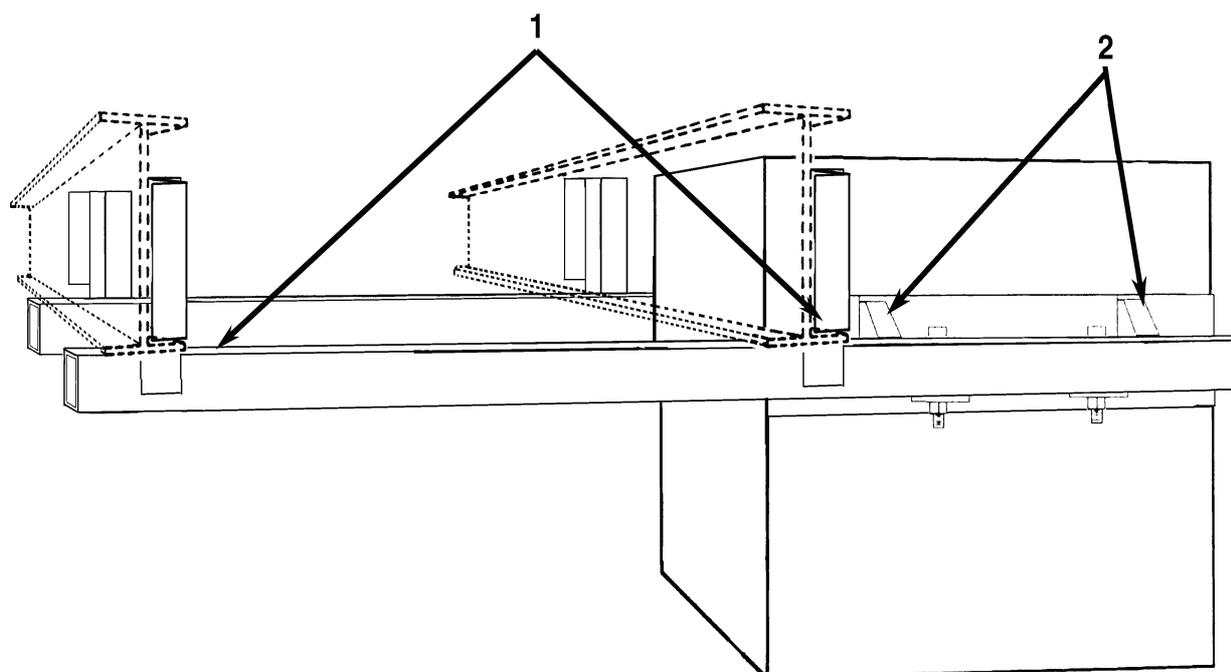
ПРИМЕЧАНИЕ. Светлая изолирующая прокладка должна находиться между стальными монтажными кронштейнами и внутренней стороной элементов рамы установки. С наружной стороны элементов рамы установки следует поместить пластину из нержавеющей стали.

2. Переместите установку под шасси контейнера или полуприцепа. Поместите каждый монтажный коробчатый профиль

сверху элемента рамы шасси. Придвиньте каждый коробчатый профиль как можно ближе к рамной стойке элемента шасси.

ВНИМАНИЕ! Уложите все электрические и пневматические линии контейнера или полуприцепа в отдалении от коробчатого профиля, чтобы предотвратить повреждение во время монтажа и эксплуатации.

3. Затяните крепёжные болты.
 - Монтажный кронштейн на раме установки: 88–115 Н•м (65–85 футо-фунтов)



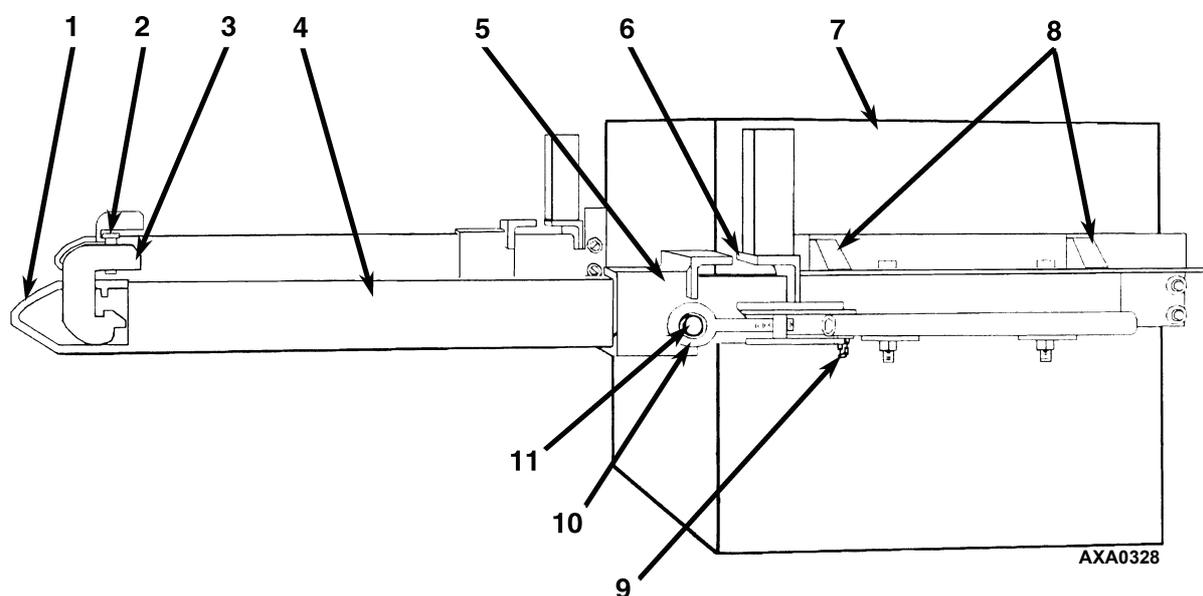
АХА0327

1.	Трубчатый монтажный кронштейн и коробчатый профиль в сборе
2.	Монтажный кронштейн установки в сборе

Рисунок 108: Боковой монтаж SGSM 3000 – типовой

Монтаж установки SGSM 3000, заостренный кронштейн

1. Прикрепите монтажный кронштейн в сборе к установке с помощью зажимного винта, при этом конец коробчатого профиля обращён к задней стороне установки. Затяните монтажные болты, крепящие монтажные кронштейны к установке, с крутящим моментом 203 Н•м (150 футо-фунтов).
2. Поместите зажимные винты монтажного кронштейна в сборе в открытое (нижнее) положение.
3. Откройте каждый направляющий коробчатый профиль не менее чем на 200 мм (8 дюймов).
4. Переместите установку под шасси контейнера или полуприцепа. Поместите коробчатые профили с несменяемыми схватами на установку, над краем двутаврового профиля шасси.
5. Посадите двутавровый профиль шасси на заднюю сторону обоих коробчатых профилей с несменяемыми схватами. Переместите каждый направляющий профиль вперёд, над задним краем двутаврового профиля шасси.
6. Установите болты с проушинами на штифты направляющего коробчатого профиля, регулируя по мере необходимости длину болтов.
7. Вставьте быстросъёмные штифты в стержни болтов, чтобы зафиксировать болты с проушинами в закрытом (блокированном) положении.
8. Поместите зажимные винты в сборе на задний край второго двутаврового профиля шасси.
9. Плотно посадите каждый зажим на край двутаврового профиля и затяните зажимные винты. Затяните каждый зажимной винт с крутящим моментом 203 Н•м (150 футо-фунтов).



