

Руководство по обслуживанию

Судовые генераторные установки



Модели:

5ECD/4EFCD-Low CO

5ECD/4EFCD

7.3ECD/6EFCD

5ECD/4EFCD--низкое CO

7.3ECD/6EFCD--низкое CO

Контроллер

Расширенное цифровое управление

KOHLER®
POWER SYSTEMS

ISO 9001
KOHLER
POWER SYSTEMS
NATIONALLY REGISTERED

ИНСТРУКЦИИ И ПРАВИЛА ТЕХНИКИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	5
ВВЕДЕНИЕ	11
Перечень документации	11
Стандартные запасные части	11
ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ	12
РАЗДЕЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКИ	13
1.1. Введение	13
1.2 Номинальные значения генераторной установки	13
1.3 Характеристики контроллера	13
1.4 Характеристики генератора переменного тока	13
1.5 Характеристики, продолжение	14
1.6 Момент затяжки	14
1.7 Характеристики двигателя	15
1.8 Элементы подлежащие обслуживанию	16
РАЗДЕЛ 2 ПЛАНОВОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	17
2.1 Общая информация	17
2.2 График технического обслуживания	18
РАЗДЕЛ 3 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	19
3.1 Введение	19
3.2 Первоочередные проверки	19
3.3 Перечень возможных неисправностей	19
РАЗДЕЛ 4 КОНТРОЛЛЕР	25
4.1 ВВЕДЕНИЕ	25
4.2 Дисплей и клавиатура блока управления	26
4.3 Главный выключатель	26
4.4 Последовательность работы	27
4.4.1 Пуск генераторной установки	27
4.4.2 Ход работы	27
4.4.3 Остановка генераторной установки	27
4.5 Неисправности	27
4.5.1 Отключения при неисправностях	27
4.5.2 Предупреждения	27
4.5.3 Коды неисправностей и диагностика блока управления двигателем (SECM)	31
4.6 Плата реле (РП)	34
4.7 Блок датчика СО	34
4.8 Реле основного питания К5	34
4.9 Модуль триодного тиристора (ТТ)	35
4.10 Замена контроллера	36
4.11 Конфигурация и настройка контроллера	37
4.11.1 Регулировка напряжения	37
4.11.2 Конфигурация контроллера	40
РАЗДЕЛ 5 ТЕСТИРОВАНИЕ И РЕГУЛИРОВКА КОМПОНЕНТОВ	44
5.1 Принцип работы	45
5.2 Независимое возбуждение	45
5.3 Статор	47
5.4 Ротор	48
5.4.1 Проверка статора на неразрывность цепи и измерение сопротивления	48
5.5 Токосъемные контактные кольца	50
5.6 Щетки	50
5.7 Напряжение	51
5.7.1 Регулировка напряжения	51

Содержание (продолжение)

5.7.2 <i>Корректировка напряжения</i>	51
5.8 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ДРУГОМУ ИСТОЧНИКУ НАПЯЖЕНИЯ	52
5.9 СИСТЕМА РЕГУЛЯТОРА ВРАЩЕНИЯ	52
5.10 КОНТРОЛЬ ЗАЩИТНЫХ ОТКЛЮЧЕНИЙ	52
5.10.1 <i>Функции защитного отключения контроллера</i>	52
5.10.2 <i>Выключатели защиты</i>	53
5.11 Электронный блок заслонки (ЕТС).....	57
5.12 ПРЕДОХРАНИТЕЛИ	57
5.13 ПРОВЕРКИ НА ОБРЫВ	58
РАЗДЕЛ 6 РАЗБОРКА И СБОРКА ГЕНЕРАТОРА	59
6.1 РАЗБОРКА.....	59
6.2 ЗАМЕНА КОЛЛЕКТОРНЫХ КОЛЕЦ И ПОДШИПНИКА	62
6.3 СБОРКА	63
РАЗДЕЛ 7 СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ.....	65
ПРИЛОЖЕНИЕ А ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ	75
ПРИЛОЖЕНИЕ В ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КРЕПЕЖА	777
ПРИЛОЖЕНИЕ С ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОМЕНТУ ЗАТЯЖКИ.....	78
ПРИЛОЖЕНИЕ D ВИДЫ МЕТИЗОВ.....	79
ПРИЛОЖЕНИЕ E ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ МЕТИЗОВ.....	80

ВАЖНЫЕ ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.

Электромеханическое оборудование, в том числе генераторные установки, безобрывные переключатели, коммутационная аппаратура и вспомогательное оборудование, могут быть причиной нанесения телесных повреждений и представляют угрозу для жизни при неправильной установке, эксплуатации или техническом обслуживании. В целях предупреждения несчастных случаев полностью осознайте потенциальные опасности и действуйте не рискуя. Прочитайте и соблюдайте все меры предосторожности и следуйте инструкциям по технике безопасности. СОХРАНИТЕ ЭТИ ИНСТРУКЦИИ.

В данном руководстве имеется несколько видов мер предосторожности и инструкций: Опасно (Danger), Осторожно (Warning), Внимание (Caution) и Примечание (Notice).



ОПАСНО

Сообщение под заголовком "Опасно" указывает на присутствие опасности, которая **приведет к серьезным травмам, смертельному исходу или нанесет существенный ущерб собственности.**



ОСТОРОЖНО

Сообщение под заголовком "Осторожно" указывает на присутствие опасности, которая **может привести к серьезным травмам, смертельному исходу или нанести существенный ущерб собственности.**



ВНИМАНИЕ

Сообщение под заголовком "Внимание" указывает на присутствие опасности, которая **приведет или может привести к незначительным травмам или нанести ущерб собственности.**

ПРИМЕЧАНИЕ

Сообщение под заголовком "Примечание" дает информацию об установке, эксплуатации или техническому обслуживанию, которая является важной, но не связана с какой-либо опасностью.

Предупредительные надписи, прикрепленные к генератору в хорошо видимых местах, предупреждают оператора или техника по обслуживанию о потенциальных опасностях и объясняют, какие предпринять действия для обеспечения безопасности. Предупредительные надписи приведены в данном документе для того, чтобы улучшить их узнавание оператором. Замените потерянные или поврежденные предупредительные надписи.

Случайный пуск



ОСТОРОЖНО



Случайный пуск. Может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

Перед выполнением работ на генераторе отсоедините провода аккумулятора. Когда отсоединяете аккумулятор, сначала отключайте минусовой (-) провод. При новом подсоединении аккумулятора минусовой (-) провод подключайте последним.

Отключайте генераторную установку. Случайный пуск может привести к серьезным травмам или смертельному исходу. Перед выполнением работ на генераторной установке или связанном с ней оборудовании отключайте генераторную установку в следующей последовательности: (1) Переведите главный выключатель генераторной установки в положение OFF (Выключено). (2) Отсоедините питание зарядного устройства аккумулятора. (3) Отсоедините провода аккумулятора, сначала отсоединяйте минусовой (-) провод. При новом подключении аккумулятора минусовой (-) провод подсоединяйте последним. Следуйте этим мерам предосторожности, чтобы предупредить пуск генератора автоматическим безобрывным переключателем, выключателем дистанционного пуска/остановки или командой пуска двигателя от удаленного компьютера.

Аккумулятор



ОСТОРОЖНО



Серная кислота в аккумуляторах. Может привести к серьезной травме или смертельному исходу.

Пользуйтесь защитными очками и одеждой. Аккумуляторная кислота может вызвать слепоту или привести к ожогам кожи.

Электролит в аккумуляторах – это разбавленная серная кислота. Аккумуляторная кислота может привести к серьезным травмам или смертельному исходу. Аккумуляторная кислота может вызвать слепоту и привести к ожогам кожи. При обслуживании аккумуляторов всегда надевайте брызгозащитные очки, резиновые перчатки и обувь. Не открывайте герметично закрытый аккумулятор и не портите корпус аккумулятора. Если аккумуляторная кислота выплеснулась в глаза или на кожу, немедленно промойте поврежденный участок большим количеством чистой воды в течение не менее 15 минут. В случае контакта с глазами немедленно обратитесь за медицинской помощью. Никогда не добавляйте кислоту в аккумулятор после того, как начали с ним работать, так как это может привести к опасному разбрызгиванию аккумуляторной кислоты.

Уборка аккумуляторной кислоты. Аккумуляторная кислота может привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Аккумуляторная кислота является электропроводной и агрессивной жидкостью. Добавьте 500 г бикарбоната натрия (питьевой соды) в емкость с 4 л воды и перемешайте нейтрализующий раствор. Вылейте нейтрализующий раствор на пролившуюся аккумуляторную кислоту и продолжайте добавлять нейтрализующий раствор к пролитой аккумуляторной кислоте до тех пор, пока не исчезнут признаки протекания химической реакции (вспенивание). Смойте оставшуюся жидкость водой и вытрите поверхность досуха.

Аккумуляторные газы. Их взрыв может привести к серьезным травмам или смертельному исходу. Аккумуляторные газы могут стать причиной взрыва. Не курите и никогда не допускайте появления пламени или искр возле аккумулятора, особенно когда происходит его зарядка. Не пытайтесь сжечь аккумулятор в огне. Во избежание ожогов и искр, которые могут привести к взрыву, избегайте касания клемм аккумулятора инструментами и другими металлическими предметами. Перед обслуживанием оборудования снимайте все ювелирные украшения. Снимайте статический электрический заряд с Вашего тела перед касанием аккумулятора, прикоснувшись сначала к заземленной металлической поверхности в стороне от аккумулятора. Во избежание искрения не трогайте зажимы зарядного устройства, когда аккумулятор заряжается. Всегда выключайте зарядное устройство перед отсоединением от аккумулятора. Во избежание скопления взрывоопасных газов проветривайте отсеки, где находятся аккумуляторы.

Короткое замыкание в аккумуляторах. Взрыв может привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Короткое замыкание может привести к получению телесных повреждений и/или повредить оборудование. Перед установкой или техническим обслуживанием генераторной установки отсоединяйте аккумулятор. Перед обслуживанием оборудования снимайте все ювелирные украшения. Пользуйтесь инструментом с изолированными ручками. Перед отключением аккумулятора сначала отсоединяйте минусовой (-) провод. При новом подключении аккумулятора минусовой (-) провод подсоединяйте последним. Никогда не соединяйте минусовой (-) провод аккумулятора с плюсовым (+) выводом электромагнита стартера. Не проверяйте состояние аккумулятора, закорачивая выводы между собой.

Обратный удар в двигателе / Воспламенение

 ОСТОРОЖНО

Воспламенение. Может привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Не курите и не допускайте появления открытого огня или искр возле топлива или топливной системы.

Обслуживание пламегасителя обратной вспышки. Неожиданный обратный удар в двигателе может привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Не работайте с генераторной установкой при снятом пламегасителе.

Обслуживание воздухоочистителей. Неожиданная вспышка может привести к серьезной травме или гибели. Запрещается включать генераторную установку при снятом очистителе воздуха.

Горючие материалы. Неожиданная вспышка может привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Не курите и не допускайте появления открытого огня или искр возле генераторной установки. Поддерживайте чистоту в генераторном отделении и самой генераторной установки, чтобы свести к минимуму вероятность пожара. Сливайте топливо в специальную емкость. Вытирайте все пролитое топливо и моторное масло.

Горючие материалы. Пожар может привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Моторное топливо для генератора и пары топлива являются легковоспламеняющимися и взрывоопасными материалами. Обращайтесь с этими материалами осторожно, чтобы свести к минимуму опасность пожара или взрыва. Обеспечьте в генераторном отделении или рядом с ним наличие полностью заряженного огнетушителя. Выбирайте огнетушитель категории ABC или BC для тушения электрооборудования, или как рекомендовано местными нормами пожарной безопасности или соответствующим органом. Обучите весь персонал работе с огнетушителями и процедурам предупреждения пожарной опасности.

Моторные жидкости и химические продукты

 ОСТОРОЖНО
 
Работа с едкими моторными жидкостями и химическими продуктами. Могут стать причиной серьезных химических ожогов, тошноты, потери сознания или привести к смертельному исходу. Большинство химикатов, таких как используемое моторное масло, антифриз/охлаждающая жидкость, средства для предохранения от ржавчины, антикоррозионное масло, средства для удаления смазки, краска в аэрозольной упаковке и клеи являются опасными для здоровья. Следуйте указаниям для пользователя, напечатанным на упаковках с химикатами. Избегайте вдыхания или попадания их на кожу. Пользуйтесь только при наличии хорошей вентиляции и надевайте защитные маски при выполнении распыления. Храните моторные жидкости и химические продукты в запираемом шкафу. Относительно информации о способах и местах утилизации указанных материалов обращайтесь в местные пункты приема вторсырья.

 ОСТОРОЖНО

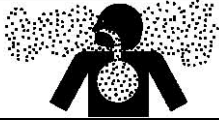
Воспламеняющиеся растворители и очистители для двигателя. Могут привести к получению серьезных травм или к смертельному исходу. Не курите и не допускайте появления открытого огня или искр возле легко-воспламеняющихся растворителей и очистителей для двигателя. Следуйте указаниям для пользователя, напечатанным на упаковках. Пользуйтесь только при наличии хорошей вентиляции. Никогда не пользуйтесь бензином или растворителями с низкой температурой воспламенения в качестве очищающих агентов.

Утечка или скапливание моторных жидкостей. Возгорание может привести к получению серьезных травм или к смертельному исходу. Убирайте неиспользуемые моторные жидкости, включая топливо, масло, смазку и охлаждающую жидкость. Определяйте места утечки из двигателя и устраняйте утечку до того, как Вы будете запускать генераторную установку. Содержите генератор в чистоте и убирайте все горючие материалы рядом с ним.

Использованное моторное масло. Контакт с использованным моторным маслом может привести к раздражению кожи. Многократное или длительное воздействие на кожу может создавать другие опасности для здоровья. Использованное моторное масло предположительно является канцерогеном. Избегайте контакта с кожей. Сразу же после работы с использованным моторным маслом тщательно мойте руки водой с мылом и вычищайте грязь под ногтями. Прополаскивайте или уничтожайте тряпки или ветошь, пропитанные использованным моторным маслом. Утилизируйте использованное моторное масло, пользуясь надежными способами. Относительно информации о способах и местах утилизации использованного моторного масла обращайтесь в местные пункты приема вторсырья.

Обожженные или обгоревшие уплотнительные кольца могут способствовать образованию фтористоводородной кислоты. Контакт с фтористоводородной кислотой может вызывать сильное раздражение кожи и химические ожоги. Уплотнительные кольца и другие фторэластомерные уплотнения при воздействии температур выше 316°C (например, при сварке) могут разлагаться с образованием фтористоводородной кислоты. Избегайте вдыхания и контактов с кожей. Не сжигайте уплотнительные кольца. Соблюдайте правила утилизации фторэластомерных отходов.

Выхлопная система

 ОСТОРОЖНО

Оксид углерода. Может вызвать сильную тошноту, потерю сознания или привести к смертельному исходу. Выхлопная система должна быть герметичной и должна регулярно осматриваться.

Симптомы воздействия окиси углерода. Окись углерода может вызвать сильную тошноту, потерю сознания или привести к смертельному исходу. Окись углерода является ядовитым газом, который присутствует в выхлопных газах. Симптомы отравления окисью углерода включают следующее, но не ограничиваются перечисленным:

- Головную боль, головокружение;
- Физическую усталость, слабость в суставах и мышцах;
- Сонливость, умственное утомление, неспособность концентрироваться или четко говорить, неясное зрительное восприятие;
- Боли в желудке, рвота, тошнота.

При наличии любого из этих симптомов и возможности отравления окисью углерода, немедленно выбирайтесь на свежий воздух и оставайтесь активными. Не садитесь, не ложитесь и не засыпайте. Предупреждайте других о возможности отравления окисью углерода. Если состояние лиц, подвергшихся воздействию окиси углерода, не улучшается в течение нескольких минут, после того, как они начинают дышать свежим воздухом, обратитесь за медицинской помощью.

Осмотр выхлопной системы. Окись углерода может вызвать сильную тошноту, потерю сознания или привести к смертельному исходу. Для безопасности пассажиров катера установите детектор окиси углерода. Проконсультируйтесь с Вашим производителем катеров или дилером на предмет определения места размещения и установки детектора. Проверяйте Ваш детектор перед каждым использованием генераторной установки. В дополнение к текущим проверкам выхлопной системы проверяйте функционирование детектора окиси углерода согласно инструкциям производителя и постоянно поддерживайте его в рабочем состоянии.

Работа с генераторной установкой. Окись углерода может вызвать сильную тошноту, потерю сознания или привести к смертельному исходу. Окись углерода – это бесцветный, безвкусный газ без запаха, не вызывающий раздражений, который может привести к смертельному исходу при вдыхании его в течение даже короткого времени. При установке и эксплуатации генераторной установки соблюдайте следующие меры предосторожности. Не устанавливайте выхлопное отверстие там, где выхлопные газы могут попадать в сквозные отверстия, вентиляцию или в кондиционеры. Если отверстие для отвода выхлопных газов оказывается рядом с ватерлинией, вода может попадать в это отверстие и забивать его или создавать помеху для прохождения выхлопных газов. Никогда не работайте с генераторной установкой без работающего детектора окиси углерода. Будьте особенно осторожны при работе генераторной установки при причаливании или постановке на якорь в безветренную погоду, когда газы могут скапливаться. При работе генераторной установки на территории стоянки судов швартуйте судно так, чтобы отвод выхлопных газов происходил с подветренного борта (борт, загороженный от ветра). Всегда думайте о других, убеждаясь, что выхлоп направлен в сторону от других катеров и строений.

Топливная система



Взрывоопасные пары топлива.
Могут приводить к серьезным травмам или к смертельному исходу.

Будьте исключительно внимательны при погрузке-разгрузке, хранении и использовании топлива.

 ОСТОРОЖНО

Взрыв. Пары бензина могут привести к взрыву и серьезным травмам или смертельному исходу. Перед пуском генераторной установки дайте вентилятору поработать не менее 4 минут и проверьте моторное отделение на предмет паров бензина.

 ОСТОРОЖНО

Избегайте воздействия жидкостей под высоким давлением. Может привести к серьезным травмам или смертельному исходу. Не работайте на топливных или гидравлических системах с жидкостями, находящимися под высоким давлением, без предохранительных средств, защищающих руки, глаза и тело. Избегайте опасности, стравливая давление перед отсоединением нагнетательных линий впрыска топлива. С помощью листа картона поищите возможные утечки в трубопроводе. Всегда защищайте руки, глаза и тело от воздействия жидкостей, находящихся под давлением. При несчастном случае немедленно обращайтесь за медицинской помощью.

Топливная система. Взрывоопасные пары топлива могут привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Все виды топлива очень взрывоопасны в виде паров. Будьте исключительно осторожны при обращении с топливом и его хранении. Храните топливо в хорошо проветриваемом помещении вдали от искрящего оборудования и недоступным для детей. Никогда не доливайте топливо в бак, когда двигатель работает, так как разлившееся топливо может возгореться от контакта с горячими деталями или от искр. Не курите и не допускайте появления пламени или искр возле источника пролившегося топлива или его паров. Обеспечивайте затяжку топливопровода и топливных соединений и поддерживайте их в хорошем состоянии. Не заменяйте гибкие топливопроводы жесткими. Используйте гибкие секции во избежание поломок топливопровода, вызванных вибрацией. Не эксплуатируйте генераторную установку при наличии утечки топлива, скопления топлива или при наличии искр. Перед возобновлением работы генераторной установки выполните весь необходимый ремонт.

Взрывоопасные пары топлива могут стать причиной серьезных травм или смертельного исхода. Принимайте дополнительные меры предосторожности при использовании следующими видами топлива:

Бензин — Храните бензин только в стандартных контейнерах красного цвета с четкой надписью БЕНЗИН (GASOLINE).

Слив топливной системы. Взрывоопасные пары топлива могут привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Пролитое топливо может стать причиной взрыва. Пользуйтесь специальной емкостью при сливе топливной системы. Вытирайте все топливо, пролившееся после слива системы.

Материал для уплотнения труб. Взрывоопасные пары топлива могут привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Утечка топлива может стать причиной взрыва. Для предотвращения утечки топлива на всех соединениях с резьбой пользуйтесь материалом для уплотнения труб. Используйте уплотнительные материалы, которые устойчивы к воздействию бензина, смазки, смазочного масла, растворов в трюме, солевых отложений и воды.

Оборудование с защитой от искрения. Взрывоопасные пары топлива могут привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Пары бензина могут стать причиной взрыва. Норматив USCG 33CFR183 требует, чтобы все электротехнические устройства (безобрывный переключатель судно-берег, пульт дистанционного запуска и т.д.) были бы защищены от образования искр, способных вызвать воспламенение в бензино-топливной (газообразной) среде. Перечисленные выше электротехнические устройства не имеют защиты от искрения и не сертифицированы для работы в такой бензино-топливной (газообразной) среде, как моторное отделение или поблизости от топливных баков. Допустимым местом для их размещения является рулевая рубка или другие жилые зоны, укрытые от дождя и водяных брызг.

Опасный шум



Опасный шум. Может привести к потере слуха.

Никогда не работайте с генераторной установкой без глушителя или с поврежденной выхлопной системой.

Шум двигателя. Опасный уровень шума может привести к потере слуха. Продолжительное воздействие шума с уровнем более 85 dBA может привести к постоянной потере слуха. При работе возле генераторной установки пользуйтесь противושумными средствами.

Опасное напряжение / Электротравма



Заземление электрического оборудования. Опасное напряжение может привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Всякий раз при появлении электричества можно оказаться пораженным электрическим током. Перед обслуживанием оборудования размыкайте главные рубильники на всех источниках электропитания. Компонуйте установку таким образом, чтобы иметь электрическое заземление генераторной установки, безобрывных переключателей и сопутствующего оборудования, а также электрических цепей – выполнение заземления должно отвечать применяемым нормам и стандартам. Когда Вы стоите в воде или на сырой земле, никогда не касайтесь электрических проводов, так как такие условия увеличивают риск поражения электрическим током.

Отсоединение электрической нагрузки. Опасное напряжение может привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Отсоединяйте генераторную установку от нагрузки путем размыкания рубильника на линии или путем отсоединения выходных проводов генераторной установки от безобрывного переключателя и тщательной обмотки концов проводов изоляционной лентой. Высокое напряжение, поданное на нагрузку во время испытаний, может привести к получению травмы или повреждению оборудования. Не пользуйтесь предохранительным прерывателем вместо рубильника на линии. Предохранительный прерыватель не отключает генераторную установку от нагрузки.

Испытания при высоком напряжении. Опасное напряжение может привести к серьезной травме или гибели. Выполняйте указания производителя испытательного оборудования при проведении испытаний ротора или статора с применением высокого напряжения. Неправильная процедура испытания может повредить оборудование или вызывать отказ генераторной установки.

Короткие замыкания. Опасное напряжение/ток могут привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Короткие замыкания могут привести к телесным повреждениям и/или повреждениям оборудования. При выполнении регулировок или ремонта не касайтесь электрических соединений инструментом или ювелирными украшениями. Перед выполнением обслуживания оборудования снимайте все ювелирные украшения.

Электрическая подпитка. Опасное напряжение подпитки может вызвать серьезную травму или гибель. Присоединяйте генераторную установку к электрической системе здания/судна только при помощи стандартных устройств и после того как выключили основной выключатель электросистемы здания/судна. Подпиточные соединения могут вызвать серьезную травму или гибель сервисного персонала обслуживающего линии питания и/или персонала находящегося рядом с рабочим участком. В некоторых местах местная администрация запрещает несанкционированное подключение к электросистемам общего пользования. Установите безразрывный переключатель судно-берег для предотвращения объединения мощности генераторной энергии и береговой энергии.

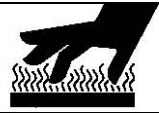
Горячие детали

 ОСТОРОЖНО

Горячий двигатель и выхлопная система. Могут привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Не работайте на генераторной установке, пока она не остынет.

 ОСТОРОЖНО

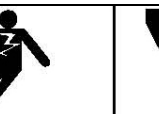
Горячая охлаждающая жидкость и пар. Могут привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Перед снятием герметичной крышки остановите генераторную установку и дайте ей остыть. Затем ослабьте крышку, чтобы стравить давление.

 ОСТОРОЖНО

Горячее масло для двигателя. Может привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Избегайте контакта кожи с горячим маслом. Не запускайте и не эксплуатируйте генераторную установку со снятой крышкой горловины заливки масла двигателя, т.к. горячее масло может разбрызгиваться. При обслуживании системы смазки обеспечьте, чтобы она не была под давлением. Не работайте на генераторной установке, пока она не остынет.

Проверка уровня охлаждающей жидкости. Горячая охлаждающая жидкость может привести к серьезным травмам и к смертельному исходу. Дайте двигателю остыть. Справьте давление в охлаждающей системе перед тем, как будет снята герметичная крышка. Чтобы стравить давление, накройте герметичную крышку толстой материей, а затем медленно поверните крышку против часовой стрелки до первой остановки. После того, как давление будет стравлено полностью, и двигатель остынет, снимите крышку. Проверьте уровень охлаждающей жидкости в баке, если генераторная установка имеет бачок для восстановления.

Обслуживание выхлопной системы. Горячие детали могут привести к серьезным травмам и к смертельному исходу. Не касайтесь горячих деталей двигателя. Во время работы компоненты двигателя и выхлопной системы становятся исключительно горячими.

Движущиеся детали

 ОСТОРОЖНО

Опасное напряжение. Могут привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Работайте с генераторной установкой, только когда все ограждения и кожухи электрических устройств находятся на месте.

 ОСТОРОЖНО

Вращающиеся детали. Могут привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Работайте с генераторной установкой, только когда все ограждения, экраны и крышки находятся на месте.

 ОСТОРОЖНО

Взвешенные в воздухе частицы. Могут привести к серьезным травмам или к слепоте. При использовании электроинструментом, ручным инструментом или сжатым воздухом надевайте защитные очки и одежду.

Затяжка крепежных деталей. Разлетающиеся осколки могут привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Незакрепленные крепежные детали могут привести к отделению этих деталей или шкивов от двигателя генераторной установки и могут стать причиной нанесения травм. После обслуживания подтягивайте все крепежные детали коленчатого вала и ротора. При выполнении регулировок или обслуживания генераторной установки не ослабляйте крепежные детали коленчатого вала или сквозной болт ротора. Поворачивайте коленчатый вал вручную только по часовой стрелке. Поворот болта коленчатого вала или сквозного болта ротора против часовой стрелки может ослабить крепежные детали.

Обслуживание генераторной установки, когда она работает. Открытые движущиеся части могут привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Когда генераторная установка работает, держите руки, ноги, волосы, одежду и контрольные провода подальше от ремней и шкивов. Перед эксплуатацией генераторной установки заменяйте ограждения, экраны и крышки.

Примечания

ПРИМЕЧАНИЕ

Повреждение крепежных деталей. Для двигателя и генераторной установки могут использоваться как крепежные детали по американскому стандарту, так и метрические крепежные детали. Пользуйтесь инструментами нужного размера, чтобы предупредить округление гаек и головок болтов.

ПРИМЕЧАНИЕ

При замене крепежных деталей не заменяйте их деталями более низкого качества. Имеются винты и гайки с различными значениями твердости. Для указания твердости крепежные детали американского стандарта используют серию специальных знаков, а метрические крепежные детали используют цифровую систему. Для идентификации проверяйте маркировку на головках болтов и гайках для их идентификации.

ПРИМЕЧАНИЕ

Повреждение электростатическим разрядом. Электростатический разряд (ESD) повреждает электронные печатные платы. Предупреждайте повреждение электростатическим разрядом, надевая испытанные заземляющие напульсники при работе с электронными печатными платами или микросхемами. Испытанный заземляющий напульсник обеспечивает высокое сопротивление (около 1 мегома), а не глухое короткое заземление на землю.

ПРИМЕЧАНИЕ

Замена предохранителей. Заменяйте предохранители предохранителями того же номинала и типа (например: 3AB или 314, керамический). Не заменяйте прозрачные стеклянные предохранители керамическими. Обращайтесь к монтажным схемам, когда номинал предохранителя неизвестен или сомнителен.

ПРИМЕЧАНИЕ

Повреждение соленой водой. Соленая вода быстро разъедает металлы. Вытирайте соленую воду на генераторной установке и вокруг нее и удаляйте отложения соли с металлических поверхностей.

Данный документ содержит инструкции по выявлению и устранению неисправностей в генераторных установках моделей указанных на первой странице.

Процедуры технического обслуживания двигателя, не описанные здесь, описаны в руководствах по обслуживанию указанных ниже.

Информация, содержащаяся в данном документе, содержит данные доступные на момент публикации. Компания Kohler Co оставляет за собой право вносить изменения в данное издание и представленные в нем изделия без предупреждения, не беря на себя никаких обязательств или ответственности.

Прочитайте данный документ и тщательно следуйте всем процедурам и мерам предосторожности, чтобы обеспечить нормальную работу оборудования и избежать травм. Ознакомьтесь и выполняйте все инструкции по технике безопасности, приведенные в начале данного документа. Храните данное руководство вместе с оборудованием.

Требования по уходу за оборудованием очень важны для безопасной и эффективной работы. Осмотр оборудования должен производиться часто с выполнением всех профилактических работ через установленные промежутки времени. Обслуживание должно выполняться обученным и имеющим соответствующий опыт персоналом знакомым с работой генераторной установки и её обслуживанием.

Перечень документации

Другие руководства содержат информацию по эксплуатации, монтажу и частям установки не входящую в данное руководство. Другие Руководства по Эксплуатации и Обслуживанию также доступны. Таблица следующая ниже перечисляет эти документы с указанием их кодов.

Вид документа	Код
Руководство по установке	TP-5982
Руководство по эксплуатации (Генератор)	TP-6390
Руководство по эксплуатации (Двигатель)	TP-6001
Каталог изделий*	TP-5987
Руководство по техническому обслуживанию (Генератор)	TP-6391
Руководство по техническому обслуживанию (Двигатель)	TP-6002
Дополнение к руководству по техобслуживанию (Двигатель)	TP-6008

* Один данный документ содержит информацию по генератору и двигателю.

Таблица 1 Документация генераторной установке

Стандартные запасные части

В следующей ниже таблице содержатся коды изделий рекомендуемых в качестве запасных частей. Полный перечень запасных деталей для вашей генераторной установки или для моделей или ТУ не перечисленных здесь, вы можете получить у агентов/дилеров фирмы Kohler.

Описание детали	Код детали
Пламегаситель обратной вспышки	GM24212
Предохранитель (F1) 10 А, пусковая обмотка	358337
Предохранитель (F2) 10 А, контроллер	223316
Предохранитель (F3) 10 А Пользовательское устройство	223316
Предохранитель (F4) 15 А Катушки, инжекторы	283645
Предохранитель (F5) 15 А ЕСМ, датчик O ₂ и топливные насосы	283645
Предохранитель (F6) 15 А Регулятор напряжения и генератор зарядки аккумулятора	283645
Предохранитель (F7) 20 А, стартерный двигатель и соленоид пуска	GM39266
Масляный фильтр	359771
Комплект для рабочего колеса насоса заборной воды	359978
Свеча зажигания	GM46180
Распыляемая краска (белая)	221335
Оцинкованный анод	260085

Рисунок 2 Запасные части

Техническая поддержка при обслуживании

Для получения профессиональной помощи по требованиям электропитания генератора и сервиса, обратитесь к ближайшему к вам дилеру или представителю фирмы Kohler Co.

- адрес найдите в деловом справочнике в разделе Генераторы – Электричество
- Посетите интернет-сайт фирмы по адресу KohlerPower.com
- Посмотрите информацию на этикетках и наклейках на имеющемся у вас оборудовании или просмотрите соответствующую литературу или документацию поставляемую с оборудованием.
- позвоните по бесплатному номеру 1-800-544-2444 в США или Канаде
- За пределами США и Канады позвоните в ближайшее региональное представительство

Центральное представительство в Европе, Ближнем Востоке, Африке (ЕМЕА)

Kohler Power Systems
ZI Senia 122
12, rue des Hauts FlouBiers
94517 Thiais Cedex
France
Phone: (33) 1 41 735500
Fax: (33) 1 41 735501

Юго-Восточная Азия

Power Systems Asia Pacific Regional Office
Singapore, Republic of Singapore
Phone: (65) 6264-6422
Fax: (65) 6264-6455

Китай

North China Regional Office, Beijing
Phone: (86) 10 6518 7950
(86) 10 6518 7951
(86) 10 6518 7952
Fax: (86) 10 6518 7955
East China Regional Office, Shanghai
Phone: (86) 21 6288 0500
Fax: (86) 21 6288 0550

Индия, Бангладеш, Шри-Ланка

India Regional Office
Bangalore, India
Phone: (91) 80 3366208
(91) 80 3366231
Fax: (91) 80 3315972

Япония, Корея

North Asia Regional Office
Tokyo, Japan
Phone: (813) 3440-4515
Fax: (813) 3440-2727

Латинская Америка

Latin America Regional Office
Lakeland, Florida, USA
Phone: (863) 619-7568
Fax: (863) 701-7131

Раздел 1 Технические характеристики

1.1. Введение

Паспорт каждой генераторной установки содержит конкретную информацию по генератору и двигателю. Если какие-либо данные отсутствуют в настоящем руководстве, вы сможете найти их в паспорте на генераторную установку. Дополнительные характеристики можно посмотреть в руководстве по установке генераторной установки, руководстве по эксплуатации двигателя и руководстве по техническому обслуживанию двигателя.

