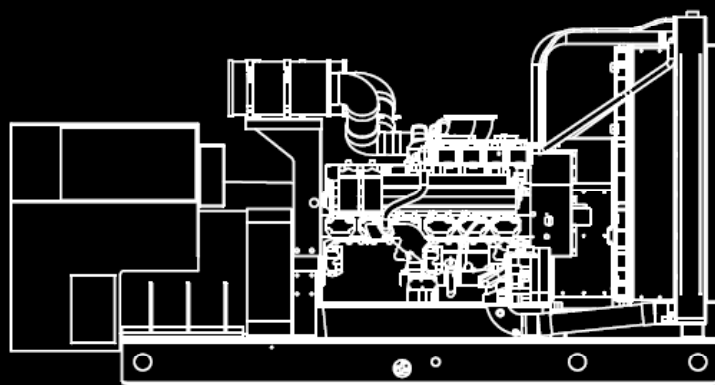


Руководство по эксплуатации / обслуживанию

Контроллер PowerCommand®

Серия 3100

**Цифровой комплект параллельного
управления генераторами**



**Модели
DFHA, DFHB, DFHC, DFHD**

Содержание

РАЗДЕЛ	ЗАГОЛОВОК	СТРАНИЦА
	ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	iii
1	ВВЕДЕНИЕ	
	Общая информация	1-1
	Контрольно-измерительное оборудование	1-1
	Техническое обслуживание	1-1
	Анализ системы	1-2
	Функция управления генератора	1-2
2	СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ	
	Общая информация	2-1
	Меры безопасности	2-1
	Последовательность операций	2-2
	Режим включения / ожидания системы управления	2-2
	Передняя панель	2-4
	Дисплей меню и переключатели	2-6
	Главное меню	2-6
	Меню двигателя Engine	2-8
	Меню Gen	2-10
3	ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ И ЭЛЕКТРОННЫЕ МОДУЛИ	
	Общая информация	3-1
	Цифровая плата (A32)	3-3
	Интерфейсная плата двигателя (A31)	3-4
	Аналоговая плата (A33)	3-6
	Цифровая дисплейная плата (A35)	3-7
	Пользовательская интерфейсная плата (A34)	3-8
	Плата РТ/СТ (A36)	3-10
	Модуль шины РТ (A39)	3-11
	Модуль связи генераторной установки (A41)	3-12
	Модуль выхода регулятора напряжения (A37)	3-13
	Модуль выхода регулятора оборотов (A38)	3-14
	Главный датчик первого запуска	3-15
4	ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	
	Общая информация	4-1
	Правила техники безопасности	4-1
	Индикаторы состояния	4-2
	Сброс системы управления	4-2
	Коды отказа и останова	4-3
	Предельные показания отказа и останова для давления масла в системе управления	4-12
	Процедура обнаружения неисправностей	4-13
	Предохранители системы управления	4-57
	Неисправность/проверка положения рейки	4-58
	Процедура обнаружения неисправностей регуляторов разделения нагрузки	4-59

РАЗДЕЛ	ЗАГОЛОВОК	СТРАНИЦА
5	ОБСЛУЖИВАНИЕ И КАЛИБРОВКА КОНТРОЛЛЕРА	
	Общая информация	5-1
	Снятие/замена печатных плат	5-1
	Меню установки начального запуска	5-4
	Меню настройки	5-6
	Меню установки и калибровки	5-8
	Процедура калибровки	5-28
	Регулировка крутящего момента двигателя	5-30
	Компоненты коробки приводов	5-31
	Датчики двигателя	5-44
	Установка магнитного датчика скорости (MPU)	5-45
	Установка трансформатора тока (СТ)	5-46
	Калибровка цифровой платы (A32)	5-47
6	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГЕНЕРАТОРА	
	Испытание генератора	6-1
	Проверка сопротивления изоляции (при помощи мегаомметра) и показателя поляризации (ПП)	6-2
	Сушка обмотки	6-4
	Процедура изоляции генератора/схем блока управления	6-4
	Статор возбуждителя	6-5
	Мостовой выпрямитель возбуждителя (блок вращающихся выпрямителей)	6-6
	Ротор возбуждителя	6-7
	Ведущий ротор (обмотка возбуждения генератора)	6-8
	Ведущий статор	6-9
	Проверка генератора с постоянным магнитом	6-10
	Разборка генератора	6-11
	Повторная сборка генератора	6-20
7	НАСОС ПЕРЕКАЧКИ ТОПЛИВА И ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ВСТРОЕННЫМ БАКОМ ДЛЯ ЕЖЕДНЕВНОЙ ЗАПРАВКИ ТОПЛИВА	
	Эксплуатация	7-2
	Электросхемы	7-4
	Соединения мотора насоса для перекачки топлива	7-6
	Испытание узла поплавковых реле	7-7
8	ПЕРВИЧНЫЙ ПУСК СИСТЕМЫ	
	Общая информация	8-1
	Процесс запуска	8-1
	Анализ назначения оборудования	8-1
	Пуск конкретной генераторной установки	8-2
	Ручное управление системой	8-4
	Автоматическое управление системой	8-7
	Испытание холостого пуска	8-8
	Протоколы испытаний и приемка	8-8
	Анализ назначения системы питания в месте установки (Дизель/не более 600В, переменный ток)	8-9
9	СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ	
	Общая информация	9-1

ВАЖНО! ИНСТРУКЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.

СОХРАНИТЕ ЭТИ ИНСТРУКЦИИ – данный документ содержит важные инструкции, обязательные к исполнению во время установки и эксплуатации генератора и аккумуляторов.

Перед тем, как начать эксплуатацию генераторной установки (генератора), прочитайте инструкцию по эксплуатации и внимательно осмотрите оборудование. **Безопасная и эффективная работа оборудования возможна только при соответствующей эксплуатации и техническом обслуживании.** При несоблюдении основных правил и мер предосторожности возможны аварии.

Следующие символы предупреждают о состоянии, которое может представлять опасность для оператора, обслуживающего персонала или оборудования.

ОПСАНО! Непосредственная угроза аварии, которая может привести к серьезной травме или летальному исходу.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Опасный фактор или режим работы, которые могут привести к серьезной травме или летальному исходу.

ВНИМАНИЕ! Опасный фактор или режим работы, которые могут привести к серьезной травме, повреждениям изделия или оборудования.

ГОРЮЧЕЕ И ВЫХЛОПНЫЕ ГАЗЫ ЛЕГКО ВОСПЛАМЕНЯЮТСЯ

- Неправильная эксплуатация может привести к пожару, взрыву, серьезной травме или летальному исходу.
- НЕ заправляйте топливные баки во время работы двигателя, пока они не извлечены из моторного отделения. При контакте топлива с горячим двигателем или вытяжным устройством существует угроза пожара.
- НЕ допускайте нахождения возле генератора или топливных баков огня, сигарет, фонарей, искрящего, электрического оборудования и других источников воспламенения.
- Трубопроводы для подачи горючего надежно закреплены и герметичны. Трубопровод должен быть соединен с двигателем при помощи гибкого шланга, соответствующего стандартам безопасности. Для дизельного топлива недопустимо использование оцинкованных или медных трубопроводов.
- Убедитесь, что все каналы подачи топлива оснащены самозапирающимся клапаном.
- Убедитесь, что зона аккумуляторов хорошо вентилируется. Свинцово-кислотные батареи выделяют газообразный водород, который может взорваться при электрическом разряде, искрении, курении и т.п.

ОТРАБОТАННЫЕ ГАЗЫ СМЕРТЕЛЬНО ОПАСНЫ

- Установите эффективную вытяжную систему, чтобы вывести разряженные газы из замкнутых и крытых помещений и мест скопления людей. При проведении технического обслуживания визуально и на слух проверьте герметичность системы. Убедитесь, что выхлопные трубы герметичны и не искривлены. Не используйте выхлопные газы для обогрева помещения.
- Убедитесь, что агрегат хорошо вентилируется.
- В штате Калифорния установлено, что выхлопы двигателя и некоторые их составляющие являются причиной раковых заболеваний, врожденных дефектов и других патологий.

ПОДВИЖНЫЕ ЧАСТИ МОГУТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНОЙ ТРАВМЕ ИЛИ ЛЕТАЛЬНОМУ ИСХОДУ

- Избегайте контакта рук, одежды и украшений с подвижными частями агрегата.
- Перед началом работы генератора отключите зарядное устройство батареи от устройства переменного тока, затем отключите пусковые аккумуляторы (сначала отрицательный кабель). Это предотвратит случайный запуск машины.
- Убедитесь, что генераторная установка надежно закреплена. Зафиксируйте опоры и зажимы, установите защитные решетки над вентиляционной системой, закрепите приводные ремни и т.п.
- Не носите свободную одежду и украшения вблизи подвижных деталей или во время работы с электрическим оборудованием. Возможно попадание одежды и украшений в подвижные части агрегата.
- Если наладку агрегата необходимо произвести во время работы, будьте предельно осторожны вблизи горячих трубопроводов, подвижных частей и т.п.

ИЗБЕГАЙТЕ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ, КОТОРЫЕ МОГУТ ПРИВЕСТИ К ПОЖАРУ ИЛИ ВЗРЫВУ

Воспламеняемые пары могут спровоцировать перегрузку оборудования, что может привести к пожару, взрыву, серьезной травме или летальному исходу. Не включайте генератор при возникновении воспламеняемых паров (что может быть результатом утечки топлива в случае утечки топлива и т.п.), если генератор не оборудован автоматическим предохранителем для прекращения притока воздуха и остановки машины. Владелец и операторы генератора несут единоличную ответственность за безопасную работу генератора. Вы можете получить дополнительную информацию у своего дистрибьютора Cummins Power Generation.

ПОРАЖЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНОЙ ТРАВМЕ ИЛИ ЛЕТАЛЬНОМУ ИСХОДУ.

- Перед отключением предохранительных щитков и работой с электрическим оборудованием необходимо отключить электроэнергию. При работе с электрическим оборудованием на бетонное или металлическое покрытие необходимо установить платформу из сухой древесины с резиновыми ковриками. Избегайте попадания воды на одежду (особенно обувь) и на кожу. Не носите украшения. Украшения могут спровоцировать электрический разряд, что приведет к поражению электрическим током или ожогам.
- Будьте предельно осторожны при работе с электрическими компонентами. Высокое напряжение может привести к травме или летальному исходу. Не прикасайтесь к контактам.
- Строго соблюдайте все государственные и местные электротехнические нормы. Установку электрооборудования должен проводить квалифицированный, дипломированный инженер-электрик. Пометьте и заблокируйте разомкнутые выключатели во избежание случайного включения.
- НЕ ПОДКЛЮЧАЙТЕ ГЕНЕРАТОР НАПРЯМУЮ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ЗДАНИЯ. Опасное высокое напряжение может перейти от генераторной установки в общую сеть. Соединение можно устанавливать только через соответствующий разъединительный переходник или параллельное устройство.

СРЕДНЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ (601 В – 1 кВ)

- Высокое напряжение отличается от низкого напряжения. Для работы с высоковольтными устройствами необходимо установить специальное оборудование и пройти соответствующее обучение. Эксплуатацию и техническое обслуживание должен осуществлять только квалифицированный и специально обученный персонал. Неправильная эксплуатация может привести к серьезной травме или летальному исходу.
- Не работайте на оборудовании под напряжением. Неуполномоченный персонал не должен находиться вблизи оборудования. Вследствие характера высоковольтного оборудования, индуцированное напряжение сохраняется даже отключения оборудования от источника электропитания. Необходимо планировать время для проведения технического обслуживания так, чтобы оборудование не находилось под напряжением и было надежно заземлено.

ОСНОВНЫЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

- Охлаждающая жидкость имеет более высокую точку кипения, чем вода. Не открывайте радиатор и герметичную крышку теплообменника во время работы агрегата. Сначала дайте генератору остыть и понизьте давление в системе.
- Органы штатов и федеральные органы установили, что используемые моторные масла могут являться причиной раковых заболеваний и поражений репродуктивной системы. При проведении замеров уровня масла и его замены не глотайте, не вдыхайте пары и не прикасайтесь к использованному маслу.
- Используйте средства пожаротушения класса ABC. Средства класса А используются для тушения простых горючих материалов (таких как дерево или одежда); средства класса В – для тушения горючих жидкостей и газообразного топлива; класс С – для тушения работающего электрооборудования (см. акт Национальной ассоциации пожарной безопасности № 10).
- Убедитесь в отсутствии мусора возле агрегата.
- Убедитесь, что генератор должным образом установлен, для предотвращения накопления горючих материалов под агрегатом.
- Удалите ненужные смазочные материалы и масла. Их накопление может вызвать перегрев и повреждение двигателя, что может привести к пожару.
- Соблюдайте чистоту в зоне генератора. Удаляйте все отходы и следите, чтобы пол был чистым и сухим.
- Эксплуатация оборудования опасна, если Вы чувствуете умственную или физическую усталость, а также после употребления алкоголя или наркотиков.
- Органы штатов и федеральные органы установили, что используемые моторные масла могут являться причиной раковых заболеваний и поражений репродуктивной системы. Не глотайте, не вдыхайте пары и не прикасайтесь к использованному маслу.
- Не храните вблизи генератора воспламеняемые жидкости, такие как топливо, чистящие средства, масла и т.п., они могут быть причиной пожара или взрыва.
- Используйте средства защиты органов слуха при работе с генераторной установкой.
- Во избежание серьезных ожогов избегайте контакта с горячими металлическими частями, такими как радиатор, турбокомпрессор, вытяжное устройство.

ДЛЯ УДОБСТВА ЭКСПЛУАТАЦИИ ДАННОЕ РУКОВОДСТВО ДОЛЖНО НАХОДИТЬСЯ ВБЛИЗИ ГЕНЕРАТОРА

1. Введение

Общая информация

В данном руководстве содержится информация о моделях, произведенных под маркой Cummins/Onan) и Cummins Power Generation.

Здесь приводится информации о диагностике и устранении неисправностей панели управления РСС 3100, а также моделей генераторов, перечисленных на обложке. Служебная документация включена в приложенную инструкцию по эксплуатации. Инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию содержатся в справочнике оператора.

Данное руководство не содержит информации о сборке схемной платы. В случае повреждения схемной платы замените ее. Не пытайтесь ее починить. Попытки починить схемную плату могут причинить дорогостоящий ущерб оборудованию.

Данное руководство содержит основные электромонтажные схемы и диаграммы для выявления неисправностей. Технический персонал должен использовать новейшие схемы и диаграммы, поставленные с оборудованием. В случае модификаций оборудования электромонтажные схемы и диаграммы подлежат обновлению.

Внимательно изучите **Меры Предосторожности** и соблюдайте все требуемые инструкции.

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Для проведения диагностики должно быть установлено следующее оборудование:

- Дистанционная система для точного измерения напряжения переменного и постоянного тока. Мы рекомендуем модели 87 или 8060A.
- Контактная манжета для предотвращения повреждения схемной платы вследствие электростатического разряда.
- Измеритель плотности жидкости в аккумуляторах.
- Проводник для прямого соединения.
- Тахометр или частотметр.
- Мост Уинстона или цифровой омметр.
- Автотрансформатор.
- Панель контроля нагрузки.
- Мегомметр или измеритель сопротивления изоляции.
- Комплект для технического обслуживания панели управления (оборудование для работы и диагностики).

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для поиска дополнительной информации о проведении технического обслуживания и запасных деталях необходимо полностью приводить номер модели, спецификации и серийный номер генераторного устройства, как указано на заводской табличке (расположена на коробке).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! *Неправильная эксплуатация или замена деталей может привести к серьезной травме или летальному исходу, повреждению оборудования. Работы по электромонтажу и техническому обслуживанию должен осуществлять квалифицированный технический персонал. Внимательно прочитайте и соблюдайте Меры Предосторожности, стр. iii и iv.*

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ

РСС – контрольная панель на базе микропроцессора для генераторных устройств марки Onan. Она позволяет осуществлять контроль подачи топлива и частоты вращения двигателя, выходного напряжения генератора, а также полный контроль и мониторинг генераторного устройства. Также возможно осуществление автоматической и полуавтоматической синхронизация автоматического контроля параллельной нагрузки обеих шин или электрических соединений.

Системное программное обеспечение позволяет осуществлять контроль генераторного устройства и его рабочих характеристик и отображать информацию на цифровом дисплее. Благодаря этому возможен контроль с помощью меню и ввод данных с переднего пульта.

ФУНКЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ГЕНЕРАТОРА

На схеме 1-1 представлены некоторые функции управления. Более подробная пространственная диаграмма представлена в Разделе 3. Схема системы представлена в Разделе 9.

Контрольная панель осуществляет мониторинг состояния обоих магнитных датчиков и основных параметров реактора. Система посылает маломощный импульсный сигнал на узел регулятора оборотов, который посылает усиленный сигнал в регулятор подачи топлива.

Узел шины ТН уменьшает напряжение на шине приблизительно до 18 KV и посылает сигнал на контрольную панель для подтверждения синхронизации генераторного устройства и системной шины.

Внешний узел ТН/ТТ уменьшает напряжение в генераторе примерно до 18 KV и снимает показатели выходного тока ТТ. Система регуляции напряжения посылает маломощный импульсный сигнал к выходу регулятора напряжения, который посылает усиленный сигнал на статор возбудителя.

Контроль температуры масла, теплоносителя и выхлопных газов осуществляется при помощи регулируемых датчиков контроля нагревательных элементов. Давление масла регулируется при помощи активных датчиков ёмкостных элементов.

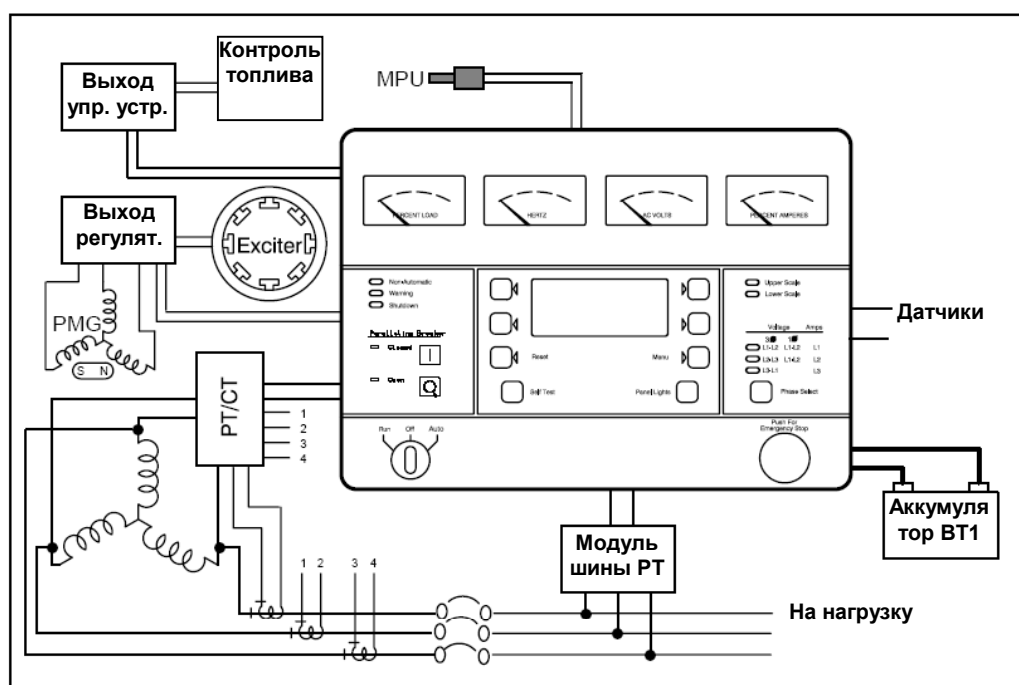


РИСУНОК 1-1. ФУНКЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ГЕНЕРАТОРА

2. Система управления

Общая информация

Ниже описаны принципы работы системы управления генераторной установки PowerCommand. Все индикаторы, дисплеи, расходомеры и контрольные переключатели расположены на панели управления и показаны на Рис. 2-1.

Шкаф управления системы PowerCommand разрешается открывать только квалифицированному персоналу.

Обычно параметры конфигурации генераторной установки задаются на заводе. При установке нового устройства управления или замене частей система управления должна пройти повторную конфигурацию с помощью раздела внутреннего программного обеспечения «Initial Start Setup» («Стартовое меню установок»). Процедуры настройки и калибровки описаны в Разделе 5.

Настройки параметров автоматического регулятора напряжения (АРН) и управляющего устройства также приведены в Разделе 5.

Меры безопасности

При работе установки используется переменный ток. Не открывайте блок выводов во время работы установки.

⚠ ВНИМАНИЕ! Прикосновение к компонентам оборудования, находящимся под высоким напряжением, может привести к поражению электротоком, и, как результат, к травме или смерти. Не открывайте блок выводов во время работы установки. Прочитайте и соблюдайте все инструкции по безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации генераторной установки.

⚠ ОСТОРОЖНО! Шкаф управления системы PowerCommand разрешается открывать только квалифицированному персоналу. При работе шкафа управления используются низкие значения напряжения (18 – 24 В пост. тока). Они могут вызвать поражение электротоком, приводящее к травмам. Даже при обесточенном оборудовании ненадлежащее обращение с компонентами может привести к разряду электростатического электричества и повреждению компонентов цепи.

Последовательность операций

Если система управления PowerCommand работает в автоматическом режиме, запуск генератора происходит при получении сигнала от удаленного устройства. Система управления PowerCommand дает сигнал запуска стартера и проверяет, вращается ли двигатель. Система обеспечивает подачу в двигатель достаточного количества топлива для развития ускорения и достижения стартовой скорости. По достижении этой скорости генератор переключается на номинальную скорость и напряжение.

