

**ГЕНЕРАТОРНЫЙ АГРЕГАТ
РУКОВОДСТВО ПО
ЭКСПЛУАТАЦИИ**

ГЕНЕРАТОРНЫЙ АГРЕГАТ РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Данное издание должно служить руководством для операторов по пуску, останову и другим случаям использования генераторного агрегата. Руководство по технической эксплуатации и техническому обслуживанию генераторного агрегата, руководство по использованию двигателя и руководство по генератору предназначены для квалифицированных техников по эксплуатации генераторных агрегатов и охватывают вопросы их монтажа и технического обслуживания, а также определение возникающих в них неисправностей.

Документ: OPPW01 - SU
Дата выпуска: 05/05
Часть №: 277-597

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | ВВЕДЕНИЕ | 1 |
| 2. | УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ | 1 |
| 2.1 | Общие положения..... | 1 |
| 2.2 | Монтаж, эксплуатация и прокручивание..... | 1 |
| 2.3 | Пожар и взрыв..... | 1 |
| 2.4 | Механические воздействия..... | 1 |
| 2.5 | Химические воздействия..... | 2 |
| 2.6 | (так в оригинале - должно быть 2.7 - прим. переводчика). Шум..... | 2 |
| 2.7 | (должно быть 2.8 - прим. переводчика). Электрические воздействия..... | 2 |
| 2.8 | Первая помощь при поражении электрическим током..... | 3 |
| 3. | ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ | 4 |
| 4. | ОПИСАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И ПУТЕЙ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ | 5 |
| 4.1 | Описание и идентификация системы управления..... | 5 |
| 4.2 | Описание работы системы управления серии 1001..... | 8 |
| 4.3 | Описание работы систем управления серий 2001, 4001 и 4001E..... | 8 |
| 4.4 | Функциональное описание систем управления мощностью PowerWizard..... | 9 |
| 4.5 | Варианты систем управления и их модернизация..... | 10 |
| 4.6 | Определение неисправностей в системах управления/Руководство по определению неисправностей..... | 12 |
| 4.7 | Поиск и устранение неисправностей на панелях программного управления мощностью..... | 15 |
| 4.8 | Панели перераспределения нагрузки..... | 23 |
| 4.9 | Описание модуля интерфейса двигателя..... | 23 |
| 5. | ЭКСПЛУАТАЦИЯ | 24 |
| 5.1 | Общее описание..... | 24 |
| 5.2 | Проверка перед началом эксплуатации (распространяется на все системы управления)..... | 24 |
| 5.3 | Система управления 1001 с пусковой кнопкой – нормальный режим запуска/останова..... | 24 |
| 5.4 | Система управления 2001, 4001, 4001E с автоматическим запуском – нормальный ручной режим запуска/останова..... | 25 |
| 5.5 | Панель управления 2001, 4001, 4001E с автоматическим запуском – режим автоматического запуска/останова..... | 26 |
| 5.6 | Система управления PowerWizard с автоматическим запуском – нормальный режим ручного запуска/останова..... | 26 |
| 5.7 | Система управления PowerWizard с автоматическим запуском/остановом..... | 26 |
| 6. | ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ | 27 |
| | ЗНАКИ ОПАСНОСТИ | 28 |
| | СОДЕРЖАНИЕ | 29 |

1. ВВЕДЕНИЕ

Рассматриваемый генераторный агрегат входит в семейство промышленных генераторных установок, предназначенных для тяжелого режима работы, и рассчитан на готовность к действию сразу же после доставки потребителю; необходимо лишь залить воду или охлаждающую жидкость, завести бак топливом и залить электролит в аккумуляторную батарею. Многолетний опыт работы с генераторными агрегатами, оснащенными дизелями, использованный при разработке данного проекта, позволил создать высококачественный источник электроэнергии, отличающийся эффективностью и надежностью.

Настоящее руководство подготовлено с целью способствовать эффективной эксплуатации генераторного агрегата.

Необходимо всегда следить за тем, чтобы работы по техническому обслуживанию, регулировкам, а также ремонтные работы выполнялись хорошо подготовленным персоналом, имеющим право на выполнение подобных работ.

Каждый агрегат идентифицирован номером модели и серийным номером, указанными на информационной табличке, обычно прикрепленной к корпусу генератора. Этой информацией необходимо пользоваться при заказе запасных частей или в тех случаях, когда требуется проведение работ по техническому обслуживанию или работ, связанных с гарантийными обязательствами фирмы-изготовителя.

2. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 Общие положения

Генераторный агрегат обеспечивает безопасную работу при правильном с ним обращении. Тем не менее, ответственность за безопасность ложится на персонал, использующий агрегат. Приведенные ниже указания по технике безопасности, если им следовать, сведут к минимуму риск возникновения несчастных случаев. Перед проведением любой операции или выполнением любого действия по эксплуатации агрегата потребитель должен убедиться в их безопасности. С агрегатом должен работать только обученный и допущенный к этому персонал.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

- ! Прежде, чем приступить к работе с агрегатом, прочтите и усвойте все указания по технике безопасности.
- ! Невыполнение инструкций, несоблюдение порядка проведения операций и указаний по технике безопасности, приведенных в настоящем руководстве, может увеличить вероятность возникновения несчастных случаев и получения телесных повреждений.
- ! Никогда не осуществляйте пуск генераторного агрегата, если вы не уверены в его полной безопасности.
- ! Не пытайтесь эксплуатировать генераторный агрегат, зная о том, что он небезопасен в каком-либо отношении.
- ! Если безопасность генераторного агрегата не обеспечена, установите на нем плакаты с указанием об опасности и отсоедините минусовую кабель аккумуляторной батареи с тем, чтобы агрегат нельзя было пустить до устранения неисправности, нарушающей его безопасность.
- ! Прежде, чем приступать к какому-либо ремонту или чистке под кожухом, если таковой установлен, отсоедините минусовую кабель аккумуляторной батареи.
- ! Монтируйте и эксплуатируйте данный генераторный агрегат только в полном соответствии с действующими общегосударственными, местными или

федеральными предписаниями, стандартами или другими требованиями.

2.2 Монтаж, эксплуатация и прокручивание

Для информации по этим вопросам квалифицированный техник по генераторным агрегатам должен обращаться к техническому руководству по эксплуатации.

2.3 Пожар и взрыв

Топлива и пары, связанные с использованием генераторных агрегатов, могут быть огнеопасными и потенциально взрывоопасными. Принятие надлежащих мер предосторожности при обращении с этими материалами может коренным образом уменьшить опасность возникновения пожара или взрыва. Тем не менее, в соответствии с требованиями безопасности, полностью заряженные огнетушители классов BC и ABC должны быть всегда под рукой. Персонал должен быть обучен их использованию.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

- ! Убедитесь, что помещение, в котором находится генераторный агрегат, достаточно хорошо вентилируется.
- ! Содержите помещение, пол и генераторный агрегат в чистоте. При обнаружении загрязнений от пролитого топлива, масла, электролита из аккумуляторной батареи или охлаждающей жидкости эти загрязнения должны быть немедленно удалены.
- ! Никогда не храните огнеопасные жидкости вблизи двигателя.
- ! Храните промасленные тряпки в закрытых металлических контейнерах.
- ! Не курите, не допускайте возникновения искр, появления открытого огня или других источников возможного загорания вблизи топлива или аккумуляторных батарей. Пары топлива взрывоопасны. Водород, выделяющийся при зарядке батарей, также взрывоопасен.
- ! Избегайте заливки топлива в бак при работающем двигателе.
- ! Не пытайтесь эксплуатировать генераторный агрегат, если вы знаете о наличии подтеканий в системе подачи топлива.

2.4 Механические воздействия

Конструкцией генераторного агрегата предусмотрено наличие защитных ограждений всех движущихся частей. Тем не менее, должны быть приняты меры для защиты персонала и оборудования от возможности других механических воздействий при работах в месте установки генераторного агрегата.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

- ! Не пытайтесь эксплуатировать генераторный агрегат при снятых ограждениях безопасности. При работающем генераторном агрегате не пытайтесь проникнуть под ограждения или в обход них по какой бы то ни было причине.
- ! Держите ладони, руки, длинные волосы, свободную одежду и ювелирные украшения в отдалении от шкивов, ремней и других движущихся частей.
- ВНИМАНИЕ: некоторые движущиеся части являются трудно различимыми при работе агрегата.
- ! Если предусмотрены дверцы для доступа в отсеки, то в тех случаях, когда их не требуется открыть, они должны быть закрыты и заперты.
- ! Избегайте контакта с горячим маслом, горячей охлаждающей жидкостью, горячими отработавшими газами, горячими

поверхностями, а также с острыми кромками и углами.

- ! При работе с генераторным агрегатом носите защитную одежду, в том числе рукавицы и головной убор.

2.5 Химические воздействия

Топлива, масла, охлаждающие жидкости, смазки и электролит аккумуляторной батареи, используемые в данном генераторном агрегате, являются типовыми веществами, применяемыми в промышленности. Тем не менее, при неправильном обращении они могут оказаться вредными или опасными для персонала.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

- ! Не глотайте топливо, масло, охлаждающую жидкость, смазку и электролит из аккумуляторной батареи и не допускайте их контакта с поверхностью кожи. При проглатывании немедленно обращайтесь за медицинской помощью. При проглатывании топлива не пытайтесь вызвать рвоту. При попадании вредных веществ на кожу промойте ее водой с мылом.
- ! Не носите одежду, загрязненную топливом или смазочным маслом.

2.6 (так в оригинале - должно быть 2.7 - прим. переводчика). Шум

Генераторные агрегаты, не оснащенные звукоизолирующими кожухами, могут создавать уровень шума свыше 105 дБА. Длительное воздействие уровней шума свыше 85 дБА вредно для слуха.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

- ! При эксплуатации генераторного агрегата или работе вблизи него необходимо использовать устройства для защиты слуха.

2.7 (должно быть 2.8 - прим. переводчика). Электрические воздействия

Безопасное и эффективное использование электрооборудования может иметь место только в том случае, если оно правильно эксплуатируется и правильно обслуживается.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

- ! Убедитесь, что генераторный агрегат, в том числе и все его выносные части, должным образом заземлен еще до начала работы.
- ! Не прикасайтесь к деталям генераторного агрегата, находящимся под электрическим напряжением, а также соединительным кабелям или проводникам, какой-либо частью вашего тела или каким-либо предметом, не имеющим электрической изоляции.
- ! При тушении пожаров, связанных с электрооборудованием, используйте только огнетушители классов ВС или АВС.

2.8 Первая помощь при поражении электрическим током

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

- ! Не прикасайтесь голыми руками к коже пострадавшего до тех пор, пока не будет выключен источник электроэнергии.
- При первой возможности отключите источник электроэнергии.
- Если это невозможно, отдалите от пострадавшего штепсельный разъем или кабель.
- Если это невозможно, оттяните пострадавшего от проводника, стоя на сухом изолирующем материале, таком, как сухое дерево.
- Если пострадавший дышит, придайте ему положение, удобное для оказания помощи - см. ниже.
- Если пострадавший без сознания, примите необходимые меры по приведению его в чувство.

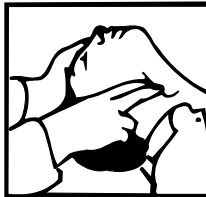
ОТКРОЙТЕ ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ПУТИ:

1. Откиньте голову пострадавшего назад и поднимите его подбородок.
2. Удалите все предметы изо рта или горла (в том числе зубные протезы, сигареты или жевательную резинку).



ДЫХАНИЕ:

1. Путем визуального наблюдения, прослушивания и ощущения движения воздуха от дыхания убедитесь, что пострадавший дышит.

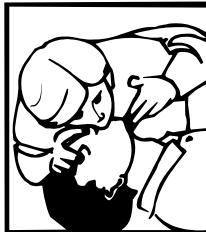


ЦИРКУЛЯЦИЯ КРОВИ:

1. Прощупайте пульс на шее пострадавшего.

ЕСЛИ ДЫХАНИЕ И ПУЛЬС ОТСУТСТВУЮТ:

1. Плотно зажмите нос пострадавшего.
2. Сделайте глубокий вдох и прижмите ваши губы к губам пострадавшего.
3. Медленно вдуйте воздух в рот пострадавшего и следите за поднятием его грудной клетки. Давайте грудной клетке полностью опускаться. Производите вдвухание воздуха при темпе 10 вдвуханий в минуту.
4. Если нужно покинуть пострадавшего, чтобы вызвать помощь, вначале сделайте ему 10 вдвуханий воздуха, а затем быстро возвращайтесь и продолжайте делать вдвухания.
5. После каждых десяти вдвуханий проверяйте наличие пульса.
6. После восстановления дыхания придайте пострадавшему положение, описанное ниже в настоящем разделе.

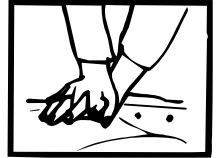


ЕСЛИ НЕТ НИ ДЫХАНИЯ, НИ ПУЛЬСА:

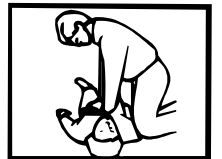
1. Вызовите голосом или по телефону медицинскую помощь.
2. Произведите два раза вдвухание воздуха и приступите к сжиманию грудной клетки следующим образом:



3. Прижмите верхнюю часть ладони на ширину двух пальцев к солнечному сплетению.
4. Положите вторую руку сверху и сплетите пальцы.
5. Удерживая руки в вытянутом положении, сделайте 15 нажимов на глубину 4-5 см при темпе 80 нажимов в минуту.
6. Повторяйте цикл (2 вдвухания воздуха, 15 нажимов) до прибытия медицинской помощи.

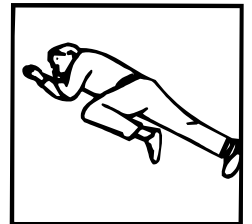


7. Если состояние улучшается, подтвердите наличие пульса и продолжайте делать вдвухания. Проверяйте пульс после каждых 10 вдвуханий.
8. После восстановления дыхания придайте пострадавшему положение, способствующее восстановлению функций организма.



ПОЛОЖЕНИЕ, СПОСОБСТВУЮЩЕЕ ВОССТАНОВЛЕНИЮ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА:

1. Положите пострадавшего на бок.
2. Поверните его голову так, чтобы рот был обращен вперед для обеспечения свободного прохождения воздуха.
3. Убедитесь, что пострадавший не может перевернуться на живот или на спину.
4. Регулярно проверяйте наличие дыхания и пульса. Если то или другое прекратится, действуйте так, как было описано выше.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

- ! Не давайте пострадавшему никакой жидкости до тех пор, пока он не придет в сознание.

3. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Рассматриваемый генераторный агрегат сконструирован в виде комплектной установки, способной обеспечить превосходную работу и высокую надежность.

Каждый генераторный агрегат оснащен информационной табличкой с основными техническими данными, прикрепленной к корпусу генератора. Эта табличка содержит информацию, необходимую для идентификации генераторного агрегата; в ней также приведены технические характеристики. Эта информация включает, наряду с прочим, номер модели, серийный номер агрегата, выходные характеристики - такие, как напряжение, фазность и частоту, номинальную мощность на выходе в кВА или кВт и указания, на какой основе были исчислены выходные данные. Эта информация повторена в качестве справочного материала в таблице технических данных, прилагаемой к руководству по эксплуатации. Модель и серийный номер полностью идентифицируют данный генераторный агрегат.

Дизель для привода генераторного агрегата был выбран в связи с его высокой надежностью и тем, что он был специально разработан для привода подобных установок. Дизель предназначен для использования в промышленности в условиях тяжелого режима работы при работе по четырех- или двухтактному циклу. Дизель оснащен всеми устройствами для обеспечения надежной работы.

Напряжение системы электрооборудования двигателя (дизеля) - 12 или 24 в постоянного тока в зависимости от размера генераторного агрегата.

Система охлаждения двигателя состоит из радиатора, "нагнетательного" вентилятора высокой производительности и термостата. Генератор имеет собственный внутренний вентилятор для охлаждения его составных частей.

Электрическая мощность на выходе создается генератором, который точно настроен на номинальную мощность данного генераторного агрегата.

Двигатель и генератор соединены между собой и установлены на прочную стальную раму, предназначенную для тяжелого режима работы. За исключением агрегатов самых больших типоразмеров, эта рама несет на себе топливный бак, рассчитанный на обеспечение работы агрегата в течение примерно восьми часов при полной нагрузке. Возможна установка вместо указанного другого топливного бака повышенной ёмкости, рассчитанного на обеспечение работы в течение, примерно, 24 часов.