1.2 Номинальные значения генераторной установки

Номинальные значения генераторной установки указаны в Таблице 1-1. Дополнительные номинальные значения можно найти в заводской табличке генераторной установки.

1.3 Характеристики контроллера

Генераторная установка снабжена расширенным цифровым управлением. Детальное описание контроллера вы сможете найти в Разделе 2, Эксплуатация, в руководстве по эксплуатации.

Характеристики среды	ADC 2100
Рабочая температура	-20 до 70°C (-4 до 158°F)
Влажность	0-95% конденсация
Требования по питанию	
Напряжение	12 В постоянного напряжения
Ток	250 мА при 12 В

Модель	Генератор постоянного тока	Напряжение	фаза	Гц	25°C(77°F) ампер	25°C(77°F) кВт/кВА
5ECD	2F2	120	1	60	41.67	5/5
		120/240			20.83	5/5
4EFCD	2F2	110	1	60	36.36	4/4
		110/220			18.18	4/4
		220			18.18	4/4
7.3ECD	2F2	120	1	60	60.83	7.3/7.3
		120/240			30.42	7.3/7.3
6EFCD	2F2	110	1	50	54.55	6/6
		110/220			27.27	6/6
		220			27.27	6/6

Номинальные значения: максимально допустимая непрерывная нагрузка по ISO 3046, ISO 8528-1, и рекомендациям 2.14Kohler по номиналам ISO. Получите бюллетень технической информации (TIB-101) чтобы иметь информацию по всем номинальным значениям.

Таблица 1-1 Номинальные значения генераторной установки

1.4 Характеристики генератора переменного тока

Характеристики генератора переменного тока	5ECD/4EFCD	7.3ECD/6EFCD
Модель генератора	2F2	2F2
Полюса статора, шт	4	4
Фаза	1	1
Сопротивление ротора, Ом, холодный	3,4	3,4
Сопротивление статора, Ом*, холодный		
Основная обмотка: 1-2, 3-4	0,16	0,16
Вторичная обмотка: 55-66	1,70	1,70
Выходное напряжение статора при независимом возбуждении ротора при помощи 12В батареи, минимум		
Основная обмотка: 1-2, 3-4, вольт	145	145
Вторичная обмотка: 55-66, вольт	190	190
Значения напряжения/тока возбуждения ротора при номинальном выходном напряжении, горячий		
Без нагрузки, вольт/ампер	13/3.82	13/3.82
Полная нагрузка, вольт/ампер	47/13,82	47/13,82

Большинство омметров не дают точных показаний при измерении сопротивлений меньше 1 Ом. Статор считается исправным, если значение сопротивления низкое (неразрывность) и отсутствуют следы закороченных обмоток (обесцвечивание). Не перепутайте значение низкого сопротивления со значением, указывающим на закороченную обмотку.

1.5 Характеристики, продолжение

Характеристики генератора переменного тока	5/7.3ECD 4/6EFCD
Частота, Гц	60/50 Гц
Способ возбуждения	щетки
Тип регулятора напряжения	цифровой
Тип соединения	гибкий диск
материал обмоток	класс H
Подшипник, кол-во и тип	1 герметичный
Защита цепей	
Обмотка возбуждения (F1)	предохранитель на 10 А
Контроллер (F2)	предохранитель на 10 А
Пользовательские подключения (F3)	предохранитель на 10 А
Катушки/инжекторы (F4)	предохранитель на 15 А
ЕСМ, датчик О2 и топливные насосы (F5)	предохранитель на 15 А
Регулятор напряжения и генератор зарядки аккумулятора (F6)	предохранитель на 15 А
Стартер и катушка пуска (F7)	предохранитель на 20 А
Длина щетки, новой	1,9 см (0,75")

1.6 Момент затяжки

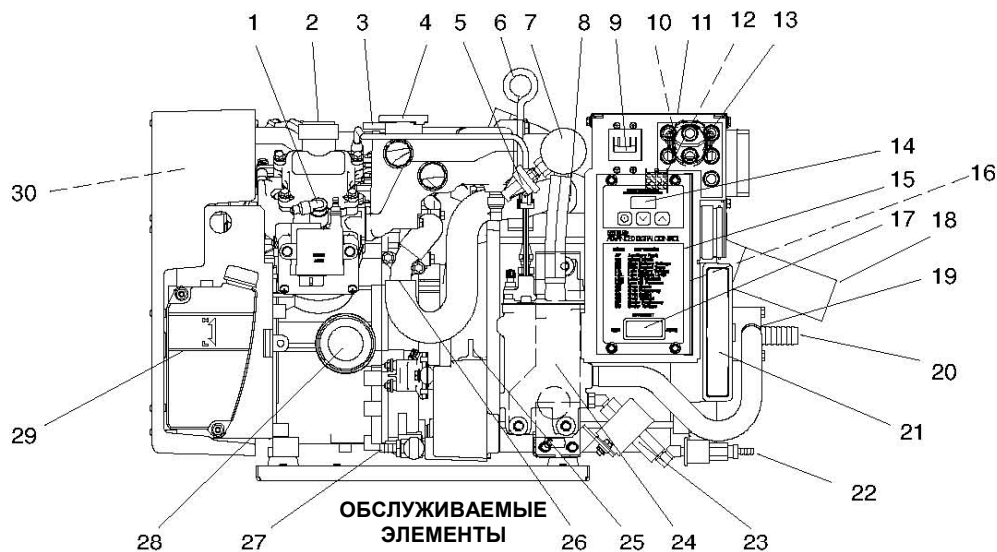
Пользуйтесь значениями момента затяжки указанными в Приложении С данного документа если не указано иное ниже или в Руководстве по обслуживанию двигателя.

Момент	5/7.3ECD 4/6EFCD
Болт ротора	23 Нм (204 дюйм фунт)
Длинные болты генератора	13 Нм (120 дюйм фунт)
Болт подъемной серьги	19 Нм (14 фут фунт)
Болты переходника генератора с двигателем	15 Нм (132 дюйм фунт)
Выкружка слива моторного масла (внутри переходника генератора)	47 Нм (35 фут фунт)
Переходник генератора – выпускной коллектор	13,6 Нм (120 дюйм фунт)
свечи зажигания	12-17 Нм (9-12 фут фунт)
Впускной коллектор - двигатель	Затянуть монтажный болт до 4 Нм 935 дюйм фунт). Затем затягивать болты последовательно каждая затяжка по 3 Нм пока общий момент затяжки каждого болта не будет 7,8 Нм (69 дюйм, фунт)
Синхродиск - маховик	9,5 Нм (7 фут фунт)
Узел катализатора	9,5 Нм (7 фут фунт)
Опорная плита забортного насоса	7 Нм (60 дюйм фунт)
Насос забортной воды	15 Нм (132 дюйм фунт)
Виброопоры	24 Нм (16,8 фут фунт)
Держатель воздухозаборника	0,8 Нм (7,0 дюйм фунт)
Соединения привода с насосом	11 Нм (96 дюйм фунт)
Теплообменник – выпускной коллектор	13,5 Нм (120 дюйм фунт)
Выпускной коллектор – головка цилиндра	7 Нм (5 фут фунт)

1.7 Характеристики двигателя

Характеристики двигателя	5/7.3ECD	4/6EFC
Производитель	Kawasaki	
Модель	FD501D	
Тактов	4	
Число цилиндров	2	
Степень сжатия	9,3:1	
рабочий объем, л (куб.дюйм)	0.4 (21.9)	
Макс. мощность при ном. оборотах,	16	13,8
Об/мин	3600	3000
Диаметр цилиндра и ход поршня, мм (дюйм)	67 x 62 (2.64 x 2.44)	
Материал головки цилиндра	алюминий	
Материал блока цилиндров	алюминий	
Поршневые кольца	2 сжатия/1 масло	
Материал поршня	алюминий	
Материал коленвала	алюминий	
Подшипники коленвала, тип	вкладыш	
Регулятор, тип	электронный	
Система смазки	полное давление	
Объем смазочного масла, с фильтр, л (кварта)	1.36 (1.44)	
Давление масла, кПа (фунт кв. дюйм)	176 (40)	
Рекомендуемое масло (АНИ)	SC, SD, SE, SF, SG,SH или SJ	
Топливная система, тип	Корпус дроссельных заслонок впрыска топлива	
Зарядка аккумулятора	15 А	
Напряжение аккумулятора	12 В пост. тока	
Заземление аккумулятора	Отрицательное	
Рекомендуемая батарея, минимум	260 ампер холодного запуска	
Зазор свечей зажигания, мм (дюймы)	0.6--0.7 (0.024--0.028)	
Система зажигания	индуктивная	
Стартер	автомобильного типа Bendix	
Система охлаждения	водяная	
материал клапанов	стальной сплав (JIS SUH3)	

1.8 Элементы, подлежащие обслуживанию



ADV7025A-A

- | | |
|---|--|
| 1. Свеча зажигания (еще одна находится на необслуживаемой стороне) | 7. Главный выключатель генераторной установки |
| 2. Маслозаправочное отверстие | 8. Катализатор, выпуск воды/выпуск выхлопа (необслуживаемая сторона) |
| 3. Переливная трубка | 9. Слив забортной воды (снять планку для обслуживания) |
| 4. Герметичная крышка (залив ОЖ после слива ОЖ) | 10. Насос забортной воды (впуск воды) |
| 5. Датчик давления забортной воды (на дисплее высвечивается как ошибка доп. оборудования) | 11. Впуск охлаждающего воздуха |
| 6. Проушина для подъема | 12. Топливный фильтр/впуск топлива |
| 7. Теплообменник | 13. Топливный насос |
| 8. Противокоррозионный оцинкованный анод | 14. Топливный насос/охладитель |
| 9. Выключатель переменного тока | 15. Контроль уровня масла |
| 10. Разъем подключения нагрузки переменного тока (необслуживаемая сторона) | 16. Слив ОЖ (снять зажим шланга для слива ОЖ) |
| 1. Заводская табличка (верх) | 17. Вентиль слива масла |
| 2. Разъем для удаленного пуска | 18. Фильтр смазочного масла |
| 3. Предохранители (F1, F2, F3, F4, F5, F6, и F7) | 19. Резервуар перелива ОЖ (ежедневная проверка ОЖ/залив) |
| 4. Дисплей показывающий продолжительность работы | 20. Глушитель воздухозабора/пламегаситель обратной вспышки |
| 5. Контроллер ADC 2100 | |
| 6. Блок детектора СО (только на генераторах имеющих серийный номер 2085259 и выше). | |
- Прим.:** Точки подключения подачи топлива и аккумулятора показаны в установочных чертежах в паспорте или в Руководстве по монтажу

Рисунок 1-2 Вид обслуживаемой части

ОСТОРОЖНО



Случайный пуск.
Может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

Перед выполнением работ на генераторе отсоедините провода аккумулятора. Когда отсоединяете аккумулятор, сначала отключайте минусовой (-) провод. При новом подсоединении аккумулятора минусовой (-) провод подключайте последним.

Отключение генераторной установки. Случайный пуск может привести к травме или гибели. Прежде чем приступить к работам на генераторной установке или подключенном оборудовании, следует отключить генераторную установку следующим образом: (1) Перевести главный выключатель в положение OFF (ВЫКЛ). (2) Отключить питание зарядника. (3) Отсоединить провода аккумулятора, в первую очередь "минусовой". При подключении аккумулятора "минусовой" провод подсоединяется в последнюю очередь. Следуйте данным инструкциям для предотвращения запуска генераторной установки автоматическим безразрывным выключателем, дистанционным органом ВКЛ/ВЫКЛ, или командой запуска двигателя с дистанционного компьютера.

 ОСТОРОЖНО

Горячий двигатель и выхлопная система. Могут привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Не работайте на генераторной установке, пока она не остынет.

Обслуживание выхлопной системы. Горячие части могут привести к серьезной травме или гибели. Не прикасайтесь к разогретым частям двигателя. Части двигателя и выхлопной системы сильно разогреваются во время работы.

 ОСТОРОЖНО	
	
Опасное напряжение.	Вращающийся винт
Могут привести к серьезным травмам или к смертельному исходу. Работайте с генераторной установкой, только когда все ограждения и кожухи электрических устройств находятся на месте.	

Обслуживание генератора переменного тока: При нормальных условиях работы генератор переменного тока генераторной установки не требует планового технического обслуживания. См. график обслуживания, где указаны компоненты требующие обслуживания.

Обслуживание двигателя: Обслуживание двигателя генераторной установки проводится с периодичностью указанной в документации по техническому обслуживанию двигателя. Документацию по техническому обслуживанию двигателя можно получить в официальном сервисном центре фирмы Kohler.

Обслуживание генераторной установки: Ознакомьтесь с инструкциями и правилами безопасности в начале данного документа прежде чем приступить к техническому обслуживанию, ремонту или к работе с генераторной установкой. Организуйте проведение всех регламентных работ представителями официального сервисного центра Kohler.

Регламентные работы: При планировании графика технического обслуживания ознакомьтесь с описанным ниже графиком обслуживания генераторной установки, графиком обслуживания двигателя и показанием времени наработки на дисплее контроллера. Если генераторная установка работает в экстремальных погодных условиях, в тяжелом режиме, в условиях запыленности, то она требует более частого обслуживания.

График обслуживания: проводите техническое обслуживание каждого компонента включенного в график с установленной периодичностью на всем протяжении службы генераторной установки.

Инструменты: Инструменты и приборы, используемые для осуществления некоторых видов обслуживания, не всегда могут быть в распоряжении владельца генераторной установки. Поэтому техническое обслуживание должно выполняться квалифицированными техниками официального сервисного центра.

2.1 Общая информация

Выполняйте все пункты графика обслуживания с установленной периодичностью на всем протяжении срока службы генераторной установки. Например, элемент обслуживаемый каждые 100 часов или каждые 3 месяца должен обслуживаться после 200 часов или 6 месяцев, 300 часов или 9 месяцев и т.д.

Примечание: План профилактических работ и описание профилактических работ, не включенных в настоящий документ, смотри в руководстве по эксплуатации генераторной установки.

2.2 График технического обслуживания

Техобслуживание выполняется через указанные интервалы	перед пуском генератора	После 50 ч или 1 месяц	Каждые 100 ч или через 3 мес	Каждые 300 ч или через 6 мес	Каждые 500 ч или раз в год
ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА					
Проверить уровень топлива и долить, если требуется	X				
Проверить линии подачи топлива и заменить по необходимости*†.				X	
Заменить топливный фильтр*†					X
СИСТЕМА СМАЗКИ					
Проверить уровень масла в картере и долить, если требуется	X				
Замена масла в картере*		X (20 ч приработка)	X		
Замена активный элемент фильтра смазочного масла*		X (20 ч приработка)	X (200 ч)		
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ					
Проверка уровня ОЖ и добавление если требуется*	X				
Проверить выпуск морской воды и прочистить, если требуется†	X (во время работы)				
Проверить работу разрядного устройства сифона, если используется			X		
Заменить рабочее колесо насоса забортной воды*†				X (проверить)	X
Проверить состояние антикоррозийной цинковой защиты теплообменника*			X		
Заменить антикоррозийный оцинкованный анод*					X
Промыть систему охлаждения*†					X (400 ч)
СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ					
Почистить свечи зажигания и отрегулировать зазор*			X		
Заменить свечи зажигания*				X	
СИСТЕМА ВПУСКА/ВЫПУСКА					
Проверить компоненты системы выпуска*†	X				
Проверить параметры выпускных газов	X (во время работы)				
Обслуживание пламегасителя обратной вспышки*			X		
Проверить и/или заменить блок катализатора*†					X
Заменить модуль датчика СО, если используется*†					X (2 года)
Проверить проходимость сапуна картера*†				X	
Проверить всю выхлопную систему†					X
ЭЛЕКТРОСИСТЕМА					
Поддерживайте батареи заряженными и в хорошем состоянии ☉	X				
Проверить и подтянуть соединения*		X			
Зачистить кабели батарей†			X (200 ч)		
ДВИГАТЕЛЬ И КРЕПЛЕНИЯ					
Проверить протечку воды, топлива, ОЖ и масла*†‡	X				
Подтянуть все болты и гайки*	X				
Проверить затянутость монтажных ботов/виброопор*			X (200 ч)		
Проверить и отрегулировать клапанный зазор*†				X	
Очистить камеру сгорания*†				X	
СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ					
Проверить работу дистанционного управления		X (20 ч приработка)			x
ГЕНЕРАТОР					
Запустить генераторную установку в опытном режиме		X (еженедельно)			
Очистить генератор от пыли продуванием *†					X
Зачистить контактные съемные кольца и осмотреть щетки*†					X (1000 ч)

* Необходимо снять звукоизоляцию, если она установлена

† Обратитесь для выполнения обслуживания в сервисный центр

‡ Ознакомьтесь с ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯМИ относительно движущихся частей в начале документа

☉ Ознакомьтесь с инструкциями завода-изготовителя батарей

Раздел 3 Поиск и устранение неисправностей

3.1 Введение

Во многих случаях устранение неисправностей и проверка требуют знания электрических систем и цепей. Поэтому обслуживание и испытания следует доверять квалифицированным техникам уполномоченных представительств фирмы.

Информацию по обслуживанию двигателя можно найти в Руководстве по обслуживанию двигателя код TP-6002 и TP-6008.

Первым шагом при поиске неисправности в управлении генераторной установкой должна быть проверка правильности конфигурации контроллера для данной генераторной установки. В Руководстве по монтажу генераторной установки объясняется, как проверить и изменить конфигурацию контроллера.

Если в результате описанных ниже процедур обнаруживается дефектная деталь, то для заказа новой необходимо найти код этой детали в каталоге деталей. См. перечень соответствующей документации во вводной части, чтобы найти номер каталога деталей.

3.2 Первоочередные проверки

При поиске неисправности, всегда следует начинать с проверки простейших вещей. Прежде чем заменять деталь, проверьте следующие распространенные причины неисправностей:

- **Плохой контакт или неисправность проводки**
- **Разряженная батарея**
- **Отключение при неисправности.** Проверьте код неисправности, показываемый индикатором контроллера. В Разделе 4.5 описываются коды неисправностей приводящих к выключению и предупреждения.

- **Перегоревший предохранитель.** См. таблицу 3-1, где даны обозначения предохранителей. Обязательно сначала проверяйте и заменяйте предохранители, прежде чем заменить какую-либо другую деталь. Коды предохранителей для заказа даны в таблице 2.

Обозначение	Номинал	Предохранитель
F1	10	Обмотка возбуждения
F2	10	Контроллер
F3	10	Подключение пользователя
F4	15	Катушки/инжекторы
F5	15	ЕСМ, датчик О2, топливный насос и температурный датчик
F6	15	Регулятор напряжения и генератор зарядки аккумулятора
F7	20	Стартерный мотор и катушка запуска

Таблица 3-1 Обозначения предохранителей

- **Неправильные установки контроллера.** Всегда начинайте с проверки установок контроллера, прежде чем заменять контроллер. В Разделе 7.5 приведены инструкции по проверке и изменению настроек контроллера.

3.3 Перечень возможных неисправностей

Для поиска и устранения конкретных проблем, можно пользоваться приводимыми ниже таблицами. Неисправности генераторной установки объединены в таблицах по группам с указанием наиболее вероятных причин и путей исправления. Простейшие и наиболее очевидные причины приведены первыми. При устранении неисправностей следуйте рекомендациям в том порядке, в котором они даны. Колонка Справка, указывает на дополнительные источники информации в настоящем документе и других связанных с ним источниках касательно неисправности и её устранения.

Примечание: В приводимых ниже таблицах используются следующие сокращения РЭ = руководство по эксплуатации, РУ= руководство по установке и РО = руководство по обслуживанию.

Перечень неисправностей и способов их устранения			
Неисправность	Возможная причина	Устранение	Справка
Генератор не проворачивается	Низкий уровень заряда батареи или она разряжена	Зарядить или заменить батарею	Руководство по эксплуатации (РЭ) генераторной установки
	Соединение батареи	Проверить правильность и надежность соединений	-
	Разомкнутая цепь в соединениях двигателя/контроллера	Проверить контакты соединений. Проверить проводку на разрыв.	Раздел 7
	Перегоревший предохранитель F2, контроллер	Заменить предохранитель; если он перегорает снова, проверить цепь и элементы	Раздел 5.12 Раздел 7
	Перегоревший предохранитель F2, релейная плата (РП)	Заменить предохранитель	Раздел 5.12
		Если предохранитель снова перегорает, отсоединить кабели платы по одному, чтобы выявить причину перегорания: Кабель 70A Кабель FP и FN ротора Починить или заменить элемент вызывающий перегорание	Раздел 7
		Если предохранитель продолжает перегорать и предыдущий шаг не выявил причину, проверить кабели FP и FN, а также концы от разъема P14 на разрыв. Замените неисправные кабели. Используйте толкатель, код 241918 (большой) или 241919 (малый) чтобы вынуть кабели из разъемов, если это необходимо.. Если замена кабелей не устраняет неисправность, замените релейную плату.	Раздел 7 Раздел 4.6
	Реле пуска на релейной плате (РП)	Проверить соединение с РП. Проверить подачу 12 В пост. тока на РП по 71N.	Раздел 4.6 Раздел 7
		Проверить подключение заземления (кабель N).	Раздел 7
		Проверить работу реле пуска K2 (СИД3). Заменить РП, если реле не работает.	Раздел 4.6
	Главный выключатель генераторной установки	Проверить подключения к главному выключателю на ADC 2100.	Раздел 4.3
		Проверить работу выключателя.	Раздел 5.13
	Плохой контакт заземления (-)	Зачистить и подтянуть	-
Стартер		Проверить соединения стартера	Раздел 7
		Перебрать или заменить стартер	Руководство по обслуживанию (РО) двигателя
Контроллер		Проверить соединения контроллера и его работу. Проверить питание контроллера. Переместить главный выключатель генератора в положение OFF/RESET, а затем в позицию RUN.	Раздел 4 Раздел 7
Перегоревший предохранитель F3		Проверить цепь	Раздел 7
Перегоревший предохранитель F6		Проверить проводку в регуляторе напряжения	Раздел 7
Перегоревший предохранитель F7		Проверить проводку на разрыв заземления или неплотные соединения. Проверить выпавшие контактные штырьки	Раздел 7

Перечень неисправностей и способов их устранения (продолжение)			
Неисправность	Возможная причина	Устранение	Справка
Двигатель вращается, но не запускается	Нет топлива	Проверить наличие в баке топлива	-
	Свечи зажигания или соединения свечей зажигания	Проверить провода и соединения свечей зажигания. Заменить или зачистить свечи и отрегулировать зазор	РЭ
	Плохой контакт или разорванная цепь	Проверить плотность контактов и неразрывность соединений топливного соленоида (провод 70А). Проверить неразрывность проводки контроллера/двигателя.	Раздел 7
	Засорен пламегаситель обратной вспышки	Прочистить или заменить	РЭ
	Управление искрой в системе зажигания или катушка зажигания	Протестировать и/или заменить компоненты	Раздел 4.11
	Неправильная настройка контроллера	Проверить правильность настройки параметров контроллера: настройку блока (UC) и настройку двигателя (EC)	РО двигателя
	Не определяется вращение двигателя (проверить отключение при превышении оборотов вала)	Проверить, не заторможен ли ротор	Раздел 5.4
	Перегоревший предохранитель F2	Заменить предохранитель	Раздел 5.12 Раздел 7
	Перегоревший предохранитель F4	Проверить "землю" в катушке	Раздел 7
Двигатель запускается тяжело	Перегоревший предохранитель F5	Проверить контакт 14 заземления ЕСМ	Раздел 7
	Низкое напряжение аккумуляторной батареи	Проверить напряжение выдаваемое батареей, питание и работу батареи	РЭ генераторной установки
	Засорен пламегаситель обратной вспышки	Прочистить или заменить	РЭ генераторной установки
	Свечи зажигания	Заменить или зачистить свечи и отрегулировать зазор	РЭ генераторной установки
	Проводка свечей зажигания	Проверить провода и соединения свечей зажигания. Заменить провода свечей зажигания.	РО двигателя
	Компоненты системы зажигания (регулирование зажигания или модуль зажигания)	Протестировать/заменить компоненты зажигания.	РО двигателя
	Износ поршневых колец, клапанов	Проверить сжатие	Руководство по обслуживанию двигателя
	Перегоревший предохранитель F5	Проверить контакт 14 заземления ЕСМ	Раздел 7
	Перегоревший предохранитель F6	Проверить проводку в регуляторе напряжения	Раздел 7
Двигатель запускается, но останавливается	Отключение по неисправности	Проверить код отключения по дисплею блока управления ADC, устранить неисправность, после чего передвинуть главный выключатель генератора в положение OFF/RESET для сброса ADC.	Раздел 4.5 Раздел 5.10
Двигатель неожиданно останавливается	Отключение по неисправности	Проверить код отключения по дисплею блока управления ADC, устранить неисправность, после чего передвинуть главный выключатель генератора в положение OFF/RESET для сброса ADC.	Раздел 4.5 Раздел 5.10
	Нет топлива	Проверить наличие в баке топлива	-
	Непроходимость линии подачи топлива	Проверить линию	-
	Засорен пламегаситель обратной вспышки	Заменить активный элемент	РЭ
	Перегоревший предохранитель контроллера (F2)	Заменить предохранитель	Раздел 5.12
	Перегоревший предохранитель вторичной обмотки (F1)	Заменить предохранитель. Если он перегорает снова, проверить элементы генератора	Раздел 5.12
	Перегоревший предохранитель (F2) РП	Заменить предохранитель	Раздел 5.12
	Свечи зажигания	Заменить или зачистить свечи и отрегулировать зазор	РО двигателя
	Перегрев двигателя (только горячий двигатель)	Проверить воздухозаборник, уровень масла, выпуск/выпуск воздуха	РЭ и РУ
	Отключение при низком давлении масла (НДМ)	Запустите снова. Если установка останавливается, снимите провод с выключателя НДМ и сбросьте контроллер. Успешная попытка повторного пуска свидетельствует о неисправном датчике НДМ. Примечание: Проверьте давление масла в двигателе, прежде чем выполнять проверку и/или замените выключатель НДМ.	РО двигателя
	Перегрузка двигателя	Уменьшите электрическую нагрузку	РУ ген. установки
	Потеря выходного напряжения генератора на контроллер	Проверить соединения свечи Р15 Проверить неразрывность проводов контроля переменного тока 11 и 44	Раздел 7
	Модуль зажигания	Протестировать и/или заменить	РО двигателя
	Неисправность реле К3 (возбуждение)	Проверить работу СИД FLASH. Проверить предохранитель релейной платы	Раздел 4.6

Перечень неисправностей и способов их устранения (продолжение)			
Неисправность	Возможная причина	Устранение	Справка
Двигатель неожиданно останавливается (продолжение)	Перегоревший предохранитель F3	Проверить линейную цепь	Раздел 7
	Перегоревший предохранитель F5	Проверить контакт 14 заземления ECM	Раздел 7
Двигатель работает неравномерно	Засорен пламегаситель обратной вспышки	Прочистить или заменить	РЭ
	Свеча(и) зажигания	Заменить и отрегулировать зазор	РЭ
	Провод(а) свечей зажигания	Заменить проводку свечей зажигания	РО двигателя
	Засор линии топлива	Проверить линию топлива	-
	Система зажигания	Протестировать и/или заменить компоненты	РО двигателя
	Недостаточное охлаждение (только горячий двигатель)	Осмотреть впуск и выпуск воздуха	-
	Нагар в двигателе	Прочистить головку двигателя	РО двигателя
Генератор не выдает мощность	Неправильная посадка клапанов двигателя	Осмотреть клапаны и седла клапанов	РО двигателя
	Непроходимость воздухозаборника, недостаточное охлаждение	Осмотреть впуск и выпуск воздуха на предмет препятствий Прочистить воздухоочиститель	-
	Перегрузка генератора	Уменьшить нагрузку	-
	Свеча(и) зажигания	Заменить и отрегулировать зазор	РЭ
	Провод(а) свечей зажигания	Заменить проводку свечей зажигания	РО двигателя
	Двигатель вращается не на расчетных оборотах	Проверить параметры контроллера в части настройки блока (UC) и типа двигателя (EC)	Раздел 4.11.2
	Потеря мощности двигателя	Инструкции по диагностике и устранению неисправности даны в руководстве по техническому обслуживанию двигателя	РО двигателя
	Система зажигания	Протестировать и/или заменить компоненты	РО двигателя
Генераторная установка перегревается	Перегоревший предохранитель F5	Проверить контакт 14 заземления ECM	Раздел 7
	Недостаточное охлаждение	Осмотреть систему охлаждения на предмет засоров	-
	Засорен пламегаситель обратной вспышки	Прочистить или заменить	РЭ
Низкая отдача мощности или резкое падение напряжения	Перегрузка генератора	Уменьшить нагрузку	-
	Неправильная конфигурация контроллера	Проверить правильность конфигурации контроллера	Раздел 4.11.2
	Неправильно заданные параметры напряжения контроллера	Проверить и настроить уставки напряжения	Раздел 4.11.2
	Генератор переменного тока или система управления	Выполнить раздельное возбуждение чтобы соотнести неисправность с регулятором или системой управления	Раздел 5.2
	Тиристорный модуль	Проверить проводку и соединения тиристорного модуля Проверить предохранитель F1 вторичной обмотки (вывод 55) Заменить тиристорный модуль и проверить напряжение	Раздел 5.12 Раздел 4.9
	Контроллер	Проверить настройки контроллера Проверить предохранитель контроллера, проводку и соединения Прежде чем заменять контроллер, замените тиристорный модуль и проверьте напряжение	Раздел 4.11.2 Раздел 4.10
	Ротор (разомкнутые, заземленные или замкнутые обмотки)	Проверить и/или заменить	Раздел 5.4
	Статор (разомкнутые, заземленные или замкнутые обмотки)	Проверить и/или заменить	Раздел 5.3
	Соединение щеток	Проверить соединения щеток на плотность контактов. Проверить сопротивление на щетках. Сопротивление должно быть низким, 0.1-0,2 Ом без учета проводов прибора.	Раздел 5.6
	Низкая скорость двигателя вызывающая спад напряжения	Проверить системное напряжение/частоту (UU) и тип двигателя (EC) Провести диагностику двигателя	Раздел 4.11.2 РО двигателя

Перечень неисправностей и способов их устранения (продолжение)			
Неисправность	Возможная причина	Устранение	Справка
Мерцание света	Уставка стабильности (усиления) напряжения	Проверить и настроить уставку стабильности (усиления) напряжения при помощи ADC 2100	Раздел 5.7
Высокое выходное напряжение генератора	Неправильная конфигурация контроллера	Проверить и настроить параметры конфигурации контроллера	Раздел 4.11.2
	Неправильная уставка напряжения контроллера	Проверить и настроить уставки контроллера по напряжению	Раздел 5.7
	Слабые контакты датчика напряжения	Проверить соединения: провода статора 11 и 44 и соединение P15 контроллера.	Раздел 7
	Тиристорный модуль	Проверить проводку и соединения тиристорного модуля	Раздел 4.9
		Проверить предохранитель F1 вторичной обмотки (вывод 55) Заменить тиристорный модуль и проверить напряжение	Раздел 5.12 Раздел 4.9
	Контроллер	Проверить предохранители, проводку и соединения. Прежде чем заменять контроллер, замените модуль ТТ и проверьте напряжение	Раздел 4.10
Отсутствие выходного напряжения	Разомкнут выключатель выходной цепи переменного тока	Проверить переменное напряжение на стороне генератора выключателя. Если переменное напряжение есть, тогда неисправность в цепях нагрузки приводит к срабатыванию выключателя. Проверить и устранить КЗ или перегрузку на стороне нагрузки выключателя прежде чем сбрасывать выключатель	--
	Генератор переменного тока или система управления	Выполнить внешнее возбуждение, чтобы соотнести неисправность с регулятором или системой управления. Затем провести диагностику генератора или системы управления как указано ниже.	Раздел 5.2
	Перегорел предохранитель F1 вспомогательной обмотки	Заменить перегоревший предохранитель. Если предохранитель перегорает снова, проверить статор	Раздел 5.3
	Модуль триодного тиристора (ТТ)	Проверить предохранитель F1 вторичной обмотки (вывод 55)	Раздел 5.12
		Заменить тиристорный модуль и проверить напряжение	Раздел 4.9
	Контроллер	Проверить предохранители контроллера, проводку и соединения. Прежде чем заменять контроллер, замените тиристорный модуль и проверьте напряжение	Раздел 4.11.2 Раздел 4.10
	Разрыв проводки, зажима или контакта в дополнительной цепи или цепи модуля ТТ	Проверить неразрывность цепи	Раздел 5.13 Раздел 7
	Щетки	Осмотреть щетки и заменить в случае износа	Раздел 5.6
		Проверить щетки на предмет залипания в держателе или сломанной пружины	Раздел 5.6
	Соединения ротора	Проверить наличие разомкнутых цепей в соединениях ротора (выводы FN и FP на тиристор и релейную плату)	раздел 7
	Контактные кольца ротора загрязнены или заржавели	Проверить состояние колец	раздел 5.4
	Ротор (разомкнутые, заземленные или закороченные обмотки)	Проверить напряжение и неразрывность	Раздел 5.4
	Статор (разомкнутые, заземленные или закороченные обмотки)	Проверить напряжение и неразрывность	Раздел 5.3
	Возбуждающее реле (КЗ) на релейной плате	Проверить СИД на плате реле. Проверить предохранитель F2 и провести диагностику релейной платы	Раздел 4.6
	Перегоревший предохранитель F2	Заменить. Если перегорает снова, проверить цепь и её элементы	Раздел 5.12 Раздел 7
	Перегоревший предохранитель F5	Проверить контакт 14 заземления ECM	Раздел 7

Перечень неисправностей и способов их устранения (продолжение)			
Неисправность	Возможная причина	Устранение	Справка
Генератор шумит	Протечка выпускной системы	Проверить и заменить по мере необходимости	РЭ
	Двигатель работает не плавно	См. "Двигатель работает неравномерно"	-
	Сломана или повреждена виброопора	Проверить и заменить по необходимости	-
	Незакрепленный или вибрирующий лист/корпус	Затянуть винты, заменить заклепки	-
	Выхлопная труба или воздушный впуск/выпуск установлены неправильно	Проверить закрепленность деталей, при необходимости закрепить	-
	Избыточная вибрация двигателя/генератора	Проверить ротор, коленвал, подшипник и т.д. (может потребоваться разборка двигателя и/или генератора пер. тока)	РО Электродвигателя

4.1 Введение

Данный раздел описывает работу и замену контроллера ADC 2100. Конфигурация и настройка контроллера описываются в Разделе 4.11. Диагностика и устранение неисправностей описываются в Разделе 3.