1.	Прижимной коробчатый профиль	7.	Установка
2.	Зажимной винт	8.	Монтажный кронштейн установки в сборе
3.	Зажим монтажного кронштейна	9.	Цепь и быстросъёмный штифт
4.	Трубчатый монтажный кронштейн	10.	Болт с проушиной
5.	Направляющий коробчатый профиль	11.	Штифт направляющего коробчатого профиля
6.	Коробчатый профиль с несменяемыми схватами		

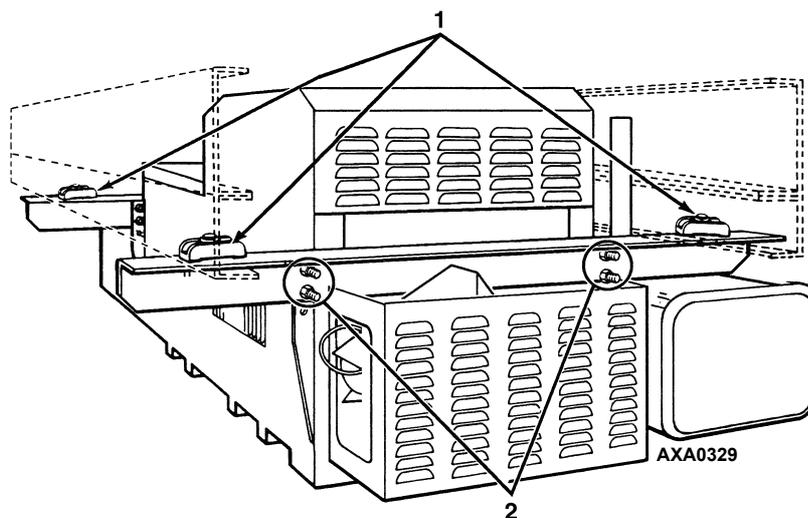
Рисунок 109: Боковой монтаж SGSM 3000 – заостренный кронштейн

Монтаж установки SGCM 3000

1. Прикрепите монтажные кронштейны в сборе с каждого конца установки. В монтажных кронштейнах предусмотрено две группы отверстий под монтажные болты. Используйте верхнюю группу отверстий при монтаже установки на шасси контейнера или полуприцепа с 254-миллиметровыми

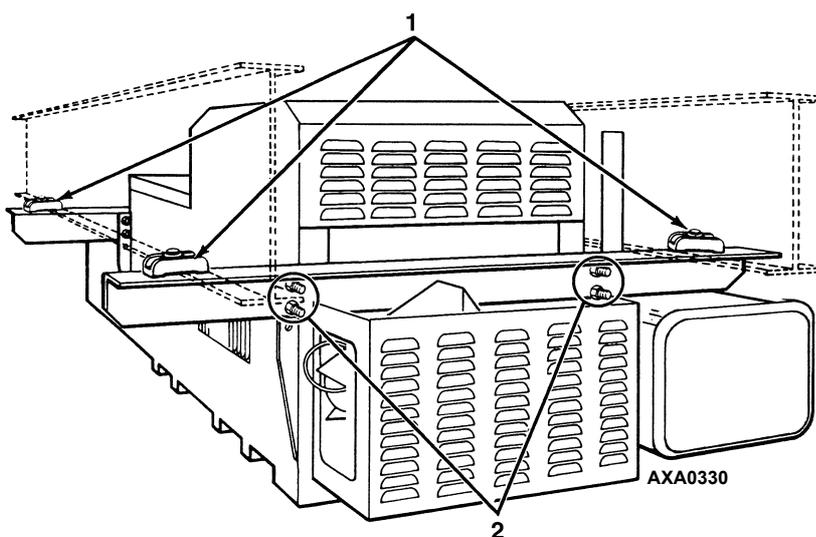
(10-дюймовыми) балками. Используйте нижнюю группу отверстий при монтаже установки на шасси контейнера или полуприцепа с 305-миллиметровыми (12-дюймовыми) балками.

ПРИМЕЧАНИЕ. Светлая изолирующая прокладка должна находиться между стальными монтажными кронштейнами и внутренней стороной элементов рамы установки. С наружной стороны элементов рамы установки следует поместить пластину из нержавеющей стали.



1.	Закрепите фиксаторы шасси на внутреннем крае каждого С-образного профиля и затяните болты.
2.	Притяните монтажный кронштейн к болтам установки.

Рисунок 110: Центральный монтаж SGCM 3000, шасси С-образного профиля



1.	Закрепите фиксаторы шасси на наружном крае каждого двутаврового профиля и затяните болты.
2.	Притяните монтажный кронштейн к болтам установки.

Рисунок 111: Центральный монтаж SGCM 3000 на двутавровом профиле

2. Смонтируйте гнездо подключения питания на передней монтажной панели.
3. Переместите установку под шасси контейнера или полуприцепа. Поместите каждый монтажный фиксатор сверху элемента рамы шасси. Придвиньте каждый фиксатор как можно ближе к рамной стойке элемента шасси.



ВНИМАНИЕ! Уложите все электрические и пневматические линии контейнера или полуприцепа в отдалении от фиксаторов, чтобы предотвратить повреждение во время монтажа и эксплуатации установки.

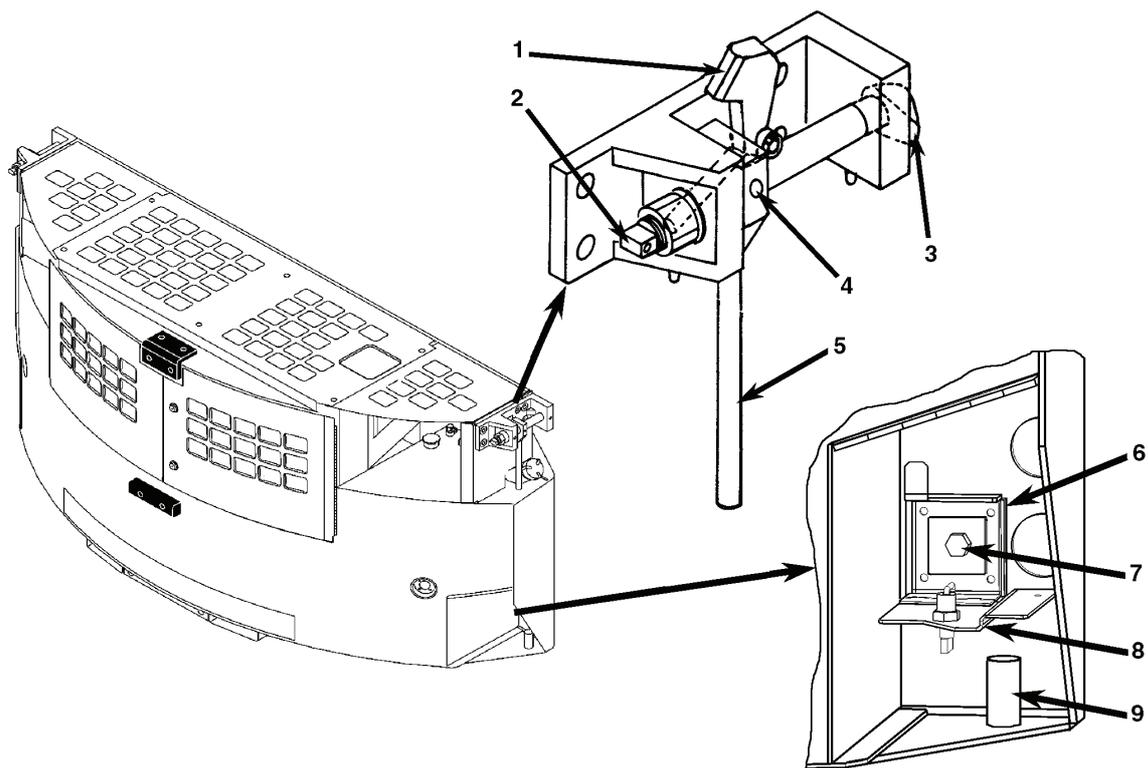
4. Затяните крепёжные болты.
 - Монтажный кронштейн на раме установки: 88–115 Н•м (65–85 футо-фунтов)
 - Костыльковый болт шасси: 162–176 Н•м (120–130 футо-фунтов)
 - Гнездо для подключения силового кабеля: 20–27 Н•м (15–20 футо-фунтов)

Монтаж установки SGCO 3000 на угловых прижимных фиксаторах

1. Вытяните рукоятку запорной собачки вперёд. Поднимите рукоятку фиксатора, чтобы повернуть вал фиксатора на 90 градусов.
2. Поднимите установку в положение для монтажа на передней стенке контейнера. Ножка монтажного фиксатора генераторного агрегата должна войти в монтажное отверстие с каждой стороны контейнера.



ВНИМАНИЕ! Примите соответствующие меры предосторожности при подъёме и монтаже генераторного агрегата во избежание травм персонала и повреждения установки.



АХА0331

1.	Запорная собачка	6.	Держатель монтажного болта в сборе
2.	Плоский срез резьбы монтажного фиксатора	7.	Монтажный болт
3.	Рукоятка	8.	Дверца держателя с защёлкой
4.	Винт с буртиком	9.	Опорная трубка болта
5.	Ножка монтажного фиксатора		

Рисунок 112: Монтаж SGC0 3000 на угловых прижимных фиксаторах

3. Полностью вставьте ножку монтажного фиксатора в монтажное отверстие контейнера. Вытяните рукоятку запорной собачки вперёд. Потяните рукоятку фиксатора вниз, чтобы повернуть осевой болт фиксатора на 90° и зафиксировать генераторный агрегат на контейнере.