Генераторный агрегат оснащен виброизоляторами, предназначенными для уменьшения передачи вибраций от двигателя на основание (фундамент), на котором он установлен. Эти виброизоляторы установлены между опорами двигателя/генератора и рамой. В отличие от сказанного, в больших типоразмерах двигатель и генератор жестко закреплены на раме и виброизоляторы поставляются отдельно с тем, чтобы быть установленными между рамой и основанием.

Глушитель шума выпуска поставляется отдельно для последующей установки на генераторном агрегате. Глушитель в системе выпуска снижает уровень создаваемого двигателем шума и может направлять выпускные газы к выходам, обеспечивающим безопасность.

Для управления работой агрегата, его мощностью и для защиты от возможного возникновения неисправностей может быть использован один из нескольких типов систем управления и пультов. Подробная информация по этим системам приведена в разделе 4 настоящего руководства; эта информация поможет идентифицировать систему управления, установленную на данном генераторном агрегате.

Для защиты генератора с ним поставляется заключенный в стальной кожух автоматический выключатель с электрическими данными, соответствующими модели генераторного агрегата и его выходной мощности.

4. ОПИСАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И ПУТЕЙ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

4.1 Описание и идентификация системы управления

4.1.1 генераторного агрегата была разработана и установлена современная электронная система управления. В зависимости от требований к агрегату может быть установлена одна из нескольких различных стандартных систем управления. Они включают в себя следующие системы: система пуска с помощью клавиатуры серии 1001, система автоматического пуска серии 2001, система автоматического пуска Deluxe серии 4001, система автоматического пуска с расширенными функциями Deluxe серии 4001E и система автоматического пуска PowerWizard. В отдельных случаях могут устанавливаться более специализированные системы, при этом предоставляется дополнительная документация.

Эти системы управления состоят из трех основных компонентов, работающих вместе: панели управления, модуля интерфейса двигателя (EIM) и автомата защиты выходной цепи.

Панель управления обеспечивает запуск и остановку генераторного агрегата, контроль его работы и выходной мощности, а также автоматическое выключение агрегата в случае возникновения критической ситуации, например понижения давления масла или перегрева охлаждающей жидкости двигателя. Панель систем серии A 1001, 2001, 4001, 4001E или PowerWizard устанавливается в зависимости от требований по установке генератора.

Модуль интерфейса двигателя представляет собой герметизированный модуль, установленный на двигателе, на котором расположены переключающие реле для соленоида мотора стартера, запальной свечи и топливного соленоида. Каждая из этих цепей защищена индивидуальным предохранителем, установленным на модуле. При подаче питания на каждую цепь загорается отдельный светодиод. Интерфейсный модуль двигателя устанавливается в четырех моделях в зависимости от используемой панели управления - EIM SR 12 вольт, EIM Plus 12 вольт, EIM SR 24 вольт и EIM Plus 24 вольт. В следующей таблице указано, какой EIM-модуль на каком генераторе используется:

| | Агрегаты до 150 кВА | Агрегаты свыше 150 кВА |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <u>Оборудованы</u> | <u>(12-вольтовые системы)</u> | <u>(24-вольтовые системы)</u> |
| 1001 | 12 Вольт EIM SR | 24 Вольт EIM Plus |
| 2001 | 12 Вольт EIM Plus | 24 Вольт EIM Plus |
| 4001 | 12 Вольт EIM Plus | 24 Вольт EIM Plus |
| 4001E | 12 Вольт EIM Plus | 24 Вольт EIM Plus |
| PowerWizard | 12 Вольт EIM SR | 24 Вольт EIM SR |

Автомат защиты выходной цепи служит для защиты генератора путем автоматического отключения нагрузки в случае перегрузки или короткого замыкания. Он также обеспечивает включение выхода генераторного агрегата.

4.1.2 Оснащение пульты управления: прежде, чем включить или эксплуатировать генераторный агрегат, оператор должен хорошо ознакомиться с приборами и органами управления. При работе агрегата за приборами надо время от времени наблюдать с тем, чтобы обнаружить отклонения от требуемых параметров еще до того, как это приведет к возникновению неисправностей.

На фиг. 4.1 представлены типовые схемы каждого пульты управления. Установка дополнительного оборудования делает оснащение более полным, в результате чего пульт управления конкретного генераторного агрегата может несколько отличаться от типового, показанного на схеме. Приводимое ниже описание объясняет назначение каждой позиции на пульте управления.

1. **ВОЛЬТМЕТР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА** - вольтметр, показывающий напряжение переменного тока на выходных зажимах генератора. Показания вольтметра будут изменяться в зависимости от положения его селекторного переключателя (позиция 2). Однако в процессе работы генераторного агрегата показания вольтметра

не должны меняться. Если вольтметр не дает никаких показаний при работе агрегата, убедитесь в том, что селекторный переключатель вольтметра переменного тока не находится в положении "OFF" ("Выключено").

2. **СЕЛЕКТОРНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ВОЛЬТМЕТРА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА** - селекторный переключатель, позволяющий оператору считывать напряжение между фазами или между фазой и нейтралью. Положение OFF позволяет проверить правильность установки вольтметра на ноль при работающем генераторном агрегате.
3. **АМПЕРМЕТР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА** - амперметр, показывающий силу переменного тока на выходе, зависящую от параметров подсоединенной нагрузки. Возможно получение показаний для каждой отдельной фазы путем использования селекторного переключателя (позиция 4) амперметра. Если амперметр не дает никаких показаний при работе генераторного агрегата, убедитесь, что селекторный переключатель амперметра не находится в положении OFF.
4. **СЕЛЕКТОРНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ АМПЕРМЕТРА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА** - селекторный переключатель, позволяющий оператору считывать показания силы тока для каждой из фаз. Положение OFF позволяет проверить правильность установки амперметра на ноль при работающем генераторном агрегате.
5. **ЧАСТОТОМЕР** - прибор, показывающий частоту тока на выходе генератора. При неполной нагрузке частота будет немного выше нормальной в зависимости от снижения на регуляторе. На практике при отсутствии нагрузки частота, равная, примерно, 52 и 62 гц для номинальной частоты, соответственно, 50 гц и 60 гц, считается нормальной. По мере увеличения нагрузки генераторного агрегата частоты, соответственно, будут снижаться и составят 50 гц и 60 гц при полной нагрузке.
6. **СЧЕТЧИК ЧАСОВ РАБОТЫ** - счетчик, показывающий общее число часов работы генераторного агрегата с целью обеспечения регулярности технического обслуживания.
7. **УКАЗАТЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ** - указатель температуры воды (термометр) соединен с датчиком в двигателе для того, чтобы осуществлять контроль за температурой охлаждающей жидкости. Нормальная рабочая температура должна составлять примерно 85 град. С (185 град. F).
8. **ВОЛЬТМЕТР БАТАРЕИ ПОСТОЯННОГО ТОКА** - вольтметр, показывающий степень заряженности аккумуляторной батареи. При неработающем двигателе нормальное напряжение батареи должно составлять 12-14 в при напряжении системы электрооборудования 12 в и 24-28 в при напряжении системы электрооборудования 24 в. В момент пуска стрелка укажет на снижение напряжения примерно до 70% от нормального и будет колебаться во время пуска двигателя. После того, как двигатель начнет работать, стрелка вновь укажет нормальное напряжение. Если генератор переменного тока, осуществляющий зарядку батареи, работает нормально, напряжение при работающем генераторном агрегате всегда будет выше, чем при неработающем.
9. **МАНОМЕТР ДАВЛЕНИЯ МАСЛА** - манометр, предназначенный для контроля за давлением масла с момента пуска двигателя. Нормальное давление должно составлять примерно 35-60 фунтов/кв. дюйм при частоте тока 50 гц и 45-65 фунтов/кв. дюйм при частоте тока 60 гц. При холодном двигателе давление масла будет

значительно выше до тех пор, пока двигатель не прогреется.

10. ИНДИКАТОРНЫЕ ЛАМПЫ, УКАЗЫВАЮЩИЕ НА НЕИСПРАВНОСТЬ - индикаторные лампы, указывающие на то, что защитные устройства среагировали на указываемое лампами состояние. Для случаев, когда система защиты вызывает останов агрегата, лампа должна быть красной. Для тревожных сигналов предназначены лампы красного и желтого цвета.
11. КНОПКА ПРОВЕРКИ ЛАМП - кнопка для проверки ламп индикации неисправностей и для сброса тревожных сигналов, поданных на предупреждающие лампы и соответствующие цепи после генерации тревожного сигнала.
12. ЗАПИРАЕМЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ (только серия 1001) - четырехпозиционный переключатель, позволяющий осуществлять пуск генераторного агрегата и управлять его работой.

Положение "O" - Off/Reset - "Выключено/Возврат".

В этом положении питание отключено и защитные цепи вновь переключены на режим ожидания.

Положение "I" - On ("Включено").

Система управления получает питание постоянным током; приведено в действие реле таймера защиты от возникновения неисправностей.

Положение "⊞⊞⊞" - Пуск С Предварительным Подогревом Воздуха ("Термостарт")

Питание постоянным током подведено к системе предварительного подогрева воздуха, если таковая предусмотрена.

Положение "⤴" - Пуск

Питание постоянным током подведено к стартеру для осуществления пуска двигателя. Система пуска предварительного подогрева воздуха, если таковая предусмотрена, также приведена в действие.

13. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ РЕЖИМА РАБОТЫ (только в сериях 2001, 4001 и 4001E) - трехпозиционный переключатель, позволяющий осуществлять управление функциями генераторного агрегата.

Положение 1 - "РАБОТА"

Включается система автоматического пуска для немедленного включения генераторного агрегата и его последующей работы.

Положение 2 - "СТОП" ("СТОП")

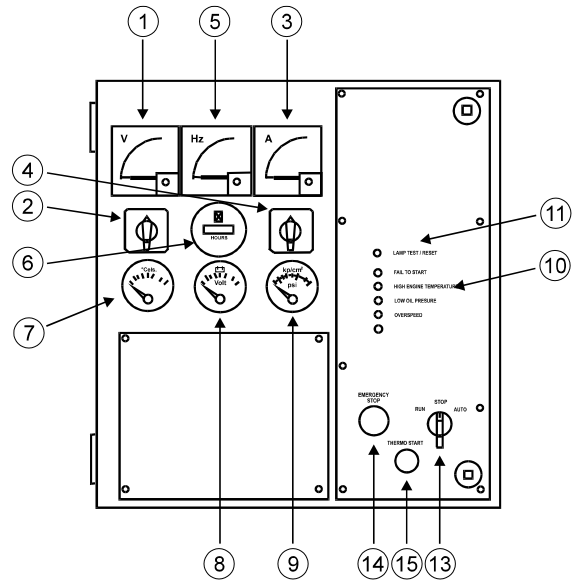
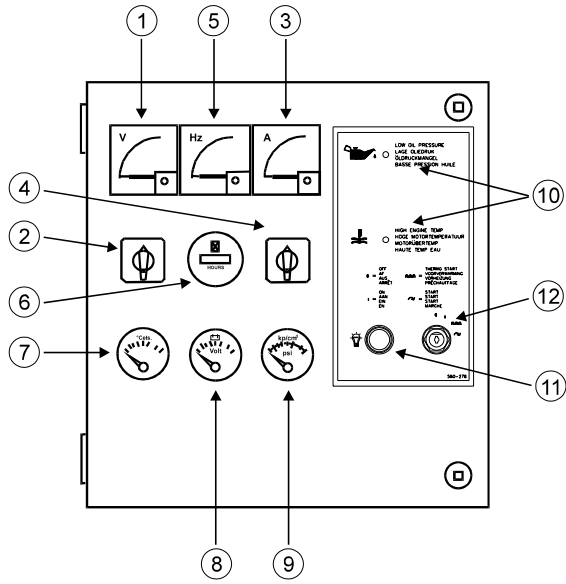
Осуществляется останов работающего агрегата; автоматический пуск не допускается. В этом состоянии цепь защиты от неисправности сброшена в состояние ожидания.

Положение 3 - "АВТОМАТИКА"

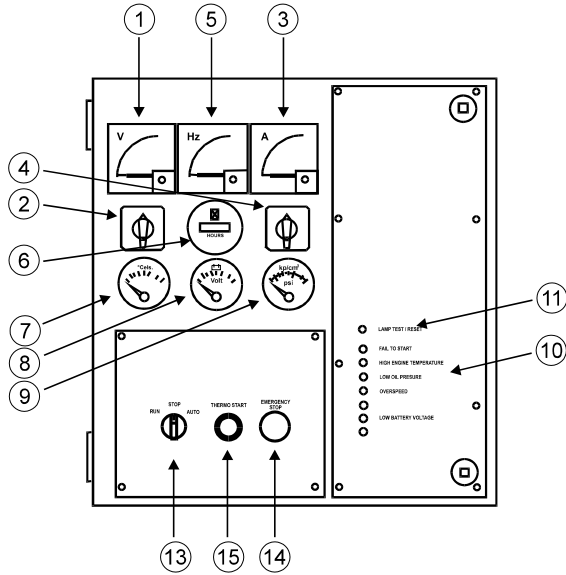
Система управления готова осуществить автоматический пуск по получении сигнала от системы дистанционного управления.

14. КНОПКА АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА (только серии 2001, 4001 и 4001E) - красная кнопка, блокируемая в нажатом положении, которая немедленно выключает генераторный агрегат и предотвращает возможность пуска до тех пор, пока она не будет освобождена путем поворота по часовой стрелке. Нажатие этой кнопки вызывает также включение индикаторной лампы чрезмерного повышения скорости вращения, даже если в действительности превышение скорости вращения не имело места. Перед повторным пуском агрегата эта лампа неисправности должна быть переведена в сброшенное состояние путем поворота переключателя режима работы в положение "СТОП" или повернув ключевой переключатель на панели управления серии 1001 в положение "O" (ВЫКЛ.).

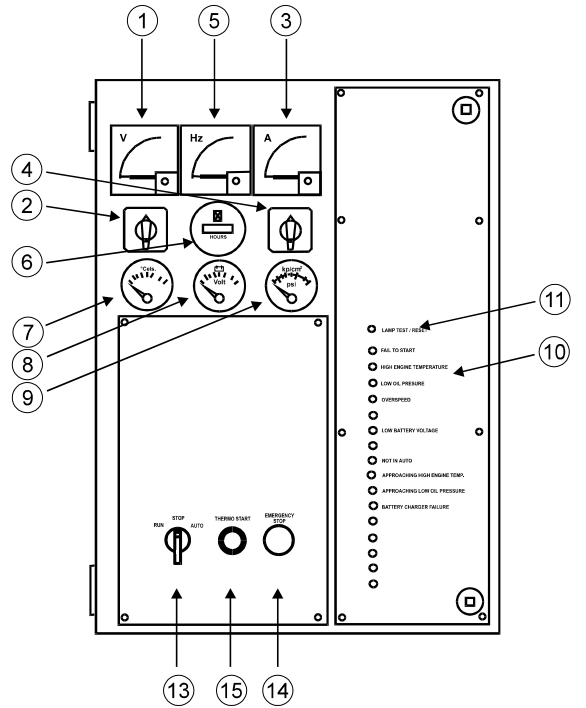
15. КНОПКА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПОДОГРЕВА ВОЗДУХА (только серии 2001, 4001 и 4001E) - кнопка, приводящая в действие систему предварительного подогрева воздуха, если таковая предусмотрена.



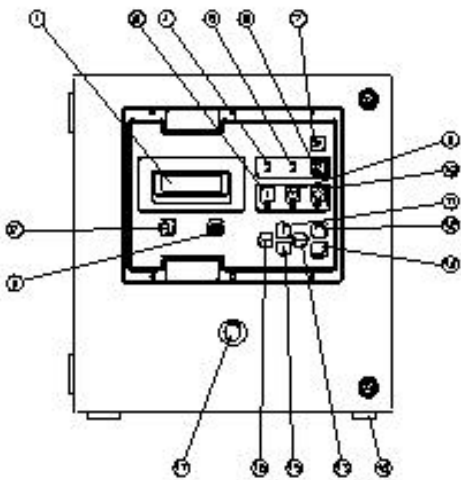
пульт управления серии 1001



пульт управления серии 2001



пульт управления серии 4001



пульт управления серии 4001E

Схема типовой панели управления мощностью PowerWizard

Фиг. 4.1: Схемы типовых пультов управления

4.2 Описание работы системы управления серии 1001

Система управления серии 1001 предоставляет возможность пуска и останова генераторного агрегата вручную, а также обеспечивает защиту двигателя от повреждений, которые могут иметь место в результате чрезмерного повышения температуры охлаждающей жидкости и низкого давления масла.