На Рисунке 4-1 показано расположение контроллера ADC 2100 и соответствующих компонентов.

Релейная плата (РП) используется вместе с контроллером ADC. В Разделе 4.6 описывается релейная плата.

Модуль триодного тиристора используется вместе с контроллером для регулировки выходного напряжения. См. Раздел 4.9.

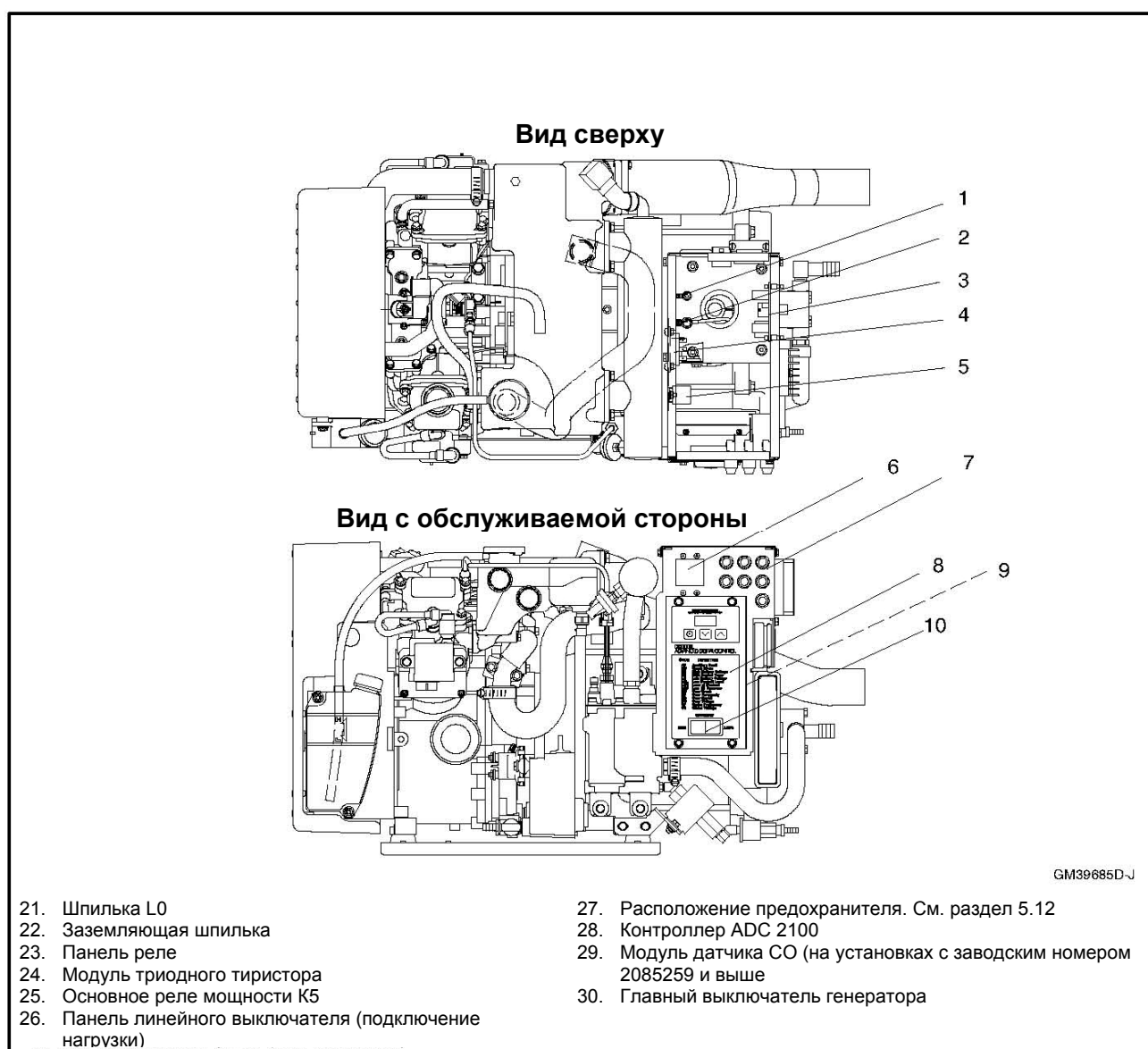


Рисунок 4-1 Цифровой блок управления (ADC 2100)

4.2 Дисплей и клавиатура блока управления

Цифровой блок управления имеет светодиодный дисплей и трехклавишную клавиатуру. См. Рисунок 4-2. Светодиодный дисплей показывает время работы, коды неисправностей, номер версии программы или параметры контроллера во время настройки и регулировки. См. Рисунок 4-3. Клавиатура используется для входа в меню настройки и регулирования контроллера, а также для изменения уставок контроллера.

Для входа в меню настройки и регулировки необходимо нажать клавиши в определенной последовательности . Раздел 4.11 содержит инструкции по входу в меню настройки и регулировки и изменению уставок с клавиатуры контроллера.

4.3 Главный выключатель

Главный выключатель генератора является трехпозиционным (RUN/OFF/RESET/AUTO) кулисным переключателем. Концы подключаемые к главному выключателю имеют маркировку RUN, VBAT и AUTO. Убедитесь, что три розовых соединителя подключены к зажимам сзади выключателя как показано на Рисунке 7-15. Будьте внимательны и не перепутайте при подключении концы RUN и AUTO.

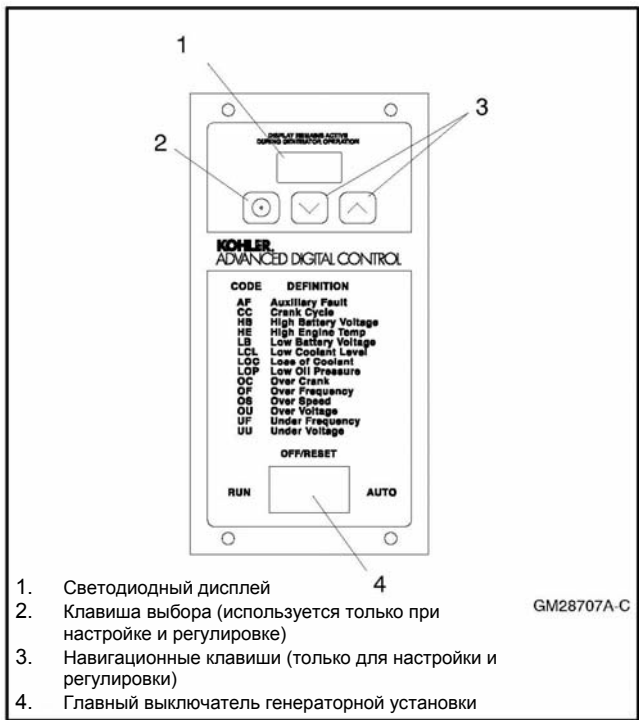


Рисунок 4-2 Цифровой блок управления

Дисплей контроллера	
Элемент	Описание
Индикация пуска	Вывсвечивает CC_1, CC_2 или CC_3 означающие 1ую, 2ую или 3 попытку запуска двигателя. Последний разряд мигает во время паузы при запуске
Рабочее время	Показывает общее время работы генераторной установки, когда не высвечивается другая информация
Код ошибки	Показывает код (2 или 3 буквы). См. Раздел 4.5
Параметры системы	Вывсвечивает 2х буквенный код или 4х значный буквенно-цифровой код во время настройки и регулировки. См. Раздел 4.11.2
Версия программы	Вывсвечивает номер версии прикладной программы контроллера перед входом в режим настройки или регулировки. См. Раздел 4.11.2

Рисунок 4-3 Дисплей цифрового блока управления

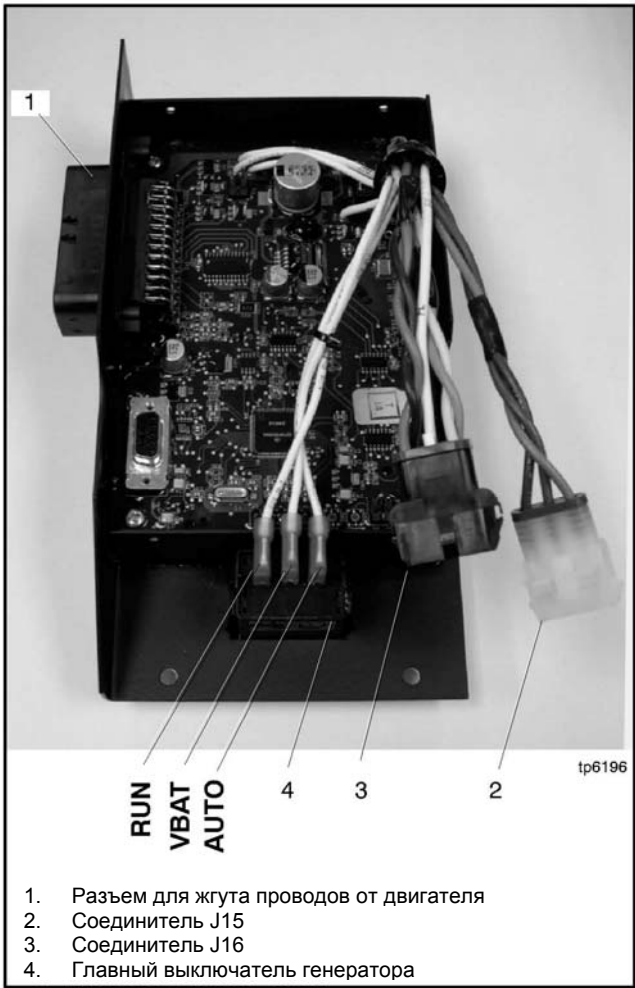


Рисунок 4-4 Выводы контроллера

4.4 Последовательность работы

Последующие разделы описывают последовательность работы контроллера при пуске, работе, остановке и выключении при ошибке. Используйте эту информацию в качестве отправной точки при диагностике неисправностей контроллера и платы реле. Также для облегчения поиска неисправностей пользуйтесь схемами соединений, приведенными в Разделе 7.

4.4.1 Пуск генераторной установки

Локальный пуск

При переводе главного выключателя в положение RUN, следует секундная пауза, прежде чем блок управления начнет запуск двигателя. Реле RUN возбуждается и СИД RUN (1) включается. Реле CRANK и FLASH возбуждаются и соответствующие СИДы (2 и 3) включаются через полсекунды. Дисплей блока управления показывает код цикла пуска 1, CC 1.

Контроллер пробует запустить дизель-генератор три раза (три цикла пуска, 7 секунд пуск и 15 сек пауза). Если генератор не запускается с трех попыток, то система отключается из-за превышения числа попыток пуска.

Когда двигатель выходит на расчетную скорость, контакты датчика низкого давления масла замыкаются.

Примечание: Схема контроллера не допускает защитные отключения при пуске до тех пор, пока реле отключения пуска не возбуждятся.

Пусковой цикл запрограммирован в прикладном коде блока управления и не допускает настройки в полевых условиях.

На заводе цикл задается так что в течение 7 секунд производится пуск а затем следуют 15 секунд паузы. Если вам кажется что продолжительность пуска короче изначальной заводской установки, то проверьте пусковую батарею двигателя.

Автоматический (AUTO) пуск

Когда главный выключатель поставлен в положение AUTO, генераторная установка запускается при замыкании контактов удаленного пускового выключателя.

Процесс пуска происходит так как описано в Разделе 4.4.1 выше.

4.4.2 Ход работы

Когда скорость двигателя достигает 750 об/м, реле пуска обесточивается и СИД пуска (3) гаснет. Когда выходное напряжение на выводах 11 и 44 (у однофазных моделей) или выводах 7,8,9 (на 3хфазных моделях) достигает 30 В, реле возбуждения (FLASH) обесточивается и СИД (2) гаснет.

4.4.3 Остановка генераторной установки

Далее описывается последовательность действий, которую необходимо выполнить для остановки генераторной установки.

Локальная остановка

1. Дайте генератору поработать не менее 2 минут без нагрузки, чтобы двигатель достаточно остыл.
2. Переведите выключатель в положение OFF/RESET. Реле работы обесточивается и индикатор (1) гаснет. Генератор останавливается.

Автоматическая (AUTO) остановка

1. Дайте генератору поработать не менее 2 минут без нагрузки, чтобы двигатель достаточно остыл.
2. Когда главный выключатель стоит в положении AUTO, генераторная установка останавливается, когда замыкаются контакты удаленного старт/стопного выключателя.

Примечание: Если блок управления ADC 2100 сконфигурирован для работы с датчиком CAN, то контроллер не выключится (если главный выключатель в положении AUTO).

Примечание: Если блок ADC2100 не настроен для работы с датчиком CAN, то контроллер отключится через 48 часов (если главный выключатель поставлен в положение AUTO). Если генератор запущен, то контроллер отключится через 48 часов после остановки генератора.

4.5 Неисправности

4.5.1 Отключения при неисправностях

При возникновении условий указанных в Таблице 4-5, контроллер высвечивает код неисправности и генератор выключается.

Обязательно установите и устраните причину неисправности, прежде чем снова включать генератор. Обратитесь к Разделу 3, Поиск и устранение неисправностей, за инструкциями о том, как установить и устранить причину неисправности.

Чтобы снова включить генератор, сначала переключите главный выключатель генераторной установки в положение OFF/RESET (ВЫКЛ/СБРОС), чтобы сбросить контроллер. Затем переключите главный выключатель в положение AUTO или RUN.

4.5.2 Предупреждения

При неисправностях, перечисленных в Таблице 4-6, на дисплее контроллера высвечивается код неисправности, но генераторная установка не выключается.

Код	Неисправность	Описание	Действие	См. Раздел
AF	Отключение по сигналу неисправности дополнительного оборудования	Сигнал с пользовательского выключателя, который замыкается при существующей неисправности. Выключение происходит через 0,3 сек. после обнаружения неисправности и пуска не происходит, пока неисправность присутствует (вход заземлен). Эта защита активизируется через 3 секунды после отключения пуска.	Проверить состояние и работу дополнительного пользовательского оборудования подключенного к входу Р21-6 (ОШИБКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ).	--
CO-1*	Отключение при обнаружении окиси углерода	Происходит аварийное отключение при обнаружении детектором присутствия окиси углерода	Требуется незамедлительное техническое вмешательство. Обратитесь к в официальный сервисный центр. Обязательно откройте окна для проветривания помещения. Включите вентилятор для удаления опасных выделений. Отведите судно в сторону от других судов (т.к. источником окиси углерода может быть соседнее судно) Проверьте систему выхлопа генераторной установки (см. РЭ)	--
CO-2*	Отключение при обнаружении окиси углерода	Отключение по причине присутствия окиси углерода или из-за неисправности компонентов (катализатор) контроля за выбросами	Требуется незамедлительное техническое вмешательство. Обратитесь к в официальный сервисный центр. Обязательно откройте окна для проветривания помещения. Включите вентилятор для удаления опасных выделений. Отведите судно в сторону от других судов (т.к. источником окиси углерода может быть соседнее судно) Проверьте систему выхлопа генераторной установки (см. РЭ)	--
CO-3*	Отключение из-за неисправности датчика окиси углерода	Отключение происходит, если прерывается связь между датчиком окиси углерода и контроллером.	Проверить соединения датчика. Если соединения в порядке, замените сам датчик. Обратитесь за помощью в официальный сервисный центр.	
HE	Отключение при нагревании двигателя	Отключение происходит если температура теплоносителя двигателя превышает максимально допустимую в течение более 5 секунд. Эта защита активизируется после того как двигатель развивает скорость отключения стартера.	Проверить проходимость впуска и выпуска воздуха.	1.8
LCL	Низкий уровень охлаждающей жидкости	Не используется	--	--
LOC	Отключение при потере ОЖ	Отключение происходит через 5 секунд после обнаружения потери охлаждающей жидкости. Эта защита активизируется через 10 сек. после того как двигатель развивает заявленную скорость отключения стартера и остается действующей пока активна команда работы генератора.	Убедиться, что не засорен забор морской воды или фильтр. Проверить отсутствие повреждений рабочего колеса.	РЭ РУ
LOP	Отключение по низкому давлению масла	Отключение происходит, если состояние низкого давления масла продолжается более 5 секунд. Эта защита активизируется через 30 сек. после того как двигатель развивает скорость отключения стартера (30 секундная задержка). Примечание: Отключение по низкому давлению масла не является защитой от низкого уровня масла. Проверить уровень масла в двигателе.	Проверить отсутствие протечек в системе смазки. Проверить уровень масла и долить, если уровень низкий. Проверить соединения и работу датчика давления масла Проверить масляный насос и систему смазки	РЭ РЭ 5.10 РО двигателя
OC	Отключение при превышении числа попыток запуска	Отключение происходит после 3х неудачных попыток запуска. Цикл запуска рассчитан на три попытки – 7 секунд пуска и 15 секунд отдыха.	Проверить количество топлива. Проверить свечу зажигания и батарею. См. Таблицу диагностики, генератор проворачивается, но не запускается	РУ РЭ 3.3
		Генератор отключается при превышении числа попыток, если не фиксируется вращение двигателя. Отключение через 3 сек. после проворачивания вала или через 1 сек. после обнаружения этой неисправности.	Проверить, не заторможен ли ротор.	5.4

Код	Неисправность	Описание	Действие	См. Раздел
OF	Отключение при превышении частоты	Отключение происходит, когда регулируемая частота превышает 110% установленной частоты системы на протяжении 5 секунд. Эта защита активизируется через 10 секунд после запуска двигателя (10 секундная задержка).	Проверить уставку системной частоты (параметр Uu) на контроллере.	4.11
			Проверить систему регулирования вращения, управляемую ЕСМ двигателя	РО двигателя
OS	Отключение при превышении скорости вращения	Отключение происходит, когда скорость вращения превышает 115% нормальной скорости вращения на протяжении 0,3 секунды.	Проверить систему регулирования вращения, управляемую ЕСМ двигателя	РО двигателя
OU	Отключение при повышенном напряжении	Отключение происходит, если напряжение превышает 120% установленного значения регулятора напряжения в течение более 2х секунд.	Проверить напряжение переменного тока Проверить проводку и соединения	5.7 7
UF	Отключение при пониженной частоте	Отключение происходит, когда регулируемая частота понижается ниже 90% от установленного значения системной частоты и остается такой в течение более 5 секунд. Эта защита активизируется через 10 секунд после запуска двигателя (10 секундная задержка).	Уменьшить нагрузку и перезапустить генератор.	--
UU	Отключение при пониженном напряжении.	Отключение происходит, если напряжение понижается ниже 80% установленного значения регулятора напряжения и остается таким в течение более 10 секунд.	Уменьшить нагрузку и перезапустить генератор.	--
			Проверить проводку и соединения	7
			Проверить конфигурацию контроллера, напряжение и частоту системы (параметр Uu)	4.11
			Проверить напряжение переменного тока и отрегулировать, если требуется	5.7
			Заменить модуль ТТ и снова проверить напряжение	4.9
			Выполнить внешнее возбуждение установки	5.2
			Проверить статор на обрыв	5.3
SCF0	Ошибка программы или связи Неисправность 0	Указывает на проблему ПО контроллера или ошибку передачи данных в блоке управления.	Заменить контроллер	4.10
Прим.: РЭ = руководство по эксплуатации РУ = руководство по установке РО = руководство по обслуживанию				

* На установках с заводским номером 2085259 и выше

Таблица 4-5 Неисправности, ведущие к отключению

Код	Неисправность	Описание	Действие
CO-4*	Предупреждение о наличии CO	Данный код высвечивается, если обнаружено присутствие окиси углерода в средневзвешенной во времени концентрации. Приводится в действие сигнализация.	Обязательно откройте окна для проветривания помещения. Включите вентилятор для удаления опасных выделений. Отведите судно в сторону от других судов (т.к. источником окиси углерода может быть соседнее судно) Проверьте систему выхлопа генераторной установки (см. РЭ) Обратитесь к в официальный сервисный центр.
CO-5*	Предупреждение о наличии CO	Данный код высвечивается, если обнаружено присутствие окиси углерода. Предупреждение выдается если датчик фиксирует приемлемый, но возрастающий уровень концентрации CO.	Обязательно откройте окна для проветривания помещения. Включите вентилятор для удаления опасных выделений. Отведите судно в сторону от других судов (т.к. источником окиси углерода может быть соседнее судно) Проверьте систему выхлопа генераторной установки (см. РЭ) Обратитесь к в официальный сервисный центр.
CO-6*	Предупреждение о датчике CO	Код высвечивается если датчик CO не работает	Заменить датчик CO. Обратитесь к в официальный сервисный центр, если проблема остается.
HB	Предупреждение о высоком напряжении батареи	Данный код высвечивается, если напряжение пусковой батареи превышает 16 В для системы 12 В или 30 В для системы 24 В на протяжении более 2х секунд, когда двигатель не работает. Этот сбой не препятствует запуску двигателя. Это предупреждение пропадает. после того как напряжение возвращается в норму и остается таким в течение 2х секунд.	Проверить номинал и состояние аккумуляторной батареи.
LB	Предупреждение о низком напряжении батареи	Данный код высвечивается, если напряжение пусковой батареи понижается ниже 9,5 В для системы 12 В или 16 В для системы 24 В на протяжении более 2х секунд, когда двигатель не работает. Этот сбой не препятствует запуску двигателя. Это предупреждение пропадает, после того как напряжение возвращается в норму и остается таким в течение 2х секунд	Проверить номинал и состояние аккумуляторной батареи. Зарядить или заменить батарею.

* На установках с заводским номером 2085259 и выше

Таблица 4-6 Коды предупреждений

4.5.3 Коды неисправностей и диагностика блока управления двигателем (ЕСМ)

Код	Описание	Действие
	Нет ошибок (код 0)	
ЕС9	Входной сигнал высокого уровня на датчике положения дроссельной заслонки (TPS1)	Код высвечивается, если закорочен сигнальный кабель датчика, датчик неисправен или неисправен ЕСМ. Проверить электрический соединитель заслонки и проводку датчика на предмет закороченной цепи. с контакта 6 блока управления заслонкой (ETC) на контакт 17 SECM (СИГНАЛ) с контакта 2 ETC на контакт 17 SECM (ЗЕМЛЯ)
ЕС10*	Датчик положения дроссельной заслонки (TPS1) диапазон высоких значений	Код высвечивается, если неисправен потенциометр датчика. Проверить присутствие грязи или окислов на следах датчика. Проверить соединитель заслонки и контактные штырьки на предмет коррозии. Чтобы проверить, отсоедините соединитель заслонки и замерьте сопротивление 1,25 кОм±30% между: контакт 2 (ЗЕМЛЯ) TPS и контакт 6 (СИГНАЛ TPS1) контакт 3 (ПИТАНИЕ) TPS и контакт 6 (СИГНАЛ TPS1) ПРИМ: Не ремонтируйте датчик. Ремонт производится заменой узла корпуса дроссельной заслонки
ЕС11*	Датчик положения дроссельной заслонки (TPS1) диапазон низких значений	Код высвечивается, если неисправен потенциометр датчика. Проверить присутствие грязи или окислов на следах датчика. Проверить соединитель заслонки и контактные штырьки на предмет коррозии. Чтобы проверить, отсоедините соединитель заслонки и замерьте сопротивление 1,25 кОм±30% между: контакт 2 (ЗЕМЛЯ) TPS и контакт 6 (СИГНАЛ TPS1) контакт 3 (ПИТАНИЕ) TPS и контакт 6 (СИГНАЛ TPS1) ПРИМ: Не ремонтируйте датчик. Ремонт производится заменой узла корпуса дроссельной заслонки.
ЕС12	Входной сигнал низкого уровня на датчике положения дроссельной заслонки (TPS1)	Код высвечивается, если сигнальный кабель датчика отсоединен или цепь на ЕСМ разомкнута. (Коды ЕС12 и ЕС11 наиболее вероятны при вынудом штекере ETC). Проверьте соединение соединителя заслонки и датчика на предмет разомкнутой цепи. с контакта 6 ETC на контакт 17 SECM (СИГНАЛ) с контакта 2 ETC на контакт 17 SECM (ЗЕМЛЯ)
ЕС39	Блок управления заслонкой (ETC) Застревание	Код высвечивается, если сигнальная цепь устройства управления заслонкой разомкнута или отсоединена. Такое возможно если дроссельная заслонка застревает в корпусе. Проверьте присутствие продуктов износа или помех в корпусе, закрепление заслонки или износ подшипника оси заслонки. Проверьте проводку устройства управления заслонкой на разомкнутость: с контакта + 1 ETC на контакт 22 SECM с контакта - 4 ETC на контакт 24 SECM Проверить внутренний привод ETC отсоединив разъем заслонки и измерив сопротивление привода заслонки: TPS контакт 1 (+ПРИВОД) на контакт 4 (- ПРИВОД) примерно 3,0 Ом ±30% ПРИМЕЧАНИЕ: Элементы заслонки не ремонтируются. Заменяется узел корпуса дроссельной заслонки.
ЕС40*	Электронный возбудитель искры (EST) 1 Низкий	Электронный возбудитель искры это сигнал формирователя тока. Код высвечивается, если сигнал от блока управления двигателем закорочен на землю или сигнал привода катушки низкий или напряжение понижено. Проверьте проводку привода катушки и соединитель на предмет закороченности: SECM контакт 7 (EST 1) на контакт А КАТУШКИ Проверить ЗЕМЛЯ на контакт В КАТУШКА Проверить ЗЕМЛЯ на контакт С КАТУШКА Проверить ЗЕМЛЯ на контакт D КАТУШКА Проверить +12 В постоянного тока на контакт Е КАТУШКИ Для проверки внутренней цепи отсоедините разъем катушки и замерьте сопротивление между контактными штырьками. См. Рис. 5-20
ЕС41*	Электронный возбудитель искры (EST) 1 Высокий	Электронный возбудитель искры это сигнал формирователя тока. Код высвечивается, если сигнал от блока управления двигателем разомкнут или не доходит или сигнал привода катушки низкий или напряжение понижено. Проверьте проводку привода катушки на предмет разомкнутости или возможное отсоединение разъема. SECM контакт 7 (EST 1) на контакт А КАТУШКИ Проверить ЗЕМЛЯ на контакт В КАТУШКА Проверить ЗЕМЛЯ на контакт С КАТУШКА Проверить ЗЕМЛЯ на контакт D КАТУШКА Проверить +12 В постоянного тока на контакт Е КАТУШКИ Для проверки внутренней цепи отсоедините разъем катушки и замерьте сопротивление между контактными штырьками. См. Рис. 5-20
ЕС42*	Электронный возбудитель искры (EST) 2 Низкий	Электронный возбудитель искры это сигнал формирователя тока. Код высвечивается, если сигнал от блока управления двигателем закорочен на землю или сигнал привода катушки низкий или напряжение понижено. Проверьте проводку привода катушки и соединитель на предмет закороченности: SECM контакт 7 (EST 1) на контакт А КАТУШКИ Проверить ЗЕМЛЯ на контакт В КАТУШКА Проверить ЗЕМЛЯ на контакт С КАТУШКА Проверить ЗЕМЛЯ на контакт D КАТУШКА Проверить +12 В постоянного тока на контакт Е КАТУШКИ Для проверки внутренней цепи отсоедините разъем катушки и замерьте сопротивление между контактными штырьками. См. Рис. 5-20

* Запоминаемый код неисправности

Коды неисправностей и диагностика блока управления двигателем (ЕСМ) (продолжение)

Код	Описание	Действие
EC43*	Электронный возбудитель искры (EST) 2 Высокий	Электронный возбудитель искры это сигнал формирователя тока. Код высвечивается, если сигнал от блока управления двигателем разомкнут или не доходит или сигнал привода катушки высокий или ток завышен. Проверьте проводку привода катушки на предмет разомкнутости или возможное отсоединение разъема. SECM контакт 7 (EST 1) на контакт А КАТУШКИ Проверить ЗЕМЛЯ на контакт В КАТУШКА Проверить ЗЕМЛЯ на контакт С КАТУШКА Проверить ЗЕМЛЯ на контакт D КАТУШКА Проверить +12 В постоянного тока на контакт Е КАТУШКИ Для проверки внутренней цепи отсоедините разъем катушки и замерьте сопротивление между контактными штырьками. См. Рис. 5-20
EC46	На входе инжектора сигнал низкий	Код высвечивается, когда на инжектор подается низкое напряжение
LOP	Низкое давление масла	Код высвечивается, когда датчик давления масла разомкнут или отсоединен, обычно указывает низкое давление масла. См. Рисунок 4-5.
EC48	Блок управления заслонкой (ETC) Пружина не прошла проверку	При начальном пуске двигателя, блок управления двигателя проверяет возвратную пружину заслонки. Если пружина ослабла, то заслонка не пройдет проверку и будет выдан этот код. Проверьте пружину заслонки, выполнив несколько циклов зажигания, чтобы перепроверить выдачу этого кода. ПРИМЕЧАНИЕ: Компоненты заслонки не ремонтируются, Отремонтируйте или замените узел корпуса заслонки.
EC49	Давление воздуха в коллекторе (MAP) Высокий сигнал на входе датчика	Код неисправности датчика давления воздуха в коллекторе высвечивается, если провод сигнала давления TMAP закорочен на "питание", закорочен на сигнал IAT, если TMAP неисправен или SECM неисправен. Проверьте соединитель TMAP, а также возможное КЗ в кабеле сигнала MAP: TMAP контакт 4 на SECM контакт 5 (СИГНАЛ) TMAP контакт 1 на SECM контакт 1 (ЗЕМЛЯ) TMAP контакт 3 на SECM контакт 18 (датчик +5 В постоянн. тока) Проверьте датчик MAP отсоединив соединитель TMAP и замерив сопротивление на датчике: TMAP контакт 1 (ЗЕМЛЯ) на контакт 4 (СИГНАЛ ДАВЛЕНИЯ КРА) 2,4 кОм – 8,2 кОм TMAP контакт 3 (ПИТАНИЕ) на контакт 4 (СИГНАЛ ДАВЛЕНИЯ КРА) 3,4 кОм – 8,2 кОм
EC50	Давление воздуха в коллекторе (MAP) Низкий сигнал на входе датчика	Данный код неисправности датчика давления воздуха в коллекторе высвечивается, если провод сигнала давления TMAP разъединен или цепь на SECM разомкнута. Проверьте соединитель TMAP, а также возможное размыкание в кабеле сигнала MAP: TMAP контакт 4 на SECM контакт 5 (СИГНАЛ) TMAP контакт 1 на SECM контакт 1 (ЗЕМЛЯ) TMAP контакт 3 на SECM контакт 18 (датчик +5 В постоянного тока) Проверьте датчик MAP отсоединив соединитель TMAP и замерив сопротивление на датчике: TMAP контакт 1 (ЗЕМЛЯ) на контакт 4 (СИГНАЛ ДАВЛЕНИЯ КРА) 2,4 кОм – 8,2 кОм TMAP контакт 3 (ПИТАНИЕ) на контакт 4 (СИГНАЛ ДАВЛЕНИЯ КРА) 3,4 кОм – 8,2 кОм
EC51	Блок управления заслонкой (ETC), неисправность привода	Код высвечивается при возникновении повышенного тока или на + , или на – привода блока управления заслонкой. Проверить проводку привода блока управления заслонкой на возможность КЗ: ETC+ контакт 1 на SECM контакт 22 ETC- контакт 4 на SECM контакт 24 Проверить внутренний привод ETC отсоединив разъем заслонки и измерив сопротивление привода заслонки: TPS контакт 1 (+ПРИВОД) на контакт 4 (- ПРИВОД) примерно 3,0 Ом ±30%
HB*	Датчик напряжения аккумулятора Сигнал высокого уровня на входе	Код появляется если питание на блок управления двигателем падает ниже 15,9 В постоянного тока. См. Рисунок 4-6. Проверить напряжение аккумулятора и системы зарядки: Проверить напряжение аккумулятора во время пуска и при работающем двигателе. Проверить регулятор напряжения, генератор переменного тока и систему зарядки. Проверить аккумулятор и проводку на предмет перегрева или повреждения. Замерить напряжение аккумулятора на блоке управления двигателем с помощью мультиметра: SECM контакт 13 (БАТАРЕЯ +) на SECM контакт 14 (БАТАРЕЯ -)
LB*	Датчик напряжения аккумулятора Низкий сигнал на входе	Код появляется если питание на блок управления двигателем падает ниже 9,5 В постоянного тока. См. Рисунок 4-6. Проверить напряжение на аккумуляторе: Проверить электрические соединения с аккумулятором и с землей. Проверить напряжение аккумулятора во время пуска и при работающем двигателе, чтобы убедиться в работоспособности системы зарядки и генератора переменного тока. Замерить напряжение аккумулятора на блоке управления двигателем с помощью мультиметра: SECM контакт 13 (БАТАРЕЯ +) на SECM контакт 14 (БАТАРЕЯ -)
EC54	Напряжение измерительного преобразователя На входе преобразователя сигнал высокого уровня	Код появляется, если постоянное напряжение с блока управления двигателем на преобразователь начинает превышать 5,9 В. Замерить напряжение преобразователя на разъеме TMAP с помощью мультиметра: TMAP контакт 3 (+5 В) на TMAP контакт 1 (ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЗЕМЛЯ) Проверить напряжение преобразователя на SECM при помощи мультиметра: SECM контакт 18 (+5 В) на SECM контакт 1 (ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЗЕМЛЯ) Проверить напряжение преобразователя на ETC при помощи мультиметра: ETC контакт 3 (ПИТАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ) на ETC контакт 2 (ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЗЕМЛЯ)