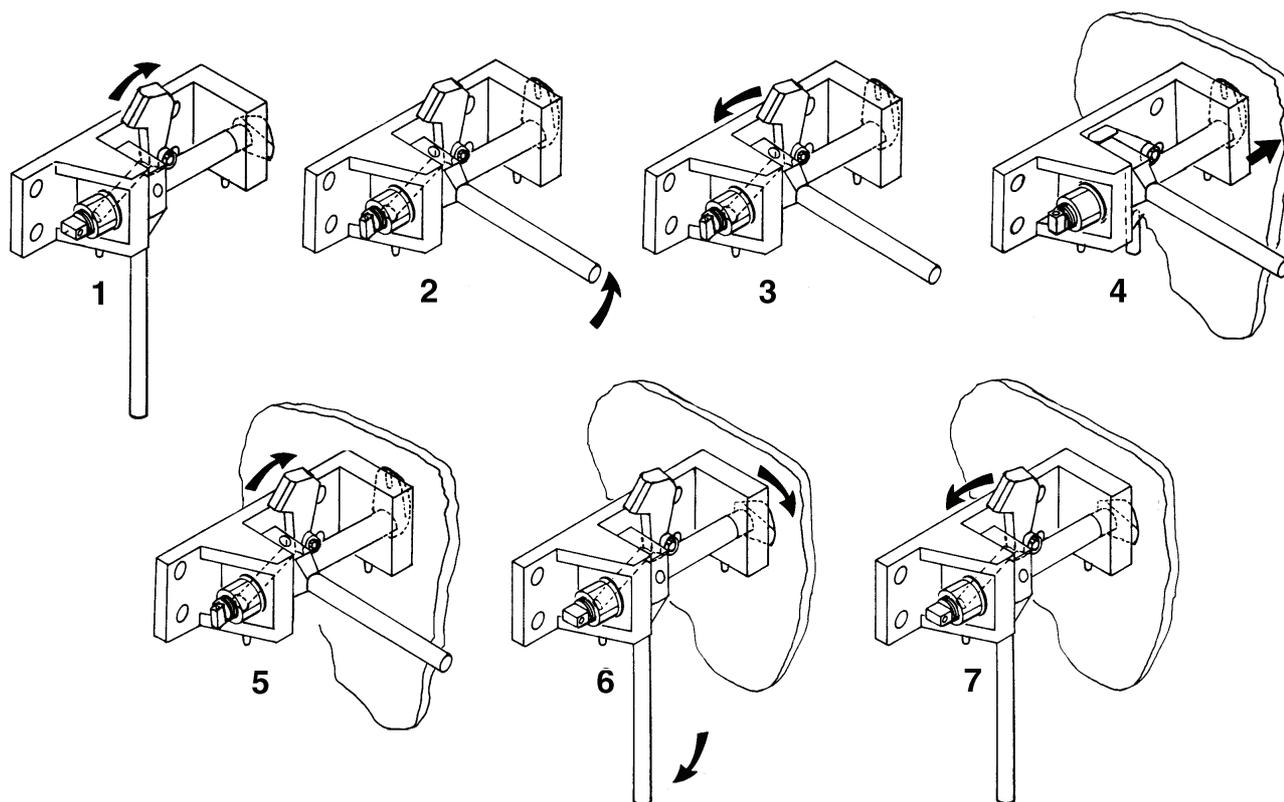
ВНИМАНИЕ! Следите за плоским срезом резьбового конца осевого болта монтажного фиксатора, поворачивая рукоятку. Плоский срез резьбы должен поворачиваться по мере вращения рукоятки фиксатора. Когда монтажный фиксатор находится в заблокированном положении (рукояткой вниз), плоский срез резьбы фиксатора должен быть горизонтальным. Если плоский срез не горизонтален, то проверьте, не сломан ли винт с буртиком в рукоятке фиксатора.

4. Освободите запорную собачку, чтобы удерживать рукоятку фиксатора в заблокированном (нижнем) положении.



ВНИМАНИЕ! Если монтажные фиксаторы не закреплены должным образом, может иметь место чрезмерная вибрация или неисправная работа установки. Генераторный агрегат **НЕОБХОДИМО** плотно зафиксировать на контейнере.

5. Убедитесь, что рама генераторного агрегата плотно прилегает к контейнеру. При проворачивании рукоятки монтажного фиксатора рама генераторного агрегата должна плотно прижаться к передней стенке контейнера. При необходимости затяните монтажный фиксатор. Монтажный фиксатор можно затянуть или ослабить, поворачивая гайку на головке осевого болта фиксатора.



AXA0332

1.	Поднимите (разблокируйте) запорную собачку	5.	Поднимите (разблокируйте) запорную собачку
2.	Поверните рукоятку фиксатора вверх на 90 градусов	6.	Поверните рукоятку фиксатора вниз на 90 градусов
3.	Освободите (опустите вниз) запорную собачку	7.	Освободите (опустите вниз) запорную собачку
4.	Вставьте ножку монтажного фиксатора в монтажное отверстие контейнера.	8.	

Рисунок 113: Процедура монтажа SGC0 3000 на угловых прижимных фиксаторах

6. Вставьте нижние монтажные болты.
 - a. Удалите стопорный штифт из нижнего монтажного кронштейна.
 - b. Отделите монтажный болт и опорную шайбу от стопорной гайки. Наденьте на монтажный болт опорную шайбу и установите болт в монтажное отверстие.
 - c. Затяните нижние монтажные болты с крутящим моментом 300–380 Н•м (220–280 футо-фунтов).
 - d. Вставьте стопорный штифт и шпильку штифта, чтобы предотвратить случайное выпадение монтажного болта и опорной шайбы во время эксплуатации установки.

Монтаж установки SGCO 3000 на фиксаторах штыревых разъёмов

1. Поднимите установку в положение для монтажа на передней стенке контейнера. Оба штыревых разъёма монтажного коробчатого профиля генераторного агрегата должны войти в монтажные отверстия сверху контейнера.

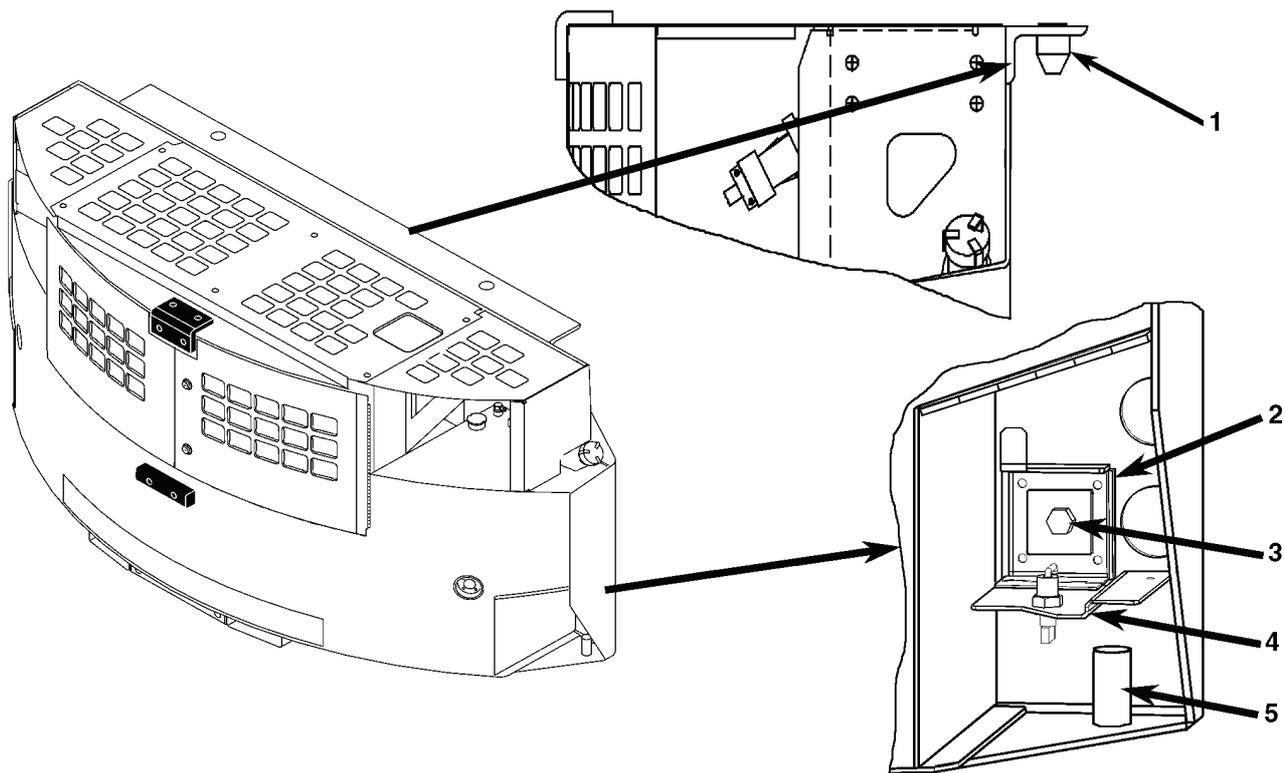


ВНИМАНИЕ! Примите соответствующие меры предосторожности при подъёме и монтаже генераторного агрегата во избежание травм персонала и повреждения установки.