По достижении номинальной скорости и напряжения PowerCommand проверяет напряжение в системной шине. Если напряжения нет, система ждет импульса от удаленного первого основного стартового датчика. Получив импульс, система управления дает сигнал к замыканию распределительного прерывателя.

Если напряжение на шине имеется, PowerCommand проверяет фазу вращения, регулирует напряжение на шине и частоту генераторной установки, а затем синхронизирует установку с системной шиной. По достижении синхронной работы система управления дает сигнал к замыканию распределительного прерывателя.

Когда распределительный прерыватель замкнут, пропорциональная часть общей нагрузки на системную шину передается на генераторную установку.

Режим включения/ожидания системы управления

Режим ожидания

Режим ожидания (спящий режим) – селекторный переключатель S5 на цифровой плате установлен налево, и генератор выключен, управляющее системное программное обеспечение неактивно, все светодиоды и дисплеи на передней панели выключены.

Запуск системного программного обеспечения и включение передней панели осуществляется в ответ на сигнал включения или любой из восьми входных сигналов выхода из спящего режима от удаленных сенсорных переключателей.

К сигналам выхода из спящего режима относятся:

- Аварийный останов
- Низкий уровень охладителя
- Низкая температура охладителя
- Низкий уровень топлива
- Сигналы об ошибке пользователя 2 и 3
- Положение «Run» переключателя «Run/Off/Auto»
- Удаленный сигнал запуска в автоматическом режиме
- Переключатель самопроверки

Для активации и просмотра дисплеев меню нажмите и отпустите переключатель самопроверки (Self Test). PowerCommand запустит системное программное обеспечение и включит отображение панели дисплеев меню. Если меню не выбрано, панель управления отключится через 30 минут.

Режим включения питания

В режиме включения питания (селекторный переключатель S5 на цифровой плате установлен налево), система PowerCommand осуществляет запуск системного программного обеспечения и включение панели дисплея меню (расположение S5 см. Рис. 3-1).

Питание будет включено, пока переключатель S5 установлен на ждущий режим.

Рекомендуется установить переключатель S5 налево в режиме включения питания и для любых применений, кроме тех, для которых используется заряд вспомогательного аккумулятора.

⚠ОСТОРОЖНО! Разряд электростатического электричества может повредить монтажную плату. Необходимо носить контактную манжету для заземления, работая с монтажной платой или установленными на нее интегральными модулями, а также при подключении или отключении жгутовых штепсельных разъемов.

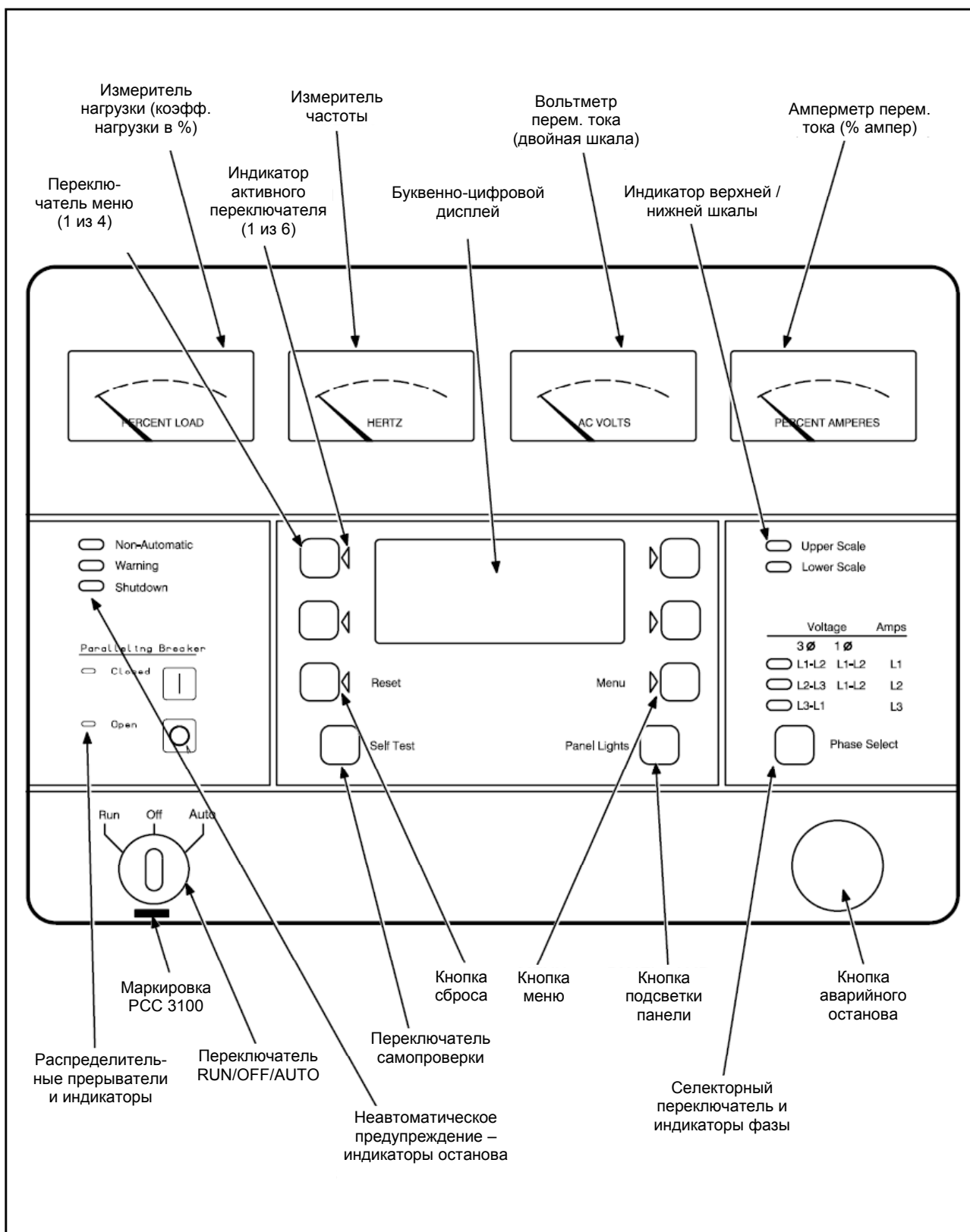


Рисунок 2-1. Передняя панель (PCC 3100)

Передняя панель

На Рисунке 2-1 показано строение передней панели.

Вольтметр переменного тока: измерительный прибор с двойной шкалой показывает напряжение переменного тока. Используемая измерительная шкала отмечена светодиодным индикатором шкалы.

Амперметр переменного тока: показывает текущую мощность в процентах от максимальной номинальной силы тока (сила тока в процентах согласно 0.8 PF.)

Измеритель мощности: показывает мощность 3-фазного переменного тока в процентах от номинальной нагрузки.

Измеритель частоты: показывает значение выходной частоты генератора (Гц).

Светодиодные индикаторы верхней и нижней шкалы: указывают на рабочую шкалу вольтметра.

Цифровой дисплей: двухстрочный буквенно-цифровой дисплей на 16 знаков в строке используется операционной системой, построенной по принципу меню, в сочетании с переключателями выбора меню дисплея и переключателем меню. См. схемы меню, приведенные далее в этом разделе. Дисплей также используется для отображения предупреждений и сообщений о выключении.

Переключатели выбора меню дисплея: четыре переключателя с самовозвратом – по два с каждой стороны окна дисплея – используются для навигации по различным опциям меню и регулировки параметров генераторной установки.

Зеленая стрелка рядом с выключателем загорается, когда переключатель может быть использован (переключатель «активен»).

Переключатель меню: нажмите для возвращения цифрового дисплея в Главное меню. См. схемы меню, приведенные далее в этом разделе.

Кнопка сброса: нажмите для вывода предупреждения о перезагрузке и останове после корректировки условия. Чтобы закрыть сообщение об останове кнопкой сброса, необходимо перевести переключатель Run/Off/Auto в положение Off.

Когда переключатель Run/Off/Auto находится в положении Auto, отказы системы останова могут быть устранены путем отключения входа удаленного запуска и затем включением цикла входа удаленного сброса.

Переключатель самопроверки: нажмите и удерживайте, чтобы активизировать все индикаторы передней панели и запустить цикл всех сообщений об останове и предупреждений.

В «спящем» режиме, когда генераторная установка отключена, управляющее программное обеспечение неактивно и все индикаторы и дисплеи передней панели отключены.

Чтобы включить дисплеи меню без запуска генераторной установки, нажмите и удерживайте переключатель самопроверки, пока не загорятся светодиоды на передней панели. РСС запустит рабочее программное обеспечение и дисплей на передней панели. Если меню не выбрано, программный таймер отключит питание через 30 секунд.

Переключатель подсветки панели: нажмите, чтобы включить/выключить подсветку панели. Выключение подсветки произойдет примерно через 8 минут.

Селекторный переключатель и индикаторы фазы: нажмите данный переключатель с самовозвратом, чтобы выбрать фазу работы генератора, измеряемую аналоговым вольтметром переменного тока и амперметром. Светодиоды указывают на выбранную фазу.

Переключатель Run/Off/Auto: данный переключатель локально запускает и останавливает установку, или позволяет осуществлять удаленный запуск/останов двигателя (необходимо заземление).

Кнопка аварийного останова: нажмите для аварийного останова двигателя.

Удаленный переключатель сброса не отменяет аварийный останов.

Он может быть отменен только с помощью кнопки сброса на передней панели РСС.

Для сброса:

1. Вытяните кнопку на себя или поверните переключатель по часовой стрелке (для кнопок со стрелкой) и дайте ей погаснуть.
2. Переведите переключатель Run/Off/Auto в положение Off.
3. Нажмите кнопку сброса на передней панели.
4. При необходимости выберите положение Run или Auto.

Неавтоматический индикатор состояния: красный светодиод продолжает мигать, когда переключатель Run/Off/Auto не находится в положении Auto.

Индикатор предупреждения: желтый светодиод загорается, когда контроллер определяет условие для предупреждения. После устранения этого условия, предупреждение может быть отключено нажатием кнопки сброса (нет необходимости останавливать генераторную установку). Когда переключатель Run/Off/Auto не находится в положении Auto, предупреждения также могут быть отключены циклом входа удаленного сброса после корректировки соответствующего условия.

Индикатор останова: красный светодиод загорается, если контроллер определяет условие останова. После устранения этого условия индикаторы останова могут быть отключены перемещением переключателя Run/Off/Auto в положение Off и нажатием кнопки сброса.

В режиме Auto останов может быть отменен путем отключения входа удаленного запуска и проведением цикла входа удаленного сброса.

Сообщение об аварийном останове (код 102) может быть отменено только с передней панели РСС.

Распределительные разъединители и индикаторы: два этих переключателя используются для ручного размыкания или замыкания распределительного прерывателя генераторной установки. Светодиоды указывают на замкнутое или разомкнутое положение прерывателя.

Разъединитель активны только когда переключатель Run/Off/Auto находится в положении Run.

Прерыватель замыкается, когда генераторная установка синхронизирована с системной шиной или если системная шина обесточена.



Рисунок 2-2. Цифровой дисплей и кнопки переключателя выбора меню

Дисплей меню и переключатели

На Рис. 2-2 показан цифровой дисплей и переключатели выбора меню. См. раздел «Передняя панель», где описано их действие.

В режиме ожидания, чтобы включить дисплей меню без запуска генераторной установки, нажмите и отпустите переключатель самопроверки. При этом запустится рабочее программное обеспечение РСС и станет возможно включение панели дисплея меню. Если не выбрано ни одно меню, электропитание будет отключено через 30 секунд. В режиме включения электропитания, панель управления постоянно снабжается электроэнергией. При этом дисплей остается включенным все время.

На цифровом дисплее символ «>>» означает, что нажатие находящейся рядом кнопки вызывает переход на следующий дисплей меню в соответствии со схемами меню.

Символ «<<» означает, что нажатие находящейся рядом кнопки вызывает переход на предыдущий дисплей меню.

Главное меню

На первой странице отображается главное меню и представлены в виде блоков активные подменю.

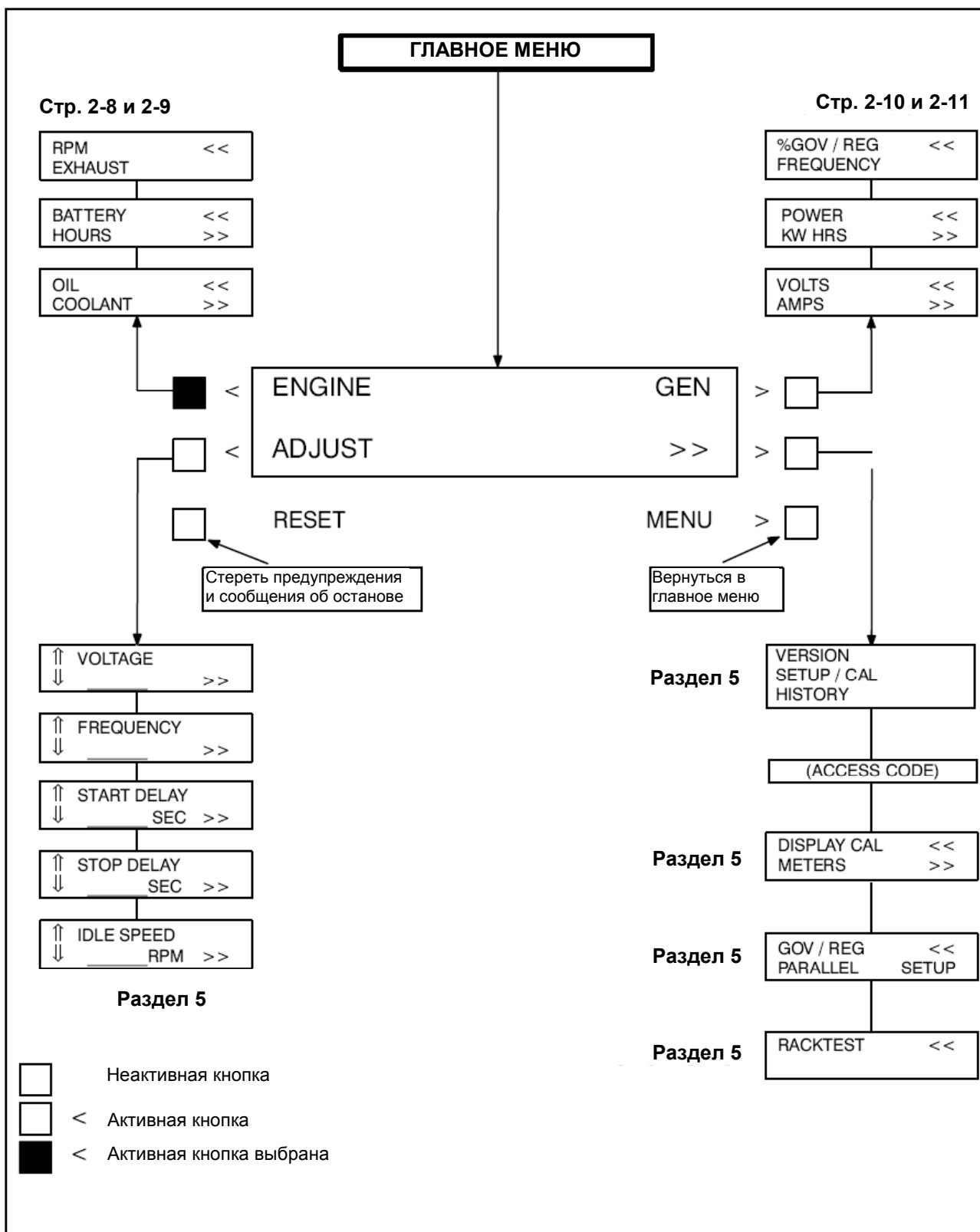
Как показано на схеме, из главного меню можно перейти на четыре «ветки».

Для просмотра параметров двигателя, таких как давление и температура масла, температура воды, скорость двигателя (оборотов в минуту) и температура выброса, нажмите кнопку рядом со словом «ENGINE» на дисплее. См. пункт ENGINE MENU в этом разделе.

Для отображения параметров генератора, таких как напряжение, сила тока, мощность (кВт) и частота, нажмите кнопку рядом со словом «GEN» на дисплее. Напряжение шины, частота и цифровой синхроскоп также могут контролироваться из этой ветки меню. См. пункт GEN MENU в данном разделе.

Для регулировки выходного напряжения и частоты, либо для задержки запуска и останова нажмите кнопку рядом со словом «ADJUST» на дисплее. См. пункт ADJUST MENU в Разделе 5.

Для отображения выбранной модели генераторной установки и версии программного обеспечения нажмите кнопку рядом со знаком «>>>» на дисплее. См. пункт VERSION & DISPLAYS MENUS в Разделе 5.



Меню ENGINE

На следующей странице показано схематическое представление меню двигателя (ENGINE). При нажатии кнопки рядом со словом «ENGINE» появится первое подменю ENGINE. Как показано на схеме, меню ENGINE имеет 3 подменю.

Подменю OIL/COOLANT: это первое подменю. Выберите пункт OIL, чтобы отобразить давление и температуру масла. Выберите пункт COOLANT, чтобы отобразить температуру охладителя. При просмотре параметров масла или охладителя нажмите кнопку рядом со знаком «<<», чтобы вернуться назад в подменю OIL/COOLANT.

Подменю BATTERY/HOURS: находясь в подменю OIL/COOLANT, нажмите кнопку рядом со знаком «>>» на дисплее, чтобы перейти в подменю BATTERY/HOURS. Выберите пункт BATTERY, чтобы отобразить напряжение аккумулятора. Выберите пункт HOURS, чтобы отобразить количество запусков и часов работы. Во время просмотра параметров аккумулятора или времени нажмите кнопку рядом со знаком «<<», чтобы вернуться в подменю BATTERY/HOURS.

Подменю RPM/EXHAUST: Находясь в подменю BATTERY/HOURS, нажмите кнопку рядом со знаком «>>» на дисплее, чтобы перейти в подменю RPM/EXHAUST. Выберите пункт RPM, чтобы отобразить скорость двигателя RPM. Выберите пункт EXHAUST, чтобы отобразить (дополнительно) температуру выброса. Во время просмотра скорости двигателя или параметров выброса нажмите кнопку рядом со знаком «<<», чтобы вернуться в подменю RPM/EXHAUST.

Меню GEN

На следующей странице схематично показано меню GEN. При нажатии кнопки рядом с надписью «GEN» на дисплее, появится первое подменю GEN.

Как показано на схеме, меню GEN имеет 3 подменю.

Подменю VOLTS/AMPS: это первое подменю. Выберите VOLTS, чтобы отобразить подключение линия-линия или линия-нейтраль, либо для отображения напряжения шины. Выберите пункт «line-line» или «line-neutral», чтобы отобразить требуемое напряжение на дисплее. Выберите пункт AMPS для отображения силы тока L1, L2, и L3 в амперах. Во время просмотра параметров тока или напряжения нажмите кнопку рядом со знаком «<<», чтобы вернуться в подменю L-L/L-N.

Если при начальной настройке выбран пункт DELTA, при выборе пункта VOLTS, подменю “line-line” или “line-neutral” не будут показаны, только подменю L12, L23, L31.

Подменю POWER / KW HOURS: находясь в подменю VOLTS/AMPS, нажмите кнопку рядом со знаком «>>» на дисплее, чтобы перейти в подменю POWER/KW HOURS. Выберите пункт POWER, чтобы отобразить мощность в кВт и значение коэффициента мощности. Выберите пункт KW HOURS для отображения значения в кВт/ч. Во время просмотра параметров мощности нажмите кнопку рядом со знаком «<<» для возвращения в подменю POWER/KW HOURS.

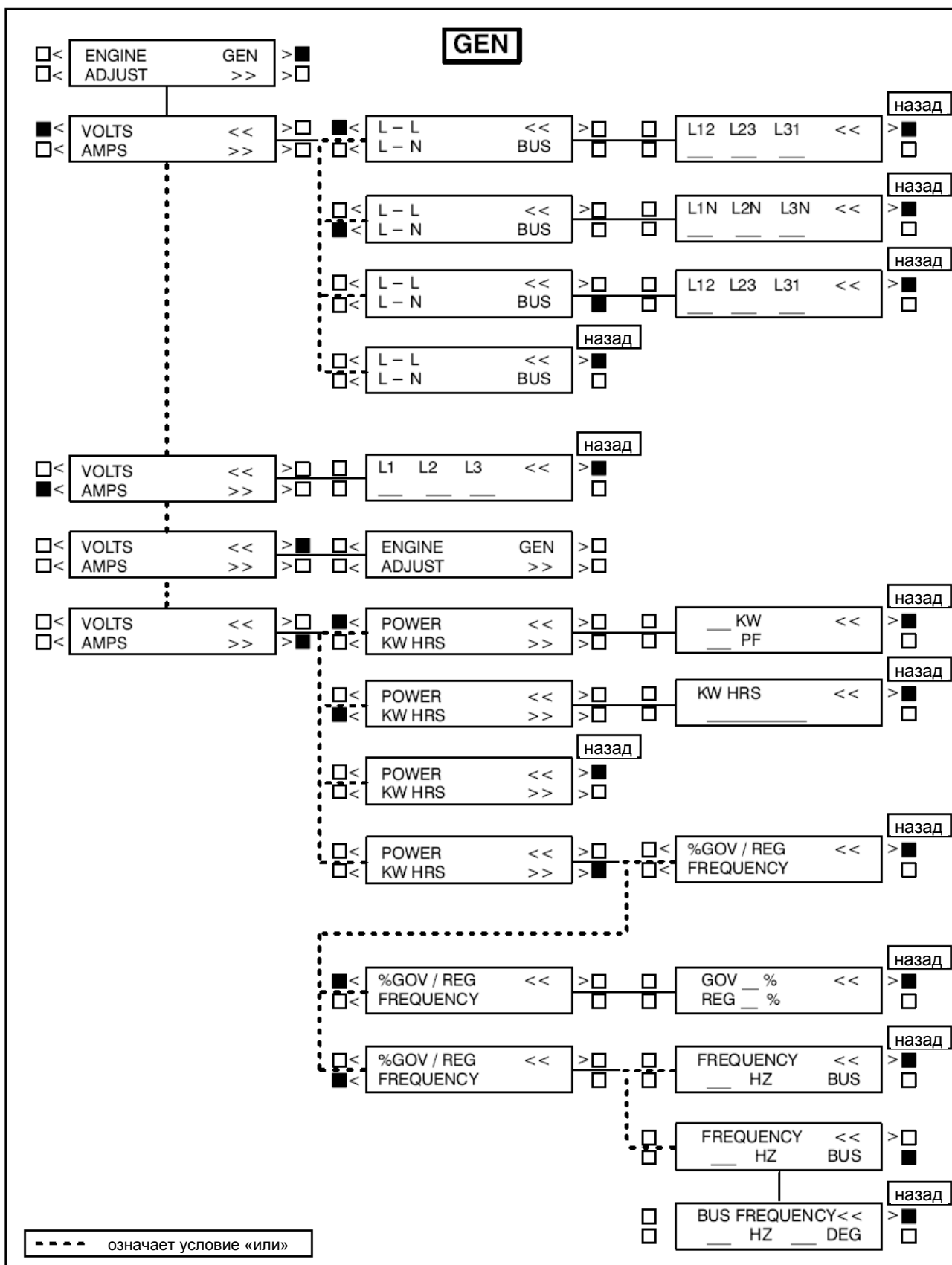
Значение коэффициента мощности будет содержать астериск, если он является ведущим (например, *.3PF).