* Запоминаемый код неисправности

Коды неисправностей и диагностика блока управления двигателем (ЕСМ) (продолжение)

Код	Описание	Действие
ЕС55	Напряжение измерительного преобразователя На входе преобразователя сигнал низкого уровня	Код появляется, если постоянное напряжение с блока управления двигателем на преобразователь падает ниже 4,8 В. (При потере питания на преобразователь наиболее вероятны неисправности ЕС11, ЕС12 и ЕС50) Замерить напряжение преобразователя на разъеме ТМАР с помощью мультиметра: ТМАР контакт 3 (+5 В) на ТМАР контакт 1 (ЗЕМЛЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ) Проверить напряжение преобразователя на SECM при помощи мультиметра: SECM контакт 18 (+5 В) на SECM контакт 1 (ЗЕМЛЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ) Проверить напряжение преобразователя на ЕСТ при помощи мультиметра: ЕСТ контакт 3 (ПИТАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ) на ЕСТ контакт 2 (ЗЕМЛЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ)
ЕС56*	Температура входного воздуха (IAT) На входе датчика сигнал высокого уровня	Данный код высвечивается, если провод сигнала температуры ТМАР разъединен или цепь на SECM разомкнута. Проверьте соединитель ТМАР, а также возможное размыкание в кабеле сигнала IAT: ТМАР контакт 24 на SECM контакт 4 (СИГНАЛ) ТМАР контакт 1 на SECM контакт 1 (ЗЕМЛЯ) ТМАР контакт 3 на SECM контакт 18 (преобразователь +5 В постоянно тока) Чтобы проверить датчик температуры входного воздуха (IAT) на ТМАР, отсоедините соединитель ТМАР и замерьте сопротивление на IAT. См. Рисунок 5-15.
ЕС57*	Температура входного воздуха (IAT) На входе датчика сигнал низкого уровня	Данный код высвечивается, если провод сигнала температуры ТМАР закорочен на землю, закорочен на сигнал МАР, ТМАР не срабатывает или SECM не срабатывает. Проверьте соединитель ТМАР, а также не закорочен ли не цепь кабель сигнала IAT: ТМАР контакт 24 на SECM контакт 4 (СИГНАЛ) ТМАР контакт 1 на SECM контакт 1 (ЗЕМЛЯ) ТМАР контакт 3 на SECM контакт 18 (преобразователь +5 В постоянно тока) Чтобы проверить датчик температуры входного воздуха (IAT) на ТМАР, отсоедините соединитель ТМАР и замерьте сопротивление на IAT. См. Рисунок 5-15.
ЕС58*	Датчик температуры ОЖ двигателя (ЕСТ) На входе датчика сигнал высокого уровня	Код высвечивается, если отсоединен провод датчика ОЖ или цепь на SECM разомкнута. Проверить не отключен ли соединитель или не разомкнута ли цепь: SECM (СИГНАЛ) контакт 16 на контакт А ЕСТ SECM (ЗЕМЛЯ) контакт 1 на контакт В ЕСТ
ЕС59*	Датчик температуры ОЖ двигателя (ЕСТ) На входе датчика сигнал низкого уровня	Код высвечивается, если провод датчика ОЖ закорочен на землю или датчик не срабатывает. Проверить соединитель или закорочено ли заземление: SECM (СИГНАЛ) контакт 16 на контакт А ЕСТ SECM (ЗЕМЛЯ) контакт 1 на контакт В ЕСТ
ЕС60*	Сигнал высокого уровня на входе датчика кислорода	Код высвечивается если сигнал на привод SECM от датчика O ₂ закорочен на "питание". Проверить не закорочен ли датчик O ₂ на источник +5 В или аккумулятор: O ₂ (СИГНАЛ) контакт В на SECM контакт 3 Проверить работу цепи нагревателя датчика O ₂ путем измерения сопротивления цепи которое должно быть 2,1 Ом ±0,4 Ом: Датчик O ₂ контакт С (ЗЕМДЯ НАГРЕВАТЕЛЯ) на контакт D (ПИТАНИЕ НАГРЕВАТЕЛЯ)
ЕС61	Сигнал низкого уровня на входе датчика кислорода	Код высвечивается, если на вход датчика поступает сигнал низкого уровня. Проверить не закорочен ли датчик O ₂ или проводка на "землю": контакт 3 (СИГНАЛ) блока ЕСМ на контакт В датчика O ₂ контакт 1 (ЗЕМЛЯ) блока ЕСМ на контакт А датчика O ₂
LOC	Давление насоса забортной воды	Код высвечивается, когда не работает охлаждение забортной воды. Проверить, не засорен ли фильтр забортной воды. Проверить рабочее колесо насоса забортной воды. Проверить не закорочен ли провод 215 на "землю. См. Таблицу 4-5.
OS	Превышение скорости вращения	Код высвечивается, когда скорость вращения двигателя превышает максимальную уставку вращения. Обычно это связано с той или иной неисправностью заслонки. Проверить нет ли заедания заслонки или другой неисправности в блоке управления заслонкой. См. Таблицу 4-5.
HE	Датчик температуры ОЖ (ЕСТ) Большие значения	Код высвечивается, когда датчик фиксирует повышенную температуру ОЖ, обычно из-за перегрева двигателя. Проверить систему охлаждения на предмет засора, достаточного уровня ОЖ или протечек. См. Таблицу 4-5. Проверить возможность закорачивания блока управления двигателя на ЗЕМЛЮ. Проверить кабели сигнала от блока управления двигателя: Контакт 16 (СИГНАЛ) блока SECM на контакт А датчика ЕСТ Контакт 1 (ЗЕМЛЯ) блока SECM на контакт В датчика ЕСТ
ЕС69*	Неисправность переключения датчика O ₂	Код высвечивается когда блок SECM не может больше переключать датчик O ₂ выше или ниже 500 мВ. Датчик O ₂ не переключается в контрольном диапазоне напряжения AFR. Проверить не разомкнута ли катушка путем отключения соединителя и замера сопротивления (примерно 26 Ом ±2 Ом): Контакт А (СИГНАЛ) на контакт В (ПИТАНИЕ)
ЕС72*	Нет приема по протоколу CAN	Код высвечивается, когда канал по протоколу CAN между контроллером 2100 и блоком управления двигателя разомкнут или отключен (потеря связи по протоколу CAN). Проверить соединения контроллера и блока ЕСМ: Контакт 10 контроллера до контакта 6 блока ЕСМ Контакт 11 контроллера до контакта 19 блока ЕСМ Измерить сопротивление между кабелями 206 и 219, которое должно быть 120 Ом.

* Запоминаемый код неисправности

4.6 Плата реле (РП)

Релейная плата (РП) содержит реле пуска К2, реле возбуждения К3 и реле работы К5. Работа реле обозначается тремя индикаторами. См. Рисунок 4-7.

Информация о подключении релейной платы содержится в принципиальной схеме в разделе 7.

Релейная плата защищена предохранителем 10 А (F2) установленном в жгуте проводов. Если предохранитель периодически перегорает, отключите провода платы по одному для установления причины перегорания предохранителя:

- Провод 70А
- Провода FP и FN ротора

Если предохранитель продолжает перегорать и отключение проводов не помогает установить причину перегорания, отсоединить провода от разъема Р14 при помощи выталкивателя, код 241918 (большой) или 241919 (малый). Если замена проводов не решает проблему, замените релейную плату.

Реле не подлежат замене по отдельности. Если одно или несколько реле неисправны, то следует заменить всю релейную плату(РП).

Чтобы заменить плату:

1. Отсоедините провода Р14 и провода щетки FP и FN.
2. Вынуть плату из монтажных стоек.
3. Вставить новую плату в стойки и снова подсоединить провод Р14 и провода щетки.

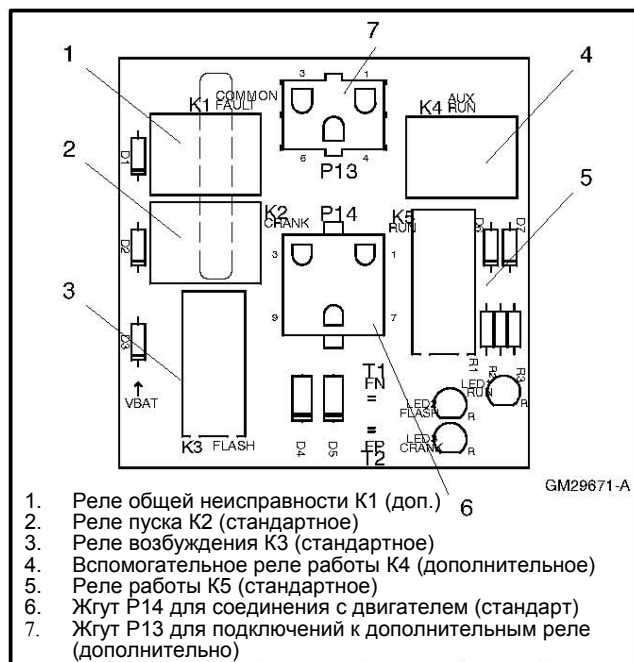


Рисунок 7-16 Плата реле

4.7 Блок датчика СО

Блок датчика СО располагается сзади контроллера 2100. Блок датчика СО следует менять раз в два года. См. Рисунок 4-8.

Примечание: Блок датчика СО ставиться на генераторные установки начиная с заводского номера 2085259.

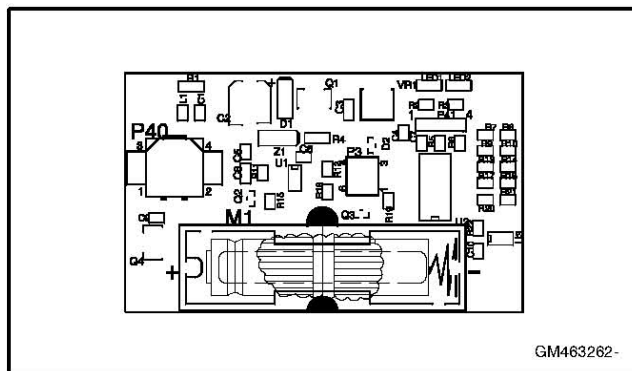


Рисунок 4-8 Блок датчика СО

4.8 Реле основного питания К5

Реле К5 снабжает питанием блок управления двигателем (ECM), инжектор, катушки, регулятор вращения/корпус заслонки, датчик TMAP и датчик СО. См. Рисунок 4-9.

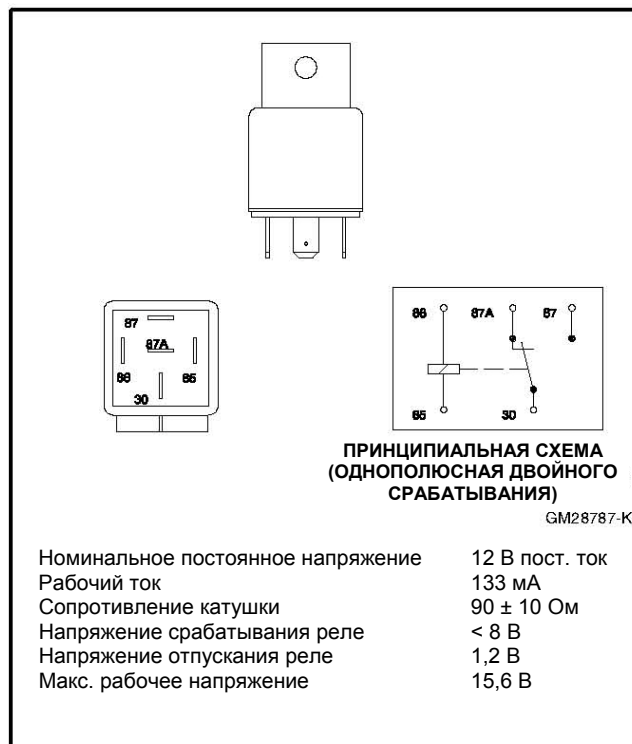


Таблица 4-9 Характеристики реле К5

4.9 Модуль триодного тиристора (ТТ)

Модуль триодного тиристора (ТТ) используется с контроллером ADC 2100 для регулировки выходного напряжения. Контроллер отслеживает выходное напряжение генератора и регулирует ток возбуждения на роторе посредством модуля ТТ. Расположение модуля ТТ показано на Рисунке 4-1.

Модуль ТТ питается через выводы статора 55 и 66 соединенные с клеммами AC1 и AC2 на ТТ. Выводы G соединенные с клеммами G1 и G2 обеспечивают сигнал контроллера. Выводы FP и FN, соединенные с зажимами (+) и (-) модуля ТТ, обеспечивают ток возбуждения ротора. См. Рисунок 4-10 и схему соединений приведенную в Разделе 7.

Модуль ТТ защищен 10 А предохранителем (F1) на проводе 55 в монтажном жгуте. Проверьте предохранитель и замените его, если он перегорел.

При возникновении проблем с выходным напряжением, проверьте конфигурацию и настройки контроллера. затем протестируйте модуль ТТ следующим образом:

Процедура тестирования модуля ТТ

Необходимое оборудование:

- омметр
- индикатор 12 В (или вольтметр)
- источник постоянного напряжения 12 В
- резистор на 100-500 Ом
- перемычка

1. Переключите омметр на шкалу R x 1
2. Подключите омметр к (+) и (-) на модуле ТТ. Омметр должен показать высокое сопротивление в одном направлении и низкое сопротивление в обратном (поменять концы местами).

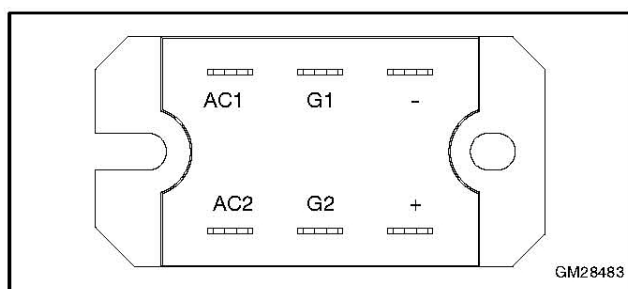


Рисунок 4-10 Модуль триодного тиристора (ТТ)

3. Подключить омметр к модулю ТТ в направлении от AC1 к (+). Омметр должен показать высокое сопротивление в обоих направлениях.
4. Подключить омметр к модулю ТТ в направлении от AC1 к (-). Омметр должен показать высокое сопротивление в одном направлении и низкое в обратном.
5. Повторить пп. 3 и 4 для вывода AC2.
6. Подключить омметр к модулю ТТ в направлении от G1 к (+). Омметр должен показать низкое сопротивление в обоих направлениях.
7. Повторить п. 6 для вывода G2.
8. См. Рисунок 7-14. Соедините вывод (-) источника постоянного напряжения с зажимом (+) на модуле ТТ.

Примечание: Модуль ТТ может быть поврежден, если источник питания подключен неправильно. "Минусовой" вывод источника должен обязательно подключаться к "плюсовому" зажиму модуля ТТ.

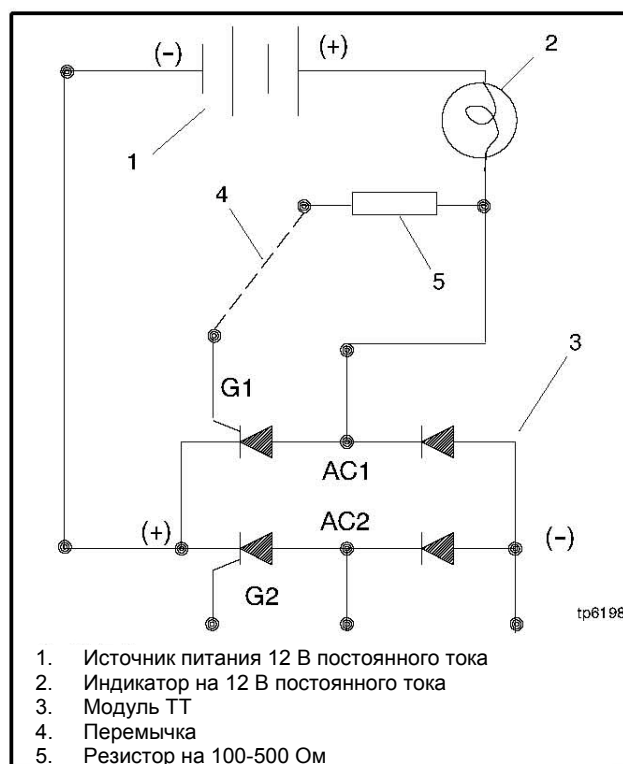


Рисунок 4-11 Схема тестирования модуля ТТ

9. Соедините клемму (+) на источнике питания, при последовательно включенном индикаторе, с клеммой AC1 на модуле ТТ. Индикатор не должен загораться.

10. Установите перемычку, с последовательно включенным резистором, от вывода "плюс" на источнике постоянного напряжения к зажиму G1 на модуле ТТ. Индикатор должен загореться.
11. Повторите пп. 9 и 10, подключив (+) и индикатор к зажиму AC2 на модуле ТТ, и соединив перемычку и резистор с зажимом G2.
12. Если хотя бы одна из описанных выше тестовых операций показывает неисправность модуля ТТ, то его следует заменить
7. Подключить соединители P1, P15 и P16 к новому контроллеру
8. Установить новый контроллер и поставить четыре крепежных винта.
9. Убедиться, что главный выключатель генератора стоит в положении OFF.
10. Подключить пусковую батарею, провод (-) в последнюю очередь.
11. Подключить питание к зарядному устройству батареи, если оно используется.
12. Следуйте инструкциям раздела 4.11 для приведения конфигурации нового контроллера в соответствие с системным напряжением и частотой генераторной установки, с конфигурацией блока, типом двигателя, типами входных данных двигателя, напряжением батареи и параметрами передачи данных.
13. Воспользуйтесь вольтметром для проверки выходного напряжения. Следуйте инструкциям из раздела 5.7.2, Регулировка напряжения, для регулировки выходного напряжения и стабильности.
14. Переключить главный выключатель генераторной установки в положение AUTO, если используется безразрывный переключатель или дистанционный старт/стопный переключатель.

4.10 Замена контроллера

Если диагностические процедуры описанные в Разделе 3 выявляют неисправный контроллер, то его необходимо заменить, следуя описанной здесь процедуре. Прежде чем менять контроллер обязательно необходимо проверить конфигурацию контроллера, предохранитель, проводку и соединения. При проблемах с выходным напряжением, следует заменить модуль триодного тиристора и проверить работу контроллера еще раз, прежде чем менять его.

После замены контроллера убедитесь, что конфигурация нового контроллера соответствует установленному напряжению и частоте системы, конфигурации установки, типу двигателя, типам входных данных двигателя, напряжению аккумуляторной батареи и параметрам передачи данных. В Разделе 4.11. даны инструкции по проверке конфигурации контроллера и изменению настроек, если это требуется.

После того как конфигурация контроллера проверена и приведена в соответствие с генераторной установкой, воспользуйтесь вольтметром для проверки выходного напряжения генераторной установки. Если выходное напряжение или частота требуют изменения, воспользуйтесь процедурой настройки описанной в Разделе 5.7.2 и инструкциями по настройке регулятора вращения из Раздела 4.11.

Процедура замены контроллера ADC 2100

1. Переключить главный выключатель генераторной установки в положение OFF (ВЫКЛ).
2. Отключить питание зарядного устройства батареи, если оно используется.
3. Отключить пусковую батарею двигателя генератора, начиная с провода (-).
4. Снять с передней панели 4 винта, которыми крепится контроллер
5. Осторожно вытянуть контроллер держа его под таким углом, чтобы соединитель P1 на правой стороне прошел в проем в монтажной пластине.
6. Отсоединить от контроллера соединители P1, P15 и P16. См. Рисунок 4-12.



Рисунок 4-4 Выводы контроллера

4.11 Конфигурация и настройка контроллера

Данный раздел содержит инструкции по использованию защищенных паролем меню контроллера для проверки и настройки отдачи генератора и конфигурации контроллера. Конфигурация контроллера и выходная мощность генераторной установки настраиваются на заводе и при нормальных условиях не требуют изменения в полевых условиях. Проверка и регулировка конфигурации и/или отдачи выполняется в следующих случаях:

- Проверить и настроить конфигурацию контроллера и отдачу генераторной установки после подключения генератора к другому источнику напряжения.
- Проверить конфигурацию контроллера когда генератор обнаружения проблем установил проблемы
- Проверить и настроить отдачу генераторной установки после установки, если требуется настройка напряжения под определенную задачу.

4.11.1 Регулировка напряжения



Короткое замыкание. Опасное напряжение/ток могут привести к серьезной травме или гибели. Короткое замыкание может вызвать травму и/или повреждение оборудования. Не прикасайтесь к электрическим соединениям инструментами или ювелирными изделиями в процессе настройки или ремонта. Перед началом ремонтных работ снимите все ювелирные украшения.

Режим настройки контроллера позволяет регулировать выходное напряжение, если это требуется. Регулировка должна выполняться представителями официального сервисного центра или квалифицированным техником.

Примечание: Для подобной настройки требуется цифровой вольтметр.

Используйте вольтметр для проверки выходного напряжения. Если выходное напряжение выходит

за пределы нормы, то через контроллер отрегулируйте выходное напряжение при работающем генераторе. Процедуры регулировки показаны на схемах на Рисунке 4-14 и 4-15.

Примечание: Обязательно сохраните выбранные значения, перед тем как выходить из режима настройки.

Изменения напряжения теряются, если они не сохранены до того как генераторная установка отключается. Генераторная установка продолжает работать с новыми настройками, до тех пока она не выключена, но при следующем запуске установка возвращается к старым значениям, если изменение значений не сохранено.

Нажатие клавиши **Select** когда на дисплее высвечивается надпись SAVE возвращает вас к первому параметру, настройка напряжения (1P).

Примечание: при регулировке напряжения руководствуйтесь схемами на Рисунке 4-14 и 4-15.

Порядок регулировки напряжения

1. При выключенном генераторе, подключите цифровой мультиметр к выходным выводам или к электрическому выходу на стороне нагрузки генераторной установки. Включите прибор на измерение переменного напряжения.
2. Запустить генераторную установку, переключив главный выключатель в положение RUN.
3. При помощи контроллера отрегулируйте напряжение (параметр 1P) так чтобы выходное напряжение соответствовало нужному значению. См. Рисунок 4-13, чтобы узнать примерное изменение напряжения за шаг в параметре 1P.

Измеренное напряжение переменного тока	Изменение напряжения за шаг, В переменного тока	
	Грубая настройка	Тонкая настройка
85--13	5	0,5
180--251	7	0,7

Рисунок 4-13 Регулировка напряжения (примерно)

4. Отрегулировать стабильность напряжения (коэффициент усиления, параметр 2P), чтобы уменьшить мерцание света
5. Перенастроить напряжение, если требуется.
6. Сохранить изменения
7. Остановить генераторную установку.

Режим настройки выходного напряжения:

Переключить главный выключатель генератора в положение RUN. Двигатель генераторной установки запустится и дисплей контроллера покажет продолжительность работы двигателя.

Удерживать

Дисплей:*

X X X X



Выждать около 5 сек. ,пока дисплей переключиться с показа времени работы на показ номера версии программы.
Нажать комбинацию клавиш "стрелка вниз" и "стрелка вверх" 3 раза для того чтобы войти в режим настройки. (Эта последовательность клавишей является паролем.)

X X X



1 P x x

Теперь контроллер находится в режиме грубой настройки напряжения.

Нажать:



чтобы повысить или понизить напряжение большими приращениями (примерно 5-7 В за шаг)

1 P x x



чтобы перейти к режиму точной установки напряжения

1 P x x



чтобы повысить или понизить напряжение небольшими приращениями (примерно 0,5-0,7 В за шаг)



чтобы перейти к режиму грубой настройки коэффициента усиления по напряжению

2 P x x



чтобы повысить или понизить коэффициент усиления большими приращениями



чтобы перейти к режиму тонкой настройки коэффициента усиления по напряжению

2 P x x



чтобы повысить или понизить коэффициент усиления небольшими приращениями



чтобы перейти к режиму регулировки вольты/Гц

3 P 0 x



чтобы повысить или понизить вольты/Гц
00=низкий; 09= высокий

Продолжение в Рисунке 4-15

* Затененные квадраты в изображении дисплея показывают разряд, который будет меняться при нажатии клавиши "стрелка вниз" или "стрелка вверх". "x" означает любое число от 0 до 9. Действительные значения могут различаться у разных моделях.

Таблица 4-14 Регулировка выходного напряжения

Продолжение Таблицы 4-14:

Дисплей



чтобы перейти к сохранению настроек

S A V E

Примечание: Обязательно сохраните ваши изменения перед тем как выйти из режима настройки. Контроллер возвращается к последним сохраненным настройкам при переключении главного выключателя в положение OFF/RESET

Когда на дисплее горит **SAVE** можно выбрать одну из следующих возможностей:

S A V E

Нажать:



чтобы вернуться к первому параметру, грубой настройки напряжения, проверить или изменить параметры перед сохранением. См. Таблицу 4-14.

1 P x x

или



чтобы сохранить изменения

Y E S

или



чтобы отказаться от изменений и не сохранять их

n o

Когда нажимается клавиша $\wedge$ или $\vee$ мигает "YES" или "NO", затем контроллер выходит из режима конфигурации. Дисплей начинает показывать продолжительность работы.

x x x x

Теперь переключите главный выключатель в положение OFF/RESET

* "x" в примере означает любое число от 0 до 9. Действительные значения разные у разных моделей.

Таблица 4-15 Регулировка выходного напряжения, продолжение

4.11.2 Конфигурация контроллера

Конфигурация контроллера для каждой модели генератора задается на заводе и как правило не требует изменений. Режим настройки контроллера позволяет регулировать системные параметры, перечисленные в данном разделе. Воспользуйтесь приведенными далее инструкциями для проверки конфигурации после установки и её изменения для соответствия значениям, указанным в Таблице 4-16, если необходимо.

Контроллер автоматически выйдет из режима настройки без сохранения изменений, если в течение 1 минуты не будет нажата ни одна клавиша. Если контроллер вышел из режима настройки до того как вы сохранили внесенные изменения, то необходимо начать процедуру настройки сначала.

Следуйте инструкциям Таблицы 4-17 для входа в режим настройки, когда двигатель не работает, и выбора параметров. Для выбора необходимых значений программы пользуйтесь навигационными клавишами (∧) (∨).

Настройки напряжения/частоты (Uu). Выберите напряжение и частоту системы по таблице 4-16. Если напряжение системы не указано в таблице, выберите ближайшее значение из указанных и затем отрегулируйте выходное напряжение до нужного вам уровня, пользуясь указаниями из Раздела 4.11.1

Примечание: Этот параметр задает номинальное напряжение и частоту системы. Для регулировки выходного (измеренного) напряжения и частоты, см. раздел 4.11.

Конфигурация установки (Uc): данный параметр задает тип генераторной установки: морская, стационарная или передвижная. Для моделей 5/7.3ECD и 4/6EFCD следует выбирать **Uc00**, морская.

Конфигурация двигателя (Ec). Конфигурация двигателя должна соответствовать типу двигателя генераторной установки. Для моделей 5/7.3ECD и 4/6EFCD следует выбрать значение **Ec04**.

Расширенный режим настройки (Adnc). Этот режим позволяет определять тип входных данных, напряжение батареи и параметры передачи данных. Для входа в расширенный режим настройки, нажмите клавишу со стрелкой вверх (∧) когда на дисплее высвечивается **Adnc**.

Тип входных данных двигателя (Ed). Этот параметр определяет тип измерительных датчиков используемых на двигателе генераторной установки. Для моделей 5/7.3ECD и 4/6EFCD следует выбрать значение **Ed00**.

Дистанционный цифровой датчик требует применения аналогового датчика измерения давления масла. Установите дополнительный измерительный датчик и измените параметр Ed на **Ed02**.

Напряжение аккумуляторной батареи (Bt). Эта настройка позволяет выбирать напряжение 12 или 24 В постоянного тока в качестве напряжения пусковой аккумуляторной батареи. Для моделей 5/7.3ECD и 4/6EFCD заводской установкой является **Cn02** для работы по протоколу CAN.

Установка связи (Cn) Эта установка позволяет пользователю отрегулировать контроллер для связи с дополнительными измерительными приборами. Модели 5/7.3ECD и 4.6EFCD оборудованы заводскими установками для связи Cn02.

Примечание: Обязательно сохраните выбранные значения, перед тем как выходить из режима настройки. Контроллер возвращается к последним сохраненным значениям после переключения главного выключателя в положение OFF/RESET.

Параметр	Значение	Определение	Соединит
Напряжение и частота системы	Uu00	1 фаза, 2 провода, 60 Гц, 120 В переменного напряжения	1ф, 2 Вт
		1 фаза, 3 провода, 60 Гц, 120 В переменного напряжения	1ф, 3Вт
	Uu01	1 фаза, 3 провода, 60 Гц, 120/240 В переменного напряжения	1ф, 3Вт
	Uu02	1 фаза, 3 провода, 50 Гц, 115/230 В переменного напряжения	1ф, 3Вт
		1 фаза, 2 провода, 50 Гц, 230 В переменного напряжения	1ф, 2Вт
	Uu05	1 фаза, 2 провода, 50 Гц, 110 В переменного напряжения	1ф, 2Вт
		1 фаза, 3 провода, 50 Гц, 110 В переменного напряжения	1ф, 3Вт
		1 фаза, 2 провода, 50 Гц, 115 В переменного напряжения	1ф, 2Вт
	Uu07	1 фаза, 3 провода, 50 Гц, 110/220 В переменного напряжения	1ф, 3Вт
	Uu08	1 фаза, 3 провода, 60 Гц, 100/200 В переменного напряжения	1ф, 3Вт
	Uu09	1 фаза, 3 провода, 50 Гц, 100/200 В переменного напряжения	1ф, 3Вт
	Uu12	1 фаза, 2 провода, 50 Гц, 220 В переменного напряжения	1ф, 2Вт
Uu13	1 фаза, 2 провода, 50 Гц, 240 В переменного напряжения	1ф, 2Вт	
Конфигурация установки	Uc00 *	Морская генераторная установка	
Тип двигателя	Ec04 *	5/7.3ECD и 4/6EFCD	
Тип входных данных двигателя	Ed00 *	Все цифровые водные данные (необходимо для 5/7.3ECD и 4/6EFCD)	
Напряжение аккумулятора	Bt12 *	Напряжение аккумулятора 12 В постоянного напряжения	
Связь	Cn00	Протокол CAN не используется	
	Cn01	J1939 (для дистанционного цифрового датчика)	
	Cn02 §	Датчик SmartCraft™ для генераторной установки #1, совместимо с CAN ‡	
	Cn03 §	Датчик SmartCraft™ для генераторной установки #2, совместимо с CAN ‡	
	Cn04 §	Датчик SmartCraft™ для генераторной установки #3, совместимо с CAN‡	
	Cn05 §	Датчик SmartCraft™ для генераторной установки #4, совместимо с CAN ‡	

* Заводские установки.