2. Убедитесь, что рама генераторного агрегата плотно прилегает к контейнеру.



ВНИМАНИЕ! Если монтажные фиксаторы не закреплены должным образом, то может иметь место чрезмерная вибрация или неисправная работа установки. Генераторный агрегат **НЕОБХОДИМО** плотно зафиксировать на контейнере.



AXA0333

1.	Штыревой разъем	4.	Дверца держателя с защёлкой
2.	Держатель монтажного болта в сборе	5.	Опорная трубка болта
3.	Монтажный болт		

Рисунок 114: Монтаж SGCO на фиксаторах монтажных штыревых разъемов

3. Вставьте нижние монтажные болты.
 - a. Удалите стопорный штифт из нижнего монтажного кронштейна.
 - b. Отделите монтажный болт и опорную шайбу от стопорной гайки. Наденьте на монтажный болт опорную шайбу и установите болт в монтажное отверстие.
 - c. Затяните нижние монтажные болты с крутящим моментом 203 Н•м (150 футо-фунтов).
 - d. Вставьте стопорный штифт и шпильку штифта, чтобы предотвратить случайное выпадение монтажного болта и опорной шайбы во время эксплуатации установки.

Осмотр установки

Осматривайте установку во время предрейсовой проверки и с периодичностью планового технического обслуживания. Ищите ослабленные или оборванные провода и крепёжные элементы, а также другие физические повреждения, которые могут повлиять на рабочие характеристики. Отремонтируйте при необходимости.

ПРИМЕЧАНИЕ. Обратитесь к главе «Инструкции по обслуживанию» этого руководства за сведениями о надлежащей периодичности обслуживания для вашей установки. В экстремальных условиях эксплуатации необходимы интервалы между осмотрами/обслуживанием от 250 до 500 часов.

Змеевик радиатора

Очищайте радиатор каждые 1 000 часов эксплуатации. Продуйте сжатым воздухом снаружи змеевика в направлении конденсатора, чтобы очистить змеевик (в направлении, противоположном нормальному потоку воздуха). Проверьте змеевик и оребрение на предмет повреждений, при необходимости отремонтируйте.



ВНИМАНИЕ! Давление воздуха не должно быть слишком высоким, чтобы не повредить оребрение змеевика.

Диагностика механической части

ПРИМЕЧАНИЕ. Эти инструкции по диагностике применимы к установкам, оборудованным двигателями ТК486. Для крупного ремонта двигателей ТК486 обратитесь к руководству по капитальному ремонту, ТК 50136.

Диагностика состояния установки

Состояние	Возможная причина	Способ исправления
Выключатель питания установки находится в положении «Включено», дисплей контроллера не включается	Коррозия соединений кабеля аккумуляторной батареи Аккумуляторные батареи разряжены Предохранитель S13 разомкнут (перегорел) Неисправный выключатель питания Разомкнута цепь	Очистить и затянуть Зарядить или заменить батареи Проверить на короткое замыкание и заменить предохранитель Проверить выключатель Проверить цепи 2, 2B, 2C и 8
Выключатель питания установки находится в положении «Включено» (дисплей контроллера включён), но двигатель не проворачивается	Аккумуляторные батареи разряжены Коррозия соединений аккумуляторной батареи Неисправное реле стартера или разомкнутая цепь Неисправный электромагнит стартера Неисправный стартер Вода в цилиндрах	Зарядить или заменить батарею Очистить и затянуть Заменить реле; проверить цепи 2A, 8S, SR и PSR Заменить электромагнит Отремонтировать стартер Проверить на наличие гидравлической пробки. Удалить форсунки и медленно повернуть двигатель.
Электромотор стартера вращается, но двигатель не проворачивается	Неисправна муфта стартера	Заменить
Двигатель проворачивается, но не запускается	Отсутствует напряжение на электромагните подачи топлива Неисправен или заклинен топливный электромагнитный клапан Отсутствует топливо или несоответствующее топливо Засорён воздухоочиститель Закупорен выхлопной канал Неисправен нагреватель воздуха Воздух в топливной системе Неисправный топливный насос Неправильная синхронизация Неисправны топливные форсунки Неисправен инжекторный насос Низкая компрессия	Проверить предохранитель S11, цепи 8D и 8DP, втягивающее топливное реле (RL1) и удерживающее топливное реле (RL2). Заменить Заправить надлежащим топливом Очистить и заправить масляный резервуар воздухоочистителя с масляной ванной, либо заменить фильтр воздухоочистителя сухого типа Очистить выхлопную систему Заменить неисправный нагреватель воздуха Выпустить воздух Заменить насос Отрегулировать синхронизацию Отремонтировать или заменить форсунки Заменить насос Произвести капитальный ремонт двигателя

Диагностика состояния установки (продолжение)

Состояние	Возможная причина	Способ исправления
Двигатель останавливается после запуска	Светодиод сигнализации мигает Засорено вентиляционное отверстие топливного бака Засорён топливный фильтр Засорены топливный бак или топливопроводы Воздух в инжекторном насосе	Проверить код сигнализации и устранить неисправность (см. «Список сигналов тревоги» на странице 64) Прочистить вентиляционное отверстие Заменить фильтрующий элемент Очистить топливный бак и топливопроводы Прокачать топливную систему
Двигатель не развивает полной мощности	Засорены воздухоочиститель или система впуска воздуха Засорено вентиляционное отверстие топливного бака Засорены топливный бак или топливопроводы Неправильная регулировка оборотов Недостаточный объём топлива выходит из фильтра (фильтров) Нарушение синхронизации инжекторного насоса Неисправные форсунки Недостаточная производительность топливного насоса Износ плунжеров инжекторного насоса, неисправный нагнетательный клапан, недостаточная цикловая подача топлива при впрыске, смолообразование Низкая или несбалансированная компрессия	Очистить систему впуска воздуха; очистить и заправить масляный резервуар воздухоочистителя с масляной ванной, либо заменить фильтр воздухоочистителя сухого типа Прочистить вентиляционное отверстие Очистить топливный бак и топливопроводы Отрегулировать обороты проверить на загрязнение фильтра или наличие воздуха в системе Отрегулировать синхронизацию Отремонтировать или заменить форсунки Отремонтировать насос Отремонтировать или заменить насос Произвести капитальный ремонт двигателя
Сильный стук двигателя	Несоответствующее топливо Воздух в системе Засорён возвратный топливопровод Топливные форсунки засорены, либо давление открытия слишком низкое Клапан разрегулирован Сломана пружина нагнетательного клапана Инжекторный насос не синхронизирован Слишком низкая компрессия Износ штока или главного подшипника	Заменить топливо Прокачать топливную систему Устранить препятствие в возвратном топливопроводе Очистить, отремонтировать или заменить топливные форсунки Отрегулировать клапаны Заменить пружину или отрегулировать инжекторный насос Произвести повторную синхронизацию инжекторного насоса Произвести капитальный ремонт двигателя Заменить шток или главные подшипники

Диагностика состояния установки (продолжение)

Состояние	Возможная причина	Способ исправления
Слишком высокие обороты двигателя	Неправильная настройка винта регулировки оборотов Заклинен управляющий стержень	Скорректировать настройку винта регулировки оборотов Отремонтировать инжекторный насос
Двигатель не останавливается при выключении установки	Неисправен электромагнит подачи топлива Неисправен инжекторный насос	Заменить электромагнит Заменить насос
Двигатель перегревается	Низкий уровень охлаждающей жидкости Ослаблен или изношен ремень водяного насоса Перегрузка генератора Загрязнён радиатор Неисправен термостат Система охлаждения сильно покрыта отложениями Протекает прокладка головки цилиндров	Долить охлаждающую жидкость Заменить ремень Проверить нагрузку Промыть радиатор Проверить или заменить термостат Очистить систему охлаждения Заменить прокладку головки цилиндров. Использовать соответствующую прокладку.
Давление масла слишком низкое или внезапно падает. Минимальное давление масла для горячего двигателя составляет 117 кПа, 1,17 бар, 17 фунтов/кв. дюйм (настройки реле низкого давления масла)	Недостаточно масла в поддоне картера Неисправный датчик давления масла Застревание масляного предохранительного клапана Износ масляного насоса, распределительного вала, главных подшипников или подшипников соединительного штока, ослаблена заглушка смазочного канала	Долить масло Проверить, не засорён ли маслопровод, подходящий к датчику давления масла. Проверить датчик давления масла. При необходимости заменить. Разобрать и очистить клапан-регулятор давления масла. Отремонтировать двигатель.