4.2.1 Работа (серия 1001): в разделе 5 настоящего руководства приведены подробные указания по способам проверки работы генераторного агрегата. В настоящем разделе приводится более подробное описание функций системы управления при работе агрегата.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

! При работе двигателя не допускается перевод переключателя режима работы в положение "000" ("Предварительный Подогрев Воздуха") или "↻" ("Пуск").

При пуске перевод переключателя режима работы через положение "I" ("Включено") в положение "000" ("Предварительный Подогрев Воздуха") приводит в действие систему предварительного подогрева, если таковая предусмотрена. Эта система подогревает поступающий в двигатель воздух и ее следует оставлять включенной на 7 секунд. Перевод переключателя режима работы в следующее положение "↻" ("Пуск") вызывает прокручивание коленчатого вала двигателя стартером. Стартер будет отсоединен от двигателя после освобождения ключа запираемого выключателя, так что ключ должен удерживаться в положении пуска, пока двигатель не начнет работать; после этого его следует немедленно отпустить и позволить переключателю вернуться в положение "I" - ("включено").

Для предотвращения перегрева стартера не следует допускать его работу больше, чем на 5-7 секунд. Между повторными попытками пуска следует давать выдержку в 10 секунд. Если двигатель не начал работать после четырех попыток, нужно обратиться за помощью к квалифицированному технику по генераторным агрегатам.

После того, как генераторный агрегат начал нормально работать, электрическая нагрузка подключается к нему путем перевода выключателя на выходе генератора в положение "ON" ("Включено") (рукоятка выключателя должна занимать верхнее положение).

При выключении генераторного агрегата следует вначале отключить нагрузку путем перевода выключателя на выходе генератора в положение "OFF" ("Выключено") (рукоятка должна занять нижнее положение). Перед остановкой двигателя нужно дать остыть. Через несколько минут запираемый переключатель переводится в положение "0" ("Выключено"), что приводит к останову генераторного агрегата.

В аварийных ситуациях, когда необходимо немедленное выключение агрегата, запираемый переключатель следует перевести в положение "0" ("Выключено") немедленно, без предварительного отключения нагрузки.

4.2.2 Цепи защиты (серия 1001): при выявлении высокой температуры охлаждающей жидкости загорается красная лампа с обозначением "Высокая Температура Двигателя" и генераторный агрегат автоматически

останавливается. Индикаторная лампа, указывающая на неисправность, будет продолжать гореть и пуск двигателя будет заблокирован до тех пор, пока не будет подтверждено получение сигнала о неисправности и запираемый переключатель не будет переведен в положение "0".

В случае более крупных моделей датчик низкого уровня охлаждающей жидкости будет также вызывать отключение генератора и обеспечивать включение надписи "Высокая Температура Двигателя", несмотря на то что температура может быть нормальной.

При выявлении низкого давления масла загорается индикаторная лампа "Низкое Давление Масла", и генераторный агрегат автоматически останавливается. Повторное включение может быть осуществлено только после перевода запираемого переключателя в положение "0" ("Выключено").

4.3 Описание работы систем управления серий 2001, 4001 и 4001E

Системы управления серий 2001, 4001 и 4001E дают возможность автоматического пуска и останова генераторного агрегата с помощью сигнала от подсистемы дистанционного управления, а также допускают его включение и останов вручную. Благодаря этому агрегат подходит для использования в качестве резервной системы электроснабжения. Система управления обеспечивает защиту от высокой температуры охлаждающей жидкости, низкого давления масла, неудач при попытках пуска и от чрезмерного повышения скорости вращения (числа об/мин). В системах управления серий 4001 и 4001E предусматривается также защита в виде подачи сигналов тревоги при низком напряжении аккумуляторной батареи.

В системе управления серии 4001E предусмотрена подача дополнительных сигналов тревоги при приближении к низкому давлению масла, приближении к высокой температуре охлаждающей жидкости в двигателе, отказе системы зарядки аккумуляторной батареи и выходе из режима автоматического управления.

4.3.1 Работа (серии 2001, 4001 и 4001E): в разделе 5 настоящего руководства приведены подробные указания и ведомости для эксплуатации генераторного агрегата. В настоящем разделе приведено более подробное описание функций системы управления при работе агрегата.

При переводе запираемого переключателя в положение "RUN" или при получении сигнала запуска от системы дистанционного управления в том случае, когда переключатель находится в положении "AUTO", система управления автоматически осуществляет пуск в соответствующей последовательности.

Если двигатель не начнет работать после трех попыток пуска, загорится индикаторная лампа "FAIL TO START" ("Двигатель не запускается"). В этом случае следует обратиться к квалифицированному технику по генераторным установкам, чтобы он определил причину неудачи при пусках. Пуск будет заблокирован до тех пор, пока цепи защиты управления не будут переведены на режим ожидания (сброшены) путем перевода переключателя режима работы в положение "STOP".

Генераторный агрегат может быть в любой момент выключен вручную путем нажатия кнопки "Аварийный останов" или путем перевода выключателя режима работы в положение "STOP". Генераторный агрегат будет также автоматически выключен после снятия сигнала о пуске, получаемого от системы дистанционного управления. В системах серий 4001 и 4001E, таймер "Продолжай работу" (Тпр) обеспечит продолжение работы двигателя на холостом ходу для его охлаждения в течение нескольких минут перед тем, как он будет выключен.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

! Во всех случаях, когда генераторный агрегат был остановлен из-за возникновения неисправностей, последние необходимо

устранить до того, как будет сделана попытка вновь пустить его в ход.

4.3.2 Цепи защиты (серии 2001, 4001 и 4001E): при выявлении высокой температуры охлаждающей жидкости загорается индикаторная лампа "HIGH ENGINE TEMPERATURE" ("ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА ДВИГАТЕЛЯ"), и генераторный агрегат автоматически выключается. Индикаторная лампа, указывающая на неисправность, будет продолжать гореть и пуск двигателя будет оставаться заблокированным до тех пор, пока не будет подтверждено получение информации о тревожном состоянии и не будет осуществлен сброс путем перевода переключателя режима работы в положение "STOP".

В случае более крупных моделей датчик низкого уровня охлаждающей жидкости будет также вызывать отключение генератора и обеспечивать включение надписи "ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА ДВИГАТЕЛЯ", несмотря на то что температура может быть нормальной.

При выявлении низкого давления масла загорается индикаторная лампа "LOW OIL PRESSURE" ("НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ МАСЛА"), и генераторный агрегат автоматически выключается. Перевод в режим ожидания осуществляется путем перевода переключателя режима работы в положение "STOP".

Отдельный модуль превышения частоты вращения P.C.V. постоянно следит за частотой генератора. При превышении установленного значения частоты генератор будет остановлен и загорится надпись "ПРЕВЫШЕНИЕ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ". Эта же надпись загорится и при нажатии на кнопку аварийного останова, хотя при этом и не происходит превышения частоты вращения.

Сигнал тревоги, указывающий на низкое напряжение батареи, предусмотренный в качестве стандартного оборудования в системе управления 4001 и 4001E, выявляет низкое напряжение батареи.

В системе управления серий 4001E предусмотрены четыре дополнительные цепи защиты: приближение к низкому давлению масла, приближение к высокой температуре двигателя, выход из режима автоматического управления и отказ системы зарядки аккумуляторной батареи.

Пульт управления может быть оснащен также и другими цепями останова и тревожной сигнализации. Возможна установка дополнительных цепей, обеспечивающих выключение агрегата (не все такие цепи могут быть предусмотрены для всех агрегатов) в следующих случаях:

- высокая температура масла;
- низкий уровень охлаждающей жидкости;
- низкий уровень топлива;
- слишком низкая скорость вращения (число об/мин);
- слишком высокое напряжение;
- слишком низкое напряжение;
- неисправность заземления;
- утечка на "землю";
- сочетание слишком высокого и слишком низкого напряжений.

Дополнительные цепи, обеспечивающие подачу сигнала тревоги (не все цепи могут быть установлены на всех агрегатах), включают устройства для подачи сигнала тревоги в случаях: слишком низкого уровня топлива; слишком низкой температуры охлаждающей жидкости.

4.4 Функциональное описание систем управления мощностью PowerWizard

Система программного управления мощностью PowerWizard позволяет осуществлять запуск и останов генераторной установки с помощью дистанционного сигнала, как в автоматическом, так и в ручном режиме. Такое программное управление может быть эффективно использовано в резервных генераторных установках. В системе управления предусмотрена защита от повышенной температуры двигателя, от низкого давления масла, от отказа в запуске и от завышенного числа оборотов.

4.4.1 Функциональное описание (программное управление мощностью PowerWizard): В разделе 5 настоящего руководства приведено подробное описание правил и карты технического контроля, которые необходимо соблюдать при эксплуатации генераторной установки. В данном разделе приведено более подробное описание функций системы управления в процессе эксплуатации.

После нажатия кнопки RUN или получения дистанционного сигнала запуска модулем системы управления, находящимся в режиме работы AUTO, система управления генерирует последовательность сигналов запуска.

При отказе в запуске двигателя после трех предпринятых попыток модуль системы управления отключается по причине регистрации отказа в запуске [FAIL TO START]. Для выявления причины отказа в запуске необходимо обратиться за помощью к квалифицированному специалисту по генераторным установкам. Запуск двигателя блокируется до устранения причин отказа в запуске [FAIL TO START].

Останов генераторной установки может быть осуществлен в любой момент времени нажатием на кнопку STOP. Останов двигателя предшествует период охлаждения [COOLDOWN]. Останов установки также автоматически осуществляется при отключении сигнала дистанционного запуска. В этом случае перед остановом двигателя также проходит определенный период охлаждения [COOLDOWN]. Мгновенный останов установки осуществляется нажатием на кнопку аварийного останова [Emergency Stop].

ВНИМАНИЕ:

! При останове генераторной установки по причине неисправности перед повторным запуском генератора, необходимо прежде всего устранить причину неисправности.

4.4.2 защитные схемы (программное управление мощностью PowerWizard): При регистрации повышенной температуры двигателя происходит автоматическое отключение генераторной установки. Светодиод останова красного цвета [RED SHUTDOWN LIGHT] мигает до нажатия на кнопку ACKNOWLEDGE. Светодиод останова красного цвета [RED SHUTDOWN LIGHT] продолжает гореть до устранения неисправности в генераторной установке и причины отключения двигателя в результате повышенной температуры [HIGH ENGINE TEMPERATURE].

При регистрации низкого давления масла происходит автоматическое отключение генераторной установки. Светодиод останова красного цвета [RED SHUTDOWN LIGHT] мигает до нажатия на кнопку ACKNOWLEDGE. Светодиод останова красного цвета [RED SHUTDOWN LIGHT] продолжает гореть до устранения неисправности в генераторной установке и причины отключения двигателя в результате низкого давления масла.

Число оборотов двигателя контролируется датчиком скорости, установленным в картере маховика генераторной установки. При регистрации завышенного числа оборотов осуществляется автоматический останов. Светодиод останова красного цвета [RED SHUTDOWN LIGHT] мигает до нажатия на кнопку ACKNOWLEDGE. Светодиод останова красного цвета [RED SHUTDOWN LIGHT] продолжает гореть до устранения неисправности в генераторной установке и причины отключения двигателя в результате завышенного числа оборотов двигателя [OVERSPEED].

Предусмотрено использование дополнительных схем для останова двигателя (такие схемы присутствуют не на всех установках) в следующих условиях:

- Низкий уровень охлаждающей жидкости (в двигателях с водяным охлаждением)
- Низкий уровень топлива

Предусмотрено наличие дополнительных аварийных схем (присутствуют не на всех установках) для регистрации следующих параметров:

- Низкая температура охлаждающей жидкости (в двигателях с водяным охлаждением)
- Низкий уровень топлива

4.5 Варианты систем управления и их модернизация

Имеется целый ряд вариантов систем управления, которые могут быть установлены с учетом конкретных условий. Ниже рассмотрена эксплуатация и принципы работы некоторых из имеющихся вариантов систем управления.

4.5.1 Подзарядные агрегаты: Эти агрегаты обеспечивают подзарядку стартерных аккумуляторных батарей в условиях, когда генераторная установка не используется в течение длительного времени.

Как правило, в управляющих переключателях таких агрегатов не предусмотрена функция защиты от самопроизвольного отключения агрегата. Система управления автоматически отключает агрегат при запуске генераторной установки. Во время работы двигателя подзарядка батарей осуществляется с помощью генератора переменного тока работающего двигателя.

4.5.2 Нагреватели: В дополнение к обычным отопителям кузова, позволяющим прогревать генераторную установку и поддерживать ее в сухом состоянии при холодном или влажном состоянии окружающей среды, в генераторной установке предусмотрена возможность размещения двух типов нагревателей.

В двигателях с водяным охлаждением могут быть установлены погружные нагреватели (нагреватели двигателя), которые облегчают запуск и нагрузку двигателя.

Антиконденсационные панельные нагреватели (панельные нагреватели) могут быть установлены в панели управления для уменьшения уровня влажности.

4.5.3 Электрические топливные перекачивающие насосы - требуются в тех случаях, когда необходимо перекачивать топливо из крупного резервного бака в бак генераторного агрегата.

Органы управления состоят из двух подсвечиваемых кнопок на дверце панели управления или на отдельной коробке под панелью. Красная кнопка представляет собой комбинацию лампы выключения и отключающей кнопки. Зеленая кнопка - комбинация лампы включения и ручной кнопки пуска.

При управлении насосом вручную необходимо убедиться, что красная кнопка находится в положении "ON" (то есть, что она не утоплена). Нажмите и удерживайте в нажатом положении зеленую кнопку. При ручном режиме управления насос будет работать только в течение того времени, пока зеленая кнопка удерживается в нажатом положении.

Чтобы использовать насос на режиме автоматического управления, достаточно убедиться в том, что красная кнопка находится в положении "ON" (то есть, что она не утоплена). Насос начнет работать автоматически после того, как уровень топлива в баке генераторного агрегата снизится; при этом загорится зеленая лампа, указывающая на работу насоса. После наполнения топливного бака генераторного агрегата насос выключается, и зеленая лампа гаснет.

Красная лампа загорается в том случае, если имеет место электрическая перегрузка.

Необходимо следить за тем, чтобы перед включением насос был заполнен топливом; это необходимо для смазки его сальников. Кроме того, насос никогда не следует включать при отсутствии топлива в общем резервуаре или тогда, когда вентили подводящих топливопроводов перекрыты.

4.5.4 Электроизмерительные и циферблатные приборы: пульт управления может быть оснащен следующими дополнительными электроизмерительными и циферблатными приборами:

3 амперметра установлены на панели вместо одного амперметра и переключателя. Это обеспечивает постоянную индикацию тока каждой фазы. Это не относится к PowerWizard, т.к. модуль отображает только значения фазного тока.

Киловаттметр обеспечивает точные значения нагрузки, подаваемой генератором. Это не относится к PowerWizard, т.к. PowerWizard 2.0 может отображать киловатты.

Комбинированный тахометр и частотомер заменяют стандартный частотомер. Этот датчик позволяет считать и количество оборотов двигателя в минуту (RPM), и рабочую частоту на лицевой панели. Это не относится к PowerWizard, т.к. модуль отображает значения RPM и Гц.

Датчик температуры смазочного масла контролирует температуру смазочного масла во время работы двигателя. Нормальная рабочая температура должна составлять примерно 90° - 110° C (195° - 230°F). Это не относится к PowerWizard 2.0, т.к. модуль отображает эти значения.

Амперметром для агрегата дозового подзаряда аккумуляторной батареи, позволяющим следить за поступающим в батарею зарядным током. Этот прибор используется для наблюдения за зарядным током от агрегата дозового подзаряда. При полностью заряженных батареях этот ток будет небольшим (менее 5 а), но при частично разряженных батареях он может достигать 40 а.

4.5.5 Управление количеством оборотов/напряжением: три органа управления могут быть установлены для регулировки количества оборотов или напряжения генератора: потенциометр регулировки количества оборотов, переключатель увеличения/уменьшения и потенциометр регулировки напряжения. Регулировку должен производить только квалифицированный специалист по генераторам в соответствии с инструкциями Технического руководства. Скорость некоторых электронных двигателей можно регулировать на модуле PowerWizard 2.0.