‡ Настройки Smartcraft™ только для контроллера с ПО версии 2.xx , в моделях 5/7.3ECD и 4/6EFCD

§ Модели 5/7.3ECD и 4/6EFCD требуют одного из этих значений.

SmartCraft™ является торговой маркой Mercury Marine, отделения Brunswick Corporation

Таблица 4-16 Параметры конфигурации

Режим настройки контроллера: (Используйте Таблицу 7-6 содержащую параметры контроллера)

Удерживать клавишу Select
(Выбор):



Перевести главный выключатель генераторной установки в положение RUN (Работа). (Двигатель генераторной установки не запустится).
Выждать около 5 сек. ,пока дисплей не покажет версию программы. (Номер может отличаться от показанного здесь)
Нажать комбинацию клавиш "стрелка вниз" и "стрелка вверх" 3 раза для того чтобы войти в режим настройки. (Эта последовательность клавишей является паролем.)



Дисплей:

. 0

1 0 4

U u 0 x

Отпустить клавишу Select

Нажать:



чтобы установить значение Uu01 для напряжения/частоты. См. Таблицу 4-16

U u 0 x



чтобы перейти к следующему параметру, конфигурация установки Uc



чтобы выбрать значение конфигурации Uc00, если требуется

U c 0 0



чтобы перейти к следующему параметру, тип двигателя Ec



чтобы задать тип двигателя Ec04, если требуется

E c 0 4



чтобы перейти к расширенному режиму настройки или сохранению выбранного режима

A d n c

Теперь следует либо сохранить настройки, либо перейти в расширенный режим настройки позволяющий задать входные данные двигателя, напряжение батареи и канал связи

Нажать:



чтобы войти в расширенный режим настройки
См. Рисунок 4-18

E d 0 0

или



чтобы перейти к сохранению настроек без перехода в расширенный режим настройки.
См. Рисунок 4-19.

S A V E

Примечание: Затененный квадрат в изображении дисплея показывает разряд, который будет меняться при нажатии клавиши "стрелка вниз" или "стрелка вверх". "x" означает любое число от 0 до 9.

Таблица 4-17 Режим настройки (напряжение/частота системы, конфигурация установки и тип двигателя)

Нажатие клавиши со стрелкой когда на дисплее горит Adps (см. Рисунок 4-17) переводит вас в режим расширенной настройки.

Нажать:



или



чтобы установить тип входных данных двигателя

E d 0 0



чтобы перейти в режим установки напряжения батареи



или



чтобы сделать переключение между 12 и 24 В постоянного тока. Выбрать 12 В постоянного тока.

B t 1 2



чтобы перейти в режим выбора канала связи



или



чтобы задать один из режимов связи Sp00 или Sp01. См таблицу 4-16

C n 0 0



чтобы перейти к сохранению настроек. См. Таблицу 4-19

S A V E

Примечание: Примечание: Обязательно сохраните ваши изменения перед тем как выйти из режима настройки. Контроллер возвращается к последним сохраненным настройкам при переключении главного выключателя в положение OFF/RESET

Таблица 4-18 Расширенный режим настройки (типы входных данных двигателя, напряжение батареи, и канала передачи данных двигателя)

Когда на дисплее горит SAVE можно выбрать одну из следующих возможностей:

S A V E

Нажать:



чтобы вернуться к первому параметру, настройка напряжения/частоты Uu, проверить или изменить параметры перед сохранением. См. Таблицу 4-17.

U u 0 1

или



чтобы сохранить изменения

Y E S

или



чтобы отказаться от изменений и не сохранять их

n o

Когда нажимается клавиша ^ или v мигает "YES" или "NO", затем контроллер выходит из режима конфигурации. Дисплей начинает показывать продолжительность работы.

x x x x

Теперь переключите главный выключатель в положение OFF/RESET

* "x" в показе продолжительности работы означает любое число от 0 до 9..

Таблица 4-19 Режим сохранения (после настройки параметров генераторной установки)

Примечания

8.1 Принцип работы

Модели 5/7.3ECD и 4/6EFCD используют генератор переменного тока с вращающимся полем для получения переменного тока. После активации главного выключателя генератора, постоянный ток аккумуляторной батареи намагничивает ротор (поле). При вращении намагниченного ротора в обмотках статора, в статоре появляется электрическое напряжение. По мере увеличения скорости двигателя и отдачи генератора, триодный тиристор передает выпрямленный выходной ток статора на ротор через щетки/контактные кольца для увеличения напряженности поля ротора. С увеличением напряженности роторного поля, возрастает и отдача генератора. Контроллер ADC 2100 отслеживает выходное напряжение генератора посредством выводов 11 и 44 и регулирует постоянный ток модуля триодного тиристора выдаваемый на ротор так, чтобы соответствовать требованиям нагрузки. См. Рисунок 5-1.

5.2 Независимое возбуждение

Для того чтобы найти причину почему переменный ток не выдается или выдается но низкий, следует воспользоваться алгоритмом на Рисунке 5-2. Перед началом тестирования, необходимо ознакомиться со всеми мерами предосторожности в начале данного документа. Процедуры многих проверок предусматривают дополнительные меры предосторожности.

Необходимо проверить состояние предохранителя генератора переменного тока, прежде чем выполнить процедуру постороннего возбуждения. См. Рисунок 5-1. Предохранитель расположен на панели. Расположение панели предохранителя показано на Рис. 4-1. Если предохранитель не перегорел, то выполните описанную далее процедуру внешнего возбуждения генератора при помощи внешнего источника напряжения (12 В автомобильный аккумулятор).

Независимое возбуждение генератора может выявить неполадки с регулировкой напряжения контроллером ADC 2100 или обнаружить неисправности в работе ротора и/или статора. Внешний источник питания дублирует функцию регулятора напряжения и возбуждает поле генератора (ротора). Генерирующая составляющая, которая может казаться работающей нормально в стационарном состоянии, может проявить разомкнутый контур или короткое замыкание в динамическом состоянии. Центробежные силы, действующие на обмотки во время вращения, вызывают обрыв разомкнутой цепи или же возрастающая температура приводит к нарушению изоляции в результате чего появляется неисправность работы.

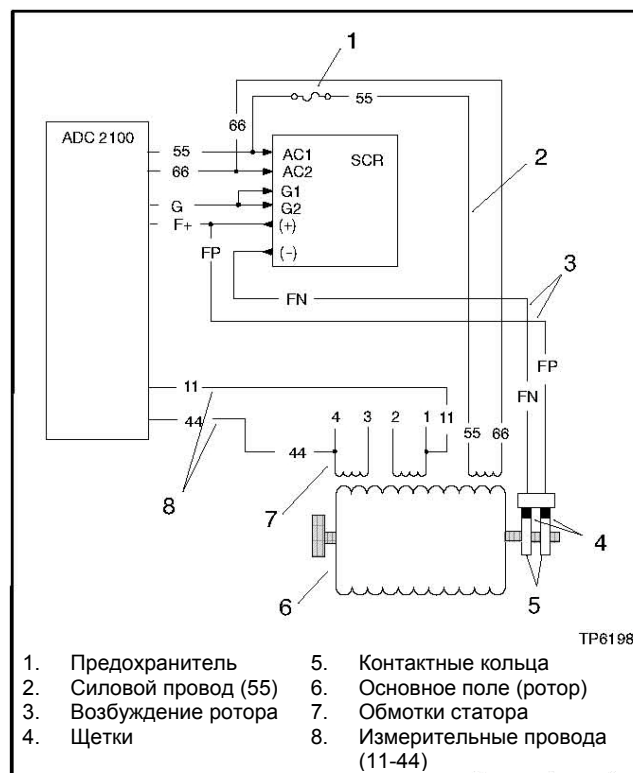


Рисунок 5-1 Схема генератора

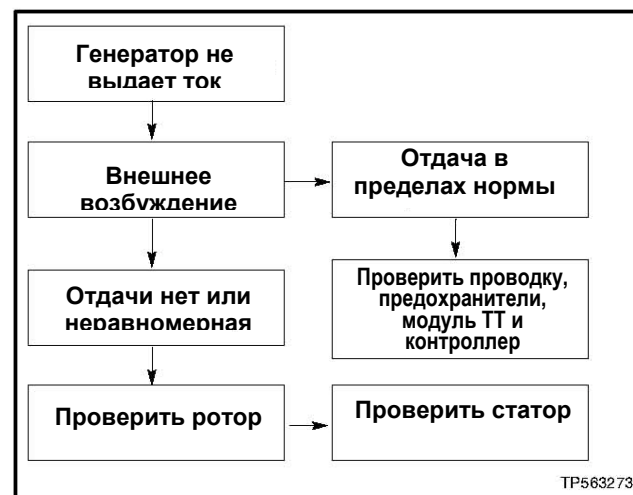


Рисунок 5-2 Общая схема диагностики

Заземление электрического оборудования. Опасное напряжение может привести к серьезной травме или гибели. При наличии тока всегда существует опасность поражения электротоком. Убедитесь, что вы выполняете все действующие нормы и стандарты. Выполните заземление, генераторной установки, безразрывного переключателя и соответствующего оборудования и электрических цепей. Выключите главные выключатели всех силовых источников перед началом ремонтных работ на оборудовании. Не прикасайтесь к электрическим проводам или устройствам стоя в воде или на влажной земле, поскольку при этом возрастает риск поражения электротоком.

Короткое замыкание. Опасное напряжение/ток могут привести к серьезной травме или гибели. Короткое замыкание может вызвать травму и/или повреждение оборудования. Не прикасайтесь к электрическим соединениям инструментами или ювелирными изделиями в процессе настройки или ремонта. Перед началом ремонтных работ снимите все ювелирные украшения.

Процедура внешнего возбуждения:

Для возбуждения основного поля (ротора) при помощи внешнего источника напряжения выполните следующее:

1. Отсоединить черные провода FN и FP генератора переменного тока от зажимов (+) и (-) модуля ТТ.
2. Подключить амперметр постоянного тока, предохранитель 10 А и автомобильный аккумулятор 12 В к положительному (FP) и отрицательному (FN) выводам щеток как показано на Рисунке 5-3. Посмотрите и запишите показания амперметра.

Примечание: Примерным показанием амперметра должно быть напряжение батареи, поделенное на указанное сопротивление ротора. См. Раздел 1, Характеристики, где указаны значения сопротивления ротора.

Пример: $\frac{12 В (напряжение батареи)}{3,4 Ом (сопротивление ротора)} = 3,5 А (ток ротора)$

3. Запустить двигатель и убедиться, что показания амперметра остаются стабильными. Увеличение показания прибора свидетельствует о том, что ротор закорочен. Уменьшение показаний до нуля или нестабильные показания говорят о разомкнутом контуре. Как проверить ротор см. раздел 5.4, Основное поле (Ротор). Если показания амперметра стабильны, переходите к п.4.

4. Проверить переменный ток на выводах статора; см. раздел 5.3, Статор. Сравнить показания со значениями выходного переменного тока указанными в Разделе 1, Характеристики. Если несовпадение значительное, то есть вероятность повреждения статора. В этом случае см. Раздел 5.3, Статор, содержащий дополнительную информацию.
5. Если проверка показывает, что ротор и статор исправны, то проверьте проводку и предохранители. Проверьте модуль ТТ, см. раздел 4.9, Модуль триодного тиристора (ТТ). Проверьте настройки контроллера и соединения. См. Раздел 4, Контроллер.

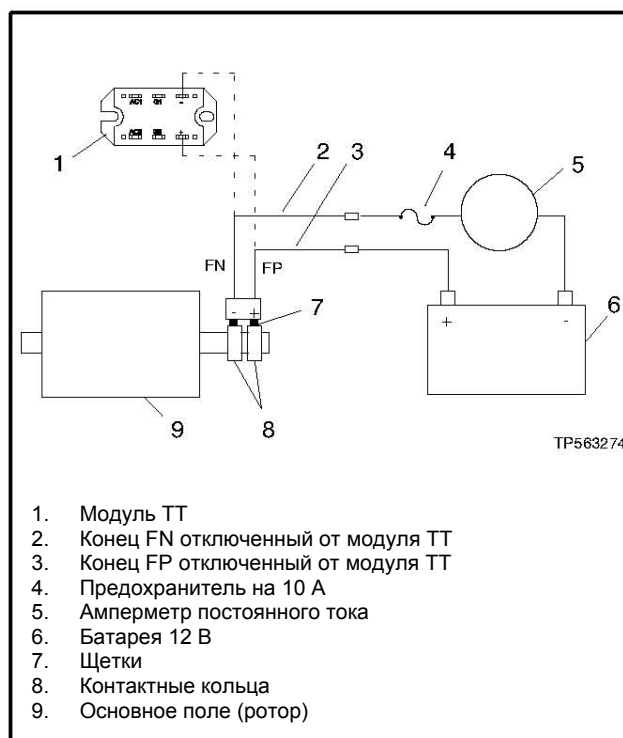


Рисунок 5-3 Соединения при внешнем возбуждении

5.3 Статор

Статор состоит из проволочной обмотки, проложенной в набранной из листов стальной станине. С выводов статора подается постоянное напряжение на нагрузку переменного тока и регулятор напряжения. Прежде чем тестировать статор, его необходимо осмотреть на предмет теплового обесцвечивания и визуальных повреждений выводов с корпуса, а также открытых катушечных обмоток и открытых пластин станины. Удостоверьтесь, что статор надежно закреплен в корпусе.

Примечание: Перед началом испытаний статора необходимо отсоединить все концы статора.



Высоковольтные испытания. **Опасное напряжение может привести к серьезной травме или гибели.** Соблюдайте все инструкции изготовителя контрольного оборудования при проведении высоковольтных испытаний ротора или статора. Неправильная процедура испытания может привести к повреждению оборудования или неисправности генераторной установки.

Короткое замыкание. Опасное напряжение/ток могут привести к серьезной травме или гибели. Короткое замыкание может вызвать травму и/или повреждение оборудования. Не прикасайтесь к электрическим соединениям инструментами или ювелирными изделиями в процессе настройки или ремонта. Перед началом ремонтных работ снимите все ювелирные украшения.

Проверка статора на неразрывность цепи и измерение сопротивления

1. Переключить главный выключатель генератора в положение OFF.
2. Отключить питание устройства зарядки аккумулятора, если оно используется.
3. Отсоединить пусковую батарею двигателя, начиная с провода "минус".
4. Отсоединить все провода статора прежде чем начинать проверку.

5. Для проверки неразрывности статора, переключить омметр на шкалу R x 1. Сначала необходимо выставить "ноль" омметра, удерживая вместе красный и черный концы прибора и установив показания на "ноль". Проверить неразрывность статора подключив концы измерителя к выводам статора как показано на Рис. 5-4.

Примечание: У однофазных генераторов Выводы 1, 2, 3 и 4 являются выводными проводами генератора. Провода 11, 44, 55 и 66 служат для подачи напряжения и передачу измерительных сигналов на контроллер и модуль ТТ. При проведении описываемых ниже тестов, пользуйтесь схемой показанной на Рисунке 5-5.

Примечание: Выполняя замер на проводе 55 следует подключиться перед линейным предохранителем.

6. Соединить концы прибора и снова настроить прибор так чтобы он показывал "ноль" ом.
7. Проверить сопротивление обмоток статора в холодном состоянии подключив концы измерителя к выводам статора. См. раздел 1-4, Характеристики генератора переменного тока, где указаны значение сопротивления статора.

Примечание: Большинство омметров не дают точных показаний при измерении сопротивлений ниже 1 Ома. Низкие показания сопротивления (неразрывность) и отсутствие признаков закороченных обмоток (тепловое обесцвечивание) указывают на то, что статор находится в хорошем состоянии. См. Таблицу 5-6.

8. Если результаты тестирования не позволяют сделать определенных выводов, проверьте статор мегомметром, так как это описано ниже.

Примечание: Поскольку точность омметров бывает разная, то показания сопротивления являются примерными. Замеры сопротивления ротора и статора следует выполнять при комнатной температуре.

Примечание: Отсоединить все провода статора, прежде чем начинать измерения мегомметром.

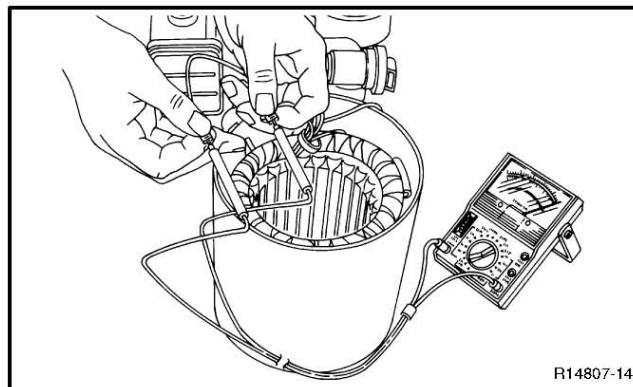


Рисунок 5-4 Испытание обмоток статора

9. Проверить статор на закороченность на землю с помощью мегомметра. Как подключать мегомметр см. Рисунок 8-15 (для одной фазы) и Рисунок 8-16 (3 фазы).

- Подать 500 вольт постоянного тока на любой вывод статора с любой обмотки и станины статора. Следуйте инструкциям завода-изготовителя при использовании мегомметра.
- Повторите испытание на других концах до тех пор пока не проверите все обмотки статора.

Примечание: Показание примерно 500 кОм и выше указывает на то, что статор работает нормально.

- Если показания ниже 500 кОм, отремонтируйте или замените статор. Показания ниже 500 кОм указывают на потерю свойств изоляцией обмоток и возможную утечку тока на землю.

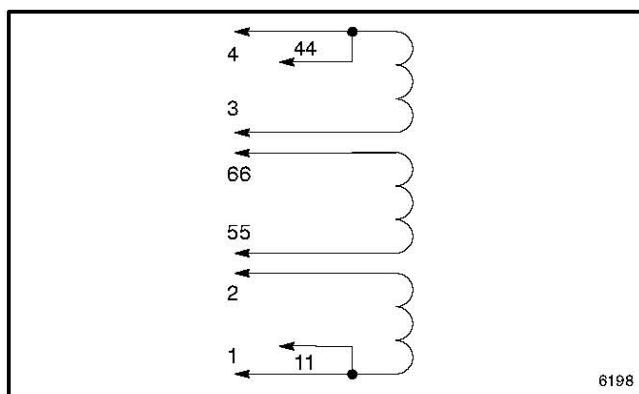


Рисунок 5-5 Концы статора однофазного генератора переменного тока

Выводы	Неразрывность
1 и 2	Да
1 и 11	
2 и 11	
3 и 4	
3 и 44	
4 и 44	
55 и 66	
1 и 3, 4, 44, 55, или 66	Нет
2 и 3, 4, 44, 55, или 66	
3 и 1, 2, 11, 55, или 66	
4 и 1, 2, 11, 55, или 66	
Любой конец статора и заземление на корпусе статора или пластины	

Таблица 5-6 Результаты теста неразрывности у исправного статора (1 фаза).

5.4 основное поле (Ротор)

Двухполюсный ротор создает магнитное поле необходимое для генерирования переменного тока в обмотках статора. Перед испытаниями, осмотрите ротор на предмет визуальных повреждений полюсных наконечников, изоляции, открытых обмоток катушек и поверхностей контактных колец. Повращайте подшипник, чтобы проверить его на износ, тепловое обесцвечивание шум при вращении.

5.4.1 Проверка ротора на неразрывность цепи и измерение сопротивления



Высоковольтные испытания. **Опасное напряжение может привести к серьезной травме или гибели.** Соблюдайте все инструкции изготовителя контрольного оборудования при проведении высоковольтных испытаний ротора или статора. Неправильная процедура испытания может привести к повреждению оборудования или неисправности генераторной установки.

Заземление электрического оборудования. **Опасное напряжение может привести к серьезной травме или гибели.** При наличии тока всегда существует опасность поражения электротоком. Убедитесь, что вы выполняете все действующие нормы и стандарты. Выполните заземление, генераторной установки, безразрывного переключателя и соответствующего оборудования и электрических цепей. Выключите главные выключатели всех силовых источников перед началом ремонтных работ на оборудовании. Не прикасайтесь к электрическим проводам или устройствам стоя в воде или на влажной земле, поскольку при этом возрастает риск поражения электротоком.

Процедура испытания ротора

- Переключить главный выключатель генератора в положение OFF.
- Отключить питание устройства зарядки аккумулятора, если оно используется.
- Отсоединить пусковую батарею двигателя, начиная с провода "минус".
- Снять крышку щеток с крепежного кронштейна генератора переменного тока.

5. Проверить неразрывность и сопротивление ротора. Поднять щетки с контактных колец при замерах омметром. замерить сопротивление ротора между двумя контактными кольцами; см. Рисунок 5-7. См. Раздел 1.4, Характеристики генератора переменного тока, где указаны значения сопротивления. Если значения сопротивления низкие, провести ротора замеры мегомметром, как описано ниже.

Примечание: Поскольку точность омметров бывает разная, то показания сопротивления являются примерными. Замеры сопротивления ротора и статора следует выполнять при комнатной температуре.

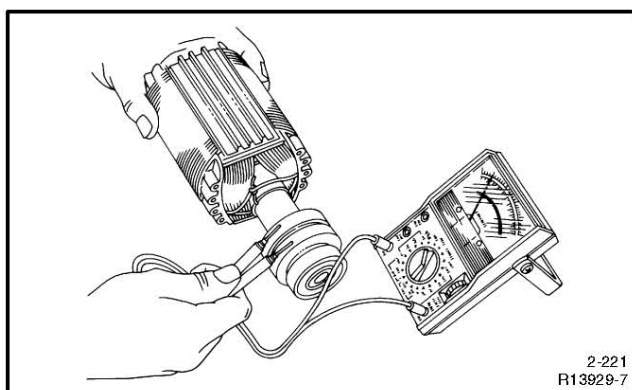


Рисунок 5-7 Замер сопротивления ротора

6. Проверить статор на закороченность на землю с помощью мегомметра.

- a) Приподнять щетки с контактных колец и закрепить их в стороне от них, вставив проволоку отверстие держателя щеток.
- b) Используя мегомметр, подать 500 вольт постоянного тока на одно контактное кольцо, на полюса ротора или вал. Следуйте инструкциям завода-изготовителя при проведении этих замеров.

Примечание: Показание примерно 500 кОм и выше указывает на то, что ротор работает нормально.

- c) Если показания ниже 500 кОм, отремонтируйте или замените ротор. Показания ниже 500 кОм указывают на потерю свойств изоляцией обмоток и возможную утечку тока на землю.
- d) После окончания замеров, вынуть проволоку из держателя щеток и убедиться, что щетки нормально сели на кольца. См. Раздел 5.6, Щетки.
- e) Одеть крышку щеток на крепежный кронштейн.

5.5 Токосъемные контактные кольца

При нормальной работе токосъемные контактные кольца приобретают полированный вид с коричневым оттенком. Нет необходимости поддерживать поверхность колец блестящей как у новых. Достаточно протирать кольца мягкой, не оставляющей ворсинок тряпкой. Шероховатость убирается мелкой наждачной бумагой (№00) без приложения при этом сильного давления. Не применяйте грубую наждачную шкурку или карборундовую бумагу. После обработки контактных колец, вытрите всю пыль с генератора. Если кольца почернели или на них образовались выбоины, снимите ротор и на токарном станке снимите немного металла с поверхности колец.

5.6 Щетки

Щетки передают ток от триодного тиристора на контактные кольца. Срок службы щеток такой же, как и генератора. Однако, абразивная пыль на контактных кольцах сокращает срок службы щеток. Чрезмерное искрение на щетках может повредить модуль ТТ и контроллер. Искрение вызвано ослабшими пружинами, поврежденными контактными кольцами, пригоранием щеток, ослабленным держателем щеток или плохим контактом щеток.

Щетки должны свободно перемещаться в держателе и удерживаться в контакте с контактными кольцами пружинами. При правильной установке, давление на щетки от пружин дает равномерный износ щеток. Вся щетка целиком должна сидеть на кольце иначе возникает искрение вызывающее обгорание щеток и неисправности регулятора напряжения. Правильная установка щеток показана на Рисунке 5-8. Для центровки щеток на кольцах добавляются по мере необходимости прокладки. Щетки следует заменить, если они изношены неравномерно или износ составляет половина их первоначальной длины.

Проверить сопротивление на щетках. Сопротивление на щетках должно быть низким, 0,1 – 0,2 Ом без учета сопротивления провода измерителя.

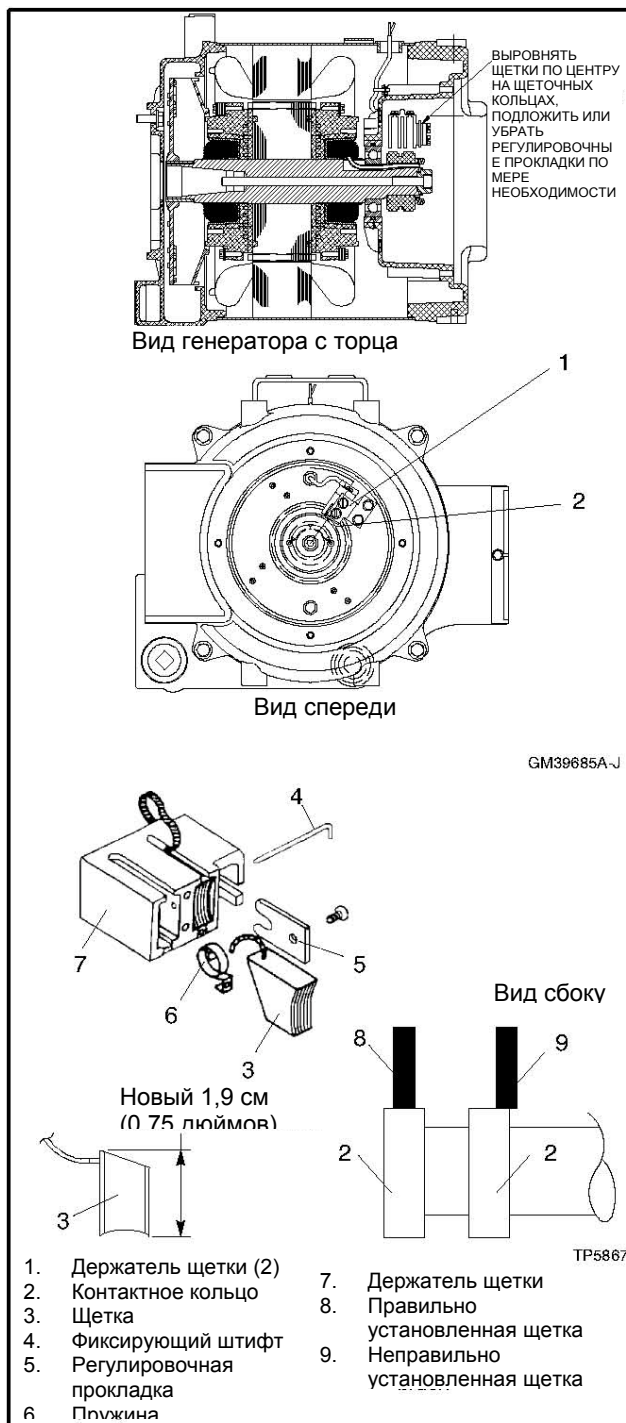


Рисунок 5-8 Узел щетки

5.7 Напряжение

5.7.1 Регулировка напряжения

Регулировка напряжения выполняется контроллером ADC 2100 и модулем триодного тиристора. Контроллер следит за выходным напряжением генератора и корректирует ток возбуждения, передаваемый на ротор через модуль ТТ.

5.7.2 Корректировка напряжения

Для правильной работы генератора в условиях различных нагрузок, напряжение настраивается на заводе. Как правило, напряжение не требует подстройки в дальнейшем. При необходимости напряжение корректируется по следующей процедуре.

Процедура корректировки требует измерительного прибора способного измерять напряжение и частоту.

Используйте контроллер для корректировки напряжения, усиления и вольт/Гц. См. Раздел 4.11.2, где даны инструкции по регулировке каждого параметра и сохранению изменений при помощи клавиатуры контроллера.

Примечание: По истечению определенного времени (1 минута) контроллер выходит из режима настройки, если не происходит нажатие клавиш. Любые внесенные изменения отбрасываются, если контроллер выходит из режима настройки до сохранения внесенных изменений. См. раздел 4.11.2 с инструкциями по сохранению ваших настроек.

Корректировка напряжения. Возможна корректировка отдачи генератора в пределах 100 и 130 вольт.

Регулировка усиления (стабильности). Тонкая настройка блоков регулятора для уменьшения мигания света.

Регулировка вольт/Гц. Определяет частоту (Гц) при которой выходное напряжение генератора начинает падать.

Контроллер поддерживает отдачу генератора на определенном уровне напряжения при определенной нагрузке до тех пор, пока скорость двигателя генератора не снижается до определенного уровня (заводские настройки 57,5 Гц у моделей на 60 Гц и 47,5 Гц у моделей на 50 Гц). После этого контроллер позволяет выходному напряжению и току генератора снизиться. Снижение напряжения/тока позволяет двигателю воспринять нагрузку. Когда скорость генератора возвращается к нормальному значению (60 Гц или 50 Гц) после восприятия нагрузки, отдача генератора также возвращается к нормальному уровню.



Короткое замыкание. Опасное напряжение/ток могут привести к серьезной травме или гибели. Короткое замыкание может вызвать травму и/или повреждение оборудования. Не прикасайтесь к электрическим соединениям инструментами или ювелирными изделиями в процессе настройки или ремонта. Перед началом ремонтных работ снимите все ювелирные украшения.

Заземление электрического оборудования. Опасное напряжение может привести к серьезной травме или гибели. При наличии тока всегда существует опасность поражения электротоком. Убедитесь, что вы выполняете все действующие нормы и стандарты. Выполните заземление, генераторной установки, безразрывного переключателя и соответствующего оборудования и электрических цепей. Выключите главные выключатели всех силовых источников перед началом ремонтных работ на оборудовании. Не прикасайтесь к электрическим проводам или устройствам стоя в воде или на влажной земле, поскольку при этом возрастает риск поражения электротоком.

Процедура корректировки напряжения

1. Подключить цифровой вольтметр с одной стороны выключателя к зажиму L0 на крепежном кронштейне. См. Рисунок 5-9. Переключить прибор на измерение напряжения.

Примечание: В системах с напряжением 120 или 240 В напряжение измеренное между одной стороной выключателя и зажимом L0 должно составлять примерно 120 В переменного напряжения. В системах с напряжением 240 В напряжение между одной стороной выключателя и другой должно составлять примерно 240 В.

2. Запустить генераторную установку.
3. Войти в режим настройки контроллера, следуя инструкциям из Раздела 7.5 и увеличить напряжение или уменьшить напряжение (параметр 1P) так чтобы на выходе было нужное вам напряжение.

4. Войти в меню настройки усиления напряжения следуя инструкциям. Скорректировать усиление напряжения (параметр P2) так, чтобы уменьшить мигание света. Сохранить изменения.
5. Проверить и скорректировать напряжение, если это необходимо.
6. Сохранить изменения.

Примечание: Если изменения не сохранены, то контроллер вернется к старым настройкам при следующем запуске.

7. Остановить генераторную установку,



Рисунок 5-9 Расположение выключателя и зажимов L0 и GRD

5.8 Подключение к другому источнику напряжения

Подключение к другому источнику напряжения описывается в Руководстве по Установке Генератора. Номер этого руководства можно найти в списке дополнительной документации.

5.9 Система регулятора вращения

Частота выхода генератора переменного тока определяется скоростью вращения двигателя. двухполюсный генератор должен вращаться со скоростью 3600 об/мин чтобы выдавать частоту 60 Гц или 300 об/мин чтобы частота равнялась 50 Гц. Скорость двигателя регулируется блоком управления двигателя (ECM). Информацию по ECM можно найти в документации по двигателю.

5.10 Контроль защитных отключений

Проверить работу защиты по отключению при превышении скорости, превышении числа попыток запуска и при низком давлении масла, выполнив указанные ниже тесты. Если результаты этих тестов не позволяют сделать определенных выводов, проверьте элементы отдельных защитных схем (жгуты, переключатели и т.д.) в соответствии с указаниями в настоящем документе.



Обслуживание генераторной установке во время работы. Открытые движущиеся части могут привести к серьезной травме или гибели. Держите руки, ноги, волосы, одежду, тестовые провода на удалении от ремней, шкивов работающего генератора. Установите на место щитки, ограждения и крышки, прежде чем включать генераторную установку.

Короткое замыкание. Опасное напряжение/ток могут привести к серьезной травме или гибели. Короткое замыкание может вызвать травму и/или повреждение оборудования. Не прикасайтесь к электрическим соединениям инструментами или ювелирными изделиями в процессе настройки или ремонта. Перед началом ремонтных работ снимите все ювелирные украшения.