Диагностика состояния установки (продолжение)

Состояние	Возможная причина	Способ исправления
Высокое потребление масла	Утечка масла Засорена система воздухоочистителя Засорён сапун картера Повреждены уплотнения клапана Износ штока клапана Недостаточная компрессия Сломаны поршневые кольца, либо износ или задиры зеркала цилиндра	Проверить и устранить возможные причины в крышке головки цилиндров, маслопроводах, масляном фильтре, передней крышке распределительного механизма или уплотнениях коленчатого вала. Очистить систему впуска воздуха; очистить и заправить масляный резервуар воздухоочистителя с масляной ванной, либо заменить фильтр воздухоочистителя сухого типа. Очистить систему сапуна. Заменить уплотнения на штоке клапана. Заменить клапаны. Проверить и устранить возможные причины. При необходимости отремонтировать. Отремонтировать двигатель и повторно расточить цилиндр. Заменить сломанные поршневые кольца.
Аккумуляторная батарея не заряжается системой зарядки	Слабый контакт в электрической системе Аккумуляторная батарея неисправна Нагреватель воздуха не выключается Неисправен контроллер	Проверить все электрические соединения и систему зарядки. Заменить батарею. Проверить реле и цепь предварительного прогрева. Заменить контроллер.
Белый дым (топливо не горит)	Холодный двигатель Воздух или вода в топливе Недостаточный предварительный прогрев Низкая компрессия Неправильная синхронизация Неисправен инжекторный насос	Дать двигателю прогреться. Прокачать систему. Заменить фильтры, очистить топливную систему, опорожнить и очистить бак, а также проверить расходный бак на наличие воды. Использовать заведомо доброкачественное топливо. Проверить нагреватель воздуха. Проверить и устранить возможные причины. При необходимости отремонтировать. Повторно отрегулировать синхронизацию. Заменить или отремонтировать насос.
Голубой дым (потребление масла)	Чрезмерное потребление масла	См. пункт «Высокое потребление масла». При необходимости отремонтировать.

Диагностика состояния установки (продолжение)

Состояние	Возможная причина	Способ исправления
<p>Голубой дым (слишком богатая топливно-воздушная смесь)</p> <p>• Двигатель образует много сажи, выпускает большие чёрные клубы дыма</p>	<p>Холодный двигатель</p> <p>Несоответствующее топливо</p> <p>Засорена система впуска воздуха</p> <p>Ограниченная проходимость выхлопной системы</p> <p>Вынос масла</p> <p>Чрезмерная нагрузка</p> <p>Инжекторный насос не синхронизирован</p> <p>Давление открытия форсунки слишком низкое, либо игла застревает</p> <p>Слишком большой объём впрыска</p> <p>Недостаточная компрессия</p>	<p>Дать двигателю прогреться.</p> <p>Слить и заправить надлежащим топливом.</p> <p>Очистить или заменить воздухоочиститель.</p> <p>Очистить или заменить.</p> <p>Проверить уровень масла в масляной ванне воздушного фильтра.</p> <p>Проверить систему привода и давление масла в двигателе.</p> <p>Проверить синхронизацию инжекторного насоса.</p> <p>Отремонтировать форсунку. При необходимости заменить.</p> <p>Отремонтировать насос.</p> <p>Проверить и устранить возможные причины. При необходимости отремонтировать.</p>

Указатель

A-Z

Analog Inputs (Аналоговые входы) 58
C/F Mode (Режим C/F) 82
Date/Time (Дата/Время) 80
Digital Inputs (Цифровые входы) 59
Digital Outputs (Цифровые выходы) 60
ELC (охлаждающая жидкость с увеличенным сроком службы) 109
EMI 3000 105
Event Log (Журнал событий) 91, 92
Fuel Events (События топливной системы) 92
HM1 Threshold (Порог счётчика часов наработки 1) 89
HM2 Threshold (Порог счётчика часов наработки 2) 89
Internal States (Внутренние состояния) 61
LogView 93
Manual Function Test (Тест ручных функций) 75
PTI (Тест для предрейсовой проверки) 54, 73
SGSM 3000, монтаж 152
SW/HW Version (Версия программного/аппаратного обеспечения) 83
System Setup (Настройка системы) 77
Timers/Counters (Таймеры/Счётчики) 83

A

Аккумуляторная батарея 97
Антифриз, замена 113
Антифриз, проверка 112

B

Вид спереди
SGCM 38
SGCO 39
SGSM 37
Силовой агрегат 40
Вода в топливной системе 119
Воздухоочиститель, циклонный сухого типа 108
Втягивающее топливное реле 97
Выпуск воздуха из системы охлаждения 114
Выпуск воздуха из топливной системы 119
Высокое напряжение 14

Г

Генератор переменного тока, диагностика 141
Генератор переменного тока, общее описание 139
Генератор переменного тока, процедуры повторного монтажа 149
Генератор переменного тока, функционирование 140
Генератор, монтажная схема для двух напряжений 139
Генератор, расположение серийного номера 19
Генераторный агрегат
Характеристики модели 11
Главное меню 55

Д

Датчик маховика 103
Датчик температуры воды, описание 35
Датчик температуры охлаждающей жидкости 101
Датчик уровня масла 100
Датчик уровня масла, описание 35
Двигатель, расположение серийного номера 19
Детектор уровня охлаждающей жидкости 102
Диагностика механической части 163
Диагностика сигналов тревоги 63
Диагностика сообщений 67
Диагностика, механическая часть 163
Дополнительные опции 36

З

Замена водяного сепаратора 120
Замена возвратного топливопровода 118
Замена масла, двигатель 105
Замена масляного фильтра, двигатель 105
Замена ремня 138
Замена топливного фильтра 120
Запуск установки 52
Змеевик радиатора 161
Змеевик, радиатор 161

И

Индикатор сопротивления потоку воздуха 108
Инжекторный насос
Синхронизация 128
Снятие 125
Установка 126
Инструкции по обслуживанию 23
Инструкции по технике безопасности
Высокое напряжение 14
Меры предосторожности 14
Низкое напряжение 15
Опасные факторы в связи с аккумуляторной батареей 13
Опасные факторы в связи с использованием электроэнергии 14
Первая помощь 14, 15
Ремонт контроллера 16
Сварочные работы 16
Что следует делать и чего не следует делать в целях обеспечения безопасности 16

К

Комплект EMI 3000 34
Контрольно-измерительные приборы установки, описания 35
Крутящие моменты затяжки, монтажные болты 151

М

Мегомметр 145
Меню 45
Навигация 45
Меню Alarm List (Список сигналов тревоги) 48, 62
Меню Commands (Команды) 48, 72

Меню Configuration (Конфигурация) 49, 85
Меню Data (Данные) 48, 57
Меню Event Log (Журнал событий) 49, 90
Меню Message List (Список сообщений) 48, 67
Меню Misc. Functions (Разные функции) 49, 81
Меры предосторожности 13, 14
Микропроцессор, описание 41
Монтаж установки SGCM 3000 154
Монтаж установки SGCO 3000 на угловых прижимных фиксаторах 155
Монтаж установки SGCO 3000 на фиксаторах штыревых разъёмов 159
Монтаж установки SGCO 3000, на угловых прижимных фиксаторах 155
Монтаж установки SGCO 3000, на фиксаторах штыревых разъёмов 159
Монтаж установки SGSМ 3000, заострённый кронштейн 153
Монтаж, SGSМ 3000 152
Монтаж, установка SGCM 3000 154
Монтажные болты, крутящие моменты затяжки 151
Монтажные схемы 173

Н

Навигация по меню контроллера 45
Нагреватель воздуха 99
Настройка пороговых значений счётчика часов наработки 89
Низкое давление масла 106
Низкое напряжение 15

О

Обзор контроллера 43
Обзор меню 47
Опасные факторы в связи с аккумуляторной батареей 13
Опасные факторы в связи с использованием электроэнергии 14
Описание контроллера SG+ 41
Описание, общее 33
Опция EcoPower 36
Опция двойного напряжения 35
Осмотр установки 151, 161
Отображение и подтверждение приёма сигналов тревоги 62
Отображение и подтверждение приёма сообщений 67