Начиная с версии 1.06, в поле фактора мощности N/A отображается, если генераторная установка не запущена.

Подменю %GOV/REG/FREQUENCY: находясь в подменю POWER/KW HOURS, нажмите кнопку рядом со знаком «>>» на дисплее, чтобы перейти в подменю %GOV/REG/FREQUENCY. Выберите пункт %GOV/REG, чтобы отобразить регулятор напряжения и рабочий цикл управляющего устройства (привода) в % от максимального значения. Выберите пункт FREQUENCY, чтобы отобразить выходную частоту шины или цифрового синхроскопа. При просмотре параметров регулятора напряжения и управляющего устройства параметров частоты нажмите кнопку рядом со знаком «<<» для возвращения в подменю %GOV/REG/FREQUENCY.

Подменю Bus Frequency (Digital Synchroscope):

Во время просмотра информации о частоте шины (цифровой синхроскоп) оператор может наблюдать синхронизацию генераторной установки с системной шиной. На дисплее отображается частота шины и количество градусов от синхронного условия (+ обозначает ускорение, – означает замедление). Если генераторная установка работает в режиме проверки синхронности, астериск показывает, что распределительный переключатель может быть замкнут.



СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ

3. Печатные платы и электронные модули

Общая информация

В данной главе описывается назначение схемных плат и электронных модулей электронного программного управления, находящихся внутри пульта управления (рисунок 3-1) и коробки приводов агрегатов. На блок-схеме на рисунке 3-2 изображены внутренние и внешние детали системы электронного программного управления

Схемы данной системы приведены в 9 главе данного руководства.

! Предупреждение. Электростатический разряд может повредить схемные платы. В случае прикосновения или манипулирования со схемными платами или устанавливаемыми в гнезда интегральными схемами обязательно надевать заземляющий манжет для рук.

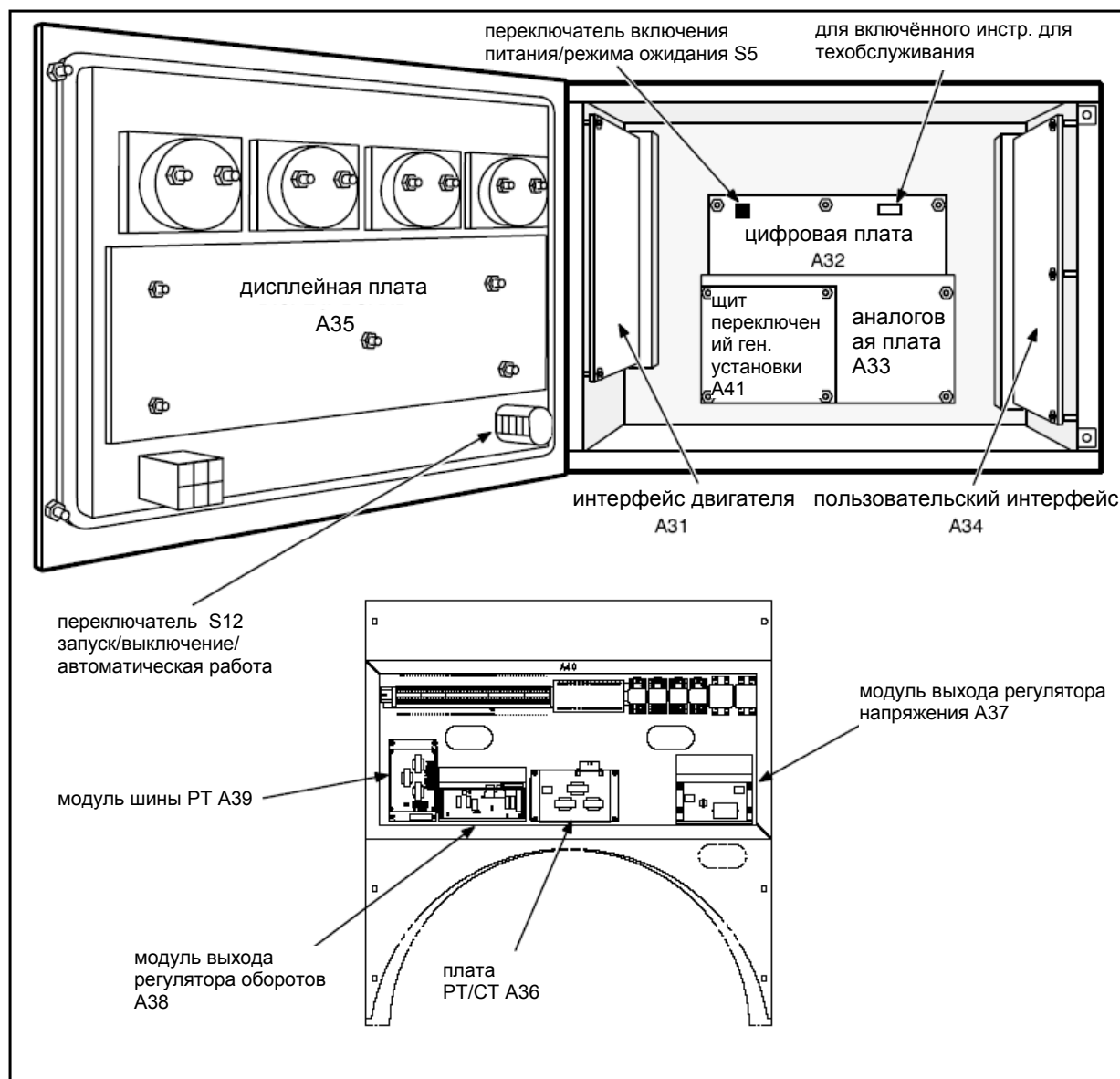


Рисунок 3-1. Места установки схемных плат

структурная схема управления электропитанием генераторной установки

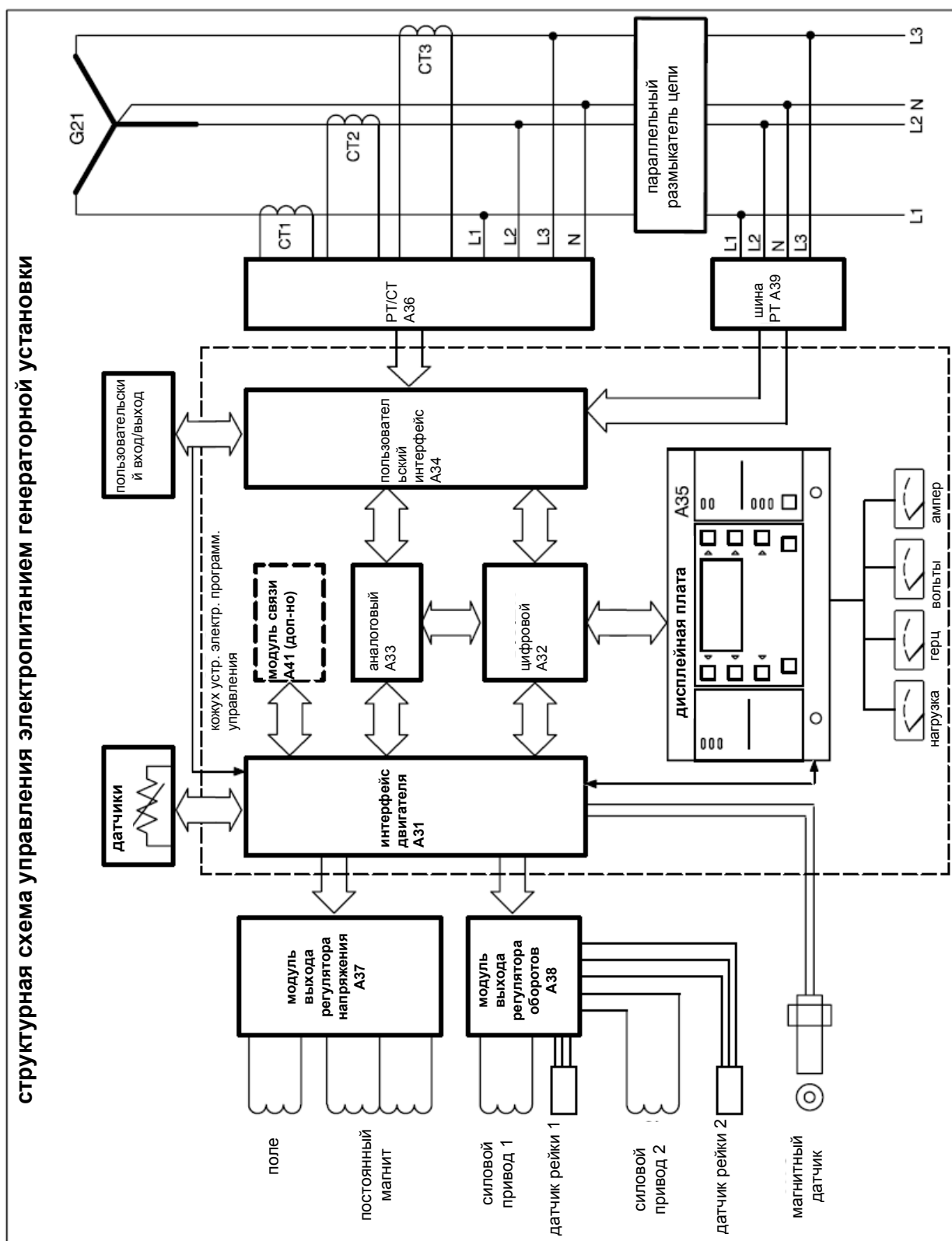


Рисунок 3-2. Блок-схема

Цифровая плата (A32)

Цифровая схемная плата (рисунок 3-3) вмещает в себя микропроцессор и программное обеспечение для системы управления. Она соединена со всеми остальными платами внутри блока управления. Данная плата также осуществляет аналого-цифровое преобразование в устройстве электронного программного управления.

Переключатель

S5 Для того чтобы выбрать режим включения (пробуждения), переместите переключатель влево. Питание пульта управления/системное программное обеспечение будет активно до тех пор, пока переключатель не будет вновь установлен в режим ожидания. Рекомендуется оставлять переключатель S5 в режиме включения всегда, за исключением случаев, когда зарядка вспомогательного аккумулятора невозможна.

Для того чтобы перевести устройство электронного программного управления в режим ожидания, переместите переключатель вправо. В данном режиме программное обеспечение устройства электронного программного управления можно запустить, выбрав “запуск” на передней панели, нажав выключатель самодиагностики, при помощи входа дистанционного запуска (в автоматическом режиме) или при помощи одного из нескольких сигналов пробуждения от внешних переключателей.

Разъёмы

На цифровой плате располагаются пять разъёмов:

J1 Для включённого инструмента для технического обслуживания

J2 Подсоединяет к J4 на пользовательской интерфейсной плате A34

J3 Подсоединяет к J2 на аналоговой плате A33

J4 Подсоединяет к J1 на интерфейсной плате двигателя A31

J5 Подсоединяет к J5 на цифровой дисплейной плате A35

Светодиоды

На цифровой плате располагаются семь светодиодов, которые извещают о следующих состояниях:

DS1 Свободно (зелёный)

DS2 Свободно (зелёный)

DS3 источник постоянного тока + 18 вольт, исправное состояние (зелёный)

DS4 источник постоянного тока + 5 вольт, исправное состояние (зелёный)

DS5 функционирование (если программное обеспечение запущено, светится каждую секунду) (зелёный)

DS6 источник постоянного тока + 24 вольт В+, исправное состояние (зелёный)

DS7 источник постоянного тока + 12 вольт, исправное состояние (зелёный)

Резисторы

Три резистора (R36, R37 и R38) нужны для конфигурирования цифровой платы в соответствии с номером модели генераторной установки. Смотрите “калибровка цифровой платы (A32)” в 5 главе, где даётся подробное описание конфигурации цифровой платы.

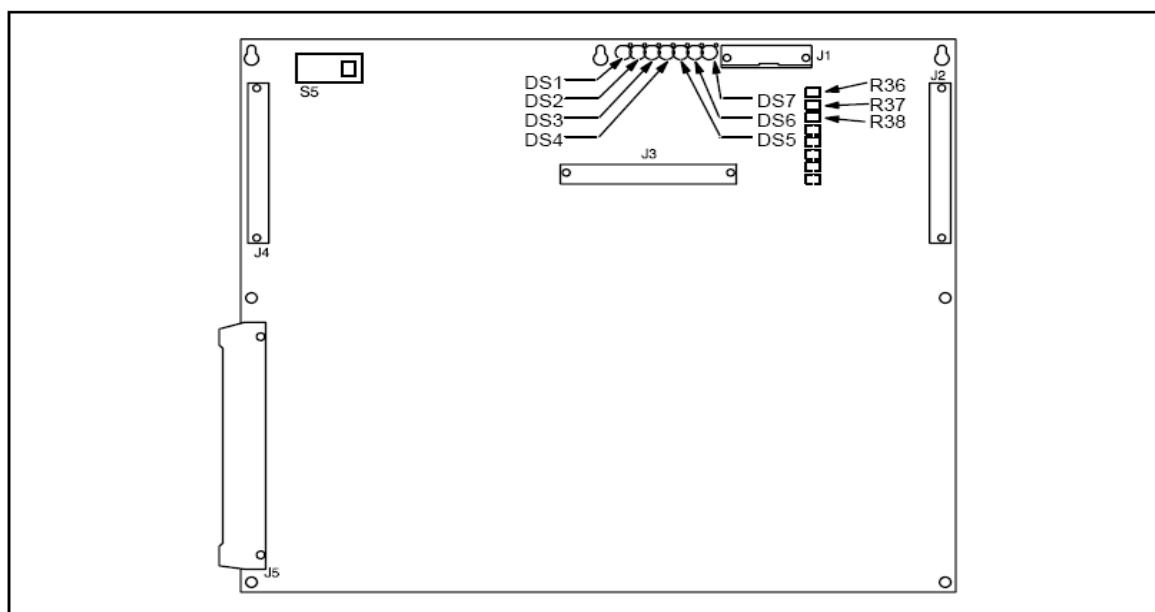


Рисунок 3-3. Цифровая плата (A32)

Интерфейсная плата двигателя (A31)

Интерфейсная плата двигателя (рисунок 3-4) считывает входные сигналы управления пользователя, наблюдает за работой двигателя, генератора и состояние системы, а также предпринимает соответствующие меры по обеспечению нормальных условий эксплуатации и устранению неисправных состояний (аварийная сигнализация или выключение в результате возникновения неполадки).

Данная плата соединена с датчиками двигателя, аккумулятором, стартером, модулем выхода регулятора оборотов, модулем выхода регулятора напряжения и магнитным датчиком.

Интерфейсную плату двигателя также можно подсоединить к дополнительному модулю сетевого интерфейса для доступа к сети.

Во время обычной последовательности запуска светодиода светится следующим образом:

1. **DS11** загорается по получению сигнала дистанционного запуска, когда S12 находится в положении (автоматический режим) или когда S12 перемещается в рабочее положение
2. **DS12** загорается по обнаружении напряжения в магнитном датчике (запуск двигателя). (При запуске двигателя выходная мощность магнитного датчика должна быть как минимум 1 вольт).
3. **DS11** гаснет, загорается **DS9**, а когда генератор работает, **DS10** горит тускло.

Разъёмы

На интерфейсной плате двигателя располагаются семь разъёмов и одна колодка зажимов:

- J1** Подсоединяет к J4 на цифровой плате A32
- J2** Подсоединяет к J1 на аналоговой плате A33
- J3** Подсоединяет к дисплейной плате, переключателям на передней панели и измерительным устройствам.

J4 Подсоединяет к пользовательским соединениям и пучку двигателя, в котором содержится магнитный датчик.

J5 Подсоединяет к датчикам двигателя.

J6 Подсоединяет к модулю управления генератора.

J7 Подсоединяет к модулю управления генератора.

Плавкие предохранители

Интерфейсная плата двигателя имеет два сменных плавких предохранителя:

F1 Блок управления В+ (5 ампер)

F3 Вспомогательный В+ (5 ампер). (Лампы пульта управления и рабочие/пусковые контакты).

Светодиоды

На интерфейсной плате двигателя располагаются 10 светодиодов, которые извещают о следующих состояниях:

DS1 Вход сигнала тревоги низкого уровня топлива (красный).

DS2 Вход сигнала тревоги низкого уровня охлаждающей жидкости (красный).

DS3 Вход сигнала тревоги низкой температуры двигателя (красный).

DS4 S12 в рабочем положении (зелёный). S12 это переключатель запуск/выключение/автоматический режим.

DS5 S12 в положении автоматического режима (зелёный).

DS6 Аварийная остановка (красный).

DS7 Не настроен.

DS8 Не настроен.

DS9 Коэффициент использования автоматического регулятора напряжения (зелёный). Более яркое свечение указывает на более высокий коэффициент использования.

DS10 Коэффициент использования регулятора оборотов (зелёный). Более яркое свечение указывает на более высокий коэффициент использования.

DS11 Выход реле управления запуском (красный).

DS12 Выход реле управления работой (красный).

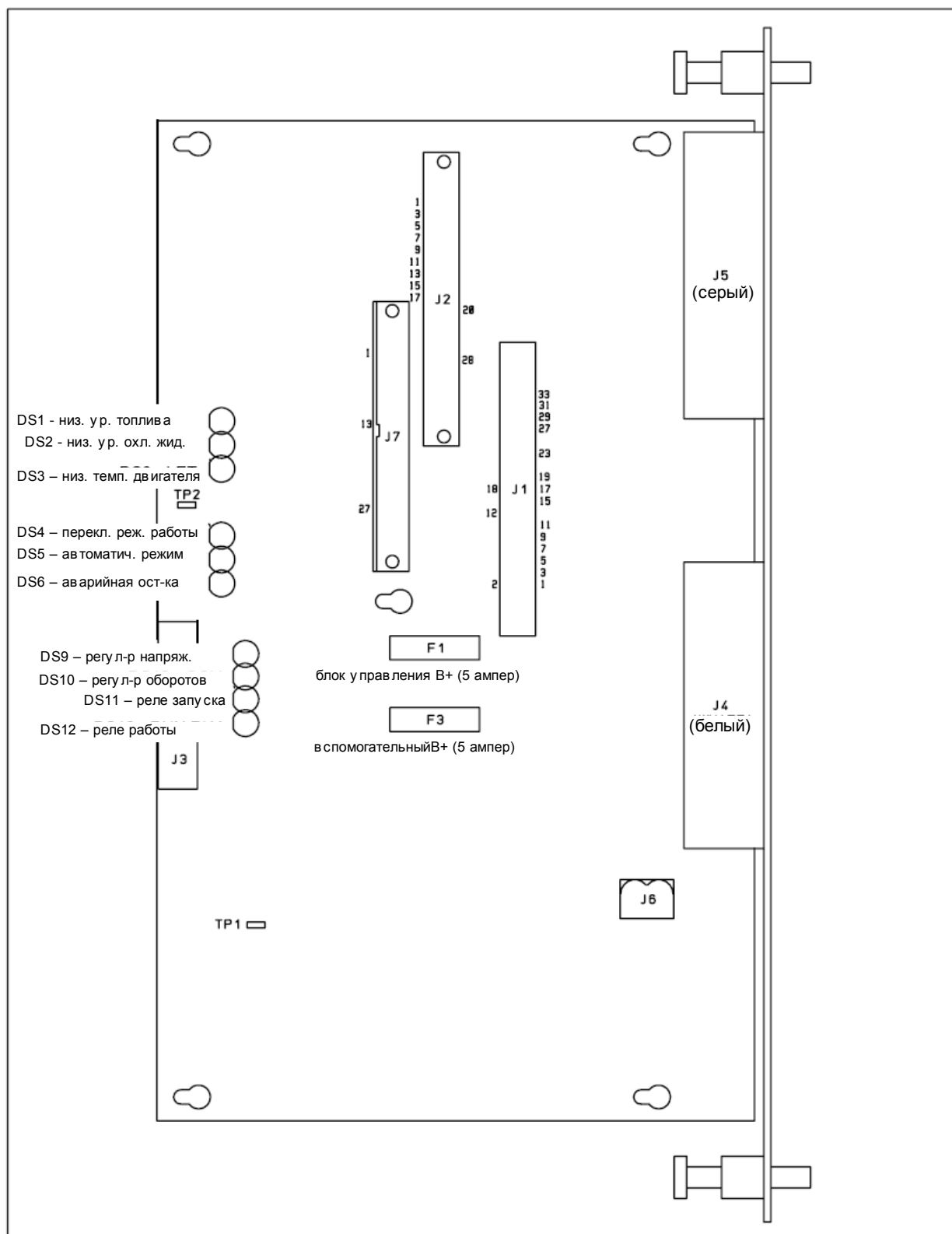


Рисунок 3-4. Интерфейсная плата двигателя

Аналоговая плата (А33)

Аналоговая плата (рисунок 3-5) единственная схемная плата внутри пульта управления, которая не имеет светодиодов. Существует два варианта аналоговой платы, которые используются в параллельных и непараллельных системах.