5.10.1 Функции защитного отключения контроллера

Проверьте функции защитных отключений встроенных в контроллер ADC 2100, выполнив следующие проверки. Если контроллер работает не так должен, проверьте параметры его конфигурации по разделу 4.11. Также проверьте плотность соединений и проводку контроллера.

Отключение при превышении числа попыток запуска

Отсоедините конец стартерного электродвигателя от клеммы стартера соленоида. Переключить главный выключатель в положение RUN. Пронаблюдайте что генератор демонстрирует запуск в течении 7 секунд с последующей 15 секундной паузой. Убедитесь, что генераторная установка отключается после третьей попытки запуска.

Отключение при высокой температуре двигателя

Вынуть соединитель из датчика температуры охлаждающей жидкости и поставить перемычку на клеммы А и В (черный и белый выводы). Запустить генераторную установку. Убедиться, что генераторная установка отключается и на дисплее высвечивается код HE примерно через 5 секунд после выхода на установленную скорость. Снять перемычку. Запустите генераторную установку и дайте ей поработать не менее 30 секунд, чтобы убедиться, что она не выключается.

5.10.2 Выключатели защиты

Проверьте выключатели низкого давления масла и высокой температуры двигателя, выполнив указанные далее процедуры. Если датчик работает не так как положено, то его следует заменить.



Обслуживание генераторной установке во время работы. Открытые движущиеся части могут привести к серьезной травме или гибели. Держите руки, ноги, волосы, одежду, тестовые провода на удалении от ремней, шкивов работающего генератора. Установите на место щитки, ограждения и крышки, прежде чем включать генераторную установку.

Короткое замыкание. Опасное напряжение/ток могут привести к серьезной травме или гибели. Короткое замыкание может вызвать травму и/или повреждение оборудования. Не прикасайтесь к электрическим соединениям инструментами или ювелирными изделиями в процессе настройки или ремонта. Перед началом ремонтных работ снимите все ювелирные украшения.

Датчик температуры (CTS)

Датчик температуры охлаждающей жидкости используется для слежения за температурой двигателя при реализации функции защитного отключения при высокой температуре двигателя (код отключения HE). Расположение температурного датчика указано на Рисунке 5-11. Переключите главный выключатель генераторной установки в положение OFF и дайте генератору остыть. Отсоединить датчик и омметром замерить сопротивление на датчике. Сопротивление датчика меняется в зависимости от температуры, но оно должно быть в пределах указанных в таблице 5-10. Если сопротивление слишком низкое (свидетельствует о коротком замыкании) или слишком высокое (свидетельство обрыва) то температурный датчик необходимо заменить.

Температура, °C (°F)	Сопротивление датчика, Ом	Напряжение сигнала
100 (212)	177	0.75
90 (194)	241	0.97
80 (176)	332	1.25
70 (158)	467	1.59
60 (140)	667	2.00
50 (122)	973	2.47
40 (104)	1459	2.97
30 (86)	2238	3.46
20 (68)	3520	3.89
10 (50)	5670	4.25
-40 (-40)	100700	4.95

Таблица 5-10 Значения сопротивления датчика температуры ОЖ

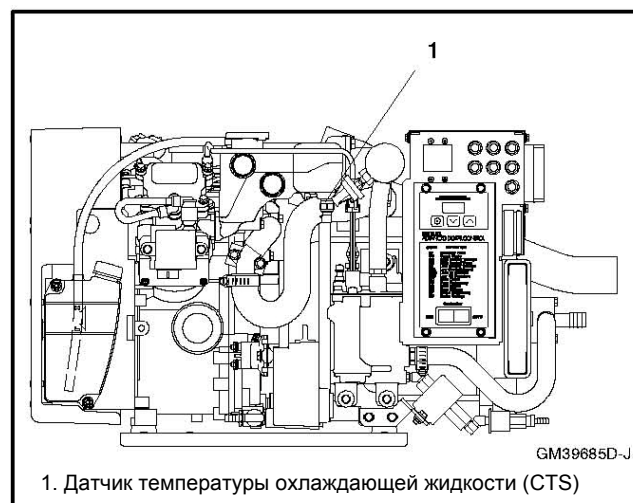


Рисунок 5-11 Датчик температуры охлаждающей жидкости (CTS)

Выключатель низкого давления масла (LOP)

Расположение выключателя низкого давления масла указано на Рисунке 5-12. Перед тестированием или заменой выключателя LOP, снимите его и поставьте индикатор давления, чтобы проверить находится ли давление масла двигателя в пределах указанных в Разделе 1, Характеристики. Для тестирования выключателя LOP установите его на место и запустите генераторную установку. Если установка отключается, отсоедините вывод 7 от выключателя и произведите сброс контроллера. Снова запустите генераторную установку и убедитесь, что она не отключается. Успешный повторный запуск свидетельствует о неисправном выключателе LOP. Замените выключатель.

Калибровочное давление выключателя LOP составляет 1,0 фунтов на кв. дюйм $\pm 0,3$.

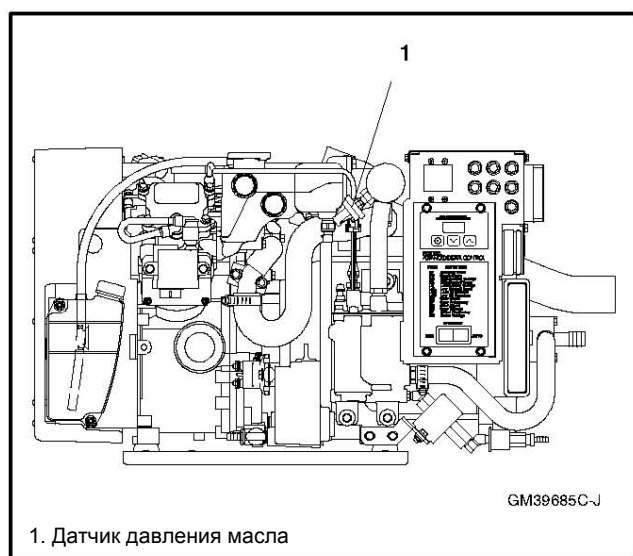


Рисунок 5-12 Расположение датчика давления масла

Датчик ТМАР

Датчик ТМАР следит за давлением и температурой во входном коллекторе. Это дает блоку управления двигателем ЕСМ полную информацию о фактических параметрах воздушного потока в сравнении с необходимыми параметрами. Датчик ТМАР объединяет измерения как температуры в коллекторе, так и давления. Расположение датчика ТМАР указано на Рисунке 5-13.

Для испытания датчика ТМАР, переключите главный выключатель генераторной установки в положение OFF и дайте генератору остыть. Отсоединить датчик и омметром замерить сопротивление на датчике. Сопротивление датчика меняется в зависимости от температуры, но оно должно быть в пределах указанных в таблице 5-15. Если сопротивление слишком низкое (свидетельствует о коротком замыкании) или слишком высокое (свидетельство обрыва) то температурный датчик необходимо заменить.

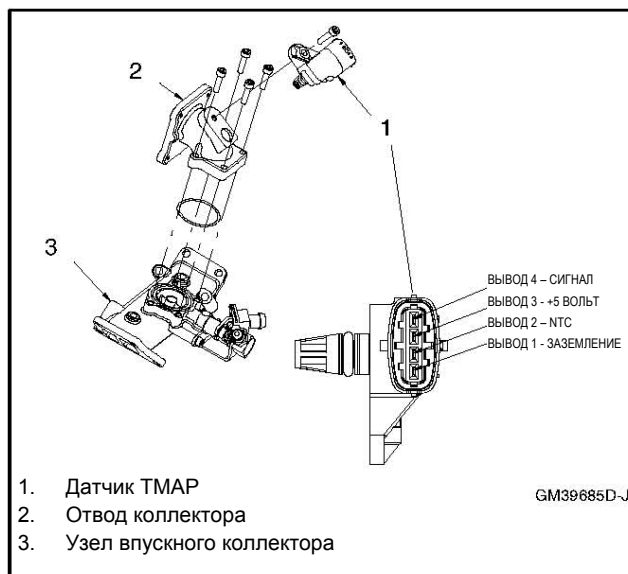


Рисунок 5-13 Расположение датчика ТМАР

Тепловые характеристики Номинальные значения			
Температура, °C(°F)	Сопротивлени е датчика, Ом	Температура, °C(°F)	Сопротивлени е датчика, Ом
130 (266) ± 1	85.45	45 (113) ± 1	1008.6
125 (257) ± 1	96.68	40 (104) ± 1	1199.6
120 (248) ± 1	109.65	35 (95) ± 1	1431.8
115 (239) ± 1	124.66	30 (86) ± 1	1715.4
110 (230) ± 1	142.08	25 (77) ± 1	2062.9
105 (221) ± 1	162.35	20 (68) ± 1	2510.6
100 (212) ± 1	186.00	15 (59) ± 1	3074.9
95 (203) ± 1	213.68	10 (50) ± 1	3791.1
90 (194) ± 1	246.15	5 (41) ± 1	4706.9
85 (185) ± 1	284.06	0 (32) ± 1	5886.7
80 (176) ± 1	329.48	-5 (23) ± 1	7419.0
75 (167) ± 1	382.89	-10 (14) ± 1	9426.0
70 (158) ± 1	466.33	-15 (5) ± 1	12078
65 (149) ± 1	521.91	-20 (-4) ± 1	15614
60 (140) ± 1	612.27	-25 (-13) ± 1	20376
55 (131) ± 1	720.65	-30 (-22) ± 1	26855
50 (122) ± 1	851.10	-35 (-31) ± 1	35763

Таблица 5-14 Значения сопротивления датчика ТМАР

Измерение сопротивления на контактах датчика ТМАР		
Контакт 1 ТМАР (ЗЕМЛЯ) и Контакт 4 (СИГНАЛ ДАВЛЕНИЯ кПа)	2.4 - 8.2 кОм	
Контакт 3 ТМАР (ПИТАНИЕ) и Контакт 4 (PRESSURE SIGNAL KPA)	3.4 - 8.2 кОм	
Контакт 1 ТМАР (ЗЕМЛЯ) и Контакт 2 (СИГНАЛ ТЕМПЕРАТУРЫ)	См. Рисунок 5-14	

Таблица 5-15 Сопротивление датчика ТМАР

Максимальные номиналы датчика ТМАР	
Напряжение питания	16 вольт
Давление	500 кПа

Датчик положения вала

Датчик положения вала следит за управлением скоростью, регулировкой момента зажигания и впрыском топлива. Расположение датчика положения вала показано на Рисунке 5-16. Датчик положения вала является электромагнитным устройством, включающим постоянный магнит окруженный обмоткой. Датчик работает в паре с синхродиском. Синхродиск имеет 30 зубьев и 5 прорезей размером с зуб располагающихся через равномерные интервалы, что позволяет электронному блоку управления получать точный контрольный сигнал скорости. Вращение синхродиска рядом с кончиком датчика изменяет магнитный поток, создавая аналоговый сигнал напряжения в катушке датчика.-

В соответствующий цилиндр посылается искра через ручку распределителя зажигания и проводку свечи зажигания. Электронный блок управления использует сигнал датчика положения вала для определения положения двигателя и скорости вращения. Эта информация вместе с информацией от датчиков TPS и TMAP используется для вычисления правильных параметров опережения зажигания.

Для испытания датчика положения вала, переключите выключатель генератора в положение OFF и дайте генератору остыть. Отсоедините датчик положения вала и омметром измерьте сопротивление на выводах датчика. См. Рисунок 5-18.

Катушка зажигания

В данной системе используется одна катушка включающая в себя задающую схему зажигания . См. Рисунок 5-19. Электронный блок управления двигателем посылает сигнал катушке о начале цикла. После этого катушка дожидается сигнала запуска от электронного блока управления.

Для испытания катушки зажигания, переключите главный выключатель генераторной установки в положение OFF и дайте генератору остыть. Отсоедините катушку зажигания и омметром замерьте сопротивление на выводах катушки. См. Таблицу 5-20, в которой указаны значения сопротивления катушки.

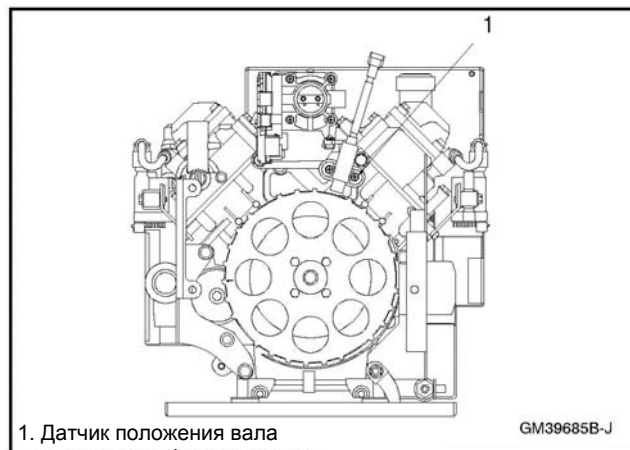


Рисунок 5-16 Расположение датчика положения вала

Модель	Зазор датчика положения вала
Все	0.030--0.060 дюйма

Таблица 5-17 Зазор датчика положения вала

Сопротивление на выводах датчика положения вала (примерное)	
вывод 2 (+) и вывод 2 (-)	320 Ом

Таблица 5-18 Проверка сопротивления датчика положения вала

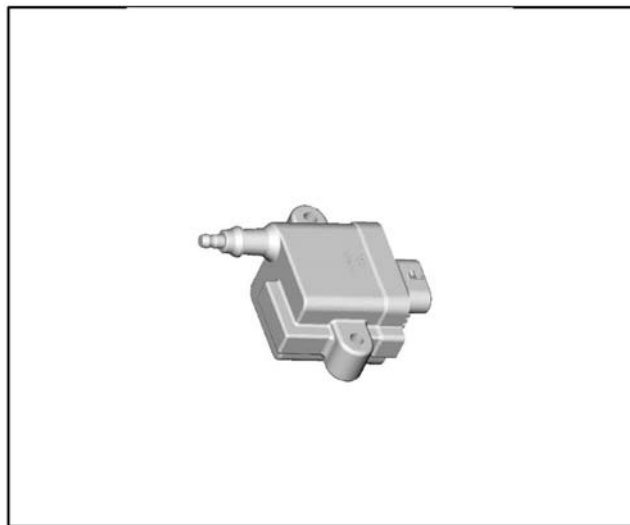


Рисунок 5-19 Катушка зажигания

Сопротивление на выводах катушки зажигания (примерное)	
контакт А (СИГНАЛ) – контакт В	10 кОм
контакт А (СИГНАЛ) – контакт D	34 кОм
контакт А (СИГНАЛ) – контакт Е (ПИТАНИЕ)	15 кОм
контакт В – контакт D	44 кОм
контакт В – контакт Е (ПИТАНИЕ)	26 кОм
контакт D – контакт Е (ПИТАНИЕ)	17 кОм

Таблица 5-20 Проверка сопротивления катушки зажигания

Датчик нагретого кислорода

Кислородный датчик используется для контроля содержания кислорода в выхлопах. См. Рисунок 5-22 где показано расположение кислородного датчика.

Примечание: Кислородный датчик откалиброван для работы с данной системой. Не используйте другой датчик.

Кислородный датчик работает как электролит в котором платиновые слои служат электродами. После того как внутренний элемент достигает температуры примерно в 600°F, он становится электропроводящим. и притягивает отрицательно заряженные ионы кислорода. Эти ионы оседают на внутренних и внешних платиновых поверхностях.

Нагреваемый элемент встраивается в корпус датчика для того, чтобы датчик пропускал и создавал электрический сигнал при температуре ниже 600°F. Два провода обеспечивают нагреваемому элементу сигнал питания 12 В постоянного тока и заземления. Четвертый провод обеспечивает независимое заземление датчика. Сигнал заданного соотношения воздух/топливо составляет примерно 500 мВ и немного меняется в зависимости от скорости и условий нагрузки. Когда датчик посылает сигнал напряжения меньше 500 мВ, то электронный блок управления интерпретирует это как обедненную смесь кислорода, топлива и уменьшит длительность включения. Если электронный блок управления получает сигнал выше 500 мВ, то воздушно-топливная смесь будет воспринята как насыщенная и рабочий цикл увеличивается.

Переведите главный выключатель в положение OFF и дайте генератору остыть. Отсоедините кислородный датчик и омметром измерьте сопротивление на выводах датчика. См. Рисунок 5-21.

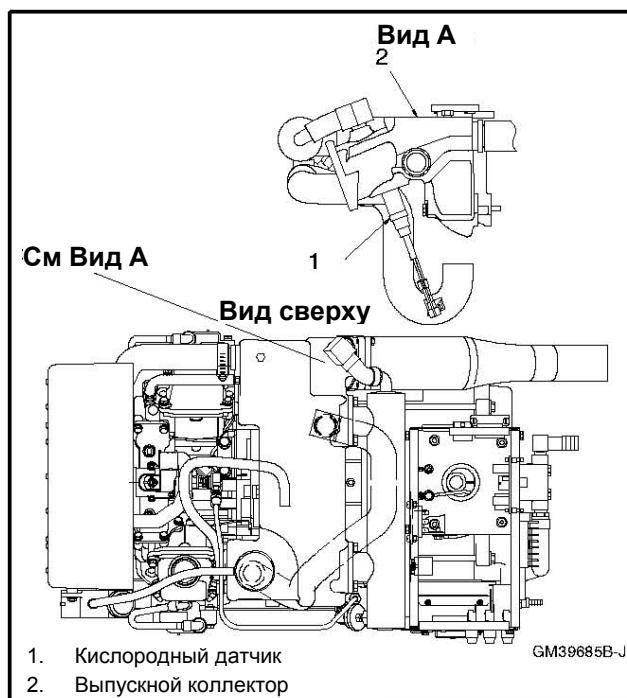


Рисунок 5-22 Расположение кислородного датчика

Измерение сопротивления на выводах кислородного датчика

контакт С (ЗАЗЕМЛЕНИЕ НАГРЕВАТЕЛЯ) – контакт D (ПИТАНИЕ НАГРЕВАТЕЛЯ)	2,1 ±0,4 Ом
--	----------------

Таблица 5-21 Сопротивление кислородного датчика

5.11 Электронный блок заслонки (ЕТС)

Узел электронного блока заслонки включает дроссельную заслонку, привод дроссельной заслонки и датчик положения заслонки (TPS1). Электронный блок управления двигателем рассчитывает правильное открытие клапана дросселя. делает необходимые корректировки и генерирует электрический сигнал приводу клапана дросселя. Электронный блок управления рассчитывает правильное положение дроссельной заслонки исходя из скорости вращения и давления в коллекторе после чего сравнивает это положение с фактическим положением основываясь на показаниях датчика положения заслонки. Электронный блок управления постоянно контролирует все датчики и расчетные данные. Если резервные сигналы не используются или рассчитанные данные не решают проблему, тогда электронный блок управления двигателем выключает двигатель, запоминая информацию о неисправности.



Рисунок 5-23 Узел электронного блока заслонки

Установите главный выключатель генераторной установки в положение OFF (ВЫКЛ) и дождитесь, когда генератор остынет. Отсоедините датчик положения заслонки и с помощью омметра измерьте сопротивление на штифтах датчика. См. Рисунок 5-24.

Измерение сопротивления на выводах датчика положения заслонки (Электронный блок заслонки) (прибл.)	
контакт 2 (ЗАЗЕМЛЕНИЕ) – контакт 6 (СИГНАЛ tps1)	1.25 кОм ± 30%
Контакт 3 (ПИТАНИЕ) – контакт 6 (СИГНАЛ TPS1)	1.25 кОм ± 30%
Контакт 1 (+ПРИВОД) – контакт 4 (-ПРИВОД)	3,0 кОм ± 30%

Рисунок 5-24 Сопротивление датчика положения заслонки (электронный блок заслонки)

5.12 Предохранители

Номинальные значения предохранителей и их каталожные номера указаны в Таблице 5-25.

Обязательно находите и устраняйте причину перегорания предохранителей, прежде чем снова запускать генераторную установку. Возможные причины перегорания предохранителей указаны в Разделе 6, Поиск и устранение неисправностей. Перегоревший предохранитель замените аналогичным.

Маркировка	Предохранитель	Номинал	Код детали
F1	Вторичная обмотка	10	358337
F2	Контроллер	10	223316
F3	Пользовательское подключение	10	223316
F4	Катушки/инжекторы	15	283645
F5	ЕСМ, кислородный датчик, топливный насос	15	283645
F6	Регулятор напряжения и генератор зарядки аккумулятора	15	283645
F7	Стартерный двигатель и соленоид пуска	20	GM39266

Таблица 5-25 Предохранители

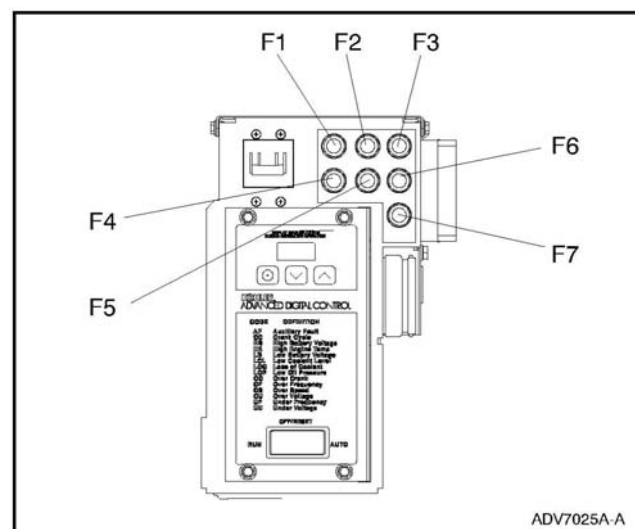


Рисунок 5-26 Расположение предохранителей

5.13 Проверки на обрыв



Короткое замыкание. Опасное напряжение/ток могут привести к серьезной травме или гибели. Короткое замыкание может вызвать травму и/или повреждение оборудования. Не прикасайтесь к электрическим соединениям инструментами или ювелирными изделиями в процессе настройки или ремонта. Перед началом ремонтных работ снимите все ювелирные украшения.

Примечание: Прежде чем выполнять проверку на обрыв, необходимо отсоединить батарею генератора, чтобы не допустить повреждения омметра

Для дальнейшей проверки элементов генераторной установки, отсоедините батарею и отключите соединители жгутов от платы контроллера. Прочитайте раздел 7, Схема соединения Омметром проверьте неразрывность элементов и соединения заземления. Если омметр показывает "ноль" то это говорит о том что цепь не разорвана. Если показаний нет, то это говорит о очень высоком сопротивлении или об обрыве.

На Рисунке 5-27 показана неразрывность главного выключателя в положениях AUTO и RUN

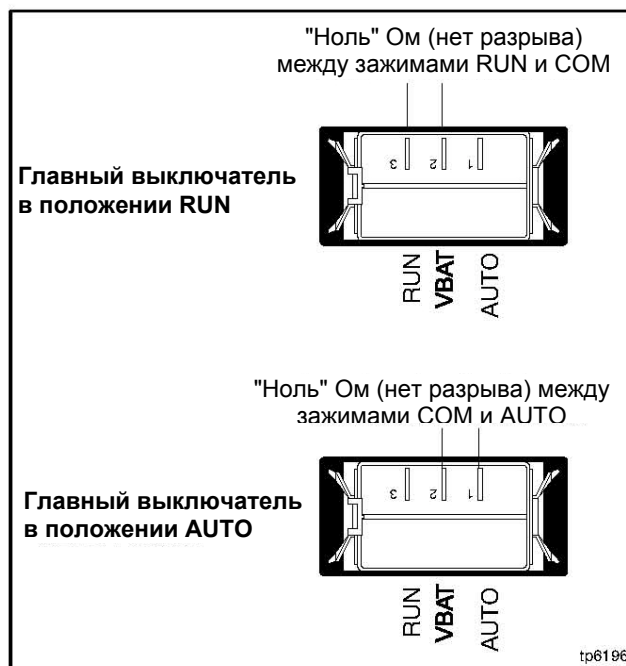


Рисунок 5-27 Проверка на обрыв главного выключателя (вид выключателя сзади)

6.1 Разборка

Отсоединить все внешние подключения – батарею (начиная с "минусового" провода), провода вывода переменного тока, соединитель внешнего интерфейса. Закрыть заборный клапан. Снять шланг насоса заборной воды, линию топлива с входного фильтра на топливном насосе и выпускную линию с катализатора. Снять звукоизолирующий кожух, если установлен. В ходе разборки и сборки соблюдайте все меры предосторожности указанные в начале данного документа.

Примечание: Поскольку данное руководство описывает несколько моделей, то процедура разборки может отличаться из-за модификации изделий и различий в сборке.

Примечание: При отсоединении концов помечайте их. При разборке руководствуйтесь схемой соединений в Разделе 7.

1. Переключить главный выключатель в положение OFF.
2. Отключить питание устройства зарядки батареи, если оно используется.
3. Отключить стартерную батарею генераторной установки, начиная с провода (-).



ОСТОРОЖНО



Случайный пуск.

Может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

Перед выполнением работ на генераторе отсоедините провода аккумулятора. Когда отсоединяете аккумулятор, сначала отключайте минусовой (-) провод. При новом подсоединении аккумулятора минусовой (-) провод подключайте последним.

4. Отсоединить от контроллера соединители P1, P15 и P16 жгутов.
5. Отвинтить и снять с передней панели 4 винта, которыми крепится контроллер. См. Рисунок 6-1. Снять контроллер.



1. Крепежные винты контроллера (4 шт.)

Рисунок 6-1 Крепежные винты контроллера ADC 2100

6. Отсоединить выходные концы генератора от выключателя и отключить QCON1 от предохранителя F1.
7. Отсоединить соединения L0 и GRD. См Рисунок 6-2.
8. Отсоединить концы FP и FN.
9. Снять блок триодного тиристора и плату реле. См. Рисунок 6-2.

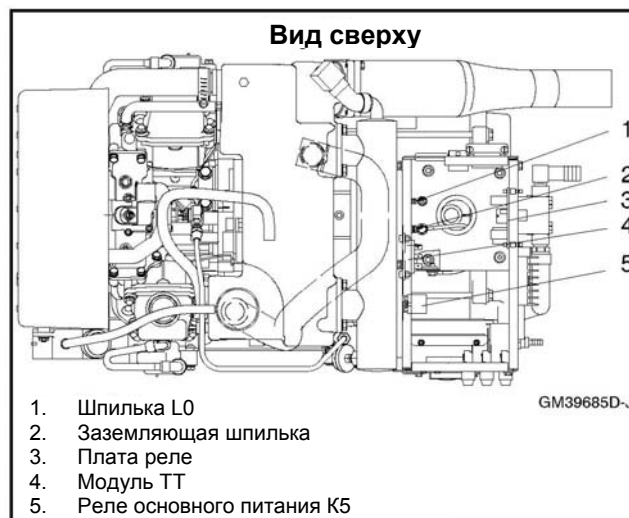


Рисунок 6-2 Контроллер (ADC 2100)

10. Снять распределительную коробку .
11. Отсоединить заземляющую полосу.
12. Снять шланг впуска топлива.
13. Закрыть заборный клапан и снять шланг насоса заборной воды.
14. Снять насос подачи топлива и топливный шланг с генератора.
15. Снять пластину закрывающую генератор переменного тока. См. Рисунок 6-3.
16. Задвинуть щетки в держатель. Зафиксировать щетки держателем, вставленным в держатель щеток. См. раздел 5.6
17. Снять держатель щеток и осторожно вытянуть концы из корпуса статора. См. Рисунок 6-6.
18. Снять два концевых болта виброопоры. См. Рисунок 6-3.

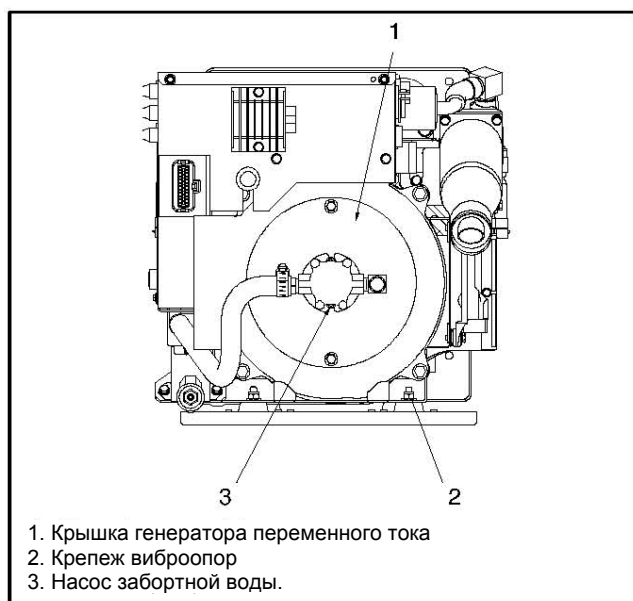


Рисунок 6-3 Торцевая крышка генератора переменного тока

19. Завести крюк подъемника в проушину генератора.

Примечание: Грузоподъемность подъемника должна быть не менее 0,5 т.

20. Приподнять генераторную установку и подложить деревянные бруски. См. Рисунок 6-4.



Рисунок 6-4 Приподнятый генератор.

21. Снять стяжные болты. См. Рисунок 6-6. Используйте резиновый молоток, чтобы отделить торцевой держатель от корпуса статора.
22. Осторожно снять блок статора с крепежной плиты на генераторе.
23. Снять болт ротора и концевой втулку привода.
24. Снова поставить болт ротора без втулки, затянуть от руки и отвернуть на два витка.
25. Постукивая молотком по болту, снять ротор с конусообразного приводного вала двигателя. Не повредите резьбу сквозного болта или головку. См. Рисунок 6-5.

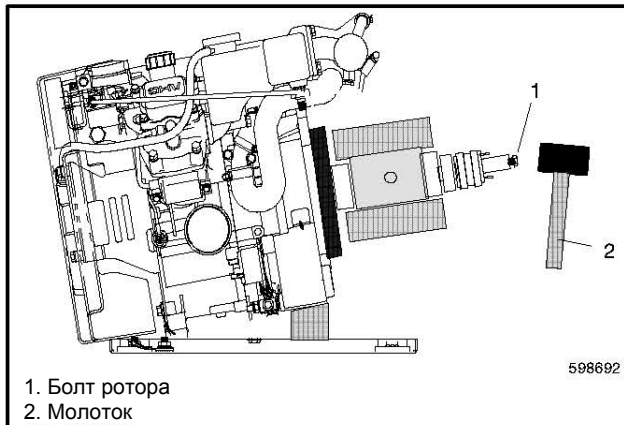


Рисунок 6-5 Снятие ротора

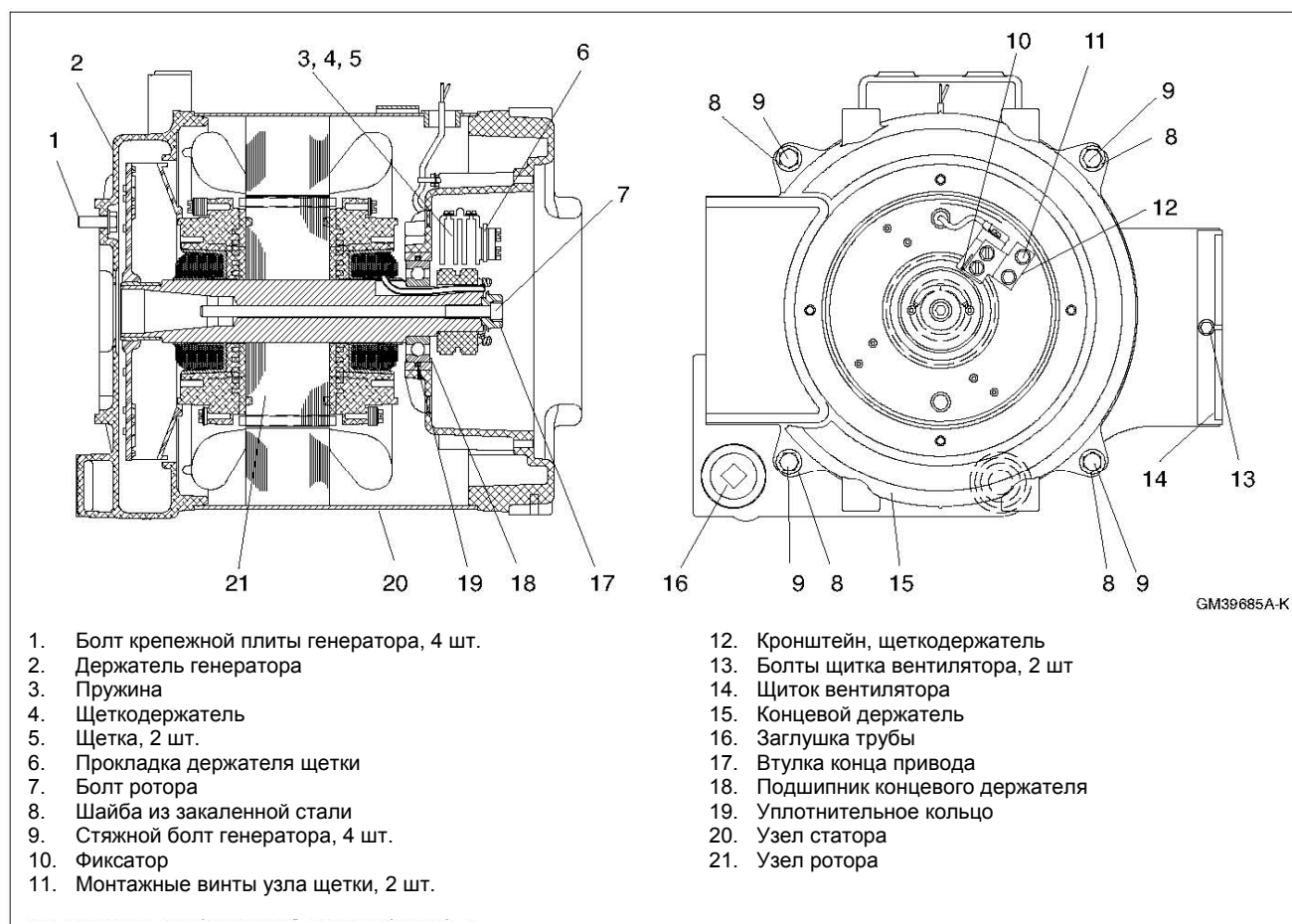


Рисунок 6-6 Детали генераторного агрегата

6.2 замена коллекторных колец и подшипника

1. Отпаять выводы коллекторного кольца от зажимов коллекторного кольца.
2. Снять коллекторные кольца при помощи трехзахватного съемника.
3. Снять подшипник при помощи трехзахватного съемника.
4. Одеть новый подшипник на вал ротора.
5. Совместить шпоночный паз на коллекторном кольце с пазом на валу ротора. См. рисунок 6-8.
6. Одеть новые коллекторные кольца на вал ротора.