П

Первая помощь 14, 15
Пороговые значения счётчика часов наработки, настройка 89
Послепусковая проверка 53
Предрейсовая проверка 51
Предупредительные таблички
SGCM 21
SGCO 22
SGSM 20
Предупредительные таблички на установке 20
Предупредительные таблички, установки 20

Принципиальные схемы 173
Проверка датчика 102
Проверка датчика детектора уровня охлаждающей жидкости 102
Проверка датчика маховика 103
Проверка реле датчика уровня масла 100
Проверка функционирования 54
Проверка, послепусковая 53
Просмотр журналов SG+ 93
Процедура технического обслуживания в связи с антифризом 112
Процедуры технического обслуживания 146

Р

Расположение вентилятора радиатора 151
Расположение вентилятора, радиатор 151
Расположение серийного номера 19
Генератор 19
Двигатель 19
Установки SGCO 19
Установки SGSМ 19
Регулировка зазора клапанов 135
Регулировка зазора клапанов двигателя 135
Регулировка натяжения ремня 138
Регулировка скорости вращения двигателя 120
Регулировка скорости вращения, двигатель 120
Реле 97
Реле низкого давления масла в двигателе 100
Реле низкого давления масла, описание 35
Ремонт контроллера 16

С

Сапун картера 107
Сброс счётчиков часов наработки 89
Сварочные работы 16
Сигналы тревоги, отображение и подтверждение приёма 62
Система зарядки аккумулятора, напряжение 12 В постоянного тока 99
Система охлаждения двигателя 109
Система охлаждения, выпуск воздуха 114
Система охлаждения, двигатель 109
Система смазки, двигатель 105
Стандартный экран 50
Схема, меню 173
Схема, монтажная 173
Схема, принципиальная 173
Схемы меню 173
Счётчики часов наработки, сброс 89

Т

Термостат двигателя 115
Термостат, двигатель 115
Тест для предрейсовой проверки 54, 73
Тесты генератора
Тест №1 142
Тест 2 143
Тест 3 143
Тест 4 144
Тест 5 144

Технические характеристики 25
Генератор 25
Двигатель 25
Настройки контроллера по умолчанию 26
Таблицы моментов затяжки крепежа в метрических единицах 31
Физические характеристики 28
Электрическая система управления 26
Электрические компоненты 26
Техническое обслуживание электрооборудования 97
Типы сигналов тревоги 62
Топливная система двигателя 115
Топливная система, вода в ней 119
Топливная система, выпуск воздуха 119
Топливная система, двигатель 115
Трохоидный питающий насос 132

У

Удерживающее топливное реле 97
Управляющие устройства установки, описания 43
Установки SGCO, расположение серийного номера 19
Установки SGSM, расположение серийного номера 19
Устройства защиты, описания 35
Устройство холодного запуска 134
Утилизация хладагента 3

Х

Характеристики модели генераторного агрегата 11
Характеристики модели, генераторный агрегат 11
Характеристики, модель генераторного агрегата 11

Ц

Циклонный воздухоочиститель сухого типа 108

Ч

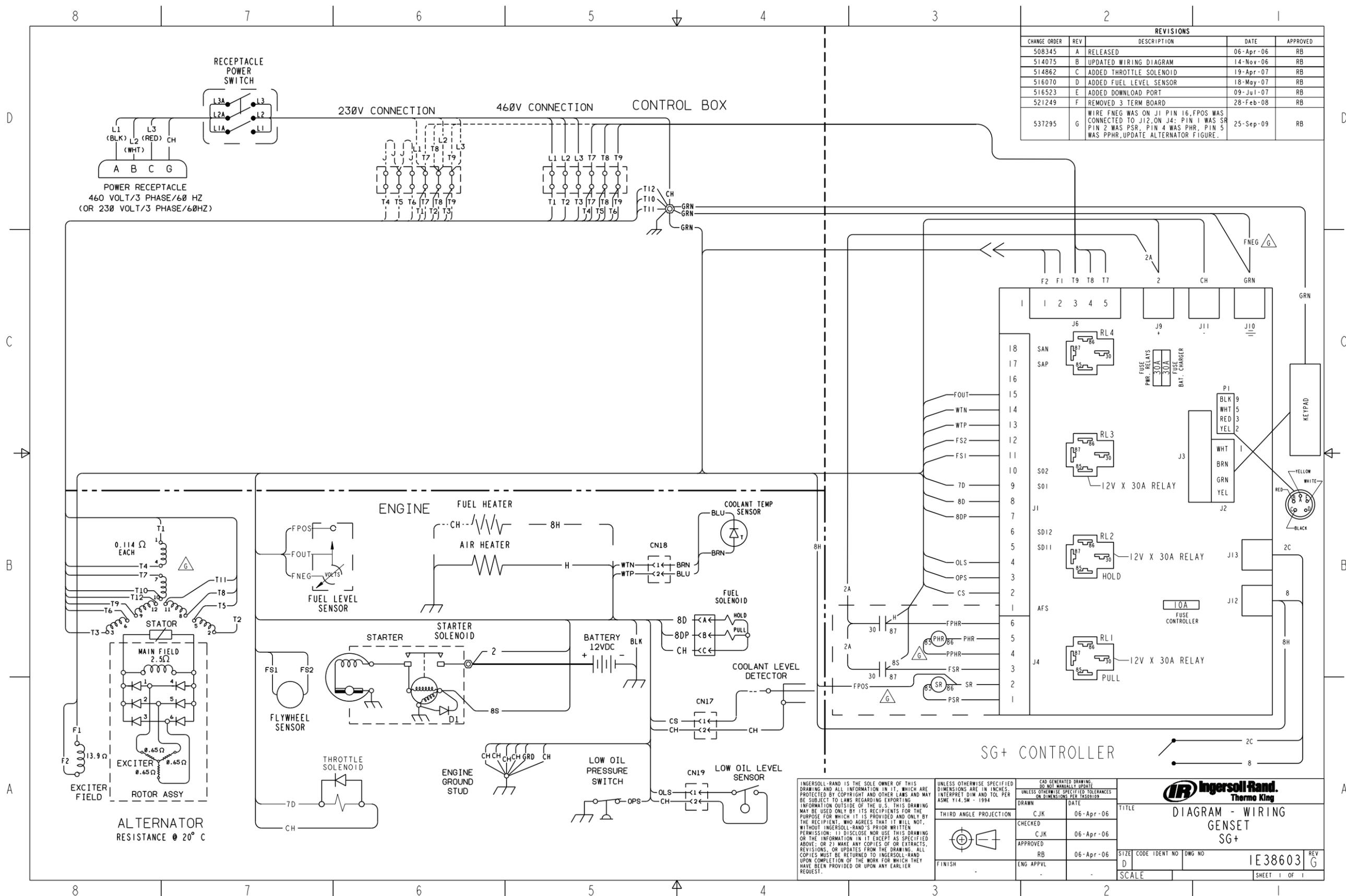
Ч 16
Чертежи генератора в сборе 148
Что следует делать и чего не следует делать в целях обеспечения безопасности 16

Э

Экранные меню контроллера 45
Электрические схемы 173
Электромагнит подачи топлива 122
Введение 122
Диагностика 122
Замена 124
Электромагнитное реле дроссельной заслонки (оборотов) 97
Электромагнитное реле оборотов (дроссельной заслонки) 97

Электрические схемы и схемы меню SG+

Заголовок чертежа	Страница
Монтажная схема генераторного агрегата SG+	175
Принципиальная схема генераторного агрегата SG+	176
Схема меню SG+	177-178