Данная плата расшифровывает все аналоговые входные сигналы и преобразует их в аналоговые сигналы для цифровой платы до 0-5 вольт постоянного тока.

Разъёмы

На аналоговой плате располагаются четыре разъёма с ленточными кабелями, накрепко припаянными к ним:

J1 Подсоединяет к J2 на интерфейсной плате двигателя А31.

J2 Подсоединяет к J3 на цифровой плате А32.

J3 Свободные аналоговые входы.

J4 Подсоединяет к J1 на пользовательской интерфейсной плате А34.

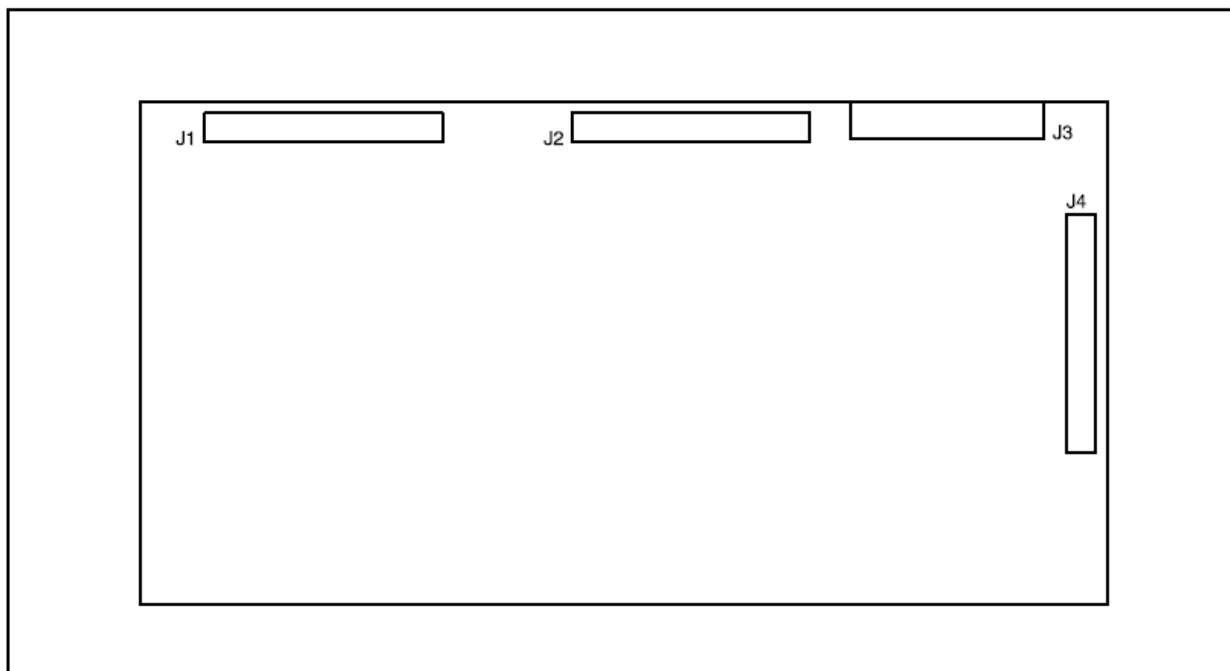


Рисунок 3-5. Аналоговая плата

Цифровая дисплейная плата (А35)

Цифровая плата (рисунок 3-6) соединена со всеми измерительными устройствами и светодиодным дисплеем.

Разъёмы

J1 Подсоединяет к мембранным переключателям на передней панели.

J5 Подсоединяет к J2 на цифровой плате А32. (при отсоединённом разъёме J5, дисплей работать не будет, но устройство электронного программного управления продолжает работать).

J6 Подсоединяет к измерительным устройствам, переключателю включение/выключение/автоматический режим, J3 на интерфейсной плате двигателя А31.

Светодиоды

На цифровой плате располагаются 18 светодиодов, которые извещают о состоянии эксплуатационной готовности генераторной установки и выборе режима пульта управления/переключателя.

DS9 Не автоматический режим работы (красный).

DS10 Верхняя шкала (зелёный).

DS11 Левая верхняя стрелка (зелёный).

DS12 Правая верхняя стрелка (зелёный).

DS13 Аварийная сигнализация (янтарная).

DS14 Нижняя шкала (зелёный).

DS15 Аварийное отключение (красный).

DS20 Левая нижняя стрелка (зелёный).

DS21 Правая нижняя стрелка (зелёный).

DS22 Применяется только при автоматическом нарушении энергоснабжения или параллельном включении: прерыватель замкнут (красный).

DS23 Фаза А (зелёный).

DS24 Стрелка сброса (зелёный).

DS25 Стрелка меню (зелёный).

DS26 Применяется только при автоматическом нарушении энергоснабжения: прерыватель разомкнут (зелёный).

DS27 Фаза В (зелёный).

DS29 Фаза С (зелёный).

DS36 Применяется при автоматическом нарушении энергоснабжения: прерыватель замкнут (красный) – или при параллельном включении: прерыватель разомкнут (зелёный).

DS37 Применяется только при автоматическом нарушении энергоснабжения: прерыватель разомкнут (зелёный).

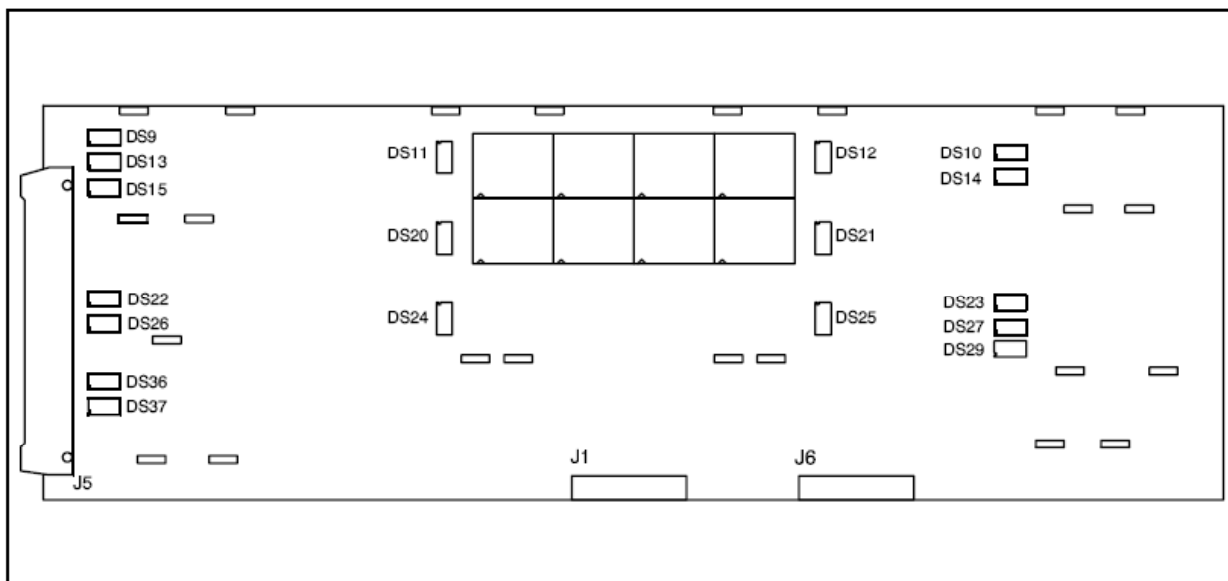


Рисунок 3-6. Цифровая дисплейная плата

Пользовательская интерфейсная плата (А34)

Пользовательская интерфейсная плата (рисунок 3-7) подсоединяет к РТ/СТ плате для подведения напряжения и тока. Также она подсоединяет к пользовательским входам и выходам. Обратите внимание, что существует два варианта данной платы, для генераторных установок с параллельным и непараллельным включением.

Разъёмы

На пользовательской интерфейсной плате располагаются пять разъёмов:

- J1** Пользовательские разъёмы.
- J2** Пользовательские разъёмы.
- J3** Плата РТ/СТ А36 и пользовательские разъёмы.
- J4** Подсоединяет к J2 на цифровой плате А32.
- J5** Подсоединяет к J4 на аналоговой плате А33.

Светодиоды

На пользовательской интерфейсной плате располагаются 27 светодиодов, которые извещают о следующих состояниях:

- DS1** Главный вход первого запуска (зелёный) – применяется только при параллельном включении.
- DS2** Выходное реле предварительного низкого давления масла К14 (красный).
- DS3** Пользовательский вход неисправности # 4 (красный).
- DS4** Пользовательский вход неисправности # 1 (красный).
- DS5** Выходное реле низкого давления масла К15 (красный).
- DS6** Вход сброса неисправности (красный).
- DS7** Холостые обороты двигателя (зелёный).
- DS8** Вход замыкания прерывателя параллельного включения (зелёный) [функция параллельного включения является требованием по нагрузке].
- DS9** Вход размыкания прерывателя параллельного включения (зелёный)
- DS10** Вход положения прерывателя параллельного включения (зелёный)
- DS11** Пользовательский вход неисправности # 2 (красный).
- DS12** Выходное реле низкого уровня охлаждающей жидкости К17 (красный).

- DS13** Вход низкого уровня топлива (красный).
- DS14** Вход дистанционного запуска (зелёный).
- DS15** Пользовательский вход неисправности # 3 (красный).
- DS16** Выходное реле управления прерывателем параллельного включения, питаемое от цифровой платы (зелёный). Данный выход используется для размыкания прерывателя параллельного включения.
- DS17** Выходное реле общего аварийного сигнала, питаемое от цифровой платы (зелёный). **Данный выход используется только при условии аварийного выключения.**
- DS18** Свободное выходное реле, питаемое от цифровой платы (зелёный). **Данный выход используется только в случае аварийной сигнализации.**
- DS19** Выходное реле сброса нагрузки, питаемое от цифровой платы (красный). Если перегрузка или пониженная частота длится 5 секунд, то активируется данный выход (перед выключением).
- DS20** Выходное реле готовности к нагрузке, питаемое от цифровой платы (зелёный). Данный выход активируется тогда, когда напряжение переменного тока или частота превышают 90% от допустимого значения.
- DS21** Выходное реле предварительной высокой температуры двигателя К8 (красный).
- DS22** Выходное реле неавтоматического режима К6 (красный).
- DS23** Выходное реле высокой температуры двигателя К9 (красный).
- DS24** Выходное реле превышения допустимой скорости К10 (красный).
- DS25** Выходное реле превышения времени запуска К11 (красный).
- DS26** Выходное реле низкой температуры двигателя К12 (красный).
- DS27** Выходное реле низкого уровня топлива К13 (красный).

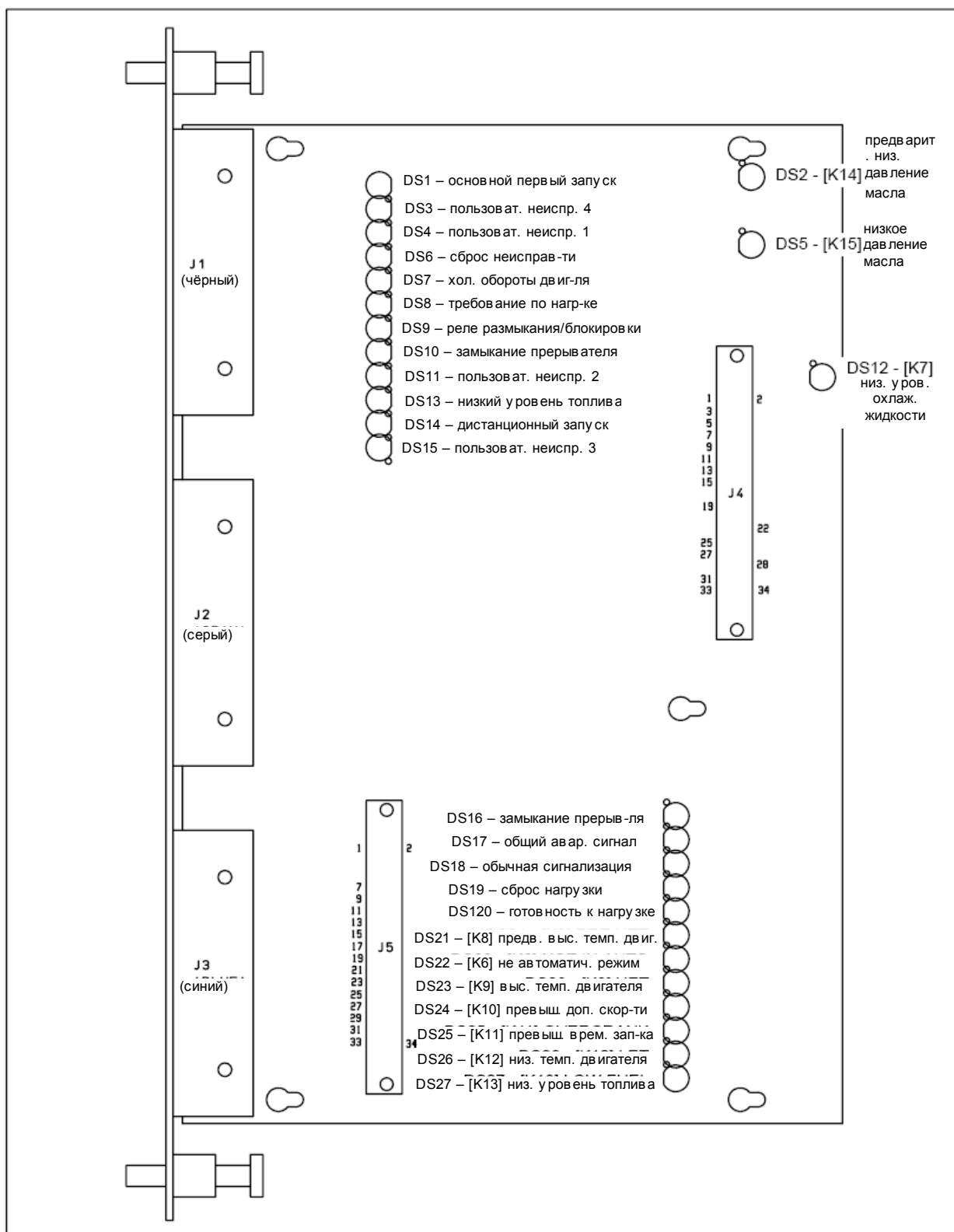


Рисунок 3-7. Пользовательская интерфейсная плата

Плата РТ/СТ (А36)

РТ/СТ плата (рисунок 3-8) устанавливается внутри коробки приводов агрегатов. Данная плата преобразует выходное напряжение генератора приблизительно до уровня 18 вольт переменного тока для аналоговой платы. Также она преобразует выходное напряжение СТ в 55 ампер (при полной нагрузке) приблизительно до 1,65 вольт переменного тока для аналоговой платы.

Существует три варианта данной платы. Для обеспечения правильной работы необходимо выбрать нужную плату для каждой конкретной генераторной установки.

Кроме того, для каждой генераторной установки есть определённый набор СТ. Для обеспечения правильной работы для выходного тока генераторной установки необходимо правильно подобрать СТ.

Разъёмы

На РТ/СТ плате располагаются два разъёма:

J8 Подсоединяет к J3 на пользовательской интерфейсной плате А34.

J9 Подсоединяет к жгуту проводов переменного тока (выходное напряжение генератора и СТ).

Соединения проводки J9:

Жёлтый	вход генератора А
Оранжевый	вход генератора В
Красный	вход генератора С
Коричневый	обычный вход генератора
Белый	вход СТ21 (+)
Серый	обычный вход СТ21 (+)
Зеленый/жёлтый	вход СТ22 (+)
Чёрный	обычный вход СТ22 (+)
Фиолетовый	вход СТ23 (+)
Синий	обычный вход СТ23 (+)

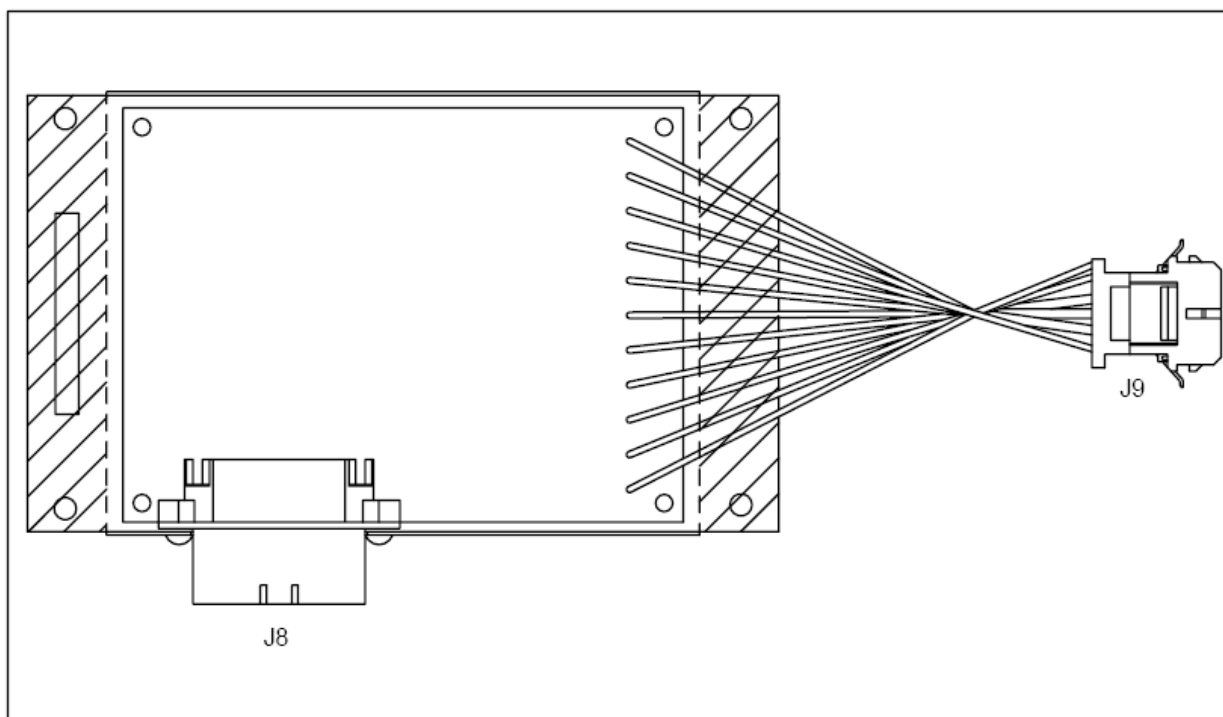


Рисунок 3-8. РТ/СТ плата

Модуль шины РТ (А39)

Модуль шины РТ (рисунок 3-9) устанавливается внутри коробки приводов агрегатов. Данный модуль преобразовывает выходное напряжение магистральной шины (с нагрузочной стороны прерывателя параллельного включения) до 18 вольт переменного тока и снабжает им аналоговую плату. Она передаёт задающий сигнал блоку управления электропитанием для синхронизации выхода генераторной установки с системной шиной. Существует четыре варианта данного модуля, от первичных напряжений линии переменного тока 69, 120, 240 или 346 вольт до нейтрального. Для обеспечения правильной работы в генераторную установку необходимо установить правильный модуль шины РТ. Также важна точная фазировка, так как система использует выход модуля шины РТ как для защиты, так и для управления генераторной установкой.

Разъёмы

Модуль шины РТ имеет две колодки зажимов:

ТВ1 присоединения напряжения к шине

N нулевая шина
A Фаза шины A (U)
B Фаза шины B (V)
C Фаза шины C (W)

ТВ2 Выход шины РТ для управления электропитанием.