Примечание: Новые коллекторные кольца шлифовать до качества 32 микродюйма на токарном станке и используя коллекторные камни. Шлифуйте коллекторные кольца на роторном валу.

7. Припаять концы к клеммам коллекторных колец. Соединение не должно выступать более чем на 9,65 мм (0,38 ") за коллекторные кольца. См. Рисунок 6-8.
8. Проверить на обрыв на коллекторных кольцах.

Мин. диаметр, мм (д)	57.15 (2.250)
Качество отделки поверхности (макс)	32 микродюйма
Максим. эксцентриситет, мм (д)	0.08 (0.003)
Максим. овальность, мм (д)	0.01 (0.0002)

Таблица 6-7 Размеры коллекторных колец

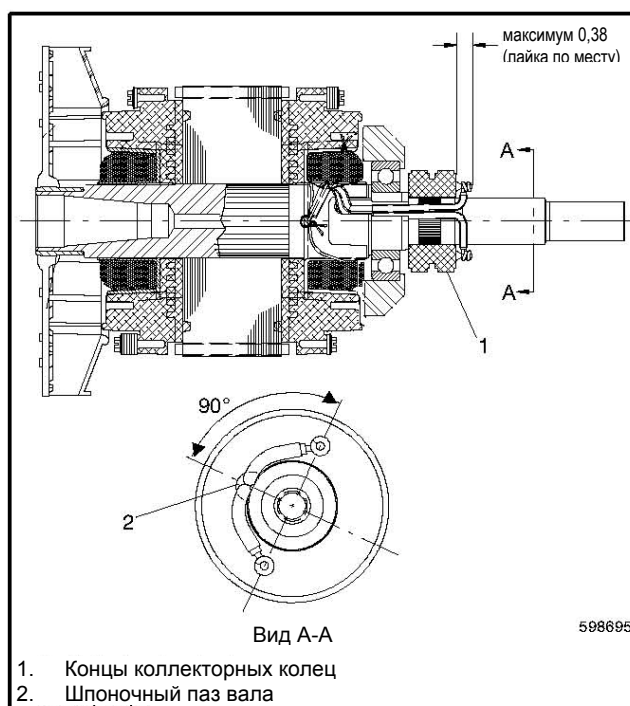


Рисунок 6-8 Узел ротора

6.3 Сборка

Примечание: Значения момента затяжки см. в разделе 1.6 и Приложении С.

1. Нанести противозадирную присадку на конусный вал двигателя.
2. Одеть ротор на вал двигателя и закрепить втулкой на конце вала и болтом ротора. Затянуть ротор с усилием 23,1 Нм (204 дюйма на фунт)
3. Осторожно надвинуть узел статора на ротор.
4. Заменить кольцевое уплотнение на концевом держателе. См. Рисунок 6-6.
5. Установить концевой крышку и затянуть стяжные винты с моментом 13,6 Нм (120 дюймов на фунт).
6. Завести провода щеток в корпус статора через отверстие в нем. Закрепить щеткодержатель, используя оригинальные винты.
7. Убрать фиксатор щеток и проверить их положение. См. Раздел 5.6
8. Установить крышку и затянуть болты крышки с усилием 6,8 Нм (60 дюймов фунт).
9. Подъемником поднять конец установки, где располагается генератор. Убрать деревянный брусок из-под установочной плиты. Опустить генератор. Установить болт, большую шайбу, две малых шайбы и контргайку на каждую виброопору. затянуть монтажные болты.
10. Установить модуль ТТ и плату реле.

11. Поставить на место скобу крепления распределительной коробки. См. Рисунок 4-1.
12. Поставить стяжки чтобы закрепить проводку в нужном положении.
13. Соединить концы с выключателем – QCON1 к предохранителю F1, FP и FN, нейтральную шпильку (L0), и заземляющую шпильку (GRD) в соответствие с маркировкой сделанной во время разборки. См. схемы электрических соединений в Разделе 7.

Примечание: Посмотрите на заводской табличке каковы изначальные настройки генератора в части напряжения.

14. Установить контроллер.
15. Подключить соединители P1, P15 и P16. Подсоединить шину заземления, используя болт, шайбу и стопорную шайбу (стопорная шайба устанавливается вплотную к заземляющей шине).
16. Подключить все внешние соединения – выхлопную линию к блоку катализатора, топливную линию на вход фильтра топливного насоса, водяную линию к насосу заборной воды, соединитель блока подключения удаленных устройств, провода выдачи переменного тока и провода аккумулятора к аккумулятору ("-" в последнюю очередь).
17. Убедитесь, что главный выключатель генератора стоит в положении OFF (ВЫКЛ).
18. Подключить аккумулятор стартера, "-" в последнюю очередь.
19. Подключить питание к устройству зарядки аккумуляторной батареи, если оно используется.

Примечания

ОСТОРОЖНО

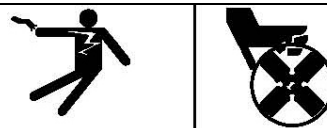


Случайный пуск.
Может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

Перед выполнением работ на генераторе отсоедините провода аккумулятора. Когда отсоединяете аккумулятор, сначала отключайте минусовой (-) провод. При новом подсоединении аккумулятора минусовой (-) провод подключайте последним.

Отключение генераторной установки.
Случайный пуск может привести к травме или гибели. Прежде чем приступить к работам на генераторной установке или подключенном оборудовании, следует отключить генераторную установку следующим образом: (1) Перевести главный выключатель в положение OFF (ВЫКЛ). (2) Отключить питание зарядника. (3) Отсоединить провода аккумулятора, в первую очередь "минусовой". При подключении аккумулятора "минусовой" провод подсоединяется в последнюю очередь. Следуйте данным инструкциям для предотвращения запуска генераторной установки автоматическим безразрывным выключателем, дистанционным органом ВКЛ/ВЫКЛ, или командой запуска двигателя с дистанционного компьютера.

ОСТОРОЖНО



Опасное напряжение.

Вращающийся винт

Могут привести к серьезным травмам или к смертельному исходу.

Работайте с генераторной установкой, только когда все ограждения и кожухи электрических устройств находятся на месте.

Заземление электрического оборудования.
Опасное напряжение может привести к серьезной травме или гибели. При наличии тока всегда существует опасность поражения электротоком. Убедитесь, что вы выполняете все действующие нормы и стандарты. Выполните заземление, генераторной установки, безразрывного переключателя и соответствующего оборудования и электрических цепей. Выключите главные выключатели всех силовых источников перед началом ремонтных работ на оборудовании. Не прикасайтесь к электрическим проводам или устройствам стоя в воде или на влажной земле, поскольку при этом возрастает риск поражения электротоком.



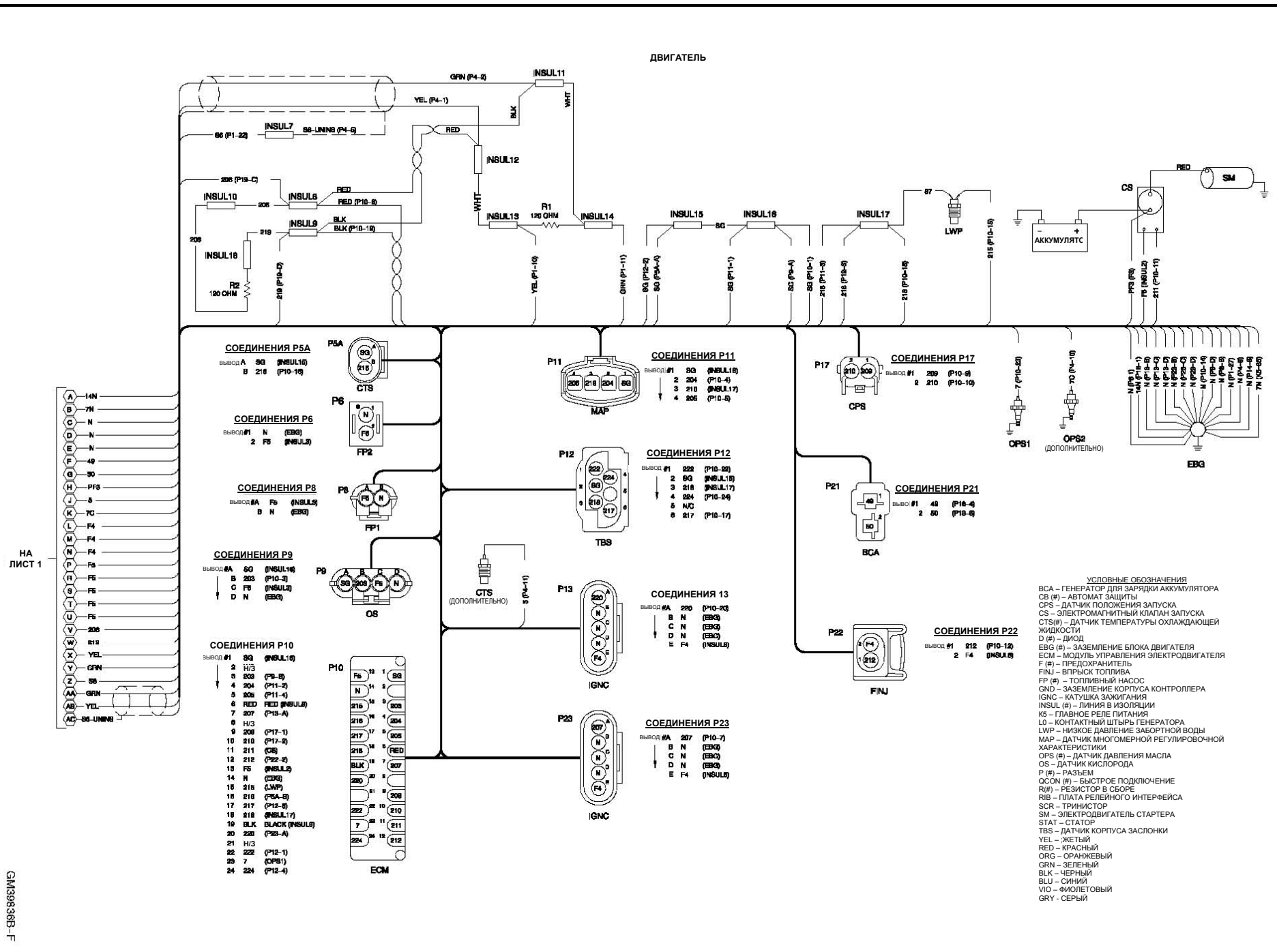
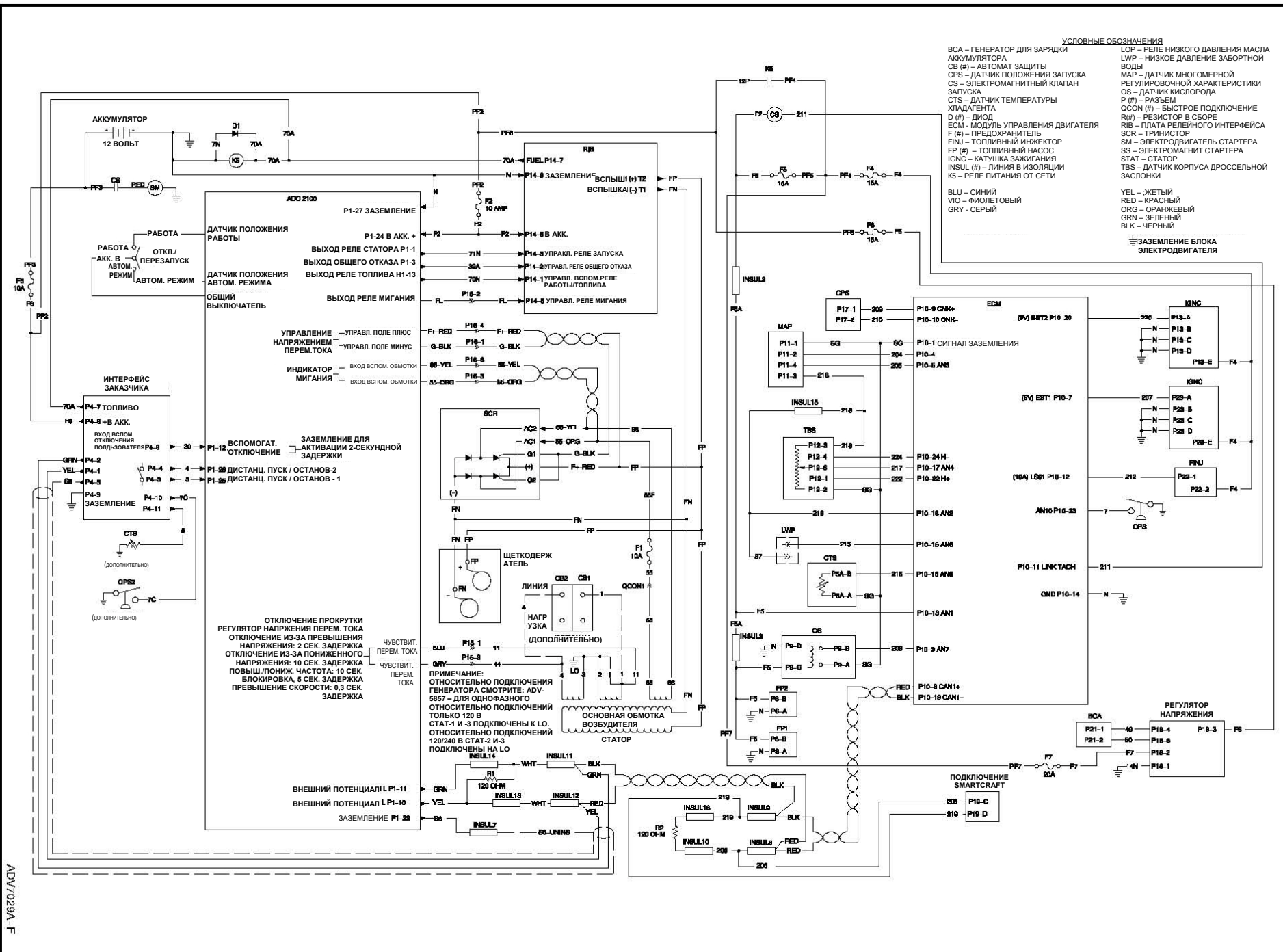


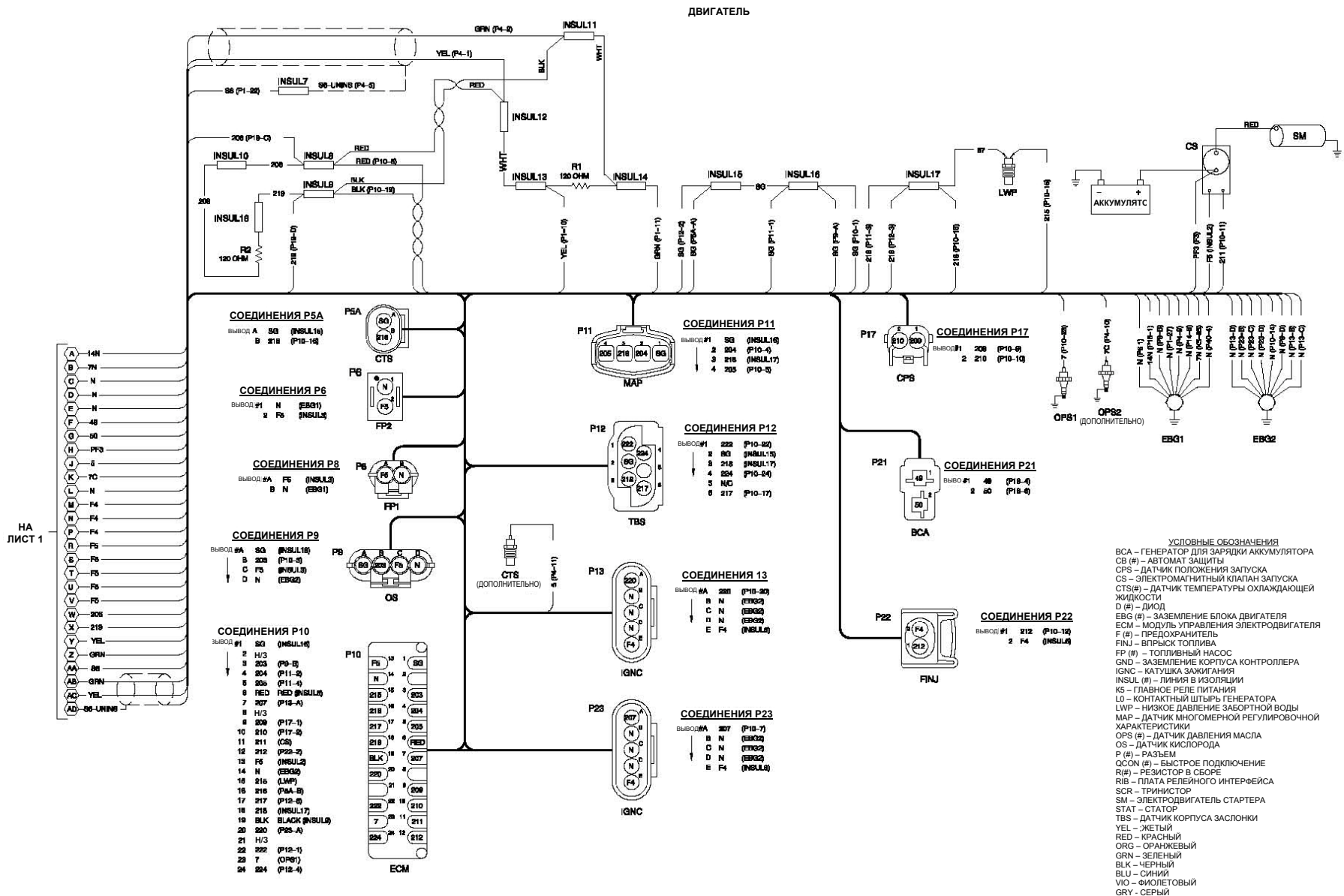
Рисунок 7-3 Принципиальная схема (лист 1 из 2) Агрегаты с заводскими номерами до 2065259



ADV7029A-F

Рисунок 7-6 Схема проводки (Лист 2 из 2). Агрегаты с заводскими номерами 2085259 и выше

CM398365-G





КОНТРОЛЛЕР ADC 2100**СОЕДИНЕНИЯ P1**

P1-1 ВЫХОД РЕЛЕ СТАТОРА
 P1-2 СИГНАЛ НА ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЬ/ОБМОТКУ РЕЛЕ (-)
 P1-3 ОБЩИЙ ОТКАЗ
 P1-4 РЕГУЛЯТОР 1В
 P1-5 РЕГУЛЯТОР 1А
 P1-6 РЕГУЛЯТОР 2А
 P1-7 РЕГУЛЯТОР 2В
 P1-8 ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ХЛАДАГЕНТА, ВЫСОК.
 P1-9 ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ХЛАДАГЕНТА, НИЗК.
 P1-10 ВЫСОКИЙ ВНЕШНИЙ ПОТЕНЦИАЛ ТРАКТА
 P1-11 НИЗКИЙ ВНЕШНИЙ ПОТЕНЦИАЛ ТРАКТА
 P1-12 ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ
 P1-13 ВЫХОД ТОПЛИВНОГО РЕЛЕ
 P1-14 ВЫХОД ТАХОМЕТРА
 P1-15 ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ДАВЛЕНИЯ МАСЛА
 P1-16 ЗАЗЕМЛЕНИЕ
 P1-17 ДАТЧИК РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ, ВЫСОК
 P1-18 ЗАЗЕМЛЕНИЕ
 P1-19 ЗАЗЕМЛЕНИЕ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ
 P1-20 ЗАЗЕМЛЕНИЕ
 P1-21 ЗАЗЕМЛЕНИЕ
 P1-22 ЗАЗЕМЛЕНИЕ
 P1-23 ЗАЗЕМЛЕНИЕ
 P1-24 АККУМУЛЯТОР +24 В
 P1-25 УДАЛЕННЫЙ ПУСК/ОСТАНОВ 1
 P1-26 УДАЛЕННЫЙ ПУСК / ОСТАНОВ 2
 P1-27 ЗАЗЕМЛЕНИЕ
 P1-28 УРОВЕНЬ/УТЕЧКА ХЛАДАГЕНТА ВЫСОК.
 P1-29 ДАТЧИК РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ, ВЫСОК.
 P1-30 ТОЧКА ИСТОКА ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ
 P1-31 СИГНАЛ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ
 P1-32 ЗАЗЕМЛЕНИЕ
 P1-33 АККУМУЛЯТОР В, ВКЛ.
 P1-34 ЗАЗЕМЛЕНИЕ
 P1-35 TXD RS 232

СОЕДИНЕНИЯ P5

P3-1 Н/З
 P5-2 RS232 RXD
 P5-3 RS232 TXD
 P5-4 Н/З
 P5-5 ЗАЗЕМЛЕНИЕ
 P5-6 Н/З
 P5-7 Н/З
 P5-8 Н/З
 P5-9 Н/З

СОЕДИНЕНИЕ J16

P16-1 УПРАВЛ. ПОЛЕ, ПЛЮС (G)
 P16-2 ВЫХОД РЕЛЕ МИГАННЯ
 P16-3 ВХОД ВСПОМОГАТ. ОБМОТКИ (55)
 P16-4 УПРАВЛ. ПОЛЕ, МИНУС (F+)
 P16-5 Н/З
 P16-6 ВХОД ВСПОМОГАТ. ОБМОТКИ (66)

СОЕДИНЕНИЯ J15

J15-1 ВХОД ПЕРЕМ. ТОКА (V7/11)
 J15-2 ВХОД ПЕРЕМ. ТОКА (V9)
 J15-3 ВХОД ПЕРЕМ. ТОКА (V8/44)

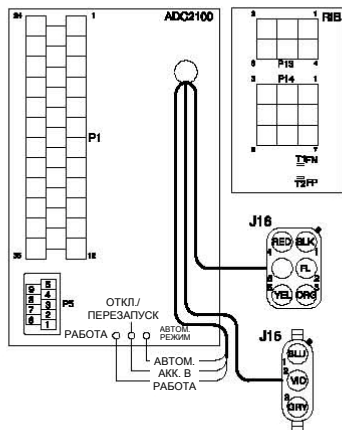
ПЛАТА РЕЛЕ ИНТЕРФЕЙСА**СОЕДИНЕНИЕ P13**

P13-1 РЕЛЕ ОБЩЕЙ РАБОТЫ
 P13-2 РЕЛЕ ОБЩЕГО ОТКАЗА
 P13-3 ОБЩИЙ ОТКАЗ Н/З
 P13-4 РЕЛЕ РАБОТЫ Н/Р
 P13-5 РЕЛЕ РАБОТЫ Н/З
 P13-6 ОБЩИЙ ОТКАЗ Н/Р

СОЕДИНЕНИЕ P14

P14-1 УПРАВЛЕНИЕ ВСПОМ. РЕЛЕ РАБОТЫ/ТОПЛИВА
 P14-2 УПРАВЛЕНИЕ РЕЛЕ ОБЩЕГО ОТКАЗА
 P14-3 УПРАВЛЕНИЕ РЕЛЕ СТАРТЕРА
 P14-4 ЗАЖИГАНИЕ НЕГАТИВ.
 P14-5 УПРАВЛЕНИЕ РЕЛЕ МИГАНЯ
 P14-6 АККУМУЛЯТОР В
 P14-7 ТОПЛИВО (70А)
 P14-8 ЗАЗЕМЛЕНИЕ
 P14-9 СТАРТЕР (71А)

RED – КРАСНЫЙ
 BLK – ЧЕРНЫЙ
 YEL – ЖЕЛТЫЙ
 ORG – ОРАНЖЕВЫЙ
 BLU – СИНИЙ
 GRY – СЕРЫЙ



Примечания

Приложение А Сокращения

Приведенный далее список содержит сокращения, которые могут встретиться в настоящей публикации.

A, amp ампер	CG центр тяжести	fglass. стекловолокно, фиберглас
ABDC после нижней мёртвой точки	CID водоизмещение в кубических дюймах	FHM станок для плоских головок винтов (винт с плоской головкой)
AC переменный ток	CL осевая линия, ось симметрии	fl. oz. жидкая унция
A/D аналого-цифровой	cm сантиметр	flex. гибкий
ADC аналого-цифровой преобразователь	CMOS (КМОП) комплементарная металло-оксидная подложка (полупроводник)	freq. частота
adj. регулировать, регулировка	cogen. когенерация	FS полная шкала, в полном объеме, натурный
ADV размерный чертеж для рекламы	Com связанной (порт)	ft. фут, футы
AHWT предварительное значение высокой температуры воды	conn. соединение, подключение	ft. lbs. фут-фунт (крутящий момент)
AISI Американский институт чёрной металлургии	cont. продолжение	ft./min. футов в минуту
ALOP предварительное значение низкого давления масла	CPVC хлорированный поливинилхлорид	g грамм
alt. генератор	crit. критичный	ga. калибр (метры, размер проволоки)
Al алюминий	CRT ЭЛТ	gal. галлон
ANSI Американский национальный институт стандартов (бывшая Американская ассоциация стандартов, ASA)	CT трансформатор тока	gen. генератор
AO только предварительное значение	Cu медь	genset генераторная установка
API Американский нефтяной институт	cu. in. кубический дюйм	GFI прерыватель при коротком замыкании на землю
approx. аппроксимировать, приблизительно	sw. по часовой стрелке	GND, ! заземление, земля
AR по требованию, при необходимости	CWC охлаждаемый водопроводной водой	gov. регулятор оборотов
AS как поставлено, как указано	cuyl. цилиндр	gph галлонов в час
ASE Американское общество инженеров	D/A цифроаналоговый	gpm галлонов в минуту
ASME Американский институт инженеров- механиков	DAC цифроаналоговый преобразователь	gr. сорт, класс, полный, брутто
assy. сборка, узел	dB децибел	GRD заземление оборудования
ASTM Американское общество по испытанию материалов	dBA децибел (эквивалентный уровень звукового давления A)	gr. wt. масса-брутто
ATDC после верхней мертвой точки	DC постоянный ток	H x W x D высота x ширина x глубина
ATS автоматический безобрывный переключатель	DCR сопротивление постоянному току	HC шестигранная крышка, колпачок
auto. автоматический	deg., ° градус	HCHT высокая температура головки цилиндров
aux. вспомогательный	dept. отдел	HD тяжелый режим работы, мощный
A/V аудиовизуальный	dia. диаметр	HET высокая температура выхлопа
avg. средний	DI/EO двоянный впуск/концевой выпуск	hex шестигранный
AVR автоматический регулятор напряжения	DIN Немецкий институт стандартизации (также промышленный стандарт Германии)	Hg ртуть (элемент)
AWG американский сортамент проводов	DIP плоский корпус с двухрядным расположением выводов, корпус типа DIP	HN шестигранная головка
AWM материал проводов для радио- и электроприборов	DPDT двухполюсный переключатель на два положения	HNC колпачок с шестигранной головкой
bat. аккумулятор	DPST двухполюсный переключатель на одно направление	HP мощность в лошадиных силах
BBDC до нижней мертвой точки	DS размыкающий переключатель	hr. час
BC зарядное устройство для аккумуляторов, зарядка аккумуляторов	DVR цифровой регулятор напряжения	HS термоусадочный
BCA генератор для зарядки аккумуляторов	E, emer. авария (источник питания)	hsg. корпус, кожух
BCI Международный совет по аккумуляторам	EDI электронный обмен данными	HVAC нагрев, вентиляция и кондиционирование воздуха
BDC перед мертвой точкой	EFR реле аварийной частоты e.g. например (exempli gratia)	HWT высокая температура воды
BHP тормозная мощность	EG электронный регулятор оборотов	Hz герц (циклы в секунду)
blk. черный (цвет краски), блок цилиндров (двигателя)	EGSA Ассоциация систем электрооборудования	IC интегральная схема
blk. htr. Нагреватель блока цилиндров	EIA Ассоциация электронных отраслей промышленности, Ассоциация изготовителей электронного оборудования	ID внутренний диаметр, идентификация
BMEP среднее тормозное эффективное давление	EI/EO концевой впуск/концевой выпуск	IEC Международная электротехническая комиссия (МЭК)
bps бит в секунду	EMI электромагнитные помехи	IEEE Институт инженеров по электротехнике и электронике
br. латунь	emiss. эмиссия, выделение, выброс	IMS улучшенный запуск двигателя
BTDC перед верхней мертвой точкой	eng. двигатель	in. дюйм
Btu Британская тепловая единица	EPA Управление по охране окружающей среды	in. H ₂ O дюймов водяного столба
Btu/min. Британская тепловая единица в минуту	EPS система аварийного электрооборудования	in. Hg дюймов ртутного столба
C градус Цельсия	ER аварийное реле	in. lbs. дюйм-фунты
cal. калория	ES специальная разработка, специально сконструированный	Inc. зарегистрированный как корпорация
CARB Калифорнийский совет по ресурсам атмосферы	ESD электростатический разряд	ind. примысленный
CB автомат защиты	est. удаленный	int. внутренний
cc кубический сантиметр	E-Stop аварийный останов	int./ext. внутренний/внешний
CCA ток холодного запуска	etc. et cetera (и т.д.)	I/O ввод/вывод, вход/выход
ccw. Против часовой стрелки	exh. Выхлоп, выхлопной	IP чугунная труба
CEC Канадские электротехнические правила и нормы	ext. внешний	ISO Международная организация по стандартизации (ИСО)
cfn кубических футов в час	F Фаренгейт, наружный, с внутренней резьбой	J джоуль
cfm кубических футов в минуту		JIS Японский промышленный стандарт
		k кило (1000)
		K кельвин
		kA килоампер
		KB килобайт (2 ¹⁰ байтов)

kg килограмм
kg/cm² килограмм на квадратный сантиметр
kgm килограммометр
kg/m³ килограмм на кубический метр
kHz килогерц
kJ килоджоуль
km километр
kOhm, kΩ килоом
kPa килопаскаль
kph километр в час
kV киловольт
kVA киловольт-ампер
kVAR киловольт-ампер реактивный
kW киловатт
kWh киловатт-час
kWm киловатт механический
L литр
LAN локальная сеть
L x W x H длина x ширина x высота
lb. фунт, фунты
lbm/ft³ фунты массы на кубический фут
LCB линейный автомат защиты
LCD жидкокристаллический дисплей, ЖКД
ld. shd. ограничение, сброс нагрузки
LED светодиод
Lph литров в час
Lpm литров в минуту
LOP низкое давление масла
LP сжиженная нефть
LPG сжиженный попутный газ
LS левая сторона
Lwa уровень звуковой мощности, эквивалентный уровень звукового давления в децибелах A
LWL низкий уровень воды
LWT низкая температура воды
m метр, милли- (1/1000)
M mega- (10⁶ когда используется с единицами системы СИ), охватываемый, с наружной резьбой
m³ кубический метр
m³/min. кубических метров в минуту
mA миллиампер
man. ручной, вручную, руководство
max. максимум, не более
MB мегабайт (2²⁰ байтов)
MCM одна тысяча круговых милов
MCCB выключатель в литом корпусе
meggar мегомметр
MHz мегагерц
mi. миля
mil одна тысячная дюйма
min. минимум, не более, минута
misc. разное
MJ мегаджоуль
mJ миллиджоуль
mm миллиметр
mOhm, mΩ миллиом
MOhm, MΩ мегом
MOV металлооксидный варистор
MPa мегапаскаль
mpg миль на галлон
mph миль в час
MS военный стандарт
m/sec. метров в секунду
MTBF среднее время, наработка на отказ
MTBO средний межремонтный срок работы
mtg. монтаж, крепление, установка

MW мегаватт
mW милливатт
μF микрофарада
N, norm. нормальный (источник питания)
NA нет в наличии, данные отсутствуют, не применяется, в данном случае не применимо
nat. gas природный газ
NBS Национальное бюро стандартов
NC нормально замкнутый
NEC Национальный свод законов и стандартов США по электротехнике
NEMA Национальная ассоциация электротехнической промышленности
NFPA Национальная ассоциация пожарной безопасности
Nm ньютон-метр
NO нормально разомкнутый
no., pos. номер, номера, число
NPS нормальная трубная резьба, прямая
NPSC нормальная трубная резьба, с прямой муфтой
NPT нормальная коническая трубная резьба
NPTF нормальная трубная резьба, с мелким шагом
NR не требуется, нормальное реле
ns наносекунда
OC превышение времени запуска
OD внешний диаметр
OEM производитель исходного оборудования
OF повышение частоты
opt. вариант, опция, дополнительный
OS завышение размера, превышение скорости, оборотов двигателя
OSHA Управление США по охране труда и промышленной гигиене
OV превышение напряжения
oz. унция
p., pp. страница, страницы
PC персональный компьютер
PCB печатная плата
pF пикофарада
PF коэффициент мощности, косинус фи
ph., ∅ фаза
PHC круглая головка (винт) с крестообразным шлицем
PHN шестигранная головка (винт) с крестообразным шлицем
PHM станок для цилиндрических головок(винт с цилиндрической головкой)
PLC программируемый логический контроллер
PMG генератор с постоянными магнитами
pot потенциометр, потенциал
ppm частей на миллион
PROM программируемое постоянное запоминающее устройство, ППЗУ
psi фунтов на квадратный дюйм
pt. пинта
PTC положительный температурный коэффициент
PTO отбор мощности
PVC поливинилхлорид
qt. кварта
qty. количество
R замена (аварийная) источника питания
rad. Радиатор, радиус
RAM память с прямой выборкой, оперативное ЗУ
RDO выход управляющей цепи реле
ref. ссылка, справка
rem. Дистанционный, удаленный
RFI радиочастотные помехи
RH круглая головка
RHM станок для круглых головок (винт с круглой головкой)
rly. реле

rms среднеквадратический
rnd. круглый
ROM оперативное запоминающее устройство, ОЗУ, постоянное запоминающее устройство, ПЗУ
rot. поворачивать, вращать, вращение
rpm оборотов в минуту
RS правая сторона
RTV вулканизация при комнатной температуре
SAE Общество автомобильных инженеров
scfm стандартных кубических футов в минуту
SCR кремниевый управляемый клапан, триодистор
s, sec. секунда
SI Systeme international d'unites, международная система единиц СИ
SI/EO боковой впуск/концевой выпуск
sil. глушитель
SN порядковый, серийный, заводской номер
SPDT однополюсный переключатель на два направления
SPST однополюсный переключатель на одно направление
spec, specs спецификация, ТУ
sq. квадрат, квадратный
sq. cm квадратный сантиметр
sq. in. квадратный дюйм
SS нержавеющая сталь
std. стандарт, стандартный
stl. сталь
tach. тахометр
TD задержка времени
TDC верхняя мертвая точка
TDEC остывание двигателя с временной задержкой
TDEN задержка между аварийным и нормальным режимом
TDES пусковое реле двигателя с задержкой
TDNE задержка между нормальным и аварийным режимом
TDOE задержка отключения при переходе в аварийный режим
TDON задержка отключения при переходе в нормальный режим
temp. температура
term. Вывод, терминал
TIF коэффициент помех проводной связи
TIR полное показание индикатора
tol. допуск
turbo. турбокомпрессор
typ. типовой (одинаковый в разных местах)
UF пониженная частота
UHF ультравысокая частота, УВЧ
UL Underwriter's Laboratories, Inc. (лаборатории по технике безопасности в США)
UNC унифицированная крупная резьба (была NC)
UNF унифицированная мелкая резьба (была NF)
univ. универсальный
US меньше номинального размера, пониженная скорость
UV ультрафиолетовый, пониженная скорость
V вольт
VAC вольт переменного тока
VAR вольт-ампер реактивный
VDC вольт постоянного тока
VFD вакуумный люминесцентный дисплей
VGA адаптер видеографики
VHF сверхвысокая частота, СВЧ, ОВЧ
W ватт
WCR выдерживаемое и максимально допустимое значение параметра
w/ с
w/o без
wt. масса, вес
xfrmr трансформатор

Приложение В Общие указания по использованию крепежа

Информацию, следующую ниже и далее, следует использоваться для выбора правильного способа крепления, когда отсутствуют конкретные указания по сборке.