4.5.6 Подача сигналов тревоги: пульт управления может быть оснащен тремя видами устройств, дополняющих стандартные системы тревожной сигнализации с помощью ламп:

Установленной на пульте управления сиреной тревоги, подающей звуковой сигнал при возникновении тревожного состояния. На пульте устанавливается также кнопка выключения sireны.

Поставляемой отдельно сиреной тревоги, включающейся при генерации тревожного состояния. Она может быть установлена в любом удобном месте. На панели управления предусмотрена кнопка выключения такой sireны.

Группой беспотенциальных контактов для переключения общих тревожных сигналов. Эти контакты предназначены для подсоединения к существующей системе тревожных сигналов, они остаются в активном состоянии ("Тревога") до тех пор, пока система управления не будет сброшена в исходное состояние (состояние ожидания).

4.5.7 Автоматическое управление предпусковым подогревом: система "Термостарт" предварительного подогрева поступающего в двигатель воздуха автоматически включается перед пуском и продолжает работать на всем протяжении последнего. Продолжительность процесса автоматического пуска в этом случае будет несколько увеличена вследствие добавления времени, необходимого на предварительный подогрев воздуха.

4.5.8 Панели с оповестителями от системы дистанционного управления: к системам управления серий 4001 и 4001E могут быть добавлены и подсоединены 8 или 16 каналов для оповестителей от системы дистанционного управления. Эти оповестители дублируют действие установленных на пульте управления индикаторных ламп останова и указания неисправностей при наступлении состояния тревоги. Предусмотрены также звуковой сигнал тревоги и кнопка выключения звукового сигнала.

Указанным выше дистанционным сигнализаторам можно присвоить два дополнительных опциональных параметра: переключатель "нормальный/пуск" обеспечивает ручной

пуск генератора из удаленного места и кнопку аварийного отключения для ручного останова.

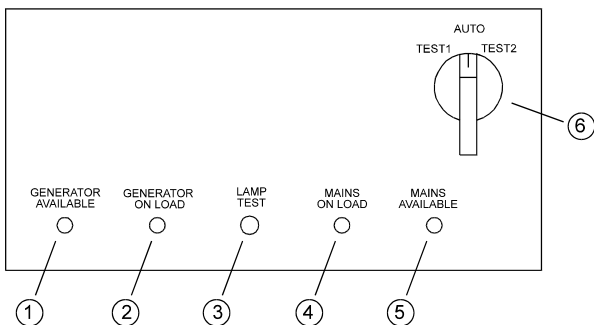
Панели PowerWizard 2.0: 16-канальный дистанционный сигнализатор может быть оснащен звуковой сигнализацией и кнопкой отключения звука сигнализации.

4.5.9 Дополнительное устройство X100 AMF: в тех случаях, когда генераторный агрегат устанавливается с целью автоматического переключения на него нагрузки в случае выхода из строя основной сети электропитания, необходимо использование переключателя нагрузки. Этот переключатель снимает нагрузку с основной сети электропитания в случае ее выхода из строя и подключает нагрузку к работающему генераторному агрегату. После того, как основная сеть электропитания будет восстановлена, нагрузка вновь переключается на последнюю.

Чтобы реализовать это, один параметр должен использовать предназначенную для этого панель переключения нагрузки серий ТС или АТ1, как было указано в разделе 4.6. Хотя, параметр X100 обеспечивает эту функцию в самой панели управления, поэтому можно использовать независимый передаточный ключ.

Пульт управления серий 2001, 4001 и 4001Е, оснащенный дополнительным устройством X100, нередко обозначают, соответственно, как пульт управления серии 2100, 4100 и 4100Е.

Устройство X100 добавляет на пульте управления дисплей состояния (статуса), как это показано на фиг. 4.2. Это позволяет получать следующие индикации: "Основная сеть готова к действию", "Основная сеть находится под нагрузкой", "Генератор готов к действию" и "Генератор находится под нагрузкой". Для проведения технического обслуживания предусмотрен переключатель-тестер.



- 1 - индикаторная лампа "Генератор готов к работе";
- 2 - индикаторная лампа "Генератор под нагрузкой";
- 3 - кнопка проверки ламп;
- 4 - индикаторная лампа "Основная сеть под нагрузкой";
- 5 - индикаторная лампа "Основная сеть готова к работе";
- 6 - переключатель-тестер.

Фиг.4.2. Типовой пульт X100 управления дисплеем статуса

Устройство X100 работает следующим образом:

В случае отказа основной сети генераторный агрегат автоматически включается и замыкаются контакторы, подсоединяющие нагрузку к генератору.

После восстановления работы основной сети нагрузка вновь переключается на последнюю. После периода, необходимого для охлаждения двигателя, генераторный агрегат автоматически выключается.

Переключатель-тестер, установленный на пульте управления, позволяет проверять состояние системы в целях технического обслуживания.

Устройство X100, в свою очередь, может быть оснащено двумя дополнениями:

PRM1 Реле контроля электросети - это реле является важным элементом, независимая панель переключения нагрузки не оснащена реле контроля сети.

PST1 - переключателем "Ручное/Автоматическое переключение нагрузки". При установке этого устройства оператор может вручную управлять моментом переключения нагрузки с генераторного агрегата на восстановленную основную сеть. Органы управления состоят из селекторного переключателя "Ручное переключение/автоматическое переключение" и кнопки переключения. При прекращении работы основной сети генераторный агрегат начнет работать и примет на себя нагрузку в обычной последовательности. При положении селекторного переключателя "Автоматика" нагрузка будет автоматически переключена на основную сеть после восстановления последней так, как это было описано выше. При положении селекторного переключателя "Ручное управление" после восстановления работы основной сети загорится индикаторная лампа "Основная сеть готова к работе", но генераторный агрегат будет по-прежнему нести электрическую нагрузку. В благоприятный для этого момент оператор нажимает кнопку переключения нагрузки, что вызовет переключение последней на основную сеть, а генераторный агрегат после выдержки, необходимой для остывания двигателя, автоматически прекратит свою работу.

4.5.10 Вариант - оснащение приборами: некоторые генераторные агрегаты могут быть оснащены комплексом цифровых приборов. Этот комплекс, устанавливаемый на заводе-изготовителе, заменяет аналоговые приборы переменного тока и связанные с ними селекторные переключатели, обычно устанавливаемые на пульте управления (вольтметр, частотомер, амперметр). На передней панели пульта управления имеются три "окна", показывающие, соответственно, напряжение, частоту и силу тока. Только для трехфазных генераторных агрегатов под дисплеями вольтметра и амперметра предусмотрены индикаторные светодиоды, выполненные в виде треугольников со светящимися вершинами. Эти светодиоды показывают, к какой именно фазе относятся осуществляемые в данный момент замеры напряжения и силы тока.

В применении к вольтметру один горящий светодиод показывает, что для данной фазы замеряется напряжение между фазой и нейтралью. Если горят два светодиода, это означает, что показываемое напряжение замерено между двумя соответствующими фазами. Под амперметром горит только один светодиод, который показывает, в какой именно фазе производится замер силы тока.

"Пробегка" по всем напряжениям и силам тока в целях контроля осуществляется путем нажатия кнопки "V-A". При каждом нажиме происходит переключение с цепи измерения напряжения на цепь измерения тока или обратное переключение. Общее число позиций - 6. Нажатие кнопки "V-A" после шестой ступени возвращает оператора к первой ступени и цикл повторяется.

| Ступень | Показываемое напряжение | Показываемая сила тока |
|---------|-------------------------|------------------------|
| 1 | L1 - нейтраль | L1 |
| 2 | L2 - нейтраль | L2 |
| 3 | L3 - нейтраль | L3 |
| 4 | L1-L2 | L1 |
| 5 | L2-L3 | L2 |
| 6 | L1-L3 | L3 |

Последующие нажатия кнопки "V-A" повторяют цикл.

4.6 Определение неисправностей в системах управления/Руководство по определению неисправностей

| неисправность | симптом | способ устранения неисправности |
|---|--|--|
| двигатель не запускается (только для системы управления серии 1001) | вал двигателя не проворачивается, когда запираемый переключатель устанавливается в положение "🔌" (Пуск) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить работу запираемого переключателя. 2. Проверить, не загорелись ли какие-либо индикаторные лампы. При необходимости после устранения выявленной неисправности произвести повторное переключение ламп на режим ожидания. 3. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |
| двигатель не запускается (относится только к системам управления серий 2001, 4001 и 4001E) | двигатель не запускается после подачи сигнала на пуск, подаваемого как вручную с помощью переключателя управления, так и автоматически с помощью сигнала от системы дистанционного управления | <ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться, что все кнопки аварийного останова (включая кнопки дистанционного управления) освобождены. Если дистанционное управление аварийным остановом не предусмотрено, попросить техника убедиться в том, что зажимы "Дистанционное управление аварийным установом" соединены перемычками. 2. Убедиться в том, что командный переключатель находится в положении "Выключено". 3. Проверить, не загорелись ли какие-либо индикаторные лампы. При необходимости после устранения выявленной неисправности произвести повторное переключение ламп на режим ожидания. 4. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |
| двигатель не запускается (для всех систем управления) | вал двигателя проворачивается, но двигатель не начинает работать, или двигатель начинает работать, но останавливается через 20 секунд; горит индикаторная лампа "ДВИГАТЕЛЬ НЕ ЗАПУСК-АЕТСУ" на пульте систем управления серий 2001, 4001 или 4001E | <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить уровень топлива. 2. Убедиться, что наружные кнопки аварийного останова, если таковые предусмотрены, не нажаты (система управления серии 1001). 3. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |
| двигатель останавливается вследствие высокой температуры охлаждающей жидкости (или - в случае более крупных моделей - из-за низкого уровня охлаждающей жидкости) (для всех систем управления) | горит индикаторная лампа "ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА ДВИГАТЕЛЯ" | <ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться в том, что двигатель не был перегружен. 2. Проверить, нет ли каких-либо предметов, загромождающих радиатор. 3. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |
| двигатель останавливается из-за низкого давления масла (для всех систем управления) | загорелась лампа "НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ МАСЛА" | <ol style="list-style-type: none"> 1. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |
| двигатель останавливается из-за чрезмерной скорости вращения (только для систем управления 2001, 4001 и 4001E) | загорелась лампа "СЛИШКОМ ВЫСОКАЯ СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЯ" | <p>иметь в виду: индикаторная лампа "Слишком высокая скорость вращения" загорится также после нажатия кнопки аварийного останова даже в том случае, если слишком высокая скорость вращения не имела места. Блок аварийного останова и другие кнопки, вызывающие останов с помощью системы дистанционного управления, должны быть освобождены до того, как данная неисправность может быть устранена.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |
| Двигатель останавливается из-за высокой температуры смазочного масла (опционный останов) | Загорается надпись неисправности: "ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА СМАЗОЧНОГО МАСЛА" | <ol style="list-style-type: none"> 1. Обратиться к квалифицированному специалисту по генераторам |
| двигатель останавливается из-за слишком низкого уровня охлаждающей жидкости (только для систем управления серий 2001, 4001 и 4001E, оснащенных дополнительным устройством останова); | загорается индикаторная лампа "НИЗКИЙ УРОВЕНЬ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ" | <ol style="list-style-type: none"> 1. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |

| неисправность | симптом | способ устранения неисправности |
|---|---|---|
| двигатель останавливается из-за низкого уровня топлива (только для систем управления серий 2001, 4001 и 4001E, оснащенных дополнительным устройством останова) | загорается индикаторная лампа "НИЗКИЙ УРОВЕНЬ ТОПЛИВА" | 1. Проверить уровень топлива в баке агрегата. При необходимости долить топливо. 2. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным установкам. |
| двигатель останавливается из-за слишком низкой скорости вращения (только для систем управления серий 2001, 4001 и 4001E, оснащенных дополнительным устройством останова); | загорается индикаторная лампа "СЛИШКОМ НИЗКАЯ СКОРОСТЬ ВРАЩЕНИЮ" | 1. Убедиться, что двигатель не перегружен. 2. Убедиться, что топливо к двигателю подводится в нормальном количестве. 3. Обратиться к квалифицированному механику по генераторным агрегатам. |
| двигатель останавливается из-за слишком высокого напряжения (только для систем управления серий 2001, 4001 и 4001E, оснащенных дополнительным устройством останова); | загорается индикаторная лампа "СЛИШКОМ ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ"; | 1. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |
| двигатель останавливается из-за слишком низкого напряжения (только для систем управления серий 2001, 4001 и 4001E, оснащенных дополнительным устройством останова) | загорается индикаторная лампа "СЛИШКОМ НИЗКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ"; | 1. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |
| двигатель останавливается из-за слишком высокого/слишком низкого напряжения (только для систем управления серий 2001, 4001 и 4001E, оснащенных дополнительным устройством останова) | загорается индикаторная лампа "СЛИШКОМ ВЫСОКОЕ/СЛИШКОМ НИЗКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ" | 1. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |
| двигатель останавливается из-за неисправности заземления (только для систем управления серий 2001, 4001 и 4001E, оснащенных дополнительным устройством для останова) | загорается индикаторная лампа "НЕИСПРАВНОСТЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ" | 1. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |
| Двигатель останавливается из-за утечки на землю (только для систем управления, оснащенных дополнительным устройством останова) | Загорается надпись неисправности: "УТЕЧКА НА ЗЕМЛЮ" | 1. Обратитесь к квалифицированному специалисту по генераторам |
| состояние тревоги из-за низкого напряжение аккумуляторной батареи (только систем управления серий 4001 или 4001E) | загорается индикаторная лампа "НИЗКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ"; | 1. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |

| неисправность | симптом | способ устранения неисправности |
|---|---|---|
| состояние тревоги из-за низкого напряжения аккумуляторной батареи (только для систем управления серий 4001 и 4001E) | загорается индикаторная лампа "ВЫХОД ИЗ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕЖИМА"; | <ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться, что переключатель режима работы находится в положении "АВТО ". 2. Убедиться, что кнопки аварийного останова не нажаты. 3. Убедиться, что выключатель на выходе генератора включен (рукоятка направлена вверх). 4. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |
| состояние тревоги по приближению к слишком высокой температуре двигателя (только системы управления серии 4001E) | загорается индикаторная лампа "ПРИБЛИЖЕНИЕ К СЛИШКОМ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ДВИГАТЕЛЯ" | <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить, не имеет ли места перегрузка двигателя. 2. Убедиться в отсутствии помех для доступа воздуха к радиатору и на путях движения воздуха. 3. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |
| состояние тревоги по приближению к низкому давлению масла (только системы управления серии 4001E) | загорается индикаторная лампа "ПРИБЛИЖЕНИЕ К НИЗКОМУ ДАВЛЕНИЮ МАСЛА"; | <ol style="list-style-type: none"> 1. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |
| состояние тревоги по зарядке аккумуляторной батареи (только системы управления серии 4001E) | загорелась индикаторная лампа "ОТКАЗ ЗАРЯДКИ БАТАРЕИ" | <ol style="list-style-type: none"> 1. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |