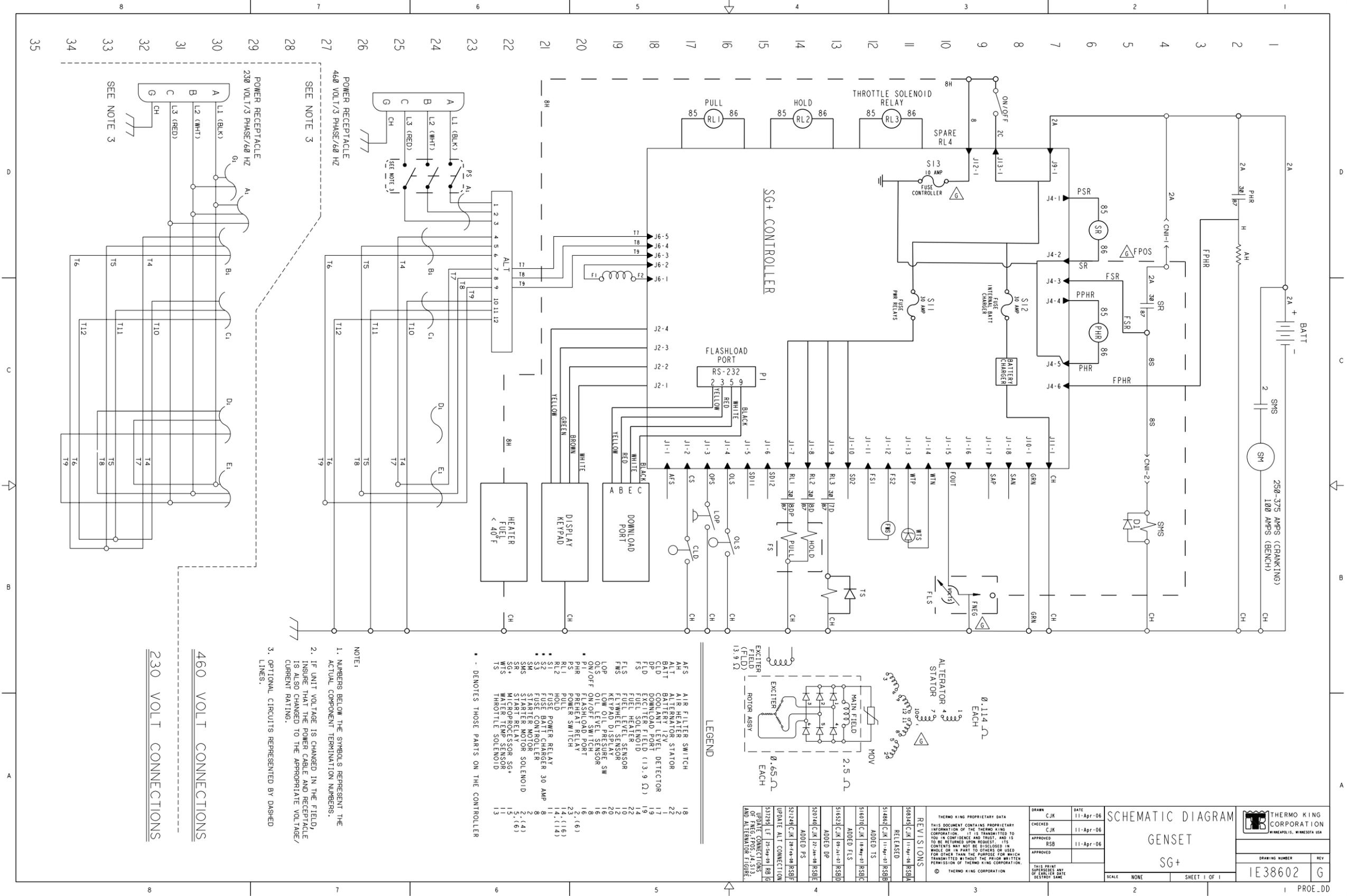


REVISIONS				
CHANGE ORDER	REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED
508345	A	RELEASED	06-Apr-06	RB
514075	B	UPDATED WIRING DIAGRAM	14-Nov-06	RB
514862	C	ADDED THROTTLE SOLENOID	19-Apr-07	RB
516070	D	ADDED FUEL LEVEL SENSOR	18-May-07	RB
516523	E	ADDED DOWNLOAD PORT	09-Jul-07	RB
521249	F	REMOVED 3 TERM BOARD	28-Feb-08	RB
537295	G	WIRE FNEG WAS ON J1 PIN 16, FPOS WAS CONNECTED TO J12, ON J4: PIN 1 WAS SR, PIN 2 WAS PSR, PIN 4 WAS PHR, PIN 5 WAS PPHR, UPDATE ALTERNATOR FIGURE.	25-Sep-09	RB

INGERSOLL-RAND IS THE SOLE OWNER OF THIS DRAWING AND ALL INFORMATION IN IT, WHICH ARE PROTECTED BY COPYRIGHT AND OTHER LAWS AND MAY BE SUBJECT TO LAWS REGARDING EXPORTING INFORMATION OUTSIDE OF THE U.S. THIS DRAWING MAY BE USED ONLY BY ITS RECIPIENTS FOR THE PURPOSE FOR WHICH IT IS PROVIDED AND ONLY BY THE RECIPIENT, WHO AGREES THAT IT WILL NOT, WITHOUT INGERSOLL-RAND'S PRIOR WRITTEN PERMISSION: 1) DISCLOSE NOR USE THIS DRAWING OR THE INFORMATION IN IT EXCEPT AS SPECIFIED ABOVE; OR 2) MAKE ANY COPIES OF OR EXTRACTS, REVISIONS, OR UPDATES FROM THE DRAWING. ALL COPIES MUST BE RETURNED TO INGERSOLL-RAND UPON COMPLETION OF THE WORK FOR WHICH THEY HAVE BEEN PROVIDED OR UPON ANY EARLIER REQUEST.

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN INCHES. INTERPRET DIM AND TOL PER ASME Y14.5M - 1994	<table border="1"> <tr> <td>THIRD ANGLE PROJECTION</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>FINISH</td> <td> </td> </tr> </table>	THIRD ANGLE PROJECTION		FINISH																															
THIRD ANGLE PROJECTION																																			
FINISH																																			
<table border="1"> <tr> <td>DRAWN</td> <td>CJK</td> <td>DATE</td> <td>06-Apr-06</td> </tr> <tr> <td>CHECKED</td> <td>CJK</td> <td>DATE</td> <td>06-Apr-06</td> </tr> <tr> <td>APPROVED</td> <td>RB</td> <td>DATE</td> <td>06-Apr-06</td> </tr> <tr> <td>ENG APPVL</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	DRAWN	CJK	DATE	06-Apr-06	CHECKED	CJK	DATE	06-Apr-06	APPROVED	RB	DATE	06-Apr-06	ENG APPVL				<table border="1"> <tr> <td colspan="2">CAD GENERATED DRAWING. DO NOT MANUALLY UPDATE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED TOLERANCES OR DIMENSIONS PER THROTTLE.</td> </tr> <tr> <td>TITLE</td> <td>DIAGRAM - WIRING GENSET SG+</td> </tr> <tr> <td>SIZE</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>CODE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IDENT NO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DWG NO</td> <td>IE38603</td> </tr> <tr> <td>REV</td> <td>G</td> </tr> <tr> <td>SCALE</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">SHEET 1 OF 1</td> </tr> </table>	CAD GENERATED DRAWING. DO NOT MANUALLY UPDATE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED TOLERANCES OR DIMENSIONS PER THROTTLE.		TITLE	DIAGRAM - WIRING GENSET SG+	SIZE	D	CODE		IDENT NO		DWG NO	IE38603	REV	G	SCALE		SHEET 1 OF 1	
DRAWN	CJK	DATE	06-Apr-06																																
CHECKED	CJK	DATE	06-Apr-06																																
APPROVED	RB	DATE	06-Apr-06																																
ENG APPVL																																			
CAD GENERATED DRAWING. DO NOT MANUALLY UPDATE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED TOLERANCES OR DIMENSIONS PER THROTTLE.																																			
TITLE	DIAGRAM - WIRING GENSET SG+																																		
SIZE	D																																		
CODE																																			
IDENT NO																																			
DWG NO	IE38603																																		
REV	G																																		
SCALE																																			
SHEET 1 OF 1																																			



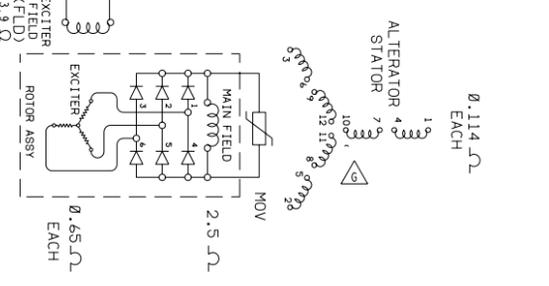


NOTE:

- NUMBERS BELOW THE SYMBOLS REPRESENT THE ACTUAL COMPONENT TERMINATION NUMBERS.
- IF UNIT VOLTAGE IS CHANGED IN THE FIELD, INSURE THAT THE POWER CABLE AND RECEPTACLE IS ALSO CHANGED TO THE APPROPRIATE VOLTAGE/CURRENT RATING.
- OPTIONAL CIRCUITS REPRESENTED BY DASHED LINES.