Длина болта/винта: Если длина болта или винта не указана, то следует руководствоваться Рисунком 1. Исходя из общего правила, болт/винт должен выступать за гайку на длину не менее одного витка резьбы и не более 1/2 диаметра.

Шайбы и гайки: Если требуется применение стопорного устройства, используйте стопорную разрезную шайбу. Во всех прочих случаях используйте плоские шайбы отвечающие требованиям SAE с фланцевыми гайками, гайками Spiralock или стандартными гайками и с предварительным натягом болта.

Руководствуйтесь Общими требованиями к моменту затяжки и другими указаниями касательно затяжки в другой технической литературе.

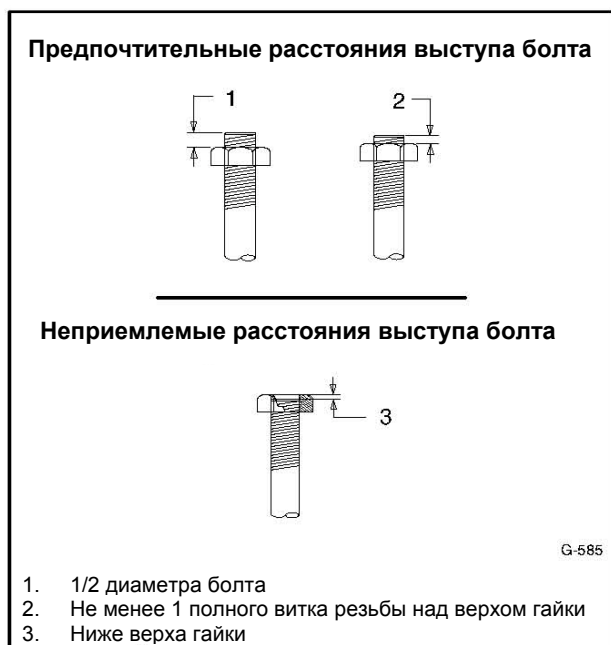


Рисунок 1 Допустимые расстояния при креплении

Общий порядок работы с крепежом

1. Определить тип входного отверстия: круглое или паз
2. Определить тип выходного отверстия: фиксированная внутренняя резьба (приварная гайка), круглое или паз.

В случае круглого отверстия или паза, посмотрите каков диаметр метиза - больше 1,2 дюйма, равен или менее 1/2 дюйма. Метиз диаметром больше 1 1/2" использует обычную гайку и шайбу SAE. Метиз диаметром равным или менее 1/2 дюйма может использоваться с правильно затянутой фланцевой гайкой или гайкой Spiralock. См. схему ниже.

3. После определения вида выходного отверстия, следуйте следующим правилам SAE по работе с шайбами:
 - a) обязательно ставьте шайбу между метизом и отверстием.
 - b) обязательно используйте шайбу под гайкой (исключение п.2 выше).
 - c) используйте шайбу под болтом когда используется внутренняя резьба зафиксирована (приварная гайка)
4. См. схему ниже показывающую возможные конфигурации метизов описанные выше.

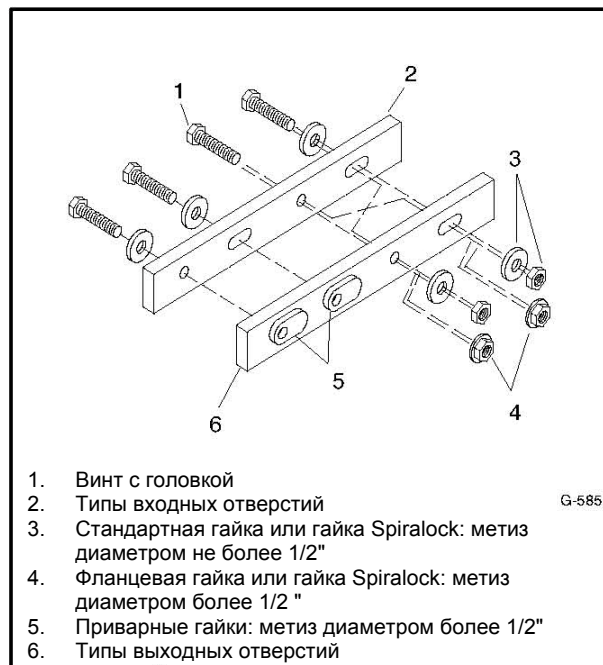


Рисунок 2 Допустимые сочетания метизов.

Приложение С Общие требования к моменту затяжки

Требования к моменту затягивания стандартного крепежа в американской системе

Размер	Ед. изм. момента	Сборка чугунных или стальных конструкций			Алюминиевые конструкции
		Класс 2	Класс 5	Класс 8	Класс 2 или 5
8-32	дюйм-фунт (Нм)	1.8 (16)	2.3 (20)	—	см. прим. 3
10-24	дюйм-фунт (Нм)	2.9 (26)	3.6 (32)	—	
10-32	дюйм-фунт (Нм)	2.9 (26)	3.6 (32)	—	
1/4-20	дюйм-фунт (Нм)	6.8 (60)	10.8 (96)	14.9 (132)	
1/4-28	дюйм-фунт (Нм)	8.1 (72)	12.2 (108)	16.3 (144)	
5/16-18	дюйм-фунт (Нм)	13.6 (120)	21.7 (192)	29.8 (264)	
5/16-24	дюйм-фунт (Нм)	14.9 (132)	23.1 (204)	32.5 (288)	
3/8-16	фут-фунт (Нм)	24 (18)	38 (28)	53 (39)	
3/8-24	фут-фунт (Нм)	27 (20)	42 (31)	60 (44)	
7/16-14	фут-фунт (Нм)	39 (29)	60 (44)	85 (63)	
7/16-20	фут-фунт (Нм)	43 (32)	68 (50)	95 (70)	
1/2-13	фут-фунт (Нм)	60 (44)	92 (68)	130 (96)	
1/2-20	фут-фунт (Нм)	66 (49)	103 (76)	146 (108)	
9/16-12	фут-фунт (Нм)	81 (60)	133 (98)	187 (138)	
9/16-18	фут-фунт (Нм)	91 (67)	148 (109)	209 (154)	
5/8-11	фут-фунт (Нм)	113 (83)	183 (135)	259 (191)	
5/8-18	фут-фунт (Нм)	128 (94)	208 (153)	293 (216)	
3/4-10	фут-фунт (Нм)	199 (147)	325 (240)	458 (338)	
3/4-16	фут-фунт (Нм)	222 (164)	363 (268)	513 (378)	
1-8	фут-фунт (Нм)	259 (191)	721 (532)	1109 (818)	
1-12	фут-фунт (Нм)	283 (209)	789 (582)	1214 (895)	

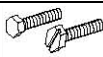
Требования к моменту затягивания стандартного крепежа в метрической системе

Размер (мм)	Чугунные или стальные конструкции			Алюминиевые конструкции
	Класс 5.8	Класс 8.8	Класс 10.9	Класс или 5.8 или 8.8
M6x1.00	6.2 (4.6)	9.5 (7)	13.6 (10)	см. прим. 3
M8x1.25	15 (11)	23 (17)	33 (24)	
M8x1.00	16 (11)	24 (18)	34 (25)	
M10x1.50	30 (22)	45 (34)	65 (48)	
M10x1.25	31 (23)	47 (35)	68 (50)	
M12x1.75	53 (39)	80 (59)	115 (85)	
M12x1.50	56 (41)	85 (63)	122 (90)	
M14x2.00	83 (61)	126 (93)	180 (133)	
M14x1.50	87 (64)	133 (98)	190 (140)	
M16x2.00	127 (94)	194 (143)	278 (205)	
M16x1.50	132 (97)	201 (148)	287 (212)	
M18x2.50	179 (132)	273 (201)	390 (288)	
M18x1.50	189 (140)	289 (213)	413 (305)	

Примечание:

- Данные значения не используются, если момент затяжки указан на сборочном чертеже.
- Значения основаны на новой металлизированной резьбе. Добавьте 15% ,если используется резьба без гальванического покрытия.
- Крепеж используемый в алюминиевых конструкциях должен иметь длину свинчивания в два диаметра иначе может потребоваться 30% или более уменьшение момента затяжки
- Моменты рассчитаны как эквивалент нагруженности дюймовой резьбы примерно с предварительным натягом в 90% предела текучести и коэффициентом трения 0,125.

Приложение D Виды метизов

Винты/болты/шпильки	
Типы головок	
Шестигранная головка или машинная головка	
Шестигранная головка или машинная головка с шайбой	
Плоская головка (FHM)	
Круглая головка (RHM)	
Цилиндрическая скруглённая головка	
С 6-гранным углублением	
Болт с 6-гранным углублением в головке и заплечиком	
Винт для листового металла	
Шпилька	
Типы привода	
Шестигранник	
шестигранник со шлицем	
Крестовой шлиц Phillips	
шлиц	
Шестигранное углубление	

Гайки	
Типы гаек	
С 6-гранной головкой	
Стопорящаяся или эластичная	
Квадратная	
Колпачковая	
Барашковая	
Шайбы	
Типы шайб	
простая	
разрезная стопорящая или пружинная	
пружинная или волнистая	
стопорная с наружными зубьями	
стопорная с внутренними зубьями	
стопорная с наружными и внутренними зубьями	

Классы твердости	
Американский стандарт	
Класс 2	
Класс 5	
Класс 8	
Класс 8/9 (головка с шестигранным углублением)	
Метрическая система	
Номер вытисненный на метизе; здесь показан 5.8	

Винт с головкой Allen TM является торговой маркой фирмы Holo-Krome Co.

Винт Phillips® является торговой маркой фирмы Phillips Screw Company

Пример размерности

Американский стандарт (винты, болты, шпильки и гайки)

1/4 - 20 x 1

длина в дюймах (винты и болты)
 витков резьбы на дюйм
 наружный диаметр резьбы в дробях дюймов или размер номера винта

Метрический стандарт (винты, болты, шпильки и гайки)

M8 - 1.25 x 20

длина в мм (винты и болты)
 расстояние между резьбой в мм
 наружный диаметр резьбы в мм

Обычные шайбы

9/32 x 5/8 x 1/16

Толщина
 Наружный диаметр
 Внутренний диаметр

Стопорная шайба

5/8

Внутренний диаметр

Приложение Е Перечень типовых метизов

Перечень типовых метизов включает код изделия и размеры типовых изделий.

Американский стандарт

Дет. №	Размеры	Дет. №	Размеры	Дет. №	Размеры	Тип
Болт с шестигранной головкой (Класс 5)		Болт с шестигранной головкой (прод.)		Шестигранная гайка		
X-465-17	1/4-20 x .38	X-6238-14	3/8-24 x .75	X-6009-1	1-8	Standard
X-465-6	1/4-20 x .50	X-6238-16	3/8-24 x 1.25	X-6210-3	6-32	Whiz
X-465-2	1/4-20 x .62	X-6238-21	3/8-24 x 4.00	X-6210-4	8-32	Whiz
X-465-16	1/4-20 x .75	X-6238-22	3/8-24 x 4.50	X-6210-5	10-24	Whiz
X-465-18	1/4-20 x .88			X-6210-1	10-32	Whiz
X-465-7	1/4-20 x 1.00	X-6024-5	7/16-14 x .75			
X-465-8	1/4-20 x 1.25	X-6024-2	7/16-14 x 1.00	X-6210-2	1/4-20	Spiralock
X-465-9	1/4-20 x 1.50	X-6024-8	7/16-14 x 1.25	X-6210-6	1/4-28	Spiralock
X-465-10	1/4-20 x 1.75	X-6024-3	7/16-14 x 1.50	X-6210-7	5/16-18	Spiralock
X-465-11	1/4-20 x 2.00	X-6024-4	7/16-14 x 2.00	X-6210-8	5/16-24	Spiralock
X-465-12	1/4-20 x 2.25	X-6024-11	7/16-14 x 2.75	X-6210-9	3/8-16	Spiralock
X-465-14	1/4-20 x 2.75	X-6024-12	7/16-14 x 6.50	X-6210-10	3/8-24	Spiralock
X-465-21	1/4-20 x 5.00	X-129-15	1/2-13 x .75	X-6210-11	7/16-14	Spiralock
X-465-25	1/4-28 x .38	X-129-17	1/2-13 x 1.00	X-6210-12	1/2-13	Spiralock
X-465-20	1/4-28 x 1.00	X-129-18	1/2-13 x 1.25	X-6210-15	7/16-20	Spiralock
		X-129-19	1/2-13 x 1.50	X-6210-14	1/2-20	Spiralock
X-125-33	5/16-18 x .50	X-129-20	1/2-13 x 1.75			
X-125-23	5/16-18 x .62	X-129-21	1/2-13 x 2.00	X-85-3	5/8-11	Standard
X-125-3	5/16-18 x .75	X-129-22	1/2-13 x 2.25	X-88-12	3/4-10	Standard
X-125-31	5/16-18 x .88	X-129-23	1/2-13 x 2.50	X-89-2	1/2-20	Standard
X-125-5	5/16-18 x 1.00	X-129-24	1/2-13 x 2.75			
X-125-24	5/16-18 x 1.25	X-129-25	1/2-13 x 3.00			
X-125-34	5/16-18 x 1.50	X-129-27	1/2-13 x 3.50			
X-125-25	5/16-18 x 1.75	X-129-29	1/2-13 x 4.00			
X-125-26	5/16-18 x 2.00	X-129-30	1/2-13 x 4.50			
230578	5/16-18 x 2.25	X-463-9	1/2-13 x 5.50			
X-125-29	5/16-18 x 2.50	X-129-44	1/2-13 x 6.00			
X-125-27	5/16-18 x 2.75					
X-125-28	5/16-18 x 3.00	X-129-51	1/2-20 x .75			
X-125-22	5/16-18 x 4.50	X-129-45	1/2-20 x 1.25			
X-125-32	5/16-18 x 5.00	X-129-52	1/2-20 x 1.50			
X-125-35	5/16-18 x 5.50					
X-125-36	5/16-18 x 6.00	X-6021-3	5/8-11 x 1.00			
X-125-40	5/16-18 x 6.50	X-6021-4	5/8-11 x 1.25			
		X-6021-2	5/8-11 x 1.50			
X-125-43	5/16-24 x 1.75	X-6021-1	5/8-11 x 1.75			
X-125-44	5/16-24 x 2.50	273049	5/8-11 x 2.00			
X-125-30	5/16-24 x .75	X-6021-5	5/8-11 x 2.25			
X-125-39	5/16-24 x 2.00	X-6021-6	5/8-11 x 2.50			
X-125-38	5/16-24 x 2.75	X-6021-7	5/8-11 x 2.75			
		X-6021-12	5/8-11 x 3.75			
X-6238-2	3/8-16 x .62	X-6021-11	5/8-11 x 4.50			
X-6238-10	3/8-16 x .75	X-6021-10	5/8-11 x 6.00			
X-6238-3	3/8-16 x .88					
X-6238-11	3/8-16 x 1.00	X-6021-9	5/8-18 x 2.50			
X-6238-4	3/8-16 x 1.25					
X-6238-5	3/8-16 x 1.50	X-6239-1	3/4-10 x 1.00			
X-6238-1	3/8-16 x 1.75	X-6239-8	3/4-10 x 1.25			
X-6238-6	3/8-16 x 2.00	X-6239-2	3/4-10 x 1.50			
X-6238-17	3/8-16 x 2.25	X-6239-3	3/4-10 x 2.00			
X-6238-7	3/8-16 x 2.50	X-6239-4	3/4-10 x 2.50			
X-6238-8	3/8-16 x 2.75	X-6239-5	3/4-10 x 3.00			
X-6238-9	3/8-16 x 3.00	X-6239-6	3/4-10 x 3.50			
X-6238-19	3/8-16 x 3.25					
X-6238-12	3/8-16 x 3.50	X-792-1	1-8 x 2.25			
X-6238-20	3/8-16 x 3.75	X-792-5	1-8 x 3.00			
X-6238-13	3/8-16 x 4.50	X-792-8	1-8 x 5.00			
X-6238-18	3/8-16 x 5.50					
X-6238-25	3/8-16 x 6.50					

Шайба				
Дет №	Внут. Ø	Внеш. Ø	Толщ	Болт/Винт
X-25-46	.125	.250	.022	#4
X-25-9	.156	.375	.049	#6
X-25-48	.188	.438	.049	#8
X-25-36	.219	.500	.049	#10
X-25-40	.281	.625	.065	1/4
X-25-85	.344	.687	.065	5/16
X-25-37	.406	.812	.065	3/8
X-25-34	.469	.922	.065	7/16
X-25-26	.531	1.062	.095	1/2
X-25-15	.656	1.312	.095	5/8
X-25-29	.812	1.469	.134	3/4
X-25-127	1.062	2.000	.134	1

Метрическая система

Болты с шестигранной головкой класса твердости 8.8, если не указано иное.

Дет. №	Размеры	Дет. №	Размеры	Дет. №	Размеры
Болт с шестигранной головкой (Частичная резьба)		Болт с шестигранной головкой (частичная резьба) продолжение		Болт с шестигранной головкой полная резьба) продолжение	
M931-05055-60	M5-0.80 x 55	M960-16090-60	M16-1.50 x 90	M933-12016-60	M12-1.75 x 16
M931-06040-60	M6-1.00 x 40	M931-16090-60	M16-2.00 x 90	M933-12020-60	M12-1.75 x 20
M931-06055-60	M6-1.00 x 55	M931-16100-60	M16-2.00 x 100	M961-12020-60F	M12-1.50 x 20
M931-06060-60	M6-1.00 x 60	M931-16100-82	M16-2.00 x 100*	M933-12025-60	M12-1.75 x 25
M931-06070-60	M6-1.00 x 70	M931-16120-60	M16-2.00 x 120	M933-12025-82	M12-1.75 x 25*
M931-06070-SS	M6-1.00 x 70	M931-16150-60	M16-2.00 x 150	M961-12030-60	M12-1.25 x 30
M931-06075-60	M6-1.00 x 75			M933-12030-82	M12-1.75 x 30*
M931-06090-60	M6-1.00 x 90	M931-20065-60	M20-2.50 x 65	M961-12030-82F	M12-1.50 x 30*
M931-06145-60	M6-1.00 x 145	M931-20090-60	M20-2.50 x 90	M933-12030-60	M12-1.75 x 30
M931-06150-60	M6-1.00 x 150	M931-20100-60	M20-2.50 x 100	M933-12035-60	M12-1.75 x 35
		M931-20120-60	M20-2.50 x 120	M961-12040-82	M12-1.25 x 40*
M931-08035-60	M8-1.25 x 35	M931-20140-60	M20-2.50 x 140	M933-12040-60	M12-1.75 x 40
M931-08040-60	M8-1.25 x 40	M931-20160-60	M20-2.50 x 160	M933-12040-82	M12-1.75 x 40*
M931-08045-60	M8-1.25 x 45				
M931-08050-60	M8-1.25 x 50	M931-22090-60	M22-2.50 x 90	M961-14025-60	M14-1.50 x 25
M931-08055-60	M8-1.25 x 55	M931-22120-60	M22-2.50 x 120	M933-14025-60	M14-2.00 x 25
M931-08055-82	M8-1.25 x 55*	M931-22160-60	M22-2.50 x 160	M961-14050-82	M14-1.50 x 50*
M931-08060-60	M8-1.25 x 60				
M931-08070-60	M8-1.25 x 70	M931-24090-60	M24-3.00 x 90	M961-16025-60	M16-1.50 x 25
M931-08070-82	M8-1.25 x 70*	M931-24120-60	M24-3.00 x 120	M933-16025-60	M16-2.00 x 25
M931-08075-60	M8-1.25 x 75	M931-24160-60	M24-3.00 x 160	M961-16030-82	M16-1.50 x 30*
M931-08080-60	M8-1.25 x 80	M931-24200-60	M24-3.00 x 200	M933-16030-82	M16-2.00 x 30*
M931-08090-60	M8-1.25 x 90			M933-16035-60	M16-2.00 x 35
M931-08095-60	M8-1.25 x 95	Болты с 6-гранной головкой (полная резьба)		M961-16040-60	M16-1.50 x 40
M931-08100-60	M8-1.25 x 100	M933-04006-60	M4-0.70 x 6	M933-16040-60	M16-2.00 x 40
M931-08110-60	M8-1.25 x 110			M961-16045-82	M16-1.50 x 45*
M931-08120-60	M8-1.25 x 120	M933-05030-60	M5-0.80 x 30	M933-16045-82	M16-2.00 x 45*
M931-08130-60	M8-1.25 x 130	M933-05035-60	M5-0.80 x 35	M933-16050-60	M16-2.00 x 50
M931-08140-60	M8-1.25 x 140	M933-05050-60	M5-0.80 x 50	M933-16050-82	M16-2.00 x 50*
M931-08150-60	M8-1.25 x 150			M933-16060-60	M16-2.00 x 60
M931-08200-60	M8-1.25 x 200	M933-06010-60	M6-1.00 x 10	M933-16070-60	M16-2.00 x 70
		M933-06012-60	M6-1.00 x 12		
M931-10040-82	M10-1.25 x 40*	M933-06014-60	M6-1.00 x 14	M933-18035-60	M18-2.50 x 35
M931-10040-60	M10-1.50 x 40	M933-06016-60	M6-1.00 x 16	M933-18050-60	M18-2.50 x 50
M931-10045-60	M10-1.50 x 45	M933-06020-60	M6-1.00 x 20	M933-18060-60	M18-2.50 x 60
M931-10050-60	M10-1.50 x 50	M933-06025-60	M6-1.00 x 25		
M931-10050-82	M10-1.25 x 50*	M933-06030-60	M6-1.00 x 30	M933-20050-60	M20-2.50 x 50
M931-10055-60	M10-1.50 x 55	M933-06040-60	M6-1.00 x 40	M933-20055-60	M20-2.50 x 55
M931-10060-60	M10-1.50 x 60	M933-06050-60	M6-1.00 x 50		
M931-10065-60	M10-1.50 x 65			M933-24060-60	M24-3.00 x 60
M931-10070-60	M10-1.50 x 70	M933-07025-60	M7-1.00 x 25	M933-24065-60	M24-3.00 x 65
M931-10080-60	M10-1.50 x 80			M933-24070-60	M24-3.00 x 70
M931-10080-82	M10-1.25 x 80*	M933-08010-60	M8-1.25 x 10		
M931-10090-60	M10-1.50 x 90	M933-08012-60	M8-1.25 x 12	Винты с округлённой головкой	
M931-10090-82	M10-1.50 x 90*	M933-08016-60	M8-1.25 x 16	M7985A-03010-20	M3-0.50 x 10
M931-10100-60	M10-1.50 x 100	M933-08020-60	M8-1.25 x 20	M7985A-03012-20	M3-0.50 x 12
M931-10110-60	M10-1.50 x 110	M933-08025-60	M8-1.25 x 25		
M931-10120-60	M10-1.50 x 120	M933-08030-60	M8-1.25 x 30	M7985A-04010-20	M4-0.70 x 10
M931-10130-60	M10-1.50 x 130	M933-08030-82	M8-1.25 x 30*	M7985A-04016-20	M4-0.70 x 16
M931-10140-60	M10-1.50 x 140			M7985A-04020-20	M4-0.70 x 20
M931-10180-60	M10-1.50 x 180	M933-10012-60	M10-1.50 x 12	M7985A-04050-20	M4-0.70 x 50
M931-10235-60	M10-1.50 x 235	M961-10020-60	M10-1.25 x 20	M7985A-04100-20	M4-0.70 x 100
M931-10260-60	M10-1.50 x 260	M933-10020-60	M10-1.50 x 20		
M960-10330-60	M10-1.25 x 330	M933-10025-60	M10-1.50 x 25	M7985A-05010-20	M5-0.80 x 10
		M961-10025-60	M10-1.25 x 25	M7985A-05012-20	M5-0.80 x 12
M931-12045-60	M12-1.75 x 45	M933-10025-82	M10-1.50 x 25*	M7985A-05016-20	M5-0.80 x 16
M960-12050-60	M12-1.25 x 50	M961-10030-60	M10-1.25 x 30	M7985A-05020-20	M5-0.80 x 20
M960-12050-82	M12-1.25 x 50*	M933-10030-60	M10-1.50 x 30	M7985A-05025-20	M5-0.80 x 25
M931-12050-60	M12-1.75 x 50	M933-10030-82	M10-1.50 x 30*	M7985A-05030-20	M5-0.80 x 30
M931-12050-82	M12-1.75 x 50*	M961-10035-60	M10-1.25 x 35	M7985A-05080-20	M5-0.80 x 80
M931-12055-60	M12-1.75 x 55	M933-10035-60	M10-1.50 x 35	M7985A-05100-20	M5-0.80 x 100
M931-12060-60	M12-1.75 x 60	M933-10035-82	M10-1.50 x 35*		
M931-12060-82	M12-1.75 x 60*	M961-10040-60	M10-1.25 x 40	M7985A-06100-20	M6-1.00 x 100
M931-12065-60	M12-1.75 x 65				
M931-12075-60	M12-1.75 x 75			Винты с плоской головкой	
M931-12080-60	M12-1.75 x 80			M965A-04012-SS	M4-0.70 x 12
M931-12090-60	M12-1.75 x 90				
M931-12100-60	M12-1.75 x 100			M965A-05012-SS	M5-0.80 x 12
M931-12110-60	M12-1.75 x 110			M965A-05016-20	M5-0.80 x 16
				M965A-06012-20	M6-1.00 x 12

* Твердость класса 10.9

Метрическая система, продолжение

Дет. №	Размеры	Тип
Шестигранная гайка		
M934-03-50	M3-0.50	Standard
M934-04-50	M4-0.70	Standard
M934-04-B	M4-0.70	Brass
M934-05-50	M5-0.80	Standard
M934-06-60	M6-1.00	Standard
M934-06-64	M6-1.00	Std. (green)
M6923-06-80	M6-1.00	Spiralock
M982-06-80	M6-1.00	Elastic Stop
M934-08-60	M8-1.25	Standard
M6923-08-80	M8-1.25	Spiralock
M982-08-80	M8-1.25	Elastic Stop
M934-10-60	M10-1.50	Standard
M934-10-60F	M10-1.25	Standard
M6923-10-80	M10-1.50	Spiralock
M6923-10-62	M10-1.50	Spiralock†
M982-10-80	M10-1.50	Elastic Stop
M934-12-60	M12-1.75	Standard
M934-12-60F	M12-1.25	Standard
M6923-12-80	M12-1.75	Spiralock
M982-12-80	M12-1.75	Elastic Stop
M982-14-60	M14-2.00	Elastic Stop
M6923-16-80	M16-2.00	Spiralock
M982-16-80	M16-2.00	Elastic Stop
M934-18-80	M18-2.5	Standard
M982-18-60	M18-2.50	Elastic Stop
M934-20-80	M20-2.50	Standard
M982-20-80	M20-2.50	Elastic Stop
M934-22-60	M22-2.50	Standard
M934-24-80	M24-3.00	Standard
M982-24-60	M24-3.00	Elastic Stop
M934-30-80	M30-3.50	Standard

Шайба

Дет №	Внут. Ø	Внеш Ø	Толщ	Болт/ Винт
M125A-03-80	3.2	7.0	0.5	M3
M125A-04-80	4.3	9.0	0.8	M4
M125A-05-80	5.3	10.0	1.0	M5
M125A-06-80	6.4	12.0	1.6	M6
M125A-08-80	8.4	16.0	1.6	M8
M125A-10-80	10.5	20.0	2.0	M10
M125A-12-80	13.0	24.0	2.5	M12
M125A-14-80	15.0	28.0	2.5	M14
M125A-16-80	17.0	30.0	3.0	M16
M125A-18-80	19.0	34.0	3.0	M18
M125A-20-80	21.0	37.0	3.0	M20
M125A-24-80	25.0	44.0	4.0	M24

KOHLER® POWER SYSTEMS

KOHLER CO. Kohler, Wisconsin 53044

Тел. 920-565-33-81, Факс 920-459-1646

Отдел региональных продаж / обслуживания вне территории США
и Канады, тел. 1-800-544-2444

KohlerPowerSystems.com

Kohler Power Systems

Отдел Азии и государств Тихого океана

7 Jurong Pier Road

Singapore 619159

Тел. (65) 264-6422, Факс (65) 264-6455