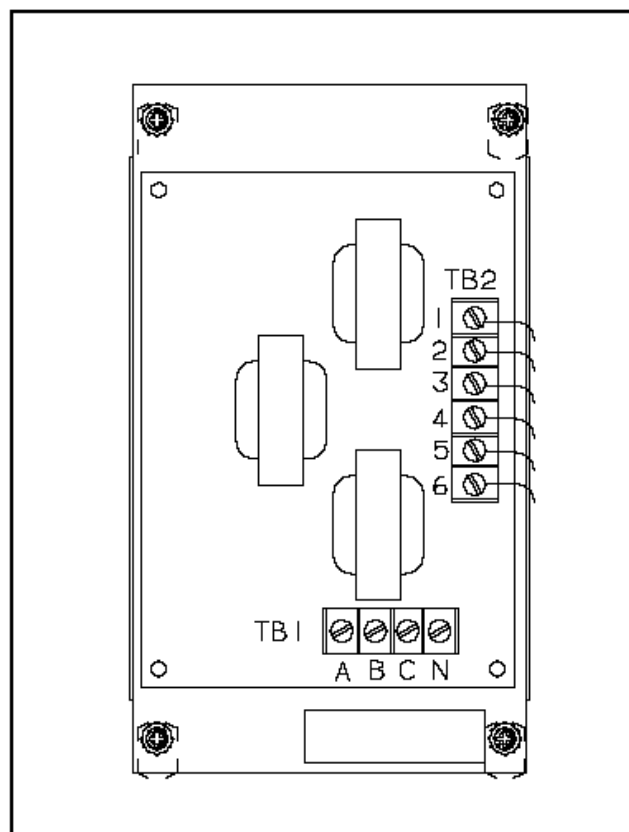


Рисунок 3-9. Модуль шины РТ

Модуль связи генераторной установки (A41)

Модуль связи генераторной установки необходим для подсоединения устройства электронного программного управления к сети управления электропитанием (LonWorks), а также для установления связи с другими сетевыми модулями. Модуль связи поставляется отдельно и входит в комплект устройств для модернизации на месте. Устройство электронного программного управления должно работать с аппаратно реализованным программным обеспечением версии 1.06 или выше. Исключительно для моделей генераторной установки DFH аппаратно реализованное программное обеспечение должно быть версии 1.04 или выше.

Модуль связи согласовывает передачу данных между устройством управления электропитанием и другими сетевыми модулями. Данный модуль взаимодействует с устройством электронного программного управления при помощи последовательного порта на устройстве электронного программного управления, а также посредством мониторинга различных входов устройства электронного программного управления для определения рабочего состояния данного устройства.

К примеру, модуль связи отслеживает данные устройства электронного программного управления, такие как напряжение, давления масла, тока, частоты вращения двигателя и положения неавтоматического режима, а также передаёт данную информацию в сеть.

Модуль управления также обеспечивает дистанционный мониторинг и ограниченное дистанционное управление генераторной установкой, которой управляет устройство электронного программного управления. В случае необходимости выходы модуля связи могут запустить устройство электронного программного управления или дать команду запуска генераторной установки. Модуль связи также обладает оконечной схемой для использования на конце шины данных сети.

Модуль связи питается от пусковых аккумуляторов генераторной установки. Он начинает работать сразу после включения генераторной установки, даже когда устройство электронного программного управления находится в спящем режиме.

Модуль связи устанавливается на столбиковых выводах, расположенных над аналоговой платой (A33). Более подробную информацию по установке и использованию модуля связи смотрите главу установка сети управления электропитанием и руководство по эксплуатации (900-0366).

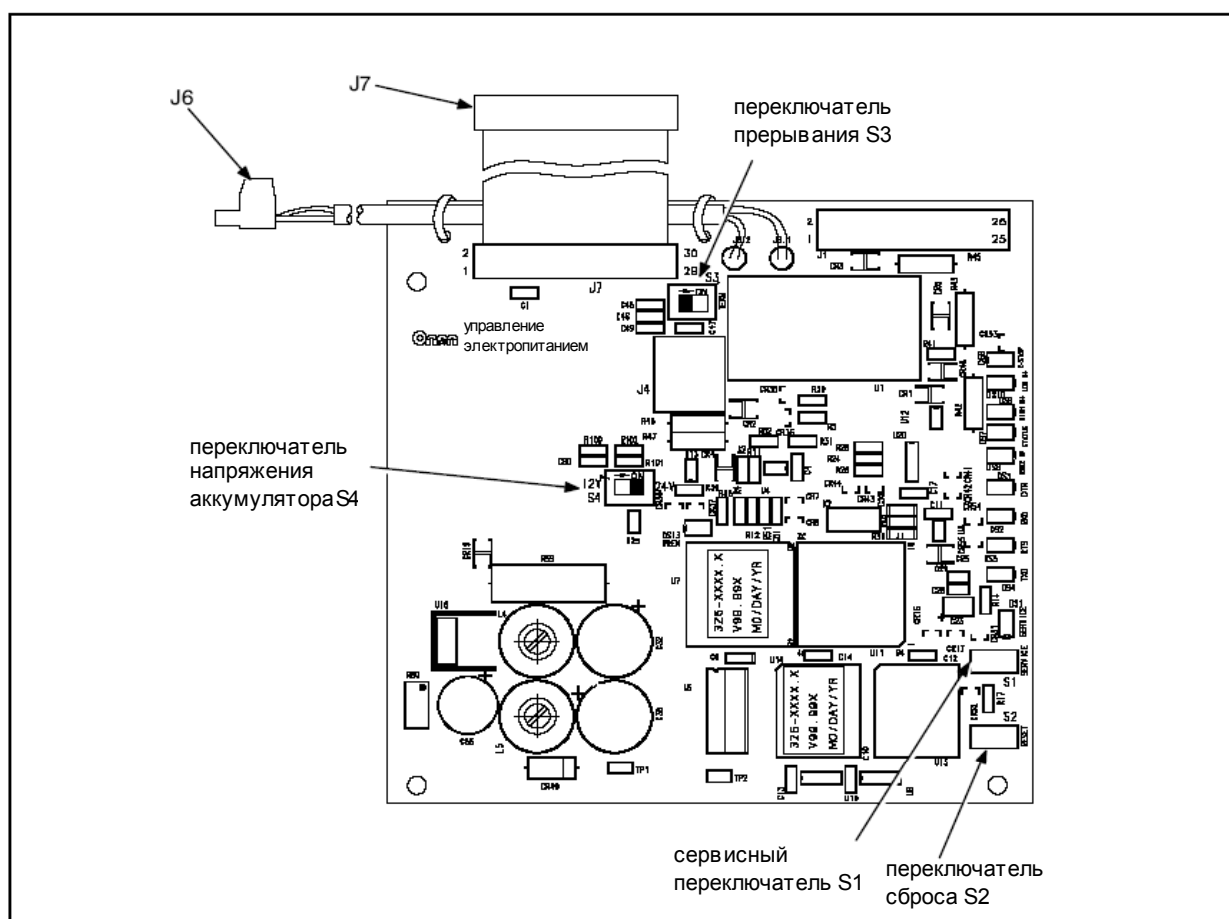


Рисунок 3-10. Модуль связи генераторной установки

Модуль выхода регулятора напряжения (A37)

Модуль выхода регулятора напряжения (рисунок 3-11) представляет собой усилитель мощности. Данная плата используется для усиления сигнала широтно-импульсной модуляции устройства электронного программного управления для возбуждения обмотки возбуждителя. Данная плата использует мощность постоянного магнита для усиления сигнала широтно-импульсной модуляции.

Зажимы

На модуле выхода регулятора напряжения располагаются два разъёма:

J7 Подсоединяет к пучку двигателя (управления)

J7 Соединения проводки:

серый	вход привода регулятора (+)
белый	вход привода регулятора (-)
синий	вход В (сигнал запуска)
фиолетовый	вход заземлителя
зелёный/жёлтый	запуск
чёрный	пусковой электромагнит

J10 Подсоединяет к пучку двигателя (питания)

J10 Соединения проводки:

зелёный	фаза А мощности постоянного магнита
жёлтый	фаза В мощности постоянного магнита
оранжевый	фаза С мощности постоянного магнита
красный	X выход (поле +)
коричневый	XX выход (поле -)

Светодиоды

На модуле выхода регулятора напряжения располагаются 3 светодиода, которые извещают о следующих состояниях:

DS1 светится тогда, когда используется обособленный источник питания регулятора напряжения (зелёный).

DS2 Коэффициент использования выходной мощности – при увеличении нагрузки светится ярче – более высокий коэффициент использования (янтарный). Диапазон коэффициента использования сигнала широтно-импульсной модуляции составляет от 0 до 60%. Так как нормальный коэффициент использования меньше 10%, светодиод коэффициента использования выходной мощности DS2, как правило, будет тускло светиться.

DS3 Резервный прерыватель запуска – светится при прерывании запуска (зелёный). Резервный прерыватель запуска активируется при скорости примерно 850 об/мин, когда измеренное напряжение постоянного магнита превышает среднеквадратическое значение в 105 вольт.

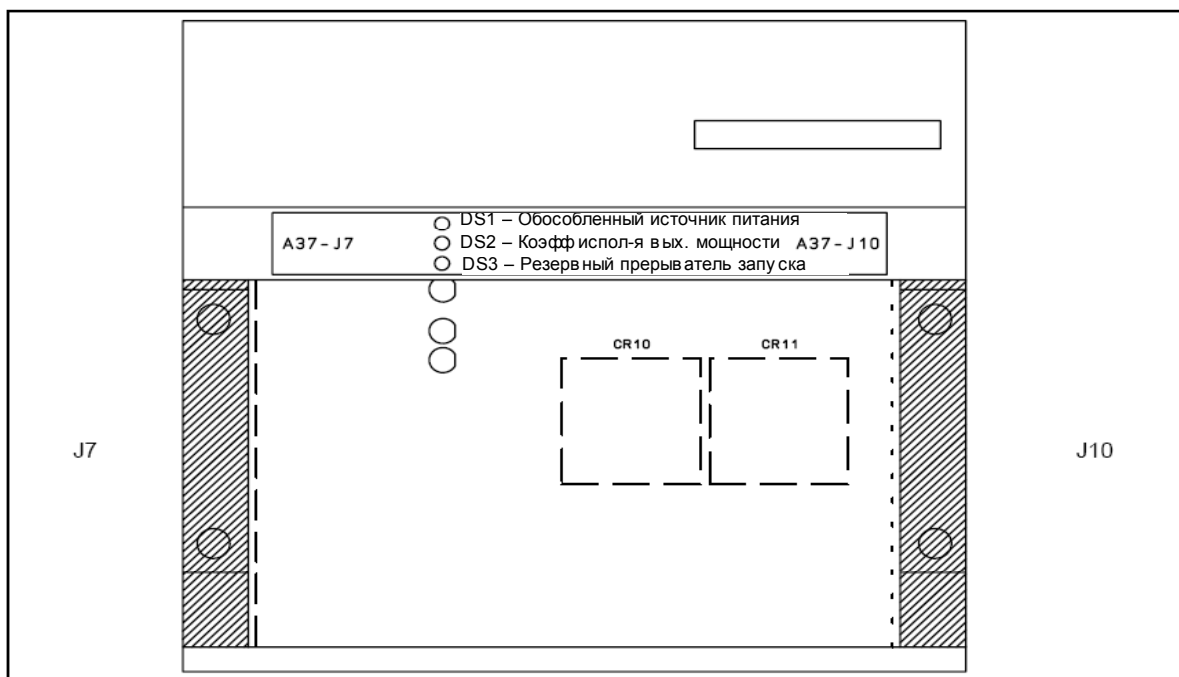


Рисунок 3-11. Модуль выхода регулятора напряжения (A37)

Модуль выхода регулятора оборотов (A38)

Модуль выхода регулятора оборотов (рисунок 3-12) принимает слабый, 3-х КГц сигнал широтно-импульсной модуляции от интерфейсной платы двигателя (A31). Данный модуль возбуждает два топливных силовых привода (правый и левый) с циклом выходной мощности 200 Гц сигнала широтно-импульсной модуляции с управлением с обратной связью. Модуль выхода регулятора оборотов также обладает позиционным напряжением для правого и левого 0-5 вольтного силового привода, которое используется для диагностики силового привода.

Разъёмы

На модуле выхода регулятора оборотов располагаются два разъёма:

J6 Входы: сигнал запуска, В+, сигнал регулятора оборотов (от интерфейсной платы двигателя).

Выходы: В+ (с плавкими предохранителями), SwB+, позиционное напряжение силового привода (R, L) и неисправное положение рейки.

J13 Входы: (R, L) Сигналы измерения положения силового привода.

Выходы: (R, L) Силовой привод.

Плавкие предохранители

Модули выхода регулятора оборотов имеют четыре плавких предохранителя, которые защищают от перегрузки и коротких замыканий на землю:

- F1** Левый силовой привод (15 ампер).
- F2** Правый силовой привод (15 ампер).
- F3** Переключаемый В+ (10 ампер).
- F4** В+ с плавким предохранителем (10 ампер).

Светодиоды

На модуле выхода регулятора оборотов располагаются 6 светодиодов, которые извещают о следующих состояниях:

DS1 (зелёный) Команда запуска, сигнализирующая об активации модуля.

DS2 (зелёный) Источник питания 5-вольт активирован.

DS3 (зелёный) Левый силовой привод активирован. Диапазон коэффициента использования устройства электронного программного управления составляет от 25 до 93%. При функционировании, максимальный коэффициент использования составляет примерно 63%. Обратите внимание, что чем ярче светится светодиод, тем выше коэффициент использования.

DS4 (зелёный) Правый силовой привод активирован. Смотрите описание DS3.

DS5 (красный) Индикатор неисправности левого силового привода. Если силовой привод смещён более чем на 1,5 мм от заданного положения, активируется индикатор неисправности. Обратите внимание, что силовой привод имеет максимальный диапазон от 0 до 21 мм. Во время неустановившегося напряжения и последовательности запуска, индикатор неисправности будет активирован не непродолжительное время (200 миллисекунд).

DS6 (красный) Индикатор неисправности правого силового привода. Смотрите описание DS5.

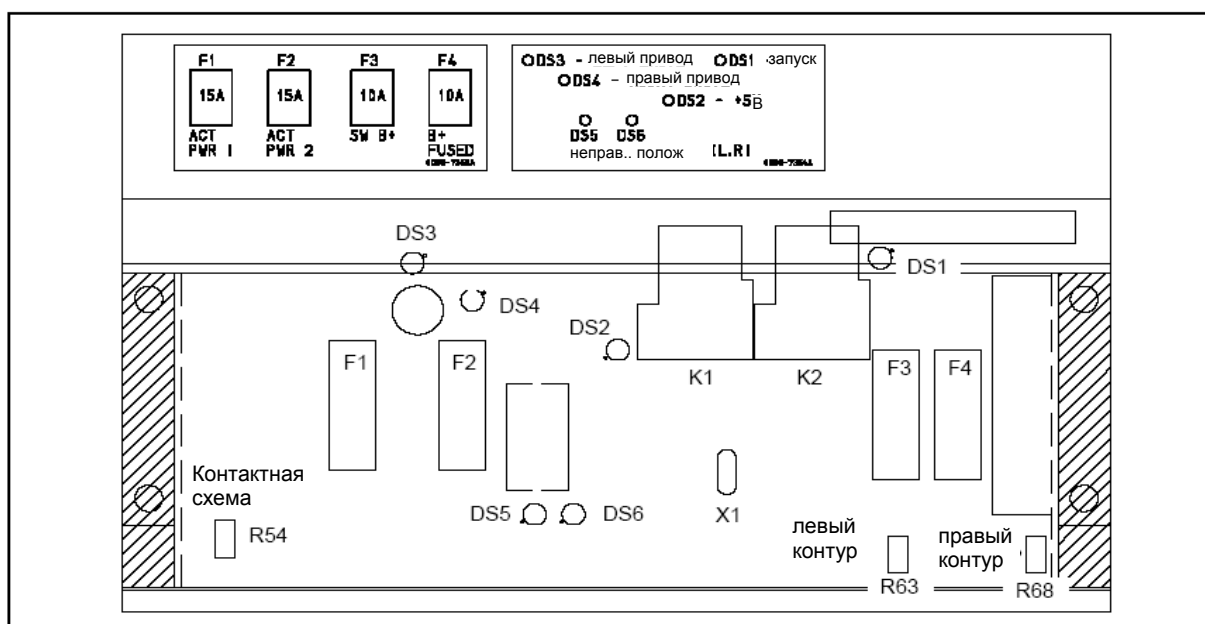


Рисунок 3-12. Модуль выхода регулятора оборотов (A38)

Главный датчик первого запуска

Главный датчик первого запуска является подсистемой управления Опап, которая распознаёт, готова ли генераторная установка замкнуть обесточенную системную шину и предотвращает замыкание неработающей шины более чем одной генераторной установки при автоматическом запуске системы. Система датчиков первого запуска для генераторных установок с управлением электропитанием состоит из алгоритмов управления, расположенных внутри блока управления электропитанием и главного датчика первого запуска, который обычно устанавливается в главной панели дистанционного управления.

Последовательность действия системы управления такова: как только получен сигнал запуска, все генераторные установки системы одновременно запускаются и разгоняются до номинальной частоты вращения и напряжения. Главный датчик первого запуска непрерывно посылает импульсы в каждый блок управления электропитанием. Когда блок управления электропитанием получает импульс от главного датчика первого запуска, в случае готовности замкнуть шину, он посылает сигнал блокировки всем блокам управления, чтобы не допустить замыкания соответствующих им прерывателей параллельного включения. Затем сигнал замыкания посылается прерывателю параллельного включения генераторной установки.

Данная страница намеренно оставлена пустой

4. Поиск и устранение неисправностей

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Система управления PowerCommand® 3100 (PCC) осуществляет непрерывный мониторинг датчиков двигателя для выявления неполадок, таких как низкое давление масла и высокая температура охлаждающей жидкости. В случае возникновения неполадки PCC загорается желтый индикатор Предупреждения или красный индикатор Останова, и выводит сообщение на цифровой дисплей.

В случае серьезной неполадки (красный индикатор Останова) PCC остановит генератор и блокирует контактную группу, которая может быть проложена для расцепления автомата. Если генератор останавливается по данной причине, оператор может перезапустить генератор после выполнения настройки или корректировки.

Раздел также содержит следующую информацию:

- **Таб. 4-1:** Содержит перечень всех кодов состояния, включая выводимое на дисплей сообщение и индикатор состояния. Также дает ссылки на номер страницы, содержащей описание каждого кода.
- **Таб. 4-2:** Дает описание каждого кода предупреждения и Останова, установок предупреждения и Останова, если применимо, и основные корректирующие действия, такие как проверка уровня топлива, управление функцией сброса, соединением аккумуляторной батареи, и т.д.
- **Таб. 4-3:** Содержит перечень PCC установок предупреждения и Останова для давления масла.
- **Таб. с 4-4 по 4-36:** Подробное описание методов выявления неисправностей.
- **Таб. 4-37:** Описывает аналоговые входы и выходы схемной платы.
- **Таб. 4-38:** Описывает расположение и функцию каждого предохранителя.

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Контакт с деталями под высоким напряжением может вызвать поражение электротоком, что может привести к серьезным травмам или смерти. Не снимайте крышку коробки выходов во время выявления неисправностей.

Во время работы генератора создается высокое напряжение. Не открывайте блок выходов генератора во время его работы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Воспламенение взрывоопасных аккумуляторных газов может привести к серьезным травмам или смерти. Аккумуляторный газ может воспламениться от искрения клемм аккумуляторной батареи, переключателя света или другого оборудования, огня, сигнальной лампы и искр. Не курите или не включайте и не выключайте сигнализацию поблизости от аккумулятора. Перед тем как прикоснуться к аккумулятору отведите статическое электричество с тела, прикоснувшись вначале к заземленной металлической поверхности.

Проветрите зону аккумулятора перед началом работы с аккумуляторной батареей или около нее – Наденьте защитные очки – Остановите генератор и отсоедините зарядное устройство до отсоединения кабелей аккумулятора – Сначала отсоедините отрицательный (–) кабель, затем оставшийся.

ВНИМАНИЕ: Перед отсоединением кабелей аккумулятора отсоедините зарядное устройство от источника переменного тока. В противном случае отсоединение кабелей может привести к всплеску напряжения и повреждению цепей управления постоянного тока генератора.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Случайный запуск генератора может привести к серьезным травмам или смерти. Предотвратите случайный запуск, отсоединив отрицательный (–) кабель от клемм аккумулятора.

При выявлении неисправностей отключенного генератора, примите следующие меры для предупреждения случайного запуска генератора:

1. Переведите выключатель Run/Off/Auto на панели управления в положение OFF.
2. Отключите или отсоедините питание переменного тока от зарядного устройства.
3. Отсоедините отрицательный (–) кабель аккумулятора от пусковой батареи генератора.

ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ

Индикатор не автоматического режима:

Эта красная лампочка мигает всегда, когда выключатель Run/Off/Auto находится в положении Off

Индикатор предупреждения: Эта желтая лампочка загорается в случае, когда система управления обнаруживает неполадку. После ее устранения индикаторы предупреждения можно сбросить, нажав переключатель Сброса. (Останавливать генератор **не** нужно.) В автоматическом режиме после устранения неполадки также можно сбросить индикаторы предупреждения с помощью дистанционного сброса.

Индикатор останова: Эта желтая лампочка загорается в случае, когда система управления указывает на режим останова. Отказ системы останова блокируются. После устранения неполадки индикатор выключения можно сбросив, переведя переключатель Run/Off/Auto в положение Off, и нажав переключатель Сброса. В автоматическом режиме отказ системы останова можно сбросить, отсоединив вход дистанционного запуска и включив затем вход дистанционного сброса.

Режим аварийного останова (Код 102), сброс только с передней панели РСС.

Цифровой дисплей: Данный двухстрочный буквенно-цифровой дисплей с 16 символами в каждой строке используется в операционной системе с меню и для вывода сообщений о предупреждении и останове. См. таблицы 4-1 и 4-2.

СБРОС СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Нажмите быстродействующий **Переключатель Сброса** для сброса сообщений предупреждения и останова после устранения неполадки. Для сброса сообщения останова Переключателем Сброса следует перевести выключатель Run/Off/Auto в положение Off. (**Система управления не может перейти в состояние ожидания (сна), пока не будут сброшены все неполадки**).

В Auto режиме индикаторы предупреждения можно сбросить, включив затем вход дистанционного сброса после устранения неполадки. Отказ системы останова можно сбросить, отсоединив вход дистанционного запуска и включив затем вход дистанционного сброса.