4.7 Поиск и устранение неисправностей на панелях программного управления мощностью

| НЕИСПРАВНОСТЬ | ПРИЗНАКИ | УСТРАНЕНИЕ |
|---|--|---|
| Отказ в запуске двигателя | Коленчатый вал двигателя не проворачивается после передачи сигнала запуска в ручном режиме нажатием кнопки или в автоматическом режиме после передачи дистанционного сигнала | <ol style="list-style-type: none"> 1. Все кнопки аварийного останова не должны находиться в нажатом положении. 2. Не должен гореть индикатор Stop. 3. Проверить отсутствие причин отказа. После устранения выявленной причины сбросить показания приборов. 4. Обратиться к квалифицированному специалисту по генераторным установкам. |
| Аварийный сигнал низкого уровня топлива (как вариант) | Запись низкого уровня топлива ["Low Fuel Level"] в журнале регистрации событий. Загорается светодиод желтого цвета | <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить уровень топлива в баке суточной емкости. Долить топливо при необходимости. 2. Обратиться к квалифицированному специалисту по генераторным установкам. |
| Аварийный сигнал низкой температуры охлаждающей жидкости (как вариант) | Запись низкой температуры охлаждающей жидкости ["Low Coolant Temp"] в журнале регистрации событий. Загорается светодиод желтого цвета | <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить включенное состояние погружных нагревателей и их работоспособность. 2. Обратиться к квалифицированному специалисту по генераторным установкам. |
| Отсутствие напряжения во время работы генераторной установки | Отсутствие показаний напряжения на дисплее | <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить предохранители датчиков переменного тока F1 - F3 2. Обратиться к квалифицированному специалисту по генераторным установкам. |
| Генераторная установка не работает под нагрузкой | Генераторная установка работает, но нагрузка не подается | <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить включенное состояние выключателя: ON (ручка находится в вертикальном положении). 2. Обратиться к квалифицированному специалисту по генераторным установкам. |
| Состояние тревоги по низкому уровню топлива (дополнительный сигнал тревоги) | Загорается индикаторная лампа "Низкий уровень топлива" | <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить уровень топлива в баке агрегата. При необходимости долить топливо. 2. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |
| состояние тревоги по низкой температуре охлаждающей жидкости (дополнительный сигнал тревоги; только системы управления 2001, 4001 и 4001E) | загорается индикаторная лампа низкой температуры охлаждающей жидкости | <ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться, что погружные подогреватели включены и работают. 2. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |
| при работе генераторного агрегата напряжение отсутствует (все системы управления) | вольтметр переменного тока не показывает напряжения | <ol style="list-style-type: none"> 1. Убедиться, что селекторный переключатель вольтметра не находится в положении "OFF" ("ВЫКЛЮЧЕНО"). 2. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |
| генераторный агрегат не принимает нагрузки (все системы управления) | генераторный агрегат работает, но нагрузка не получает питания | <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить, включен ли выключатель на выходе генератора (его рукоятка должна быть направлена вверх). 2. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |
| ручной останов не выключает генераторный агрегат (для всех систем управления) | генератор продолжает работать после выключения | <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить правильность положения запираемого или командного переключателя. 2. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |
| Генератор не останавливается, если находится в автоматическом режиме (Auto Mode). (только для систем управления серий 2001, 4001 или 4001E) | генераторный агрегат не останавливается после отмены сигнала "ПУСК", подаваемого системой дистанционного управления | <p>Иметь в виду: при системах управления серий 4001 или 4001E генераторный агрегат не останавливается сразу же после отмены сигнала "ПУСК", подаваемого дистанционной системой управления. Отмена этого сигнала вначале переводит двигатель на режим работы, соответствующей его остыванию.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подождать 5 минут, чтобы убедиться, что период работы двигателя на режиме остывания закончился (только для систем управления 4001 и 4001E). 2. Убедиться, что генераторный агрегат останавливается при нажатии кнопки аварийного останова и выключении командного выключателя. 3. Обратиться к квалифицированному технику по генераторным агрегатам. |

| НЕИСПРАВНОСТЬ | ПРИЗНАКИ | УСТРАНЕНИЕ |
|--|--|---|
| Отказ в останове генераторной установки в ручном режиме | Генераторная установка продолжает работать после отключения | 1. Проверить состояние кнопки Stop. 2. Проверить возможность останова генераторной установки с помощью кнопки аварийного останова [Emergency Stop]. 3. Проверить показания датчика периода охлаждения. 4. Обратиться к квалифицированному специалисту по генераторным установкам. |
| Отказ в останове генераторной установки в автоматическом режиме | Останов генераторной установки не происходит при отключении дистанционного сигнала | 1. Проверить возможность останова генераторной установки нажатием кнопки аварийного останова [Emergency Stop] или нажатием кнопки Stop с ее удерживанием в течение 5 секунд после завершения периода охлаждения. 2. Обратиться к квалифицированному специалисту по генераторным установкам. |
| Отказ в запуске двигателя (Все системы управления) | Коленчатый вал проворачивается, но двигатель не запускается или двигатель запускается, но останавливается через 20 секунд. (Загорается индикатор отказа запуска  на панели управления 2001, 4001, 4001E.) | 1. Проверить уровень топлива. 2. Кнопки аварийного останова не должны быть в нажатом положении. 3. Обратиться к квалифицированному специалисту по генераторным установкам. |
| Останов двигателя по причине повышенной температуры. (Все системы управления) | Загорается индикатор повышенной температуры  | 1. Проверить отсутствие перегрузки двигателя. 2. Удалить посторонние предметы с радиатора. 3. Обратиться к квалифицированному специалисту по генераторным установкам. |
| Останов двигателя по причине низкого давления масла (Все системы управления) | Загорается индикатор низкого давления масла  | 1. Обратиться к квалифицированному специалисту по генераторным установкам. |
| Останов двигателя по причине завышенного числа оборотов (Только на панели 2001, 4001, 4001E) | Загорается индикатор завышенных оборотов двигателя  | Примечание: Индикатор OVERSPEED также загорается после нажатия на кнопку аварийного останова даже при не завышенном числе оборотов. Перед устранением неисправности необходимо установить в отжатое положение кнопку аварийного останова и другие кнопки дистанционного останова. 1. Обратиться к квалифицированному специалисту по генераторным установкам. |
| Останов двигателя по причине низкого уровня охлаждающей жидкости (Вариант останова – только на панели 2001, 4001, 4001E) | Загорается индикатор низкого уровня охлаждающей жидкости ["Low Coolant Level"] | 1. Обратиться к квалифицированному специалисту по генераторным установкам. |
| Останов двигателя по причине низкого уровня топлива (Вариант останова – только на панели 2001, 4001, 4001E) | Загорается индикатор низкого уровня топлива ["Low Fuel Level"] | 1. Проверить уровень топлива в баке суточной емкости. При необходимости долить топливо. 2. Обратиться к квалифицированному специалисту по генераторным установкам. |
| Отказ в запуске двигателя | Коленчатый вал проворачивается, но двигатель не запускается или запускается и останавливается через 20 секунд | 1. Проверить уровень топлива. 2. Расположенные снаружи кнопки аварийного останова [Emergency Stop], при их наличии, не должны быть нажатыми. 3. Обратиться к квалифицированному специалисту по генераторным установкам. |
| Останов двигателя по причине повышенной температуры | Запись повышенной температуры двигателя в журнале регистрации событий. Загорается светодиод красного цвета | 1. Проверить отсутствие перегрузки двигателя. 2. Удалить посторонние предметы с радиатора. 3. Обратиться к квалифицированному специалисту по генераторным установкам. |
| Останов двигателя по причине низкого давления масла | Запись низкого давления масла в журнале регистрации событий. Загорается светодиод красного цвета | 1. Обратиться к квалифицированному специалисту по генераторным установкам. |
| Останов двигателя по причине завышенного числа оборотов | Запись завышенного числа оборотов в журнале регистрации событий. Загорается светодиод красного цвета | 1. Обратиться к квалифицированному специалисту по генераторным установкам. |
| Останов двигателя по причине низкого уровня охлаждающей жидкости (как вариант) | Запись низкого уровня охлаждающей жидкости ["Low Coolant Level"] в журнале регистрации событий. Загорается светодиод красного цвета | 1. Обратиться к квалифицированному специалисту по генераторным установкам. |

| НЕИСПРАВНОСТЬ | ПРИЗНАКИ | УСТРАНЕНИЕ |
|---|---|--|
| Останов двигателя по причине низкого уровня топлива (как вариант) | Запись низкого уровня топлива ["Low Fuel Level"] в журнале регистрации событий. Загорается светодиод красного цвета | 1. Проверить уровень топлива в баке суточного расхода. При необходимости долить топливо. 2. Обратиться к квалифицированному специалисту по генераторным установкам. |
| Двигатель останавливается из-за высокой температуры охлаждающей жидкости | Сообщение "Высокая температура охлаждающей жидкости" в журнале регистрации событий. Загорается красный индикатор отключения | 1. Обратитесь к специалисту по генераторам. |
| Двигатель останавливается из-за недостаточного напряжения (только PowerWizard 2.0) | Сообщение "НЕДОСТАТОЧНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ" в журнале регистрации событий, загорается красный индикатор отключения | 1. Обратитесь к специалисту по генераторам. |
| Двигатель останавливается из-за избыточного напряжения (стандартная функция на PowerWizard 2.0, опция на PowerWizard 1.0) | Сообщение "ИЗБЫТОЧНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ" в журнале регистрации событий, загорается красный индикатор отключения | 1. Обратитесь к специалисту по генераторам. |
| Двигатель останавливается из-за утечки в цепи заземления (опциональное отключение) | Сообщение "УТЕЧКА В ЦЕПИ ЗАЗЕМЛЕНИЯ" в журнале регистрации событий, загорается красный индикатор отключения | 1. Обратитесь к специалисту по генераторам. |
| Двигатель останавливается из-за сбоя в цепи заземления (опциональное отключение) | Сообщение "СБОЙ В ЦЕПИ ЗАЗЕМЛЕНИЯ" в журнале регистрации событий, загорается красный индикатор отключения | 1. Обратитесь к специалисту по генераторам. |
| Сигнализация, указывающая на отключение автоматического режима (только на автономных агрегатах) | Сообщение "АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ОТКЛЮЧЕН" в журнале регистрации событий, загорается желтый индикатор | 1. Проверьте, чтобы модуль работал в 'Автоматическом' режиме 2. Проверьте, не нажаты ли кнопки аварийного отключения. 3. Проверьте, включен ли прерыватель (ручка поднята вверх). 4. Обратитесь к специалисту по генераторам. |

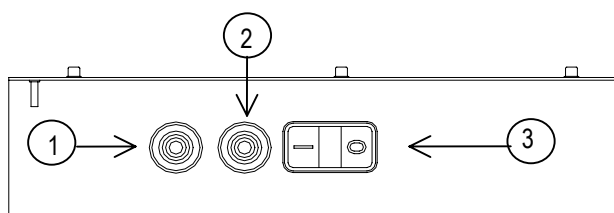
Световые коды определения отказа электроники двигателя

Электронное оборудование двигателей Perkins 1306-E87 автоматически регистрирует неисправности двигателей в электронном модуле управления (ЕСМ) для помощи оператору или инженеру в устранении неполадок. Коды неисправности выдаются с помощью красной и желтой ламп, расположенных сверху на коробке реле. Коробка реле установлена на коробке генератора под блоком AVR. Значение кодов приведены в следующей таблице поиска неисправности.

- Различаются два типа кодов: "активные" и "неактивные" коды. Активные коды указывают на вновь обнаруженные неисправности, которые должны быть устранены перед повторным включением генераторного агрегата под нагрузку. Неактивные коды — это все коды, которые были зарегистрированы ранее.
- Для того чтобы работать с диагностическими кодами поиска неисправности, нажмите и удерживайте красную кнопку. Лампы будут мигать в следующей последовательности: желтая – красная – желтая – желтая. После того, как закончится эта

последовательность, не отпуская красную кнопку, нажмите и отпустите зеленую кнопку. Наблюдайте последовательность мигающих ламп.

- Если в памяти модуля ЕСМ нет активных кодов, красная лампа мигнет один раз, затем желтая лампа мигнет три раза.
- Если в памяти модуля ЕСМ есть активные коды, красная лампа мигнет один раз. Затем миганием желтой лампы будут показаны активные коды: при наличии нескольких кодов, они будут выдаваться с короткими паузами между ними.
- После того, как будут показаны все активные коды, красная лампа мигнет два раза. Затем, если имеются сохраненные неактивные коды, они будут показаны миганием желтой лампы. При наличии нескольких кодов, они будут выдаваться с короткими паузами между ними.
- После окончания диагностики красная лампа мигнет три раза.
- Запишите все показанные коды. Активные коды становятся неактивными при повторном проведении диагностики.



1. Красная лампа
2. Желтая лампа
3. Кнопки

Рисунок 9.9 1306-E87 Коробка реле электроники двигателя

| Световой код | Описание условия | Пояснения | Возможные причины |
|--------------|--|---|--|
| 111 | Неисправности не обнаружены | - | - |
| 112 | Напряжение системы "В+" вне диапазона: высокое | Напряжение ЕСМ постоянно выше 18 В | Неисправность системы заряда |
| 113 | Напряжение системы "В+" вне диапазона: низкое | Напряжение ЕСМ постоянно ниже 6,5 В Причина неудачного пуска / пропуска вспышки | Низкое напряжение батареи. Нарушения контактов. Высокое сопротивление цепи |
| 114 | Сигнал температуры охлаждающей жидкости двигателя вне допуска: низкая | Стандартное значение 82°C (180°F). Напряжение сигнала ниже, чем 0,127 В | Короткое замыкание на землю |
| 115 | Сигнал температуры охлаждающей жидкости двигателя вне допуска: высокая | Стандартное значение 82°C (180°F). Напряжение сигнала выше, чем 4,6 В | Обрыв цепи. Неисправность датчика |
| 121 | Сигнал давления воздуха в коллекторе вне допуска : высокое | Стандартное значение по модулю ЕСМ. Низкая мощность. Медленное ускорение. Напряжение сигнала выше, чем 4,6 В | Неисправность датчика |
| 122 | Сигнал давления воздуха в коллекторе вне допуска : низкое | Стандартное значение по модулю ЕСМ. Низкая мощность. Медленное ускорение. Напряжение сигнала выше, чем 4,6 В | Короткое замыкание на землю. Неисправность датчика |
| 123 | Неисправность: давление воздуха в коллекторе: в допуске | Стандартное значение по модулю ЕСМ. Низкая мощность. Медленное ускорение. | Заблокирован шланг или датчик давления воздуха в коллекторе |
| 124 | Сигнал управляющего давления впрыском вне допуска : низкое | Стандартное значение регулирования по разомкнутому циклу. Недогрузка при низких холостых оборотах. Напряжение сигнала ниже, чем 0,039 В | Короткое замыкание на низкий. Обрыв цепи. Неисправность датчика |
| 125 | Сигнал управляющего давления впрыском вне допуска : высокое | Стандартное значение регулирования по разомкнутому циклу. Недогрузка при низких холостых оборотах. Напряжение сигнала выше, чем 4,897 В | Короткое замыкание на высокий. Неисправность датчика |
| 131 | Сигнал контроля оборотов вне допуска: низкий | Напряжение сигнала ниже, чем 0,152 В Двигатель только на низких холостых оборотах. | Короткое замыкание на землю. Обрыв цепи. Неисправность датчика. |
| 132 | Сигнал контроля оборотов вне допуска: высокий | Напряжение сигнала выше, чем 4,55 В Двигатель только на холостых оборотах. | Короткое замыкание на опорное напряжение или 12 В. Неисправность датчика |