460 VOLT CONNECTIONS

230 VOLT CONNECTIONS



REVISIONS	
508340	CJK 11-Apr-06 R3B4
514482	CJK 11-Apr-07 R3B5
516070	CJK 18-May-07 R3B6
515523	CJK 08-Jul-07 R3B7
520740	CJK 22-Jul-08 R3B8
521249	CJK 28-Feb-08 R3B9
517291	LF 13-May-09 R3B5

OPERATE CONNECTIONS OF 230V AND ALTERNATOR FIELD.

DRAWING INFORMATION	
DRAWN	CJK 11-Apr-06
CHECKED	CJK 11-Apr-06
APPROVED	RSB 11-Apr-06
APPROVED	

THIS PRINT CONTAINS ANY CHANGES AND IS TO BE DESTROYED SAME.

SCHEMATIC DIAGRAM	
GENSET	
SG+	
SCALE	NONE
SHEET	1 OF 1



DRAWING NUMBER	REV
1E38602	G



ARA979

Советы по работе с кнопочной панелью

Ввод текста

- Ввод числа. Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** или **ВНИЗ**, чтобы увеличить или уменьшить цифровое значение на дисплее.
- Нажмите кнопку **ENTER** для смещения курсора вправо.

Вход в меню или подменю контроллера.

Нажмите кнопку **ALARM** (Сигнализация), чтобы войти в меню Alarm List (Список сигналов тревоги) непосредственно.

- Нажмите кнопку **ENTER** или кнопку **ESCAPE**, чтобы войти в главное меню.
- Нажмите кнопку **ENTER**, чтобы войти в какое-либо меню из главного меню или в какое-либо подменю из его родительского меню.
- Нажмите кнопку **ESCAPE**, чтобы вернуться в главное меню из какого-либо меню или в соответствующее меню из его подменю.

Прокрутка в меню.

- Нажмите кнопку со стрелкой **ВВЕРХ** для прокрутки вверх.
- Нажмите кнопку со стрелкой **ВНИЗ** для прокрутки вниз.

Ввод команды или выполнение задания.

Нажмите кнопку **ENTER**.

Ввод нового значения на экране.

- Нажмите кнопку **ENTER** и кнопку **ESCAPE** одновременно.

Изменение языка.

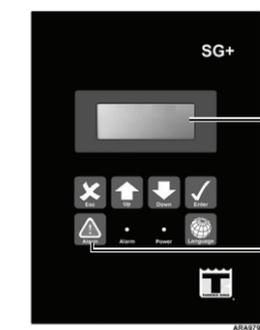
Нажмите кнопку **LANGUAGE** (Язык).

Подстрочные примечания

¹ Когда для функции Delayed Cold Start (Задержка холодного пуска) установлено значение ON (ВКЛ.), контроллер показывает экран «dELAY / AC», а выход генератора остаётся отключённым, пока температура двигателя не поднимется до 32 °C (90 °F).

² Экран «RESTART IN XX MIN.» (ПЕРЕЗАПУСК ЧЕРЕЗ XX МИНУТ) показывает, что контроллер остановил работу установки из-за сигнала тревоги. Контроллер попытается повторно запустить установку через указанное время.

СТАНДАРТНЫЙ ЭКРАН



MAIN MENU (ГЛАВНОЕ МЕНЮ)

МЕНЮ DATA (ДАННЫЕ)

МЕНЮ ALARM LIST (СПИСОК СИГНАЛОВ ТРЕВОГИ)

МЕНЮ MESSAGE LIST (СПИСОК СООБЩЕНИЙ)

МЕНЮ COMMANDS (КОМАНДЫ)

На следующую страницу

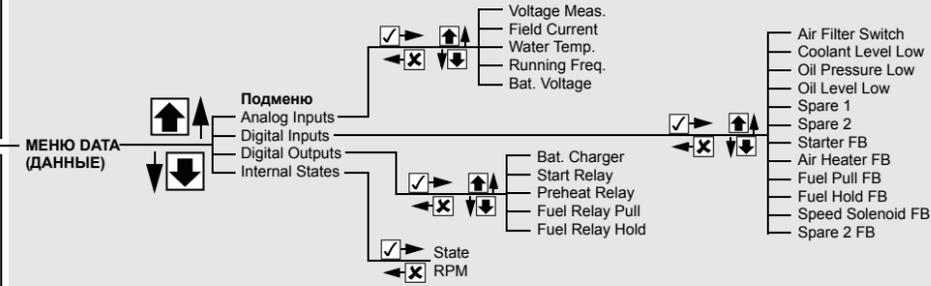
Со следующей страницы

СПРАВОЧНИК ПО МЕНЮ КОНТРОЛЛЕРА

ЭКРАНЫ РЕЖИМА ПАУЗЫ — deLAY / AC¹ — RESTART IN XX MIN.²

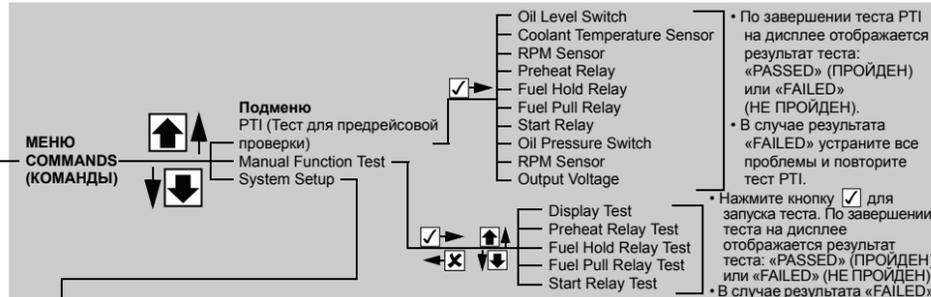
МЕНЮ ALARM LIST (СПИСОК СИГНАЛОВ ТРЕВОГИ)

- В верхней строке отображается код сигнализации, а также позиция сигнала тревоги и число сигналов тревоги, сохранённых в памяти (например, «1/2»).
- В средних строках показывается текст сигнала тревоги.
- В нижней строке отображается статус сигнала тревоги.
- Просмотрите и запишите все сигналы тревоги перед подтверждением их приёма.
- Нажмите кнопку для просмотра дополнительных сигналов тревоги.
- Нажмите кнопку для подтверждения приёма отображаемого на дисплее сигнала тревоги.
- Устраните все проблемы до возврата установки в эксплуатацию.



МЕНЮ MESSAGE LIST (СПИСОК СООБЩЕНИЙ)

- В верхней строке отображается код сообщения, а также позиция сообщения и число сообщений, сохранённых в памяти (например, «1/2»).
- В средних строках показывается текст сообщения.
- В нижней строке отображается статус сообщения.
- Просмотрите и запишите все сообщения перед подтверждением их приёма.
- Нажмите кнопку для просмотра дополнительных сообщений.
- Нажмите кнопку для подтверждения приёма отображаемого на дисплее сообщения.
- Устраните все проблемы до возврата установки в эксплуатацию.



- По завершении теста PTI на дисплее отображается результат теста: «PASSED» (ПРОЙДЕН) или «FAILED» (НЕ ПРОЙДЕН).
- В случае результата «FAILED» устраните все проблемы и повторите тест PTI.
- Нажмите кнопку для запуска теста. По завершении теста на дисплее отображается результат теста: «PASSED» (ПРОЙДЕН) или «FAILED» (НЕ ПРОЙДЕН).
- В случае результата «FAILED» устраните все проблемы и повторите тест.
- Нажмите кнопку или для переключения между опциями On (Вкл.) и Off (Выкл.) для пункта Speed Solenoid (Электромагнит числа оборотов) (высокие обороты и низкие обороты).
- Нажмите кнопку для возврата в подменю System Setup (Настройка системы).

- Нажмите кнопку или для прокрутки значения.
- Нажмите кнопки и одновременно, чтобы сохранить новые настройки и вернуться в подменю System Setup (Настройка системы).
- Нажмите кнопку для возврата в подменю System Setup (Настройка системы), не сохраняя новых настроек.

- Нажмите кнопку или для переключения между опциями Yes (Да) и No (нет) в пункте Fuel Sensor (Датчик уровня топлива).
- Нажмите кнопку для возврата в подменю System Setup (Настройка системы).

- Нажмите кнопку или для переключения между опциями Yes (Да) и No (нет) в пункте Throttle Solenoid (Электромагнит дроссельной заслонки).
- Нажмите кнопку для возврата в подменю System Setup (Настройка системы).

СПРАВОЧНИК ПО МЕНЮ КОНТРОЛЛЕРА (продолжение)