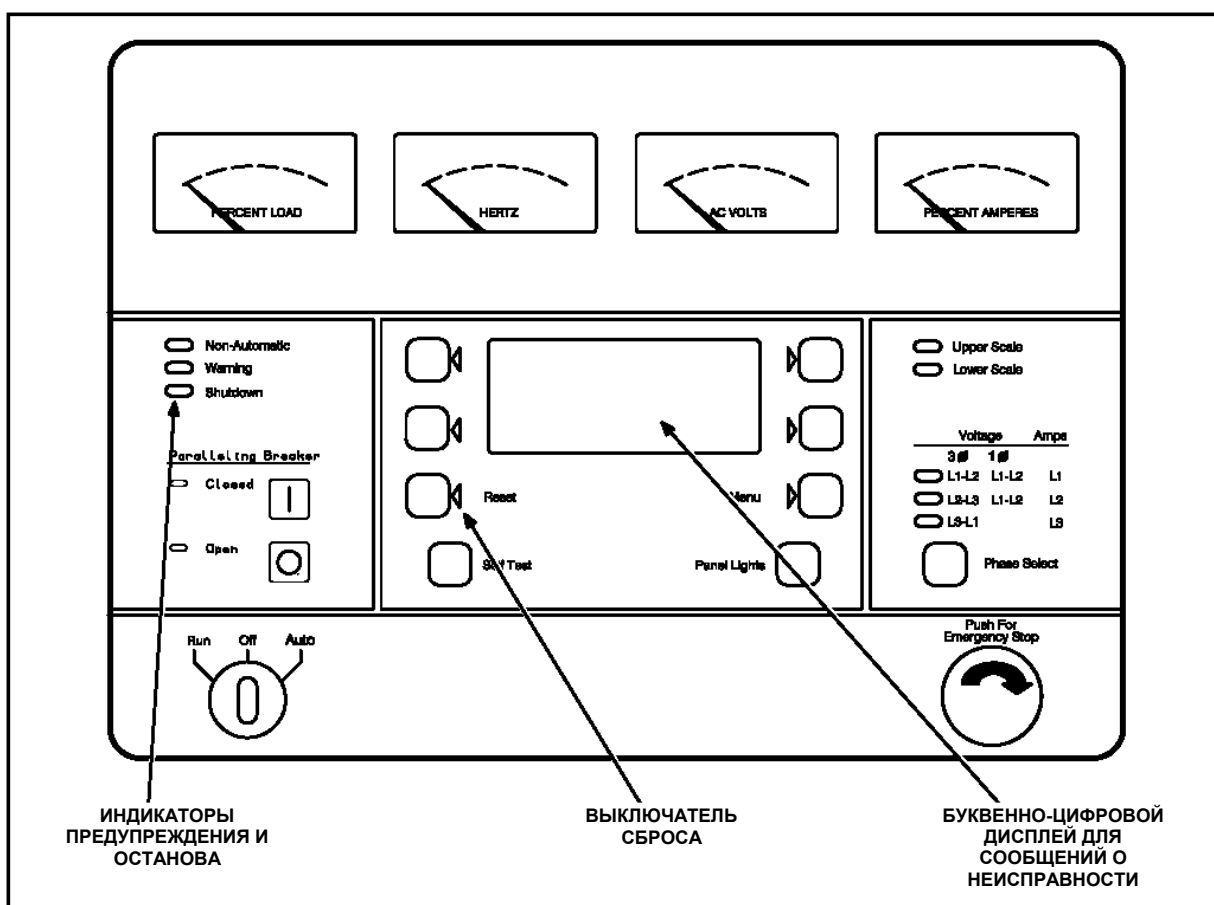


РИС. 4-1. ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ (РСС 3100)

ТАБ. 4-1. КОДЫ ОТКАЗА И ОСТАНОВА

КОД	СООБЩЕНИЕ	ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ	ОСНОВНЫЕ ПРОВЕРКИ	ВЫЯВЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ
Нет.....	LOAD DEMAND.....	нет.....	4-5	
101.....	IDLE MODE.....	нет.....	4-5	
102.....	EMERGENCY STOP.....	Останов.....	4-5	
200.....	LOW OIL PRESSURE.....	Предупреждение.....	4-5.....	4-24
201.....	LOW OIL PRESSURE.....	Останов.....	4-5.....	4-24
204.....	OIL PRES.....	Предупреждение.....	4-5.....	4-25
210.....	SENDER.....	Предупреждение.....	4-6.....	4-26
211.....	LOW COOLANT TEMP.....	Предупреждение.....	4-6.....	4-27
212.....	HIGH COOLANT TEMP.....	Останов.....	4-6.....	4-27
213.....	HIGH COOLANT TEMP.....	Предупреждение.....	4-6.....	4-28
214.....	COOLANT SENDER.....	Предупреждение.....	4-7.....	4-28
215.....	LOW COOLANT LVL.....	Останов.....	4-7.....	4-28
220.....	LOW COOLANT LVL.....	Останов.....	4-7.....	4-29
221.....	MAG PICKUP.....	Останов.....	4-7.....	4-15, 4-23
222.....	FAIL TO CRANK.....	Останов.....	4-7.....	4-21
223.....	OVERCRANK.....	Останов.....	4-7.....	4-30
224.....	OVERSPEED.....	Останов/Предупр.....	4-8.....	4-31
226.....	FAIL TO SYNCHRONIZE.....	Останов/Предупр.....	4-8.....	4-33
230.....	FAIL TO CLOSE.....	Предупреждение.....	4-8.....	4-35
231.....	LOW DC VOLATGE.....	Предупреждение.....	4-8.....	4-35
232.....	HIGH DC VOLATGE.....	Предупреждение.....	4-8.....	4-35
240.....	WEAK BATTERY.....	Предупреждение.....	4-9.....	4-36
241.....	LOW FUEL – DAY.....	Предупреждение.....	4-9.....	4-37
250.....	LOW FUEL.....	Останов.....	4-9.....	4-38
251.....		Предупреждение.....	4-9.....	4-38
252.....	EEPROM ERROR.....	Предупреждение.....	4-9.....	4-38
	EEPROM ERROR.....			
	EEPROM ERROR.....			

ТАБ. 4-1. КОДЫ ОТКАЗА И ОСТАНОВА

КОД	СООБЩЕНИЕ	ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ	ОСНОВНЫЕ ПРОВЕРКИ	ВЫЯВЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ
260.....	RACK POSITION.....	Предупр/Останов.....	4-9.....	4-39
261.....	GROUND FAULT *.....	Предупр/Останов.....	4-.....	4-40
262.....	DAY TANK *.....	Предупр/Останов.....	9/10.....	4-40
263.....	HIGH GEN TEMP *.....	Предупр/Останов.....	4-.....	4-40
270.....	PHASE ROTATION.....	Останов.....	9/10.....	4-41
272.....	FIRST START.....	Предупреждение.....	4-.....	4-43
301.....	HIGH AC VOLTAGE.....	Останов.....	9/10.....	4-44
303.....	LOW AC VOLTAGE.....	Останов.....	4-10.....	4-47
313.....	UNDER FREQUENCY.....	Останов.....	4-10.....	4-49
320.....	OVERCURRENT.....	Предупреждение.....	4-10.....	4-50
321.....	OVERCURRENT.....	Останов.....	4-10.....	4-50
322.....	SHORT CIRCUIT.....	Останов.....	4-10.....	4-50
330.....	OVERLOAD.....	Предупреждение.....	4-10.....	4-50
335.....	REVERSE POWER.....	Останов.....	4-11.....	4-51
337.....	LOSS OF EXCITATION.....	Останов.....	4-11.....	4-52
Нет.....	INVALID SETUP.....	нет.....	4-11.....	
Нет.....	INVALID CAL.....	нет.....	4-11.....	
			4-12.....	
			4-12.....	
			4-12.....	

* Сообщение по умолчанию. Изменяется в зависимости от требований пользователя. Рекомендуется подсоединить контакт звукового сигнала параллельного выключателя к системе управления и установить «Параллельное расцепление схемной платы» как одну из неисправностей.

ТАБ. 4-2. КОДЫ ОТКАЗА И ОСТАНОВА

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасные факторы при выявлении неисправностей могут привести к повреждению оборудования, серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите страницу Правил Техники Безопасности и соблюдайте все указания и меры предосторожности данного руководства.

ПРИЗНАК	КОРРЕКТИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ
СООБЩЕНИЕ: LOAD DEMAND	Система управления PowerCommand получила от удаленного устройства сигнал остановки. Это нормальный режим работы, обычно использующийся в автоматической системе управления для сведения к минимуму часов работы генератора и потребления топлива системой. После удаления сигнала нагрузки генератор будет автоматически запущен, синхронизирован и подключен на системную шину.
СООБЩЕНИЕ: IDLE MODE 101 - ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Показывает, что двигатель работает на холостом ходе. Когда генератор находится в рабочем режиме заземление входа сигнала холостого хода двигателя приводит к блокировке возбуждения генератора, и обороты двигателя регулируются на уровне 800 об/мин. Когда заземление этого входа снимается, генератор возвращается к нормальной скорости вращения и уровню напряжения. При активизации режима холостого хода двигателя система управления автоматически выдает предупреждение о низком давлении масла и точки срабатывания останова для отражения пониженной скорости вращения. После снятия режима холостого хода двигателя генератор возвращается к нормальной скорости вращения, система управления автоматически сбрасывает предупреждение о давлении масла и точках срабатывания останова, заменяя их нормальными установками.
Индикаторы останова . СООБЩЕНИЕ: EMERGENCY STOP 102 - ОСТАНОВ	Указывает на аварийный останов на месте или дистанционно. Для сброса кнопки Аварийного останова на месте/дистанционно: Отожмите кнопку (кнопка со стрелкой – поверните по часовой стрелке, чтобы вернуть в изначальное положение). Переместите выключатель Run/Off/Auto в положение Off. Нажмите переключатель Сброса. Выберите Run или Auto, по необходимости.
Индикаторы предупреждения . СООБЩЕНИЕ: LOW OIL PRESSURE 200 - ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Показывает, что давление масла снизилось до недопустимого уровня. Если генератор питает критические нагрузки и не может быть остановлен, подождите до следующего периода останова и следуйте процедуре 201-ОСТАНОВ . Для проверки давления масла откройте меню Давление Масла до ликвидации неисправности.
Индикаторы останова . СООБЩЕНИЕ: LOW OIL PRESSURE 201 - ОСТАНОВ	Показывает, что давление масла упало ниже уровня срабатывания останова. Проверьте уровень масла, линии и фильтры. Если система подачи масла в порядке, но уровень масла низкий, залейте масло. Сбросьте систему управления и перезапустите генератор. Предельные показатели давления масла перечислены в Таб. 4-3.
Индикаторы предупреждения . СООБЩЕНИЕ: OIL PRES SENDER 204 - ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Показывает, что система управления почувствовала, что датчик давления масла двигателя не подает сигнал. Убедитесь в правильном подсоединении датчика давления масла двигателя.

ТАБ. 4-2. КОДЫ ОТКАЗА И ОСТАНОВА (продолжение)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасные факторы при выявлении неисправностей могут привести к повреждению оборудования, серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите страницу Правил Техники Безопасности и соблюдайте все указания и меры предосторожности данного руководства.

ПРИЗНАК	КОРРЕКТИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ
Индикаторы предупреждения. СООБЩЕНИЕ: LOW COOLANT TEMP 210 – ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Генератор не работает. Предупреждение возникает при температуре охлаждающей жидкости 70°F (21°C) или ниже. ПРИМЕЧАНИЕ: В случае использования при температуре окружающей среды ниже 40°F (4°C), сообщение может появиться даже при работающих нагревателях охлаждающей жидкости.	Показывает, что нагреватель охлаждающей жидкости не работает или не циркулирует жидкость. Проверьте на наличие следующих неполадок: а. Нагреватель охлаждающей жидкости отсоединен от сети питания. Проверьте на предмет перегорания предохранителя или отсоединения провода нагревателя и при необходимости исправьте. б. Проверьте на наличие низкого уровня охлаждающей жидкости и при необходимости пополните его. Также проверьте на предмет утечки охлаждающей жидкости и при необходимости исправьте. в. Откройте нагревательный элемент. Проверьте потребление тока нагревателем.
Индикаторы предупреждения. СООБЩЕНИЕ: HIGH COOLANT TEMP 211 – ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Показывает, что температура охлаждающей жидкости двигателя приближается к рекомендуемому максимальному пределу: 215°F (102°C) – резервный или 207°F (97°C) – основной. Если генератор питает некритические и критические нагрузки и не может быть остановлен, используйте следующее: а. По возможности снизьте нагрузку, отключив некритические нагрузки. б. Проверьте входные и выходные воздушные клапаны и устраните любое препятствие движению воздуха. Если двигатель можно остановить, выполните процедуру HIGH COOLANT TEMP 212 – ОСТАНОВ. Для проверки температуры охлаждающей жидкости откройте меню температуры охлаждающей жидкости до ликвидации неисправности.
Индикаторы останова. СООБЩЕНИЕ: HIGH COOLANT TEMP 212 – ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Указывает на перегрев двигателя (температура охлаждающей жидкости превысила уровень останова генератора: 223°F (106°C) – резервный или 215°F (102°C) – основной. Дайте двигателю полностью остыть перед выполнением следующих проверок: а. Проверьте наличие препятствий движению воздуха и при необходимости устраните. б. Проверьте ремень вентилятора и при необходимости исправьте или затяните. в. Проверьте охлаждающую смесь. г. Проверьте дутьевой вентилятор и циркуляционные насосы удаленных радиаторов. д. Сбросьте систему управления и перезапустите генератор после выяснения и устранения проблемы.
Индикаторы предупреждения. СООБЩЕНИЕ: COOLANT SENDER 213 - ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Показывает, что сопротивление датчика находится за пределами допустимого диапазона. Проверьте датчик охлаждающей жидкости. Сопротивление должно составлять от 500 до 2 кОм.

ТАБ. 4-2. КОДЫ ОТКАЗА И ОСТАНОВА (продолжение)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасные факторы при выявлении неисправностей могут привести к повреждению оборудования, серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите страницу Правил Техники Безопасности и соблюдайте все указания и меры предосторожности данного руководства.

ПРИЗНАК	КОРРЕКТИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ
Индикаторы останова . СООБЩЕНИЕ: LOW COOLANT LVL 214 – ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ или LOW COOLANT LVL 215 – ОСТАНОВ	Показывает, что уровень охлаждающей жидкости упал ниже уровня отключения. Позвольте двигателю полностью остыть перед продолжением работы. а. Проверьте уровень охлаждающей жидкости в радиаторе и сборнике охлаждающей жидкости и в случае необходимости пополните его. Также проверьте на предмет утечки охлаждающей жидкости и при необходимости исправьте. б. Если уровень жидкости в радиаторе низкий, а в сборнике нормальный, неисправен патрубок сборника охлаждающей жидкости или крышка радиатора. в. Сбросьте систему управления и перезапустите генератор после выяснения и устранения проблемы. Останов в случае LOW COOLANT LVL не произойдет, если генератор работает на холостом ходу (только предупреждение).
Индикаторы останова . СООБЩЕНИЕ: MAG PICKUP 220 - ОСТАНОВ	Означает, что нет сигнала магнитного датчика вращения или он не совпадает с выходной частотой генератора. а. Перезапустите и проверьте частоту оборотов на цифровом дисплее.
Двигатель не заводится. Индикаторы останова . СООБЩЕНИЕ: FAIL TO CRANK 221 - ОСТАНОВ	Указывает на возможную неисправность системы управления или запуска. Проверьте на наличие следующих неполадок: а. Проверьте предохранитель F3 на интерфейсной плате двигателя. б. Ненадежное соединение кабеля аккумуляторной батареи. Очистите клеммы кабеля батареи и затяните все соединения. в. Разряженная или неисправная батарея. Перезарядите или замените батарею.
Индикаторы останова . Двигатель останавливает запуск. СООБЩЕНИЕ: OVERCRANK 222 – ОСТАНОВ	Указывает на возможную неисправность топливной системы. а. Проверьте на предмет пустого топливного бака, утечек топлива, или засорившихся трубопроводов и в случае необходимости устраните неисправность. б. Проверьте на предмет загрязнения топливного фильтра и в случае необходимости замените. в. Проверьте на предмет загрязнения или засорения воздушного фильтра и в случае необходимости замените. г. Сбросьте систему управления и перезапустите генератор после устранения проблемы.
Двигатель запускается и затем останавливается. Индикаторы останова . СООБЩЕНИЕ: OVERSPEED 223 - ОСТАНОВ	Указывает на превышение частоты вращения двигателя (115% $\pm$ 1% расчетной частоты).

ТАБ. 4-2. КОДЫ ОТКАЗА И ОСТАНОВА (продолжение)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасные факторы при выявлении неисправностей могут привести к повреждению оборудования, серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите страницу Правил Техники Безопасности и соблюдайте все указания и меры предосторожности данного руководства.

ПРИЗНАК	КОРРЕКТИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ
Индикаторы предупреждения (или останова) СООБЩЕНИЕ: FAIL TO SYNCHRONIZE 224 – ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ или FAIL TO SYNCHRONIZE 224 – ОСТАНОВ	Генератор не выполнил синхронизацию с системной шиной в течение допустимого периода времени. а. Проверьте стабильность системы регулятора оборотов. При необходимости настройте параметры регулировки и синхронизации. б. Проверьте на наличие неисправностей топливной системы, которые могут вызвать нестабильность работы двигателя. Время синхронизации можно снизить путем расширения окна синхронизации и снижения выдержки времени приема.
Индикаторы предупреждения СООБЩЕНИЕ: FAIL TO CLOSE 226 - ОСТАНОВ	Показывает, что переключатель синхронизации получил сигнал включения, но при включении возникли неполадки. а. Проверьте нормальную работу заряжающего механизма переключателя синхронизации. б. Проверьте сигнал включения переключателя. в. Убедитесь, что сигналы свободных контактов от выключателя к системе PowerCommand исправны.
Индикаторы предупреждения СООБЩЕНИЕ: LOW DC VOLTAGE 230 - ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Показывает, что напряжение аккумулятора ниже 10 вольт постоянного тока. а. Разряд или неисправность аккумулятора. Проверьте предохранитель зарядного устройства аккумулятора. Зарядите или замените аккумуляторную батарею. б. Плохое соединение кабелей аккумулятора. Очистите наконечник кабеля и затяните все соединения. в. Проверьте генератор постоянного тока двигателя. Если нет нормального напряжения заряда аккумулятора, замените генератор постоянного тока двигателя. г. При необходимости проверьте поплавковый уровень напряжения заряда аккумулятора (повысьте поплавковый уровень).
Индикаторы предупреждения СООБЩЕНИЕ: HIGH DC VOLTAGE 231 - ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Показывает, что напряжение аккумулятора выше 32 вольт постоянного тока. При необходимости проверьте поплавковый уровень зарядного устройства аккумулятора (понижьте поплавковый уровень). Проверьте генератор постоянного тока двигателя. Если нет нормального напряжения заряда аккумулятора, замените генератор постоянного тока двигателя.
Индикаторы предупреждения СООБЩЕНИЕ: WEAK BATTERY 232 - ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Показывает, что во время запуска напряжение аккумуляторной батареи на две секунды упало ниже 60% от расчетного. Разряд или неисправность аккумулятора. См. Предупреждающее сообщение 230, LOW DC VOLTAGE.

ТАБ. 4-2. КОДЫ ОТКАЗА И ОСТАНОВА (продолжение)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасные факторы при выявлении неисправностей могут привести к повреждению оборудования, серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите страницу Правил Техники Безопасности и соблюдайте все указания и меры предосторожности данного руководства.

ПРИЗНАК	КОРРЕКТИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ
Индикаторы предупреждения. СООБЩЕНИЕ: LOW FUEL – DAY 240 – ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ или LOW FUEL 241 – ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Показывает, что запас топлива расходного резервуара подходит к концу. Проверьте запас топлива и при необходимости пополните его.
Индикаторы останова. СООБЩЕНИЕ: EEPROM ERROR 250 - ОСТАНОВ	Означает ошибку памяти PCC. Повреждение данных критических рабочих параметров.
Индикаторы предупреждения. СООБЩЕНИЕ: EEPROM ERROR 251 – ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ или 252 – ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Означает ошибку памяти PCC. Повреждение данных некритических рабочих параметров.
Индикаторы останова. СООБЩЕНИЕ: RACK POSITION 260 - ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Показывает, что одна или обе топливные рейки находятся не в заданном положении. а. Проверьте соединения топливного насоса. б. Проверьте левый и правый предохранители пускателя (A38-F1 и F2) на блоке выхода регулятора оборотов.
Индикаторы останова. СООБЩЕНИЕ: GROUND FAULT 261 – ОСТАНОВ или DAY TANK 262 – ОСТАНОВ или HIGH GEN TEMP 263 - ОСТАНОВ	Когда один из этих определяемых пользователем входов замыкается на землю, выдается соответствующее сообщение о неисправности. Характер неисправности определяется пользователем. Можно запрограммировать эти функции для запуска останова или предупреждения. Индикатор Останов показывает, что реакция останова была установлена предварительно. Примечание: Сообщения о неисправности, устанавливаемые пользователем, можно изменить. Сообщение под указанным кодом (с 261 по 263) можно было изменить и не указывать в данной таблице.

ТАБ. 4-2. КОДЫ ОТКАЗА И ОСТАНОВА (продолжение)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасные факторы при выявлении неисправностей могут привести к повреждению оборудования, серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите страницу Правил Техники Безопасности и соблюдайте все указания и меры предосторожности данного руководства.