| Световой код | Описание условия | Пояснения | Возможные причины |
|--------------|---|--|--|
| 133 | Неисправность: сигнал контроля оборотов: в допуске | Положение контроля оборотов не соответствует переключателю подтверждения холостых оборотов. Удерживается 0% положения контроля оборотов | Неисправность контроля оборотов. |
| 134* | Положение контроля оборотов не соответствует переключателю подтверждения холостых оборотов. | Удерживается 0% положения контроля оборотов | Неисправность контроля оборотов и переключателя подтверждения холостых оборотов. |
| 135* | Неисправность переключателя подтверждения низких холостых оборотов модуля ECM. | Положение контроля оборотов не соответствует переключателю подтверждения холостых оборотов. Удерживается 50% положения контроля оборотов. Ограничение оборотов двигателя | Неисправность переключателя подтверждения холостых оборотов |
| 141* | Сигнал скорости автомобиля вне допуска: низкий | Сигнал датчика скорости ниже 0,48 В (0 км/ч или миль/ч). Не включен ни круиз-контроль, ни механизм отбора мощности (РТО). Ограничение оборотов двигателя | Обрыв цепи датчика или короткое замыкание на землю |
| 142* | Сигнал скорости автомобиля вне допуска: высокий | Сигнал датчика скорости выше 4,492 В (0 км/ч или миль/ч). Не включен ни круиз-контроль, ни механизм отбора мощности (РТО). | Короткое замыкание на опорное напряжение или 12 В. |
| 143 | Неправильное количество импульсов на оборот от датчика положения распредвала | Неустойчивый сигнал | Плохой контакт или неисправность датчика положения распредвала. |
| 144 | Помехи на датчике положения распредвала | Модуль ECM обнаружил завышенные внешние входные сигналы | Помехи. Короткое замыкание на землю питания блока инжектора. |
| 145 | Нет сигнала от датчика положения распредвала, но давления впрыска увеличилось | Обнаружено модулем ECM | Короткое замыкание на землю. Обрыв цепи. Неисправность датчика |
| 151* | Сигнал барометрического давления вне диапазона: высокий | Напряжение сигнала выше 4,9 В дольше 1 секунды Стандартное значение 101 кПа (14,7 фунт/кв.дюйм) 1,0 кгс/кв.см) | Короткое замыкание на высокий или обрыв цепи. Неисправность датчика |
| 152* | Сигнал барометрического давления вне диапазона: низкий | Напряжение сигнала ниже 1,0 В дольше 1 секунды Стандартное значение 101 кПа (14,7 фунт/кв.дюйм) 1,0 кгс/кв.см) | Короткое замыкание на землю, низкий |
| 154 | Сигнал температуры воздуха на входе вне диапазона: низкий | Напряжение сигнала ниже, чем 0,127 В Стандартное значение 77°C (170°F). | Короткое замыкание на землю |
| 155 | Сигнал температуры воздуха на входе вне диапазона: высокий | Напряжение сигнала выше, чем 4,6 В Стандартное значение 77°C (170°F). | Обрыв цепи. |
| 211 | Сигнал давления масла двигателя вне диапазона: низкий | Напряжение сигнала ниже, чем 0,039 В | Короткое замыкание на землю, низкий |
| 212 | Сигнал давления масла двигателя вне диапазона: высокий | Напряжение сигнала выше, чем 4,9 В | Короткое замыкание на землю, высокий или обрыв цепи. |
| 213* | Сигнал дистанционного контроля скорости вне допуска: низкий | Напряжение сигнала дистанционного контроля скорости ниже, чем 0,249 В | Обрыв цепи. |
| 214* | Сигнал дистанционного контроля скорости вне допуска: высокий | Напряжение сигнала дистанционного контроля скорости выше, чем 4,5 В | Короткое замыкание на землю |
| 221* | Неисправность переключателя круиз-контроль / РТО (или дистанционный РТО) | Неправильное напряжение сигнала, не соответствует положению переключателя. | Короткое замыкание на землю или высокое сопротивление в цепи контроля скорости. |
| 222* | Неисправность цепи переключателя тормоза | Напряжения на контактах 43 и 44 на модуле ECM различаются. | Неисправность или неправильная регулировка переключателя или реле. |
| 225 | Неисправность датчика давления масла двигателя: в допуске | Сигнал выше 276 кПа (40 lbf/in ²) 2,8 кгс/кв.см на двигателе с ключом в положении "ON" ("ВКЛ."). Отключена защита двигателя | Неправильное подключение цепи. Неисправность датчика |
| 231 | Неисправность кабеля данных АТА | Обрыв в кабеле АТА или короткое замыкание. Неисправность VPM | Устройство АТА заземлено или перегружено |
| 236* | Неисправность переключателя уровня охлаждающей жидкости двигателя | - | Короткое замыкание на землю или обрыв цепи. |
| 241 | Регулятор управляющего давления впрыска не прошел проверку исправности выходной цепи | Проверка выходной цепи только при проверке на выключенном двигателе | Обрыв цепи или короткое замыкание на землю. |
| 244 | Кабель данных двигателя не прошел проверку на обрыв цепи | Проверка выходной цепи только при проверке на выключенном двигателе | Обрыв цепи или короткое замыкание на землю. |
| 254 | Проверка на обрыв цепи вне диапазона: высокий | - | Высокое напряжение во время проверки на обрыв цепи |
| 255 | Проверка на обрыв цепи вне диапазона: низкий | - | Низкое напряжение во время проверки на обрыв цепи |

| Световой код | Описание условия | Пояснения | Возможные причины |
|--------------|--|---|---|
| 311 | Сигнал температуры масла двигателя вне диапазона: низкий | Напряжение сигнала меньше или равно 4,8 В. Стандартное значение 100°C (212°F) Нет повышенных холостых оборотов | Короткое замыкание на землю |
| 312 | Сигнал температуры масла двигателя вне диапазона: высокий | Напряжение сигнала меньше 0,2 В. Стандартное значение 100°C (212°F) Нет повышенных холостых оборотов | Обрыв цепи. |
| 313 | Давление масла двигателя ниже уровня предупреждения: | Горит сигнализатор масла | Нет масла или низкий уровень масла. Неисправность регулятора. Засорена или повреждена всасывающая трубка. Изношены коренные подшипники. Изношен масляный насос. |
| 314 | Давление масла двигателя ниже критического уровня: | Если установлен этот вариант, двигатель остановится | Нет масла или низкий уровень масла. Неисправность регулятора. Засорена или повреждена всасывающая трубка. Изношены коренные подшипники. Изношен масляный насос. |
| 315* | Обороты двигателя превысили порог предупреждения | Модуль ECM зарегистрировал обороты двигателя свыше 3000 об/мин | Неправильное использование передач при эксплуатации автомобиля |
| 321 | Температура охлаждающей жидкости двигателя выше уровня предупреждения: | Температура охлаждающей жидкости выше 107°C (224,6°F). | Неисправность системы охлаждения |
| 322 | Превышение температуры охлаждающей жидкости двигателя: | Температура охлаждающей жидкости выше 112,5°C (233,6°F). | Неисправность системы охлаждения |
| 323* | Уровень охлаждающей жидкости двигателя ниже уровня предупреждения | Модуль ECM обнаружил низкий уровень охлаждающей жидкости | Низкий уровень охлаждающей жидкости. Утечка охлаждающей жидкости. |
| 325 | Уменьшена мощность, чтобы соответствовать производительности системы охлаждения | Снижена мощность двигателя | Большая высота или высокая температура окружающей среды |
| 331 | Превышение управляющего давления впрыска | Управляющее давление впрыска выше 25 МПа (3675 фунт-с/кв.дюйм) 2250 кгс/кв.см | Короткое замыкание на землю. Залипание клапана регулятора |
| 332 | Управляющее давление впрыска выше заданного, двигатель остановлен: | Напряжение сигнала датчика выше ожидаемого, двигатель выключен | Короткое замыкание на питание. Неисправность датчика. |
| 333 | Управляющее давление впрыска ниже оптимального значения. | Давление не соответствует выходному сигналу в течение длительного времени. | Неправильные характеристики смазочного масла. Воздух в смазочном масле. Утечка на кольцевом уплотнителе блока инжектора. Неисправность регулятора. |
| 334 | Управляющее давление впрыска не достигает необходимого давления за установленное время | Давление не соответствует выходному сигналу в течение короткого периода времени. | Неправильные характеристики смазочного масла. Воздух в смазочном масле. Утечка на кольцевом уплотнителе блока инжектора. Неисправность регулятора. |
| 335 | Управляющее давление впрыска не повышается при холодном проворачивании двигателя | Ниже 5,1 МПа (725 фунт-с/кв.дюйм) 51 кгс/кв.см через 10 секунд холодного проворачивания | Воздух в смазочном масле. Воздух в системе смазки высокого давления. |
| 336 | Управляющее давление впрыска не достигает необходимого давления | - | Утечка масла или неисправность в системе смазки высокого давления. |
| 421 | Обрыв цепи в блоке инжектора номер 1: высокий или низкий | Обнаружено модулем ECM | Обрыв цепи в электрическом жгуте блока инжектора |
| 422 | Обрыв цепи в блоке инжектора номер 2: высокий или низкий | Обнаружено модулем ECM | Обрыв цепи в электрическом жгуте блока инжектора |
| 423 | Обрыв цепи в блоке инжектора номер 3: высокий или низкий | Обнаружено модулем ECM | Обрыв цепи в электрическом жгуте блока инжектора |
| 424 | Обрыв цепи в блоке инжектора номер 4: высокий или низкий | Обнаружено модулем ECM | Обрыв цепи в электрическом жгуте блока инжектора |
| 425 | Обрыв цепи в блоке инжектора номер 5: высокий или низкий | Обнаружено модулем ECM | Обрыв цепи в электрическом жгуте блока инжектора |
| 426 | Обрыв цепи в блоке инжектора номер 6: высокий или низкий | Обнаружено модулем ECM | Обрыв цепи в электрическом жгуте блока инжектора |
| 431 | Короткое замыкание в цепи блока инжектора номер 1: высокий или низкий | Обнаружено модулем ECM | Короткое замыкание высокого на низкий в электрическом жгуте блока инжектора |
| 432 | Короткое замыкание в цепи блока инжектора номер 2: высокий или низкий | Обнаружено модулем ECM | Короткое замыкание высокого на низкий в электрическом жгуте блока инжектора |
| 433 | Короткое замыкание в цепи блока инжектора номер 3: высокий или низкий | Обнаружено модулем ECM | Короткое замыкание высокого на низкий в электрическом жгуте блока инжектора |

| Световой код | Описание условия | Пояснения | Возможные причины |
|--------------|--|---|--|
| 434 | Короткое замыкание в цепи блока инжектора номер 4: высокий или низкий | Обнаружено модулем ЕСМ | Короткое замыкание высокого на низкий в электрическом жгуте блока инжектора |
| 435 | Короткое замыкание в цепи блока инжектора номер 5: высокий или низкий | Обнаружено модулем ЕСМ | Короткое замыкание высокого на низкий в электрическом жгуте блока инжектора |
| 436 | Короткое замыкание в цепи блока инжектора номер 6: высокий или низкий | Обнаружено модулем ЕСМ | Короткое замыкание высокого на низкий в электрическом жгуте блока инжектора |
| 451 | Короткое замыкание в цепи блока инжектора номер 1 на питание "В+" или на землю: высокий | Обнаружено модулем ЕСМ | Короткое замыкание на землю в электрическом жгуте блока инжектора низкий |
| 452 | Короткое замыкание в цепи блока инжектора номер 2 на питание "В+" или на землю: высокий | Обнаружено модулем ЕСМ | Короткое замыкание на землю в электрическом жгуте блока инжектора низкий |
| 453 | Короткое замыкание в цепи блока инжектора номер 3 на питание "В+" или на землю: высокий | Обнаружено модулем ЕСМ | Короткое замыкание на землю в электрическом жгуте блока инжектора низкий |
| 454 | Короткое замыкание в цепи блока инжектора номер 4 на питание "В+" или на землю: высокий | Обнаружено модулем ЕСМ | Короткое замыкание на землю в электрическом жгуте блока инжектора низкий |
| 455 | Короткое замыкание в цепи блока инжектора номер 5 на питание "В+" или на землю: высокий | Обнаружено модулем ЕСМ | Короткое замыкание на землю в электрическом жгуте блока инжектора низкий |
| 456 | Короткое замыкание в цепи блока инжектора номер 6 на питание "В+" или на землю: высокий | Обнаружено модулем ЕСМ | Короткое замыкание на землю в электрическом жгуте блока инжектора низкий |
| 451 | Короткое замыкание в цепи блока инжектора номер 1 на землю: | Обнаружено модулем ЕСМ | - |
| 452 | Короткое замыкание в цепи блока инжектора номер 2 на землю: | Обнаружено модулем ЕСМ | - |
| 453 | Короткое замыкание в цепи блока инжектора номер 3 на землю: | Обнаружено модулем ЕСМ | - |
| 454 | Короткое замыкание в цепи блока инжектора номер 4 на землю: | Обнаружено модулем ЕСМ | - |
| 455 | Короткое замыкание в цепи блока инжектора номер 5 на землю: | Обнаружено модулем ЕСМ | - |
| 456 | Короткое замыкание в цепи блока инжектора номер 6 на землю: | Обнаружено модулем ЕСМ | - |
| 461 | Блок инжектора номер 1 не прошел проверку функционирования. | Обнаружено модулем ЕСМ | - |
| 462 | Блок инжектора номер 2 не прошел проверку функционирования. | Обнаружено модулем ЕСМ | - |
| 463 | Блок инжектора номер 3 не прошел проверку функционирования. | Обнаружено модулем ЕСМ | - |
| 464 | Блок инжектора номер 4 не прошел проверку функционирования. | Обнаружено модулем ЕСМ | - |
| 465 | Блок инжектора номер 5 не прошел проверку функционирования. | Обнаружено модулем ЕСМ | - |
| 466 | Блок инжектора номер 6 не прошел проверку функционирования. | Обнаружено модулем ЕСМ | - |
| 513 | Обрыв цепи в ряду 1: низкий | Обрыв цепи высокого напряжения в блоках инжекторов цилиндров 1, 2 и 3 | Обрыв цепи. |
| 514 | Обрыв цепи в ряду 2: низкий | Обрыв цепи высокого напряжения в блоках инжекторов цилиндров 4, 5 и 6 | Обрыв цепи. |
| 515 | Короткое замыкание в ряду 1 на питание "В+" или на землю: низкий | Короткое замыкание на землю или питание "В+" в блоках инжекторов цилиндров 1, 2 и 3 | Короткое замыкание в электрическом жгуте. |
| 521 | Короткое замыкание в ряду 2 на питание "В+" или на землю: низкий | Короткое замыкание на землю или питание "В+" в блоках инжекторов цилиндров 4, 5 и 6 | Короткое замыкание в электрическом жгуте. |
| 524 | Короткое замыкание между рядами 1 и 2. | Короткое замыкание между рядами 1 и 2. | Короткое замыкание в электрическом жгуте. |
| 525 | Неисправность цепи возбуждения блока инжектора. Модуль ЕСМ не выдает достаточное напряжение на блоки инжекторов. | Неисправность электрического жгута двигателя. | Неисправность электрического жгута блока инжектора. Неисправность блока ЕСМ. |
| 612 | Неправильная установка модуля ЕСМ на плате синхронизации распредвала | Не соответствуют положения модуля ЕСМ датчик положения распредвала. | Неправильный монтаж модуля ЕСМ. |
| 614 | Не соответствуют номинальные коды двигателя и модуля ЕСМ. | Неисправность программирования модуля ЕСМ. | Несовместимые компоненты |
| 621 | Используется стандартные значения номинала двигателя | Двигатель работает как AL25 HP, стандартно | Модуль ЕСМ установлен, но не запрограммирован |
| 622 | Используется эксплуатационные стандартные значения номинала двигателя | Двигатель ограничен 160 HP. Варианты не доступны | Модуль ЕСМ установлен, но не запрограммирован |
| 623 | Неправильный код номинала двигателя | - | Неправильно запрограммирован модуль ЕСМ. |

| Световой код | Описание условия | Пояснения | Возможные причины |
|--------------|---|--|--------------------------------------|
| 624 | Действует эксплуатационное стандартное значение | Проблемы программирования | Неисправность модуля ЕСМ. |
| 625 | Неисправность модуля ЕСМ. | Неисправность программного обеспечения модуля ЕСМ. | Замените модуль ЕСМ |
| 626 | Непредвиденный сброс модуля ЕСМ. | Временное нарушение электропитания модуля ЕСМ | Нарушение контакта батареи |
| 631 | Неудачная самодиагностика ROM (ПЗУ) | Неисправность модуля ЕСМ. | Внутренняя неисправность модуля ЕСМ. |
| 632 | Неудачная самодиагностика RAM (ОЗУ) | Неисправность модуля ЕСМ. | Внутренняя неисправность модуля ЕСМ. |
| 655 | Несовместимость уровней списка программируемых параметров | Проблемы программирования. Проблемы с памятью модуля ЕСМ. | Проблемы программирования. |
| 661 | Поврежден список программируемых параметров RAM (ОЗУ) | Проблемы программирования. Проблемы с памятью модуля ЕСМ. | Проблемы программирования. |
| 664 | Несовместимый уровень калибровки | Проблемы программирования | Проблемы программирования |
| 665 | Повреждено содержимое памяти программируемых параметров | Неисправность модуля ЕСМ. | Внутренняя неисправность модуля ЕСМ. |

* Эти коды, если выдаются, не влияют на работу двигателя при эксплуатации с генераторным агрегатом:

ПРИМЕЧАНИЕ.

Системы защиты двигателя, такие как низкое давление масла, высокая температура охлаждающей жидкости, находятся под управлением панели управления генераторного агрегата. Эти датчики выключают двигатель раньше датчиков модуля ЕСМ.

4.8 Панели перераспределения нагрузки

При использовании генераторной установки для автоматической подачи резервного питания в случае прекращения подачи сетевого питания необходимо предусмотреть установку панели перераспределения нагрузки. Конструкцией панели перераспределения нагрузки предусмотрено обнаружение прекращения подачи сетевого питания, передача пускового сигнала в генераторную установку, переключение нагрузки от сетевого питания на генераторную установку с последующим обратным переключением нагрузки после восстановления сетевого питания. См. рисунок 4.3

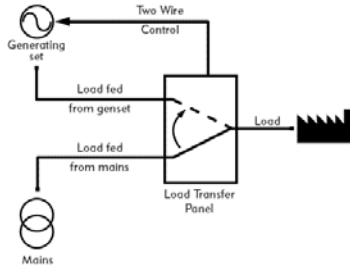


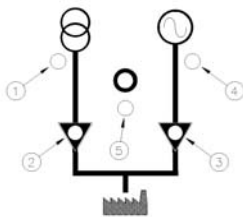
Рисунок 4.3: Функциональное назначение панели перераспределения нагрузки

| | |
|----------------------|------------------------------------|
| Two Wire Control | Двухпроводное управление |
| Generating set | Генераторная установка |
| Load fed from genset | Нагрузка от генераторной установки |
| Load | Нагрузка |
| Load fed from mains | Нагрузка от сетевого питания |
| Load Transfer Panel | Панель перераспределения нагрузки |
| Mains | Сеть |

Имеется два стандартных набора панелей перераспределения нагрузки: интеллектуальные панели перераспределения нагрузки серии АТ1 и компактные панели перераспределения нагрузки серии ТС.

4.8.1 Интеллектуальная панель перераспределения нагрузки серии АТ1: Интеллектуальная панель перераспределения нагрузки серии АТ1 предназначена для использования в системе управления 2001, 4001, 4001Е и в системе управления питанием с программой автоматического пуска, одновременное использование которых позволяет создать автоматизированную систему регистрации отключения сетевого питания.

Панель индикаторов состояния: На передней дверце расположена панель индикаторов состояния и главный управляющий переключатель. Как показано на рисунке 4.4, на панели расположены четыре светодиодных индикатора. Включение этих светодиодных индикаторов осуществляется нажатием тестовой кнопки [Lamp Test Button].



| Позиция | Описание |
|---------|---|
| 1. | Светодиод наличия сетевого питания ["Mains Available"] |
| 2. | Светодиод сетевой нагрузки ["Mains on Load"] |
| 3. | Светодиод нагрузки генератора ["Generator on Load"] |
| 4. | Светодиод готовности генератора ["Generator Available"] |
| 5. | Светодиод отсутствия нагрузки в генераторе или в сети |

Рисунок 4.4: Дисплей индикаторов состояния на панели перераспределения нагрузки серии АТ1

Элемент управления: Тестовая кнопка на передней панели может находиться в одном из трех положений: - АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ [AUTOMATIC MODE] – Обычное положение при работе в автоматическом режиме.

ТЕСТ БЕЗ НАГРУЗКИ [TEST WITHOUT LOAD] – Тестирование генераторной установки без нагрузки.
 ТЕСТ ПОД НАГРУЗКОЙ [TEST WITH LOAD] – Тестирование генераторной установки под нагрузкой.

ВНИМАНИЕ:

! Техническое обслуживание внутренней части корпуса должно проводиться только подготовленным персоналом по причине присутствия высокого напряжения.

Панель перераспределения нагрузки серии АТ1 работает следующим образом:

При отключении сетевого питания автоматически запускается генераторная установка с переключением подачи нагрузки на генератор.

После восстановления сетевого питания нагрузка подается в источник сетевого питания. В период охлаждения происходит автоматический останов генераторной установки.

Функция ручного переключения нагрузки: При включении этой функции оператор получает возможность ручного переключения нагрузки от генераторной установки и ее перевода на источник восстановленного сетевого питания. Управление осуществляется с помощью простой нажимной кнопки, расположенной на управляющем модуле серии АТ1.

При включении или отключении функции ручного переключения нагрузки в случае отключения сетевого питания запуск генераторной установки и подача на нее нагрузки осуществляется в нормальной последовательности. При отключении функции ручного переключения нагрузки, как уже отмечалось, нагрузка автоматически подается на источник восстановленного сетевого питания.

При включении функции ручного переключения нагрузки после восстановления сетевого питания загорается индикатор наличия сетевого питания ["Mains Available"], но генератор продолжает подавать нагрузку. В необходимый момент времени оператор нажимает кнопку переключения нагрузки [Retransfer] и нагрузка снова подается на источник сетевого питания с последующим автоматическим остановом генератора после завершения периода охлаждения.

4.9

Описание модуля интерфейса двигателя

Модуль интерфейса двигателя представляет собой герметизированный модуль, установленный на двигателе, на котором расположены переключающие реле для соленоида мотора стартера, запальной свечи и топливного соленоида. Каждая из этих цепей защищена индивидуальным предохранителем, установленным на модуле. При подаче питания на каждую цепь загорается отдельный светодиод.

Сигнал превышения оборотов (только EIM Plus):

Модуль "EIM Plus" контролирует сигнал частоты оборотов от магнитного датчика. Если обороты двигателя превышают определенную, заранее установленную величину, модуль посылает сигнал 0 Вольт на панель управления генераторного агрегата, чтобы активизировать цепь "Overspeed Fault" ("Отказ по превышению оборотов").

Точка превышения оборотов установлена на заводе на 55 Гц для аппаратуры 50 Гц и 66 Гц для аппаратуры 60 Гц. Эти значения могут регулироваться с помощью регулировочного винта, доступ к которому осуществляется через отверстие рядом со светодиодом "Overspeed Set-Up" ("Регулировка превышения оборотов"). При двигателе, работающем на номинальных оборотах (1500 об/мин для 50 Гц или 1800 об/мин для 60 Гц), регулировочный винт должен быть установлен в такое положение, чтобы светодиод "Overspeed Set-Up" ("Регулировка превышения оборотов") погас. Таким образом устанавливается значение превышения оборотов на 10% выше частоты, на которой работает генераторный агрегат.

5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

5.1 Общее описание

Генератор оборудован усовершенствованной электронной системой контроля. Это одна из систем ассортимента, включающего в себя системы 1001, 2001, 4001, 4001E или PowerWizard. См. раздел 4 настоящего руководства, чтобы определить какая система установлена на генераторе, а также описание рабочих характеристик каждой системы.

Эти системы позволяют оператору осуществлять управление генераторной установкой в ручном или автоматическом режиме. Используемые в системах управления защитные схемы регистрируют отказ в работе аварийной системы или осуществляют остановку установки в аварийных ситуациях. Более подробное описание возможностей каждой системы приведено в разделе 4. Для описания функций управления и индикаторов в системах управления 1001/2001, 4001, 4001E вместо слов используются символы. На рисунке 4.2 приведено описание для используемых символов.

Ниже приведено подробное описание операций, выполнение которых необходимо для подготовки установки к эксплуатации, а также для ее запуска и останова в нормальной последовательности. Первоначальный ввод в эксплуатацию установки или включение установки после технического обслуживания должен осуществлять квалифицированный специалист по генераторным установкам. Приведенное в разделе 5.2 описание проверки перед началом эксплуатации распространяется на все системы управления. В разделе 5.3 содержится описание систем управления пуском с помощью клавиатуры (серия 1001). Разделы 5.4 и 5.5 описывают эксплуатацию систем управления автоматическим пуском (серии 2001, 4001 и 4001E). В разделах 5.6 и 5.7 описывается эксплуатация систем управления автоматическим пуском серии PowerWizard.

5.2 Проверка перед началом эксплуатации (распространяется на все системы управления)

Перед запуском генераторной установки необходимо выполнить следующую последовательность проверок:

ВНИМАНИЕ:

! В связи с тем, что генераторные установки с системами управления, в которых предусмотрена возможность автоматического запуска (PowerWizard/2001, 4001, 4001E), могут дистанционно запустить генератор без предварительного оповещения необходимо перед проведением проверки отключить систему управления.

1. Управляющий/клавишный переключатель в системах управления 1001/2001, 4001, 4001E должен находиться в отключенном положении [Off].

Или

Необходимо активизировать клавишу останова [Stop] на панели управления PowerWizard.

ВНИМАНИЕ:

! Не снимать крышку радиатора с двигателей водяного охлаждения при высокой температуре охлаждающей жидкости. Не добавлять большие количества охлаждающей жидкости в нагретую систему, так как это может привести к значительным повреждениям установки.

Примечание:

- В обычных условиях дизельные двигатели потребляют смазку от 0, 25% до 1% от объема потребляемого топлива.
- 2. Проверить уровень масла и охлаждающей жидкости (двигатели с водяным охлаждением) и долить баки при необходимости.

ВНИМАНИЕ:

! Во время заполнения топливного бака не следует курить или пользоваться источниками открытого пламени.

3. Проверить уровень топлива и заполнить бак до необходимого уровня.

ВНИМАНИЕ:

! Перед регулировкой ремней вентилятора и генератора переменного тока необходимо отсоединить провод отрицательного (-) напряжения аккумулятора.

4. Проверить состояние и натяжение ремней вентилятора и генератора переменного тока и, при необходимости, подтянуть ремни.
5. Проверить надежность подсоединения и состояние всех шлангов; при необходимости затянуть соединения или заменить шланги.
6. Проверить отсутствие следов коррозии в контактах аккумулятора и, при необходимости, очистить контакты.

ВНИМАНИЕ:

! Во время работы с аккумулятором не следует курить или использовать источники открытого пламени. В аккумуляторе содержится взрывоопасный водородный газ.

! Не допускать контакта положительных и отрицательных контактов.

7. Проверить уровень электролита в аккумуляторе и, при необходимости, долить дистиллированную воду.
8. Проверить отсутствие сильной загрязненности панели управления и генераторной установки и, при необходимости, провести очистку. Загрязнение может создать вероятность поражения электрическим током или затруднить процесс охлаждения.
9. Проверить показания датчика состояния фильтра (при его наличии) и, при необходимости, заменить фильтр.
10. Не допускать нахождения посторонних предметов вблизи генераторной установки, которые могут вызвать затруднения в эксплуатации установки или привести к ее повреждению. Обеспечить чистоту вентиляционных экранов охлаждающего воздуха.
11. Проверить отсутствие утечек в топливной системе, системе охлаждения или системе смазки генераторной установки.
12. Периодически очищать конденсатные ловушки системы стока при их наличии.
13. Прерыватель выходной схемы генератора переменного тока должен находиться в отключенном состоянии ["OFF"] (ручка находится в нижнем положении).

5.3 Система управления 1001 с пусковой кнопкой – нормальный режим запуска/останова

При использовании системы управления 1001 с пусковой кнопкой при нормальном режиме запуска необходимо использовать следующую последовательность операций:

Примечание:

- Останов генераторной установки может быть осуществлен в любой момент времени нажатием кнопки аварийного останова [Emergency Stop] или перемещением клавишного переключателя [Key Switch] в положение "O" (Off).
1. Провести проверку перед началом эксплуатации в соответствии с указаниями в разделе 5.2.
 2. Проверить величину напряжения аккумулятора переключением клавишного переключателя из положения "O" (отключено) в положение "I" (рабочее состояние) и снять показания вольтметра аккумулятора. При полной подзарядке аккумулятора показание составляет величину от 12

до 14 вольт. Установить переключатель в положение "О" (отключено).

Примечание:

- Запуск двигателя не произойдет при подсветке любого из индикаторов аварийного состояния. Осуществить сброс показаний системы управления поворотом клавишного переключателя в положение "О" (отключено). Перед запуском генераторной установки необходимо устранить все неисправности.

ВНИМАНИЕ:

! Не устанавливать клавишный переключатель [Key Switch] в положение "000" (термостат) или "E" (коленчатый вал) во время работы двигателя.

3. **Пуск:** Установить клавишный переключатель [Key Switch] из положения "О" (отключено) с пропуском положения "E" (рабочее состояние) в положение "000" (термостат) для включения термостата при его наличии. Удерживать кнопку нажатой в течение 7 секунд для прогрева засосанного воздуха. Затем необходимо перевести клавишный переключатель [Key Switch] в положение "E" (коленчатый вал) для запуска коленчатого вала двигателя. После запуска двигателя необходимо сразу же отпустить клавишный переключатель [Key Switch] и вернуть его в положение "E" (рабочее состояние).

Примечание:

- Положение "000" используется только в генераторных установках с двигателями с турбонаддувом.

При отказе в запуске двигателя не допускать проворачивания коленчатого вала двигателя в течение более чем 5 - 7 секунд. Перед очередным включением двигателя необходимо выждать 10 секунд с установкой клавишного переключателя [Key Switch] в отключенное положение (положение "О"). Если запуск коленчатого вала не происходит после 4 попыток, то необходимо обратиться к разделу 4 по устранению неисправностей или к руководству по эксплуатации двигателя для определения причины отказа в запуске.

ПОСЛЕ ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ

4. Проверить отсутствие посторонних шумов или вибрации.
5. Проверить отсутствие утечки топлива или системы выпуска двигателя.
6. Установить выключатель генератора переменного тока в положение "ON" (вертикальное положение ручки).
7. **Останов:** Для останова генераторной установки необходимо снять нагрузку перемещением выходного выключателя генератора переменного тока в положение "OFF" (нижнее положение ручки). В течение нескольких минут генераторная установка должна работать без нагрузки для охлаждения. Установить клавишный переключатель [Key Switch] в положение "О" (отключено). Осуществляется останов генераторной установки.

В аварийных ситуациях при необходимости моментального останова следует сразу же перевести клавишный переключатель [Key Switch] в положение "О" (отключено) без предварительного отключения от нагрузки.

Примечание:

- Установка клавишного переключателя [Key Switch] в положение "О" (отключено) также осуществляет сброс показаний защитных схем после обнаружения ими неисправности. Перед включением генераторной установки необходимо устранить причину отказа.

5.4

Система управления 2001, 4001, 4001E с автоматическим запуском – нормальный ручной режим запуска/останова

При использовании системы управления 2001, 4001, 4001E с автоматическим запуском во время ручного запуска генераторной установки необходимо выполнить следующие операции:

Примечание:

- Останов генераторной установки может быть осуществлен в любой момент времени нажатием кнопки аварийного останова [Emergency Stop] или установкой клавишного переключателя в положение "О" (отключено).
- При нажатии кнопки аварийного останова [Emergency Stop] индикатор завышенного числа оборотов [Overspeed] "E" загорается даже в том случае, если число оборотов не превышено. Перед повторным запуском генераторной установки необходимо отжать кнопку аварийного останова [Emergency Stop] поворотом ее по часовой стрелке. Отключение аварийного индикатора осуществляется поворотом управляющего выключателя [Control Switch] в положение "О" (отключено).

1. Провести проверку перед началом эксплуатации в соответствии с указаниями раздела 5.2.

Примечание:

- Запуск двигателя не происходит при свечении индикаторов аварийного состояния. Осуществить сброс показаний системы управления поворотом клавишного переключателя [Key Switch] в положение "О" (отключено). Перед запуском генераторной установки все неисправности должны быть устранены.
2. **Запуск в ручном режиме:** Отжать кнопку аварийного останова [Emergency Stop] и кнопки дистанционного управления остановом [Stop].

Только для двигателя с турбонаддувом: при охлажденном состоянии двигателя перед установкой управляющего переключателя [Control Switch] в положение "E" (рабочее состояние) необходимо нажать кнопку термостата с маркировкой "000" и удерживать ее в течение 15 секунд.

Установить управляющий выключатель [Control Switch] в положение "E" (рабочее состояние).

Коленчатый вал двигателя автоматически проворачивается до 3 раз или до запуска двигателя. Если двигатель не запускается, то включается блокировка системы управления с регистрацией отказа в запуске ["Fail to Start"] и зажиганием аварийного индикатора на панели управления. В этом случае необходимо обратиться к разделу 4.5 по устранению неисправностей или к квалифицированному специалисту по генераторным установкам для определения причины отказа в пуске двигателя.

ПОСЛЕ ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ

3. Проверить отсутствие постороннего шума или вибрации.
4. Проверить отсутствие утечки в системе топлива и выпуска.
5. Проверить показание аварийных индикаторов на панели управления с уделением особого внимания показаниям повышенной температуры или низкого уровня масла при наличии соответствующих датчиков. Показания давления масла должны находиться в заданном диапазоне в течение 10 секунд после запуска двигателя.
6. Установить выходной выключатель генератора переменного тока в положение "ON" (вертикальное расположение ручки).
7. **Останов:** Для останова генераторной установки необходимо отключить нагрузку поворотом выходного выключателя генератора переменного тока в положение "OFF" (ручка в нижнем

положении). В течение нескольких минут генераторная установка должна работать без нагрузки для охлаждения. Затем установить управляющий выключатель [Control Switch] в положение "O" (отключено). Осуществляется останов генераторной установки.

В случае аварийных ситуаций при необходимости в мгновенном останове следует нажать кнопку аварийного останова [Emergency Stop] без предварительного снятия нагрузки.

5.5 Панель управления 2001, 4001, 4001E с автоматическим запуском – режим автоматического запуска/останова

При подготовке системы управления 2001, 4001, 4001E к дистанционному автоматическому запуску необходимо выполнить следующие операции.