ПРИЗНАК	КОРРЕКТИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ
Индикаторы останова . СООБЩЕНИЕ: PHASE ROTATION 270 - ОСТАНОВ	Неверное соотношение фаз генератора и системной шины. а. С помощью измерителя чередования фаз убедитесь, что чередование фаз генератора сочетается с ориентацией фазы системной шины. б. Проверьте правильность подсоединения системы управления к блоку РТ шины PowerCommand.
Индикаторы останова . СООБЩЕНИЕ: FIRST START 272 - ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Система управления PowerCommand не получает нормального сигнала от главного датчика начального запуска системы. В этом случае система возвращается к режиму нейтрализации неисправностей, при котором допускается автоматическое замыкание выключателя при отключении питания шины. Если система распознает напряжение на шине, она синхронизирует генератор с системной шиной до инициации сигнала замыкания выключателя.
Индикаторы останова . СООБЩЕНИЕ: HIGH AC VOLTAGE 301 - ОСТАНОВ	Показывает, что напряжение одной или более фаз превысило 130% от номинального, или превысило 110% от номинального на 10 секунд.
Индикаторы останова . СООБЩЕНИЕ: LOW AC VOLTAGE 303 - ОСТАНОВ	Показывает, что напряжение одной или более фаз на 10 секунд упало ниже 85% от номинального.
Индикаторы останова . СООБЩЕНИЕ: UNDER FREQUENCY 313 - ОСТАНОВ	Показывает, что частота вращения двигателя на 10 секунд упала ниже 90% от номинальной. Примечание: За пять секунд до останова иницируется сигнал Сброса нагрузки. Проверьте запас топлива, подачу воздуха на впуске и нагрузку.
Индикаторы предупреждения . СООБЩЕНИЕ: OVERCURRENT 320 - ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Означает, что показатель выходного тока генератора превысил 110% от расчетного показателя на 60 секунд. Проверьте нагрузку и соединения выводов для подключения нагрузки.

ТАБ. 4-2. КОДЫ ОТКАЗА И ОСТАНОВА (продолжение)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасные факторы при выявлении неисправностей могут привести к повреждению оборудования, серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите страницу Правил Техники Безопасности и соблюдайте все указания и меры предосторожности данного руководства.

ПРИЗНАК	КОРРЕКТИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ
Индикаторы останова . СООБЩЕНИЕ: OVERCURRENT 321 - ОСТАНОВ	Означает, что показатель выходного тока генератора превысил 110% от расчетного показателя и что в соответствии с расчетом времени/тока РСС инициирован останов в связи с перегрузкой по току. Проверьте нагрузку и соединения выводов для подключения нагрузки.
Индикаторы останова . СООБЩЕНИЕ: SHORT CIRCUIT 322 – ОСТАНОВ	Означает, что показатель выходного тока генератора превысил 175% от расчетного показателя. Проверьте нагрузку и соединения выводов для подключения нагрузки.
Индикаторы предупреждения . СООБЩЕНИЕ: OVERLOAD 330 - ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Показывает, что трехфазовая выходная мощность превышает 105% от резервной (или 115% от основной) расчетной мощности. Через пять секунд активируется выход Сброса нагрузки. Через 60 секунд активируется предупреждение OVERLOAD. Проверьте нагрузку и соединения выводов для подключения нагрузки.
Индикаторы останова . СООБЩЕНИЕ: REVERSE POWER 335 - ОСТАНОВ	Показывает, что поток мощности направляется к генератору, а не от него. Это может быть вызвано неисправностью двигателя, или неспособностью выдерживать нагрузку или рядом неполадок системы управления или внутреннего соединения. а. Если неполадка возникает при изначальном запуске, проверьте соединение прекращения запуска, выполнив нагрузку на генератор, когда он работает один и подсоединен к шине. б. Проверьте правильное соединение линий распределения нагрузки. в. Убедитесь, что генератор работает при правильной частоте вращения и напряжении. Напряжение холостого хода генератора и других генераторов должно быть везде одинаковым.

ТАБ. 4-2. КОДЫ ОТКАЗА И ОСТАНОВА (продолжение)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Опасные факторы при выявлении неисправностей могут привести к повреждению оборудования, серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите страницу Правил Техники Безопасности и соблюдайте все указания и меры предосторожности данного руководства.

ПРИЗНАК	КОРРЕКТИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ
Индикаторы останова . СООБЩЕНИЕ: LOSS OF EXCITATION 337 - ОСТАНОВ	Показывает, что система возбуждения генератора неверно настроена или вышла из строя. Неисправность Потеря Возбуждения также может быть вызвана работой конденсаторов для повышения коэффициента мощности и конденсаторов фильтров при нагрузке генератора, когда уровень нагрузки выходной мощности кВт генератора низкий. Конденсаторы фильтров и аппаратов для повышения коэффициента мощности могут являться для генератора нагрузкой с опережающим коэффициентом мощности, которая (верно) выполняет остановку генератора в случае потери возбуждения. Нагрузки с опережающим коэффициентом мощности могут привести к потере генератором контроля над выходным напряжением генератора, и могут вызвать проблемы разделения нагрузки кВар. Таким образом, необходимо защитить генератор от избыточного опережающего коэффициента мощности и обратных нагрузок Вар. а. Запустите генератор в режиме ВКЛ и проверьте выходное напряжение с помощью цифрового измерителя системы управления и откалиброванного измерителя. При необходимости отрегулируйте напряжение. Выходное напряжение должно быть таким же, как и напряжение всех остальных генераторов на холостом ходе. При необходимости внесите изменения. б. Проверьте линии разделения нагрузки на предмет правильного соединения. в. См. раздел 6 данного руководства «Обслуживание Генератора», Выпрямитель Возбудителя, и Ротор возбудителя.
СООБЩЕНИЕ: INVALID SETUP	Показывает, что калибровка цифровой платы не соответствует модели генератора. См. Калибровка Цифровой Платы (A32), раздел 5.
СООБЩЕНИЕ: INVALID CAL	Означает, что калибровка цифровой платы не соответствует модели генератора. См. Калибровка Цифровой Платы (A32), раздел 5.

ТАБ. 4-3. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОТКАЗА И ОСТАНОВА ДЛЯ ДАВЛЕНИЯ МАСЛА РСС

**Двигатель QST30: Норма 45-65 фунтов/кв.дюйм (310-448 кПа),
Холостой ход 20 фунтов/кв.дюйм (138 кПа)**

35 фунтов/кв.дюйм (241 кПа) предел останова - значение рабочего режима
40 фунтов/кв.дюйм (276 кПа) предел предупреждения - значение рабочего режима
10 фунтов/кв.дюйм (69 кПа) предел останова – значение холостого хода
15 фунтов/кв.дюйм (103 кПа) предел предупреждения - значение холостого хода

Для проверки давления масла или температуры двигателя во время предупреждения откройте меню давления масла или температуры охлаждающей жидкости до ликвидации неисправности.

ПРОЦЕДУРА ОБНАРУЖЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Следующие таблицы являются руководством по оценке неисправностей генератора. Вы сэкономите время, если заблаговременно прочтете руководство и поймете принцип действия системы.

Для определения подходящей процедуры выявления неисправностей в случае особой проблемы, обязательно смотрите колонку «Индикаторы», имеющуюся в каждой таблице по выявлению неисправностей. Постарайтесь определить причину неисправности. Повторите то, что было сделано во время последнего технического обслуживания. Неисправность может быть всего лишь отсоединившимся проводом, не работающим предохранителем или выключенным автоматическим выключателем. (В Таб. 4-38 описано расположение и назначение каждого предохранителя). На Рис. 4-2 показано расположение компонентов контрольной панели, упоминающихся в следующих процедурах выявления неисправности.

Расположение соединителя, LED и выключателя каждой схемной платы и блока описано в разделе 3. Соединение проводки и схемной платы показано в разделе 9.

ВНИМАНИЕ: Перед отсоединением или присоединением соединителей жгута всегда переводите переключатель Run/Off/Auto (S12) в положение Off и переключатель Power on/Standby (S5) в положение Standby. В противном случае отсоединение соединителей жгута может вызвать достаточно большие всплески напряжения, чтобы повредить цепь управления постоянным током генератора.

ВНИМАНИЕ: Электростатический разряд повредит схемные платы. Всегда носите заземляющую контактную манжету при работе со схемными платами или панельками ИС и при отсоединении и присоединении соединителей жгута.

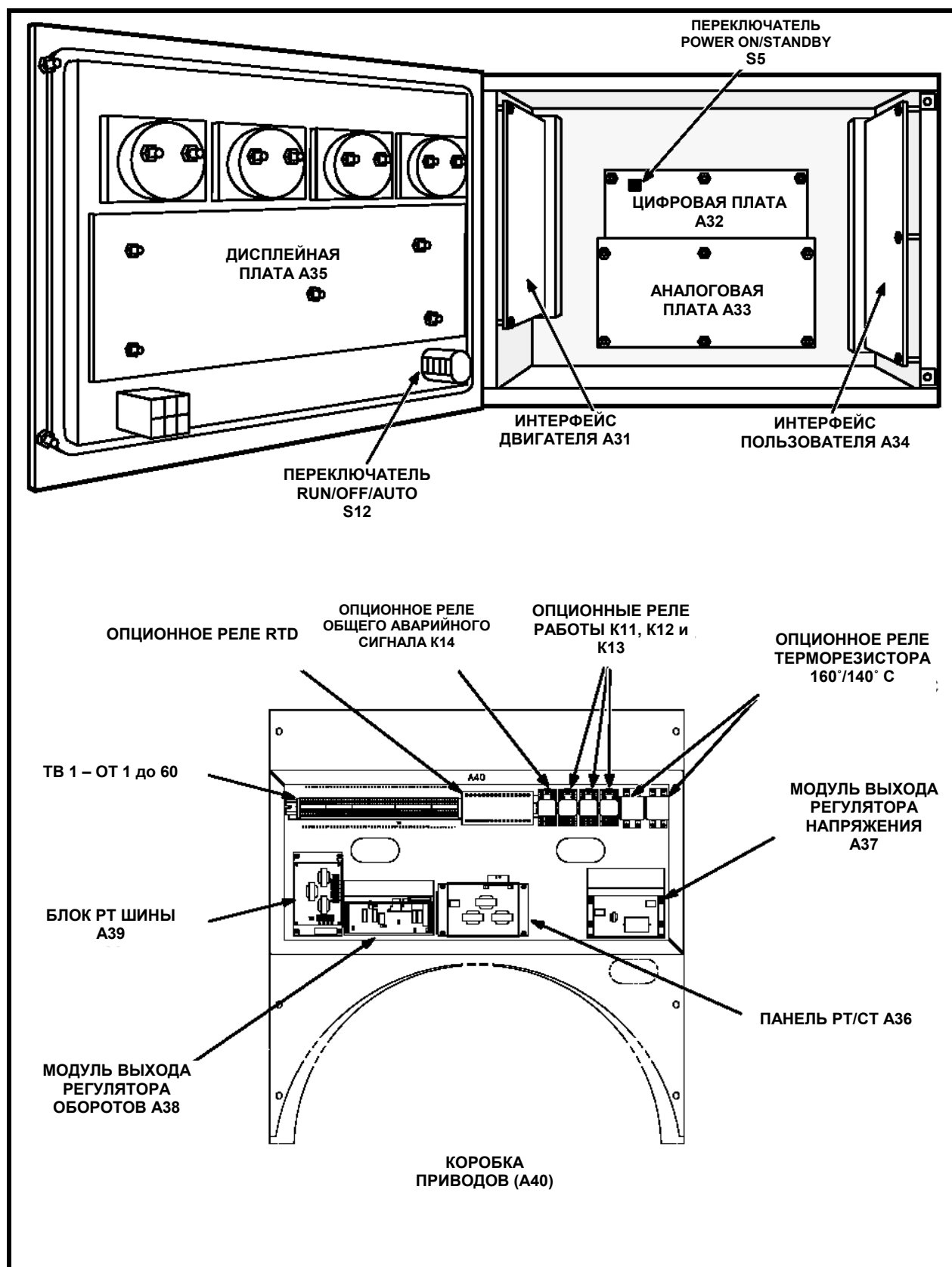


РИС. 4-2. РАСПОЛОЖЕНИЕ СХЕМНЫХ ПЛАТ

ТАБ. 4-4. ДВИГАТЕЛЬ НЕ ЗАВОДИТСЯ — С МЕСТА ИЛИ ДИСТАНЦИОННО

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение «FAIL TO CRANK» (221) Сбросьте и попробуйте запустить: Включается запуск LED DS11 на панели интерфейса двигателя. ПРИМЕЧАНИЕ: Эти два индикатора предполагают, что РСС получил сигнал запуска и отправил команду запуска на пусковой выход (J4-2) панели интерфейса двигателя.	1. Недостаточное напряжение аккумулятора. Проверьте следующее: а. Аккумуляторные батареи не заряжены. б. Соединение аккумулятора неплотное или загрязнено. в. Недостаточное напряжение заряда аккумулятора. г. Альтернатор постоянного тока двигателя мог выйти из строя. 2. Пусковое устройство может быть в нерабочем состоянии. 3. Если на пускателе нет вывода В+, пусковой электромагнит может быть в нерабочем состоянии. 4. Если на катушке пускового электромагнита (K4) нет В+, могут быть разомкнуты размыкающие контакты запасного пускателя блока выхода регулятора (A37) (A37 неисправен). 5. Если в J7-5/J7-6 A37 нет разрывов, размыкание может находиться между A37 и A31, между A37 и K4, или A31 может быть в нерабочем состоянии. 6. Не поступает сигнал магнитного датчика	1а. Зарядите или замените батарею. Плотность электролита полностью заряженной батареи составляет приблизительно 1.260 при 80°F (27°C). 1б. Очистите и затяните или замените соединители кабеля аккумулятора и кабеля аккумулятора и генератора. 1в. Настройте зарядный ток зарядной цепи аккумулятора. 1г. Если отсутствует оптимальное напряжение заряда аккумулятора, замените альтернатор постоянного тока двигателя. 2. Сбросьте систему управления. Попробуйте запустить, и проверить вывод В+ пускателя. Если пускатель имеет В+, пускатель может находиться в нерабочем состоянии. Проверьте пускатель (см. руководство по ремонту двигателя). Замените пускатель. 3. Сбросьте систему управления. Попробуйте запустить, и проверить на наличие В+ на входе и выходе контактов электромагнита. В случае наличия В+ на входе, но не на выходе, проверьте В+ катушки пускового электромагнита. Если В+ есть, поверьте замыкание на землю. Если замыкание в хорошем состоянии, неисправен пусковой электромагнит. Замените пусковой электромагнит. Если В+ есть на входе и выходе контактов пускового электромагнита, проверьте на наличие размыкания между контактами пускового электромагнита и пускателя. Если В+ нет, переходите к следующему шагу. *4. Отсоедините J7/P7 от блока выхода регулятора. Проверьте неразрывность цепи J7-5/J7-6 A37. Если цепь не неразрывна, блок выхода регулятора неисправен. Замените A37. *5. Если цепь A37 J7-5/J7-6 неразрывна, сбросьте систему управления, попытайтесь запустить двигатель и проверьте наличие В+ в A37 P7-5. Если в P7-5 есть В+, между катушкой пускового электромагнита (K4) и A37 может быть размыкание. Если в P7-5 нет В+, проверьте наличие В+ в J4-2 на панели интерфейса двигателя (A31) при попытке запуска. Если в A31 J4-2 есть В+, проверьте на предмет размыкания между A37 и A31. Если в A31 J4-2 нет В+, (и включен DS11), неисправна панель интерфейса двигателя. Замените A31. 6. См. сообщение останова mag pickup (220).
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-5. ДВИГАТЕЛЬ НЕ ЗАВОДИТСЯ — С МЕСТА ИЛИ ДИСТАНЦИОННО

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение «FAIL TO CRANK» (221) Сбросьте и попробуйте запустить: НЕ включается запуск LED DS11 на плате интерфейса двигателя. ПРИМЕЧАНИЕ: Эти два индикатора предполагают, что РСС получил сигнал запуска и НЕ отправил команду запуска на пусковой выход (J4-2) платы интерфейса двигателя	1. Может быть разомкнут предохранитель F3 платы интерфейса двигателя (A31), или В+ не доходит до F3. 2. Выключатель аварийного останова S13 или жгут проводов дверцы РСС могут быть неисправны. 3. Цифровая плата (A32) может быть неисправна. 4. Панель интерфейса двигателя (A31) может быть неисправна.	*1. Установите измерительный прибор между A31 J4/P4. Сбросьте систему управления. Попробуйте запустить двигатель и проверьте наличие В+ на J4-2. Если В+ нет, отсоедините F3 и проверьте непрерывность цепи. Если есть размыкание, замените предохранитель другим аналогичного типа и силы тока (5 A). Если F3 исправен, проверьте подачу В+ от жгута проводов. 2. Для разъединения: - Проверьте наличие В+ в S13-1 и S13-2. Если В+ есть в S13-2, но не в S13-1 (и S13 НЕ находится в положении аварийного останова), то S13 неисправен. Замените S13. - Если в S13-2 есть В+, разомкните J3/P3 и проверьте наличие В+ в A31 J3-2. Если В+ нет, замените A31. - Если в A31 J3-2 есть В+, проверьте неразрывность цепи от P3-2 до P3-6. Если есть размыкания, устраните или замените, в зависимости от ситуации. *3. Установите измерительный прибор между A32 J4/P4. Сбросьте систему управления. Попробуйте запустить двигатель и проверьте вывод заземления A32 J4-3. Если вывода заземления нет, A32 неисправен. Замените A32. *4. Если есть вывод заземления A32 J4-3, но нет вывода В+ A31 J4-2, то A31 неисправна. Замените A31.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-6. ДВИГАТЕЛЬ НЕ ЗАВОДИТСЯ — ДИСТАНЦИОННО

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение «FAIL TO CRANK» (221) НЕ появляется на цифровом дисплее – и: на плате интерфейса двигателя (A31) появляется Auto LED DS5 - на интерфейсе пользователя (A34) появляется RMT Start LED DS14. ПРИМЕЧАНИЕ: Это предполагает, что процессор РСС (цифровая плата A32) НЕ получил или НЕ распознал сигнал удаленного пуска.	1. Сигнал режима Auto не поступает от платы интерфейса двигателя A31 до цифровой платы A32, означая, что A31 неисправна. 2. Сигнал удаленного запуска не проходит от интерфейса пользователя A34 к A32, означая неисправность A34. 3. Цифровая плата A32 может быть неисправна.	*1. Установите измерительный прибор между A32 J4/P4. Проверьте вывод заземления A32 J4-18. Если вывода заземления нет (но A31 DS5 включена), панель интерфейса двигателя A31 неисправна. Замените A31. Если A31 J1-18 имеет вывод заземления, переходите к следующему шагу. *2. Установите измерительный прибор между A32 J4/P4. Сбросьте систему управления. Попытайтесь осуществить запуск дистанционно и проверьте наличие вывода заземления A32 J2-26. Если вывод заземления отсутствует (но A34 DS14 включен), панель интерфейса пользователя A34 неисправна. Замените A34. Если A32 J2-26 имеет вывод заземления, переходите к следующему шагу. *3. Если при попытке дистанционного запуска на A32 J2-26 есть ввод заземления, и ввод заземления на A32 J4-18 – и нет сообщения «FAIL TO CRANK» - и генератор не запускается, A32 неисправна. Замените A32.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-7. ДВИГАТЕЛЬ НЕ ЗАВОДИТСЯ — ДИСТАНЦИОННО

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение «FAIL TO CRANK» (221) НЕ появляется на цифровом дисплее – и: на плате интерфейса двигателя (A31) не отображается Auto LED DS5 - на интерфейсе пользователя (A34) отображается RMT Start LED DS14. ПРИМЕЧАНИЕ: Это предполагает, что панель интерфейса двигателя (A31) НЕ включает логическую схему удаленного пуска на цифровой плате.	Сигнал ввода режима Auto не доходит от переключателя Auto (S12) к плате интерфейса двигателя A31 (показывая, что S12, A31 или жгут проводов неисправны). 1. S12 или жгут проводов могут быть в нерабочем состоянии. 2. Панель интерфейса двигателя A31 может быть неисправна. 3. Цифровая плата A32 может быть неисправна.	*1. Отключите A31 J3/P3. Проверьте изоляцию по отношению к земле A31 J3-11. (J3-11 замыкается на S12). Если заземление отсутствует, замените A31. В случае наличия заземления, переключите S12 в положение Auto и проверьте неразрывность цепи от P3-11 до P3-13. В случае размыкания, проверьте переключатель или жгут проводов. При необходимости устраните размыкание. В случае неразрывности цепи, A31 может быть повреждена. Подсоедините J3/P3. *2. Установите измерительный прибор между A32 J4/P4. Если осуществляется подача (номинального) напряжения в 16 вольт в A32 J4-16, и есть заземление A31 P3-13 – и все же A31DS5 отключена, то A31 неисправна. Замените A31. 3. Если в A32 J4-16 не подается напряжение +16 вольт, A32 неисправна. Замените A32.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-8. ДВИГАТЕЛЬ НЕ ЗАВОДИТСЯ — ДИСТАНЦИОННО