Примечание:

- Останов генераторной установки может быть осуществлен в любой момент времени нажатием кнопки аварийного останова [Emergency Stop] или поворотом управляющего выключателя в положение "O" (отключено).
 - После нажатия кнопки аварийного останова [Emergency Stop] индикатор завышенного числа оборотов [Overspeed] "O" загорается даже при отсутствии завышенного числа оборотов. Перед повторным запуском установки необходимо отжать кнопку аварийного останова [Emergency Stop] поворотом ее по часовой стрелке. Сброс показаний индикатора необходимо осуществить установкой управляющего выключателя [Control Switch] в положение "O" (отключение).
1. Выполнить проверку перед началом эксплуатации в соответствии с указаниями в разделе 5.2.

Примечание:

- Запуск двигателя не происходит при горении аварийного индикатора. Сбросить показания системы управления установкой управляющего выключателя [Control Switch] в положение "O" (отключено). Перед запуском генераторной установки необходимо устранить все неисправности.
2. **Автоматический запуск:** Кнопка аварийного останова [Emergency Stop] и дистанционного останова [Stop] должны находиться в отжатом состоянии. Установить управляющий выключатель [Control Switch] в положение "O" (автоматический режим).
 3. Установить выходной выключатель генератора переменного тока в положение "ON" (вертикальное положение ручки).

Генераторная установка готова к автоматическому запуску после получения дистанционного сигнала. После отключения дистанционного сигнала запуска происходит автоматический останов.

5.6 Система управления PowerWizard с автоматическим запуском – нормальный режим ручного запуска/останова

При нормальном режиме ручного запуска в генераторной установке с системой управления PowerWizard необходимо выполнить следующие операции:

Примечание:

- Останов генераторной установки может быть осуществлен в любой момент времени нажатием кнопки аварийного останова [Emergency Stop] или удерживанием кнопки STOP в течение 5 секунд на модуле при выборе режима пропуска стадии охлаждения [SKIP COOLDOWN] нажатием кнопки ENTER.
- Перед повторным запуском установки необходимо осуществить сброс показаний аварийного останова [EMERGENCY STOP] нажатием кнопки STOP на модуле со сбросом записи неисправности в журнале регистрации событий.

1. Выполнить проверку перед началом эксплуатации в соответствии с указаниями в разделе 5.2.

Примечание:

- Запуск двигателя не происходит, если в модуле управления не осуществлен сброс показаний аварийного состояния. Для сброса аварийных показаний используется меню журнала регистрации событий [event log]. Перед повторным запуском генераторной установки необходимо устранить все неисправности.
2. **Ручной запуск:** Кнопка аварийного останова [Emergency Stop] и кнопки дистанционного останова [Stop] должны находиться в отжатом состоянии.

При охлажденном состоянии двигателя перед пуском двигателя рекомендуется активировать запальные свечи. Такая активация осуществляется автоматически в течение заданного времени после нажатия кнопки запуска [RUN].

После истечения периода активации запальных свечей коленчатый вал двигателя автоматически проворачивается до 3 раз или до запуска двигателя. При отказе в запуске двигателя управляющая система осуществляет блокировку ["Fail to Start"] с передачей сигнала об отказе в запуске [FAIL TO START] в управляющий модуль. В этом случае необходимо обратиться к разделу 4.7 по устранению неисправностей или к квалифицированному специалисту по генераторным установкам для определения причин отказа в запуске.

ПОСЛЕ ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ

3. Проверить отсутствие посторонних шумов или вибрации.
 4. Проверить отсутствие утечки в топливной системе или в системе выпуска.
 5. Проверить индикаторы аварийного состояния на панели управления с уделением особого внимания показаниям повышенной температуры или низкого давления масла. Эти показания появляются после нажатия на клавишу общего состояния двигателя [ENGINE OVERVIEW]. Показания давления масла должны находиться в заданном диапазоне значений в течение 10 секунд после запуска двигателя.
 6. Установить выходной выключатель генератора переменного тока во включенное положение ["ON"] (вертикальное расположение ручки).
 7. **Останов:** Для останова генераторной установки необходимо отключить нагрузку установкой выходного выключателя генератора переменного тока в отключенное положение ["OFF"] (ручка в нижнем положении). Нажать кнопку останова [STOP] для включения таймера охлаждения [COOLDOWN]; происходит охлаждение генераторной установки при отсутствии нагрузки. После истечения заданного интервала охлаждения осуществляется останов двигателя. Стадию охлаждения [COOLDOWN] можно пропустить нажатием и удерживанием кнопки останова [STOP] в течение 5 секунд при выборе варианта пропуска стадии охлаждения [SKIP COOLDOWN] нажатием кнопки ENTER.
- При аварийных условиях с необходимостью мгновенного останова двигателя следует сразу же нажать кнопку аварийного останова [Emergency Stop] без отключения нагрузки.

5.7 Система управления PowerWizard с автоматическим запуском/остановом

При дистанционном запуске с использованием системы управления PowerWizard для подготовки установки к запуску необходимо выполнить следующие операции.

Примечание:

- Останов генераторной установки можно осуществить в любой момент времени нажатием кнопки аварийного останова [Emergency Stop] или нажатием и удерживанием кнопки останова [STOP] в течение 5 секунд на модуле управления с последующим пропуском стадии охлаждения [SKIP COOLDOWN] нажатием кнопки ENTER.

- Перед повторным запуском установки необходимо осуществить сброс показаний аварийной остановки [EMERGENCY STOP] нажатием кнопки останова [STOP] на модуле управления с удалением записи о неисправности в журнале регистрации событий ['event log'].
1. Выполнить проверку перед началом эксплуатации в соответствии с указаниями в разделе 5.2.

Примечание:

- Запуск двигателя не происходит, если в управляющем модуле не был произведен сброс показаний аварийного состояния. Для сброса записей аварийного состояния используется меню журнала регистрации состояния ['event log']. Перед пуском генераторной установки необходимо устранить все неисправности.
2. **Автоматический останов:** Кнопка аварийного останова [Emergency Stop] и кнопки дистанционного останова [Stop] должны быть в отжатом состоянии. Нажать кнопку автоматического останова [AUTO] на модуле управления.
 3. Установить выходной выключатель генератора переменного тока во включенное положение ["ON"] (ручка в верхнем положении). Теперь после получения дистанционного сигнала запуска генераторная система одготовлена к автоматическому включению. После отключения сигнала запуска после периода охлаждения происходит автоматический останов.

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Хорошая программа технического обслуживания - ключ к долговечности генераторного агрегата. Техническое и профилактическое обслуживание должны производиться только квалифицированными техниками. Записи о проведенных работах должны сохраняться, чтобы помочь в разработке эффективной программы технического обслуживания.

Общим требованием является поддержание чистоты генераторного агрегата. Не допускайте скапливания жидкостей на любых внутренних или наружных поверхностях или на, под или вокруг звукопоглотителей, если они установлены. Очищайте поверхности с использованием водных растворов промышленных моющих средств. Не используйте легковоспламеняющиеся растворители для очистки.

Любой звукопоглощающий материал с защитным покрытием, которое было разорвано или пробито, должен быть заменен немедленно, чтобы предотвратить скопления жидкостей или масляной пленки внутри материала.

6.1 Снятие и установка аккумуляторной батареи

В соответствии с законодательством аккумуляторные батареи генераторов нельзя утилизировать как бытовые отходы.



Аккумуляторные батареи содержат ядовитые вещества, в заряженном состоянии каждый аккумуляторный элемент содержит электроды из металлического свинца (Pb) и двуокиси свинца (IV) (PbO₂) в электролите с содержанием приблизительно 33,5% (6 моль/л) серной кислоты (H₂SO₄). В разряженном состоянии электроды обоих типов превращаются в сульфат (II) свинца (PbSO₄), при этом серная кислота из раствора связывается, и остаётся чистая вода..

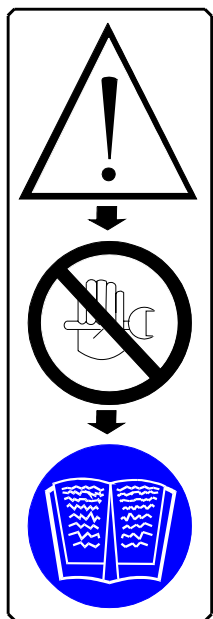
Утилизация аккумуляторных батарей с бытовыми отходами может принести ущерб окружающей среде, сжигание батарей также приведёт к загрязнению атмосферы.

Использование свинцовых аккумуляторных батарей представляет опасность, поэтому необходимо строго соблюдать правила безопасности.

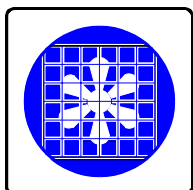
- Пролитый электролит может повредить одежду, привести к ожогам тела и даже к слепоте. Всегда надевайте защитную одежду при осмотре аккумуляторной батареи, её отключении и транспортировке.
- Перед техническим осмотром всегда отсоединяйте аккумуляторную батарею (см. далее).
- Перед снятием аккумуляторной батареи проверяйте её состояние. При необходимости используйте фонарь для осмотра аккумуляторной батареи на отсутствие возможных повреждений, вмятин или утечек.
- При обнаружении серьёзных вмятин или протечек не пытайтесь самостоятельно отсоединить аккумуляторную батарею. Вызовите квалифицированного специалиста для ремонта или замены.
- При транспортировке защищайте клеммы во избежание их закорачивания.
- Держите аккумуляторную батарею в вертикальном положении.
- Перед отсоединением аккумуляторной батареи отключите любые потребители энергии во избежание искрения. Первым отсоединяйте отрицательный провод, затем положительный, это позволит предотвратить короткое замыкание при контакте с любой металлоконструкцией, затем снимите удерживающую скобу или ремень, поддерживающий основание аккумуляторной батареи. Аккумуляторная батарея имеет большую массу, поэтому будьте аккуратны при подъёме и транспортировке. При необходимости обращайтесь за помощью.
- Во время установки аккумуляторной батареи тщательно проверяйте полярность во избежание неправильного подключения. Установите аккумуляторную батарею в прижимной лоток и закрепите её с помощью удерживающей скобы или ремня. Сначала подсоедините положительный провод к положительной клемме. Затем подсоедините отрицательный провод к отрицательной клемме.

ЗНАКИ ОПАСНОСТИ

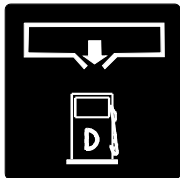
Некоторые из этих знаков будут установлены на вашем генераторе.



НЕ ТРОГАТЬ!
СНАЧАЛА
ПРОЧЕСТЬ
ИНСТРУКЦИЮ



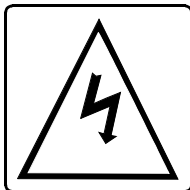
ОГРАЖДЕНИЕ ВЕНТИЛЯТОРА
ОБЯЗАТЕЛЬНО



ПОДВОДЯЩИЙ ТРУБОПРОВОД
ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА



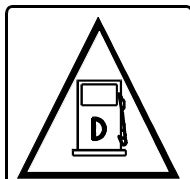
АВАРИЙНЫЙ ИЛИ
ЭКСТРЕННЫЙ ВЫХОД



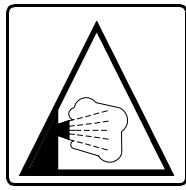
ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ



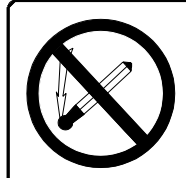
НОМИНАЛЬНАЯ
СКОРОСТЬ



ВНИМАНИЕ!
ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО



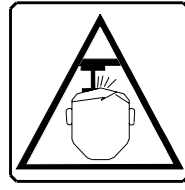
ГОРЯЧИЕ
ВЫХЛОПНЫЕ ГАЗЫ



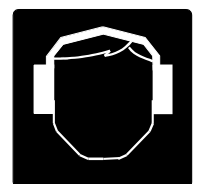
ПРИМЕНЕНИЕ ОТКРЫТОГО
ОГНЯ ЗАПРЕЩАЕТСЯ



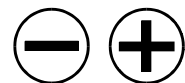
ГОРЯЧИЕ
ПОВЕРХНОСТИ



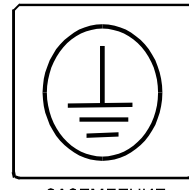
НИЗКОВИСЯЩИЕ
НАД ГОЛОВОЙ ПРЕДМЕТЫ



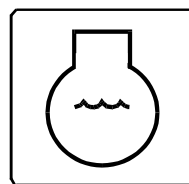
НАДЕТЬ
ЗАЩИТНЫЕ НАУШНИКИ



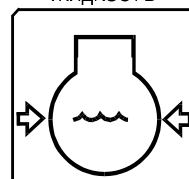
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
ВЫВОДЫ



ЗАЗЕМЛЕНИЕ



ОХЛАЖДАЮЩАЯ
ЖИДКОСТЬ



ДАВЛЕНИЕ
ОХЛАЖДАЮЩЕЙ
ЖИДКОСТИ

СОДЕРЖАНИЕ

| | | | |
|--|--------|---|----|
| вюярнрнлеп..... | 5 | сийюгюмхъ он реумхйе аегноуюямнярх..... | 1 |
| 2001, 4001, 4001E с автоматическим запуском..... | 25, 26 | лЕУЮМХВЕЯЙХЕ БНГДЕИЯРБХЪ..... | 1 |
| бнкэрлерп аюрюпех онярнъмннцн рнйю..... | 5 | ОПНЙПСВХБЮМХЕ..... | 1 |
| бнкэрлерп оепелемннцн рнйю..... | 5 | онФЮП Х БГПШБ..... | 1 |
| юлоеплерп оепелемннцн рнйю..... | 5 | лНМРЮФ..... | 1 |
| дНОНКМХРЕКЭМНЕ СЯРПНИЯРБН Х100 АМФ..... | 11 | уХЛХВЕЯЙХЕ БНГДЕИЯРБХЪ..... | 2 |
| Battery Trickle Chargers..... | 10 | ьСЛ..... | 2 |
| гюохпюелши оепейкчвюрекэ..... | 6 | щКЕЙРПХВЕЯЙХЕ БНГДЕИЯРБХЪ..... | 2 |
| хмдхйюрнпмше кюлош, сйюгшбючыхе мю мехяюлюбмнярэ.. | 6 | ЩЙЯОКСЮРЮЖХЪ..... | 1 |
| ймнойю юбюпхимннцн нярюмнбю..... | 6 | сийюгюрекэ релоепюрспш бндш..... | 5 |
| оЕПБЮЪ онЛНЫЭ оПХ онПЮФЕМХХ щКЕЙРПХВеЯЙХЛ | | ЖХТЕПАКЮРМШЕ ОПХАНПШ..... | 10 |
| рНИНЛ..... | 3 | PowerWizard с автоматическим..... | 26 |
| оЮМЕКХ я нОНБЕЯРХРЕКЪЛХ нР яХЯРЕЛШ | | PowerWizard с автоматическим запуском/остановом..... | 26 |
| дХЯРЮМЖХНМННЦН СОПЮБКЕМХЪ..... | 10 | Shutdown..... | |
| люмнлерп дЮБКЕМХЪ люякю..... | 5 | 1001 Panel..... | 24 |
| онДЮВю яХЦМЮКНБ рПЕБНЦХ..... | 10 | 2001, 4001, 4001E Panel..... | 25 |
| няМЮБЕМХЕ оСКЭРЮ СОПЮБКЕМХЪ..... | 5 | Startup..... | |
| оСКЭР СОПЮБКЕМХЪ | | 1001 Panel..... | 24 |
| яЕПХХ 1001..... | 7 | 2001, 4001, 4001E Panel..... | 25 |
| яЕПХХ 2001..... | 7 | щКЕЙРПХВЕЯЙХЕ РНОКХБМШЕ ОЕПЕЙЮВХБЮЧЫХЕ | |
| яЕПХХ 4001..... | 7 | МЮЯНЯШ..... | 10 |
| яЕПХХ 4001E..... | 7 | щКЕЙРПНХГ ЛЕПХРЕКЭМШЕ..... | 10 |
| явервхй вюянб пюанрш..... | 5 | Интеллектуальная панель перераспределения нагрузки серии АТІ..... | 23 |
| яХЯРЕЛ СОПЮБКЕМХЪ | | Панели перераспределения нагрузки..... | 23 |
| яЕПХИ 2001, 4001 X 4001E..... | 8 | Световые коды определения отказа электроники двигателя..... | 18 |
| яХЯРЕЛШ СОПЮБКЕМХЪ..... | 5 | Функциональное описание систем управления мощностью | |
| яЕПХХ 1001..... | 8 | PowerWizard..... | 9 |
| жЕОХ ГЮЫХРШ яЕПХХ 2001, 4001 X 4001E..... | 9 | | |
| реумхвейяине наексфхбюмхе..... | 27 | | |