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение «FAIL TO CRANK» (221) НЕ появляется на цифровом дисплее – и: на плате интерфейса двигателя (A31) отображено Auto LED DS5 - на интерфейсе пользователя (A34) не отображено RMT Start LED DS14. ПРИМЕЧАНИЕ: Это предполагает, что входной сигнал дистанционного пуска НЕ проходит через панель интерфейса пользователя (A34), чтобы включить логическую схему удаленного пуска на цифровой плате.	Входной сигнал удаленного пуска не доходит от выключателя дистанционного пуска к выводу платы интерфейса пользователя (A34) (означая, что выключать, A34, или жгут проводов неисправны). 1. Выключатель дистанционного пуска или жгут проводов могут быть неисправны. 2. Панель интерфейса пользователя (A34) может быть неисправна.	*1. Установите измерительный прибор между A34 J1/P1. Сбросьте систему управления. Попробуйте запустить двигатель дистанционно и проверьте наличие заземления в A34 J1-13. Если основной уровень отсутствует, проверьте переключатель или жгут проводов, проверив пусковой сигнал на TB1-5. В случае необходимости отремонтируйте. 2. Если в A34 J1-13 есть заземление, и все же A34 DS14 отключен, замените A34.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-9. ДВИГАТЕЛЬ НЕ ЗАВОДИТСЯ — С МЕСТА

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение «FAIL TO CRANK» (221) НЕ появляется на цифровом дисплее – и: на плате интерфейса двигателя (A31) не отображено Run LED DS4 ПРИМЕЧАНИЕ: Это предполагает, что входной сигнал НЕ доходит от выключателя Run/Off/ Auto (S12) к плате интерфейса двигателя (A31), чтобы включить логическую схему удаленного пуска на цифровой плате.	Входной сигнал от выключателя (S12) Run/Off/Auto не доходит до A31 (означая, что S12, A31 или жгут проводов находятся в нерабочем состоянии). 1. Выключатель (S12) Run/Off/Auto или жгут проводов могут быть неисправны. 2. Панель интерфейса двигателя A31 может быть повреждена. 3. Цифровая плата A32 может быть неисправна.	*1. Проверьте изоляцию по отношению к земле в A31 J3-11. Если заземление отсутствует, замените A31. Если заземление есть, переместите S12 в положение Run и проверьте неразрывность цепи от P3-11 до P3-12. В случае размыкания, проверьте переключатель или жгут проводов. При необходимости отремонтируйте. В случае неразрывности цепи, A31 может быть повреждена. *2. Установите измерительный прибор между A32 J4/P4. Если осуществляется подача (номинального) напряжения в 16 вольт в A32 J4-16, и есть заземление A31 J3-12 – и все же A31DS5 отключена, замените A31. 3. Если в A32 J4-16 не подается напряжение +16 вольт, замените A32.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-10. ДВИГАТЕЛЬ ЗАВОДИТСЯ, НО НЕ ЗАПУСКАЕТСЯ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение «OVERCRANK» (222) - и Во время запуска на панели интерфейса двигателя (A31) обозначено Run LED DS12. и Во время запуска на модуле выхода регулятора оборотов (A38) отображено Run LED DS2. ПРИМЕЧАНИЕ: Эти индикаторы предполагают, что РСС отправил пусковой сигнал топливному электромагниту.	Запас или подача топлива: 1. Ограниченный запас топлива так как: а. Уровень топлива в баке находится ниже уровня передающей трубы. б. Закрыт отключающий клапан линии подачи. в. Забиты топливные инжекторы. г. В топливную систему попал воздух. 2. Механическая топливная тяга может быть заклинена, ненадежна или повреждена. 3. Топливный электромагнит впрыскивающего насоса не подключен к источнику питания так как: а. В цепи топливного электромагнита есть размыкание или модуль регулятора оборотов неисправен. б. Топливный электромагнит неисправен. 4. Отсутствует питание электромагнита топливного бака, так как: а. Размыкание электромагнита топливного бака. б. Неисправность электромагнита топливного бака. 5. Неисправность впрыска топлива двигателя или другая неполадка двигателя.	1а. Если уровень низкий, добавьте топлива. Заправьте топливную систему. 1б. Откройте все закрытые отключающие клапаны трубопровода, подающего топливо к двигателю. 1в. Обратитесь к руководству по обслуживанию двигателя. 1г. Удалите воздух из топливной системы. Обратитесь к руководству по обслуживанию двигателя. 2. Осмотрите механическую топливную тягу и в случае необходимости замените или отремонтируйте. Следуйте указаниям руководства по обслуживанию двигателя по проверке EFC (электронного управления топливной системой) на предмет заклинивания или повреждения. Отсоедините разъем пускателя и подсоедините +12 VDC (вольт постоянного тока) от аккумуляторной батареи к пускателю. При подаче и снятии напряжения пускатель должен издать щелчок. Если щелчка нет, обратитесь к руководству по обслуживанию двигателя. Если пускатель издает щелчок, снова присоедините провода к пускателю. 3а. Сбросьте систему управления. Попытайтесь выполнить запуск и проверьте наличие В+ на К1 катушки топливного электромагнита впрыскивающего насоса и на выходе модуля регулятора оборотов. Проверьте неразрывность цепи от J6-20 и 21 до J6-19. 3б. Убедитесь в неразрывности цепи топливного электромагнита. Проверьте топливный электромагнит. В случае необходимости отремонтируйте или замените. 4а. Убедитесь в неразрывности цепи электромагнита топливного бака. Проверьте электромагнит топливного бака. В случае необходимости отремонтируйте или замените. 5. Обратитесь к руководству по обслуживанию двигателя.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-11. ДВИГАТЕЛЬ ЗАВОДИТСЯ, НО НЕ ЗАПУСКАЕТСЯ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение «OVERCRANK» (222) - и Во время запуска на панели интерфейса двигателя (A31) обозначено Run LED DS12. и Во время запуска на модуле выхода регулятора оборотов (A38) отображено Run LED DS2. ПРИМЕЧАНИЕ: Эти индикаторы предполагают, что РСС отправил пусковой сигнал модулю регулятора оборотов, но сигнал не проходит через регулятор оборотов к топливному электромагниту.	Пусковой сигнал не проходит через регулятор оборотов к топливному электромагниту. 1. Отсутствует поступление пускового сигнала от платы интерфейса двигателя (A31). A31 может быть неисправна. 2. В цепи между платой интерфейса двигателя (A31) и модулем выхода регулятора оборотов (A38) есть размыкание. 3. Пусковой сигнал не проходит через модуль выхода регулятора оборотов (A38). A38 может быть неисправен.	Сбросьте систему управления. Попробуйте произвести запуск и проверьте наличие В+ в A31 J4-1. *1. Установите измерительный прибор между A31 J4/P4. Сбросьте систему управления. Попробуйте произвести запуск и проверьте наличие В+ в A31 J4-1. Если в A31 J4-1 отсутствует В+, замените A31. *2. Если в A31 J4-1 есть В+, установите измерительный прибор между A38 J6/P6. Проверьте на наличие В+ в A38 J6-19 во время запуска. Если в A38 J6-19 отсутствует В+, проверьте разъемы и проводку. В случае необходимости отремонтируйте или замените. 3. Если в A31 J4-1 есть В+, и В+ есть в A38 J6-19, проверьте неразрывность цепи от A38 J6-15 до заземления аккумуляторной батареи, если есть размыкания, замените жгут проводов, если цепь неразрывна, замените A38.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-11. ДВИГАТЕЛЬ ЗАВОДИТСЯ, НО НЕ ЗАПУСКАЕТСЯ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение «OVERCRANK» (222) - и Во время запуска на панели интерфейса двигателя (A31) не обозначено Run LED DS12. ПРИМЕЧАНИЕ: Эти индикаторы предполагают, что РСС не отправил пусковой сигнал – (сигнал включения топливного электромагнита) модулю регулятора оборотов и топливному электромагниту.	Пусковой сигнал цифровой платы (A32) не обрабатывается платой интерфейса двигателя (A31). 1. От цифровой панели (A32) не поступает пусковой сигнал. A32 может быть неисправна. 2. Панель интерфейса двигателя (A31) не обрабатывает пусковой сигнал. A31 может быть неисправна.	* Установите измерительный прибор между A32 J4/P4. Попробуйте произвести запуск и проверьте на наличие сигнала заземления A32 J4–8. 1. Если в A32 J4–8 отсутствует сигнал заземления, замените A32. 2. Если в A32 J4–8 есть сигнал заземления, замените A31.
Сообщение «FAIL TO CRANK» (221) ПРИМЕЧАНИЕ: Двигатель заводится, но останавливается в связи с ошибкой 221.	Не поступает сигнал от магнитного датчика.	См. сообщение останова – mag pickup (220).
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-13. LOW OIL PRESSURE ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (200) ИЛИ ОСТАНОВ (201)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение «LOW OIL PRESSURE» предупреждение (200) или останов (201)	1. Низкое давление масла. Засорившийся трубопровод или фильтры. 2а. Датчик или насос подачи масла могут быть неисправны. Или генератор останавливается по другой причине. 2б. Жгут или схемная плата РСС могут быть неисправны. Проверьте жгут, плату интерфейса двигателя (А31), аналоговую плату (А33), или цифровую плату (А32).	1. Проверьте уровень масла, трубопроводы и фильтры. Если система подачи масла в порядке, но низкий уровень масла, долейте масла. Предельные показатели давления масла указаны в таб. 4-3. 2. Отсоедините контакты датчика давления масла и подключите к жгуту симулятор датчика давления масла. а. Если система управления реагирует на симулятор, снова подсоедините датчик, отсоедините контакт пускового сигнала на топливном электромагните, и запустите двигатель. Проверьте показания давления масла на цифровом дисплее. - Если дисплей показывает приемлемое давление масла, проблема может заключаться не в масле или системе датчиков масла. Генератор может выполнять останов по другой причине (закончилось топливо, перегорел предохранитель регулятора оборотов, неустойчивый соединитель.) Перезапустите генератор и проверьте наличие сообщений о других неисправностях на дисплее РСС. - Если дисплей не показывает приемлемого давления масла, замените датчик. Если РСС все равно не показывает приемлемого показателя давления масла во время запуска, труба подачи масла может быть неисправна. Обратитесь к руководству по обслуживанию двигателя. *б. Если система управления не реагирует на симулятор, РСС или жгут неисправны. Установите измерительный прибор между А31 J2/P2. Проверьте наличие +5 VDC (вольт постоянного тока) на контакте датчика (контакт Е1-В). Если на контакте датчика отсутствует напряжение в 5 VDC - Проверьте наличие напряжения в 5 VDC в А31 J5-18. - Если напряжение есть, неисправен жгут. Если нет, проверьте напряжения в 5 VDC в А31 J2-24. - Если напряжение есть, А31 неисправна. Если нет, проблема в А33. Если на контакте датчика есть напряжение в 5 VDC, с помощью симулятора датчика пошлите сигнал к А31 J2-23. Если сигнал о давлении (от 5 до 4.5 VDC) не доходит до А31 J2-23, проверьте жгут или А31. Если сигнал доходит до А31 J2-23, см. выявление аналоговых/цифровых неисправностей (таб. 4-36 а/б).
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и А32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-14. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О НЕПОЛАДКЕ ДАТЧИКА (204 или 213)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение предупреждения «OIL PRESSURE SENDER» (204)	1. Контакты датчика могут быть не в порядке. 2. Возможна неполадка датчика, жгута, платы интерфейса двигателя (A31), цифровой платы (A32), или аналоговой платы (A33).	1. Проверьте контакты датчика. *2. Проверьте датчик, жгут, плату интерфейса двигателя (A31), аналоговую плату (A33) или цифровую плату (A32). Отсоедините контакты датчика давления масла и подключите к жгуту симулятор датчика давления масла. Предупреждение «OIL PRES SENDER» выводится в случае, когда сигнал о неполадке длится 10 секунд. а. Если система управления реагирует на симулятор, замените датчик. *б. Если система управления не реагирует на симулятор, РСС или жгут неисправны. Установите измерительный прибор между A31 J2/P2. Проверьте наличие напряжения в +5 VDC на контакте датчика (контакт E1-B). Если на контакте датчика нет напряжения в 5 VDC • Проверьте наличие напряжения в 5 VDC в A31 J5-18. • Если напряжение есть, неисправен жгут. Если нет, проверьте напряжения в 5 VDC в A31 J2-24. • Если напряжение есть, A31 неисправна. Если нет, проблема в A33. Если на контакте датчика есть напряжение в 5 VDC, с помощью симулятора датчика пошлите сигнал к A31 J2-23. Если сигнал о давлении (от 5 до 4.5 VDC) не доходит до A31 J2-23, проверьте жгут или A31. Если сигнал доходит до A31 J2-23, см. выявление аналоговых/цифровых неисправностей (таб. 4-36 а/б).
Сообщение предупреждения «COOLANT SENDER» (213)	1. Контакты датчика могут быть не в порядке. 2. Возможна неполадка датчика, жгута, платы интерфейса двигателя (A31), цифровой платы (A32), или аналоговой платы (A33).	1. Проверьте контакты датчика. *2. Проверьте датчик, жгут, плату интерфейса двигателя (A31), аналоговую плату (A33) или цифровую плату (A32). Отсоедините датчик, и подключите резистивный симулятор датчика для проверки неисправности. • Если система управления реагирует на симулятор, замените датчик. • Если система управления не реагирует на симулятор, см. выявление неисправности high coolant temp.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-15. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ О НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ДВИГАТЕЛЯ (210)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение предупреждения «LOW COOLANT TEMP» (210) Уровень охлаждающей жидкости в норме. Нагреватель исправен. Температура охлаждающей жидкости на передней панели в норме. На панели интерфейса двигателя A31 включено DS3.	Включено DS3 / A31, показывая, что панель интерфейса двигателя A31 получает сигнал датчика о низкой температуре охлаждающей жидкости. Возможна неполадка датчика, жгута или A31.	Выявите источник сигнала. Отключите выключатель температуры охлаждающей жидкости (S1) и сбросьте систему управления. 1. Если предупреждающее сообщение 210 пропадает и не появляется, замените датчик. *2. Если предупреждающее сообщение 210 снова появляется и остается после сброса, отсоедините A31 J4 и проверьте неразрывность цепи от P4–13 до GND (заземляющего устройства). • Если цепь неразрывна, замените жгут. • Если есть размыкания, замените схемную плату A31.
Сообщение предупреждения «LOW COOLANT TEMP» (210) Уровень охлаждающей жидкости в норме. Нагреватель исправен. Температура охлаждающей жидкости на передней панели в норме. На панели интерфейса двигателя A31 выключено DS3.	DS3 / A31 выключено, показывая, что панель интерфейса двигателя A31 не получает сигнал датчика о низкой температуре двигателя – но сообщение 210 указывает на то, что A32, цифровая плата, реагирует на ложный сигнал о низкой температуре двигателя. Возможна неполадка A31, платы интерфейса двигателя, или A 32, цифровой платы.	Выявите источник сигнала. Проверьте цепь J4–6/P4–6 в A32. *1. Установите измерительный прибор между A32 J4/P4. 2. Разомкните J4–6 и нажмите сброс. • Если сообщение о неисправности пропадает и не появляется, замените A31. • Если сообщение снова появляется после сброса системы управления, замените A32.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-16. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ О ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ДВИГАТЕЛЯ (211) ИЛИ ОСТАНОВ (212)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение предупреждения (211) или остановка (212) «HIGH COOLANT TEMP» Смесь и уровень охлаждающей жидкости в норме. Отсутствуют помехи подачи воздуха. Ремень вентилятора в норме.	1. Неполадка двигателя: - Возможна неполадка насоса охлаждающей жидкости. - Термостат может быть неисправен. - Возможно препятствие в системе подачи охлаждающей жидкости. - Внешний насос охлаждающей жидкости (с отдельным радиатором) может быть неисправен. - Возможна неполадка двигателя вентилятора системы охлаждения (с отдельным радиатором). 2. Генератор может быть перегружен. 3. Возможна неполадка датчика, жгута или схемной платы РСС.	1. Обратитесь к руководству по обслуживанию двигателя в случае физических признаков перегрева. 2. Устраните перегрузку. 3. Если нет никаких физических признаков перегрева, проверьте, правильно ли РСС показывает внешнюю температуру двигателя. - Если показываемая РСС внешняя температура охлаждающей жидкости верна, двигатель может перегреваться. См. руководство по обслуживанию двигателя. - Если показываемая РСС внешняя температура охлаждающей жидкости не верна, проверьте датчик, жгут, плату интерфейса двигателя (A31), аналоговую плату или цифровую плату. Отсоедините контакты датчика температуры охлаждающей жидкости и подключите к жгуту симулятор датчика температуры охлаждающей жидкости. а. Если система управления реагирует на симулятор, замените датчик. *б. Если система управления не реагирует на симулятор, установите измерительный прибор между A31 J5/P5. Подсоедините симулятор датчика температуры охлаждающей жидкости (и В+) к A31 J5. - Если система управления показывает правильную симитированную температуру, замените жгут. - Если система управления не показывает правильную симитированную температуру, установите измерительный прибор в A31 J2/P2 и разомкните цепи 18/19 (и если применимо, 14/15). Проверьте неразрывность цепи между A31 J2-18 и 19 (в случае температуры охлаждающей жидкости L), и от A31 J2-14 до 15 (в случае температуры охлаждающей жидкости R). - Если есть размыкания, A31 неисправна. Если цепь непрерывна, отправьте симитированный сигнал температуры и измерьте напряжение A31 (от A31 J2-18 до 19, и A31 J2-14 до 15). Если напряжение не в порядке (см. входы и выходы аналоговой платы, таб. 4-37), замените A33. Если напряжение в норме, см. выявление аналоговых/цифровых неисправностей (Таб. 4-36а/б).
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-17. LOW COOLANT ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (211) ИЛИ ОСТАНОВ (214 /215)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение предупреждения (214) или останова (215) «LOW COOLANT LVL» Уровень охлаждающей жидкости в норме. На панели интерфейса двигателя A31 включено DS2.	На A31 включено DS2, показывая, что A31 получает сигнал датчика о низком уровне охлаждающей жидкости. Возможна неполадка датчика, жгута или схемной платы A31.	Если уровень охлаждающей жидкости в норме, определите источник сигнала низкого уровня охлаждающей жидкости. (Это земля сигнала). Отсоедините контакт сигнала на датчике и нажмите сброс. 1. Если сообщение останова 215 пропадает и не появляется вновь, замените датчик. *2. Если сообщение останова 215 снова появляется и остается после сброса, отсоедините J4/A31 и проверьте неразрывность цепи от P4–7 до GND (заземляющего устройства). • Если цепь неразрывна, замените жгут. • Если есть размыкания, замените схемную плату A31.
Сообщение предупреждения (214) или останова (215) «LOW COOLANT LVL» Уровень охлаждающей жидкости в норме. На панели интерфейса двигателя A31 выключено DS2.	На A31 выключено DS2, показывая, что A31 не получает сигнал датчика о низком уровне охлаждающей жидкости – но сообщение 215 означает, что A32, цифровая плата, реагирует на ложный сигнал низкого уровня охлаждающей жидкости. Возможна неполадка A31, платы интерфейса двигателя, или A 32, цифровой платы.	Если уровень охлаждающей жидкости в норме, определите источник сигнала низкого уровня охлаждающей жидкости. Проверьте цепь J4–4/P4–4 A32. *1. Установите измерительный инструмент между A32 J4/P4. 2. Разомкните цепь J4-4 и нажмите сброс. • Если сообщение пропадает и не появляется вновь, замените A31. • Если сообщение появляется после сброса системы управления, замените A32.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-18. MAG PICKUP – ОСТАНОВ (220)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение останова «MAG PICKUP» (220)	Это означает, что РСС не получает сигнала магнитного датчика, или частота магнитного датчика не соответствует (в пропорции) выходной частоте генератора. 1. РСС может быть не настроена в соответствии с конкретным генератором. 2. Неплотно присоединенный или поврежденный контакт магнитного датчика. 3. Поврежден магнитный датчик (MPU). 4. Возможна неполадка жгута, платы интерфейса двигателя (A31), аналоговой платы (A33) или цифровой платы (A32).	1. Если необходимо, проверьте и исправьте настройку. 2. Осмотрите проводку и, если необходимо, отремонтируйте или замените. *3/4 Для выявления проблемы, сбросьте систему управления и попробуйте запустить генератор на холостом ходе. а. Если двигатель выдает сообщение останова «FAIL TO CRANK», или если двигатель запускается и переходит в режим холостого хода, но затем останавливается в силу неисправности MAG PICKUP, датчик MPU может быть неисправен. Отключите контакты MPU и проверьте наличие напряжения в 15 VAC (вольт переменного тока) на контактах MPU во время запуска. - Если выходное напряжение отсутствует, проверьте на предмет повреждения или мусора. Также проверьте правильность настройки MPU. (см. раздел 5). Если выходное напряжение все еще отсутствует, замените датчик MPU. - Если выходное напряжение в норме, установите измерительный прибор между A32 J4/P4. Во время запуска проверьте наличие напряжения MPU в A32 J4-10 до 11. Если напряжение есть, замените A32. Если нет, с помощью проверки неразрывности цепи проверьте наличие неполадки A31 или жгута. б. Если двигатель запускается и переходит в режим холостого хода, не выдавая сообщения о неисправности, то проблема может заключаться в несоответствии частоты. - С помощью цифрового мультиметра измерьте выходную частоту генератора и сравните ее с частотой на дисплее РСС. - Если они совпадают, умножьте частоту на 30 и сравните полученное значение с RPM (об/мин) на дисплее РСС. Если они не совпадают, датчик MPU может быть неисправен. Замените датчик MPU. - Если частота на мультиметре и РСС не совпадают, возникла проблема считывания частоты. Проверьте точность напряжения L1N РСС, затем обратитесь к выявлению аналоговой/цифровой неисправности (Таб. 4-36а/б).
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-19. OVERSPEED – ОСТАНОВ (223)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение останова «OVERSPEED» (223)	1. Механическая топливная тяга может быть заклинена, ненадежна или повреждена. 2. Возможна неполадка модуля выхода регулятора оборотов (A38) или цифровой платы (A32).	1. Осмотрите механическую топливную тягу и в случае необходимости замените или отремонтируйте. - Следуйте указаниям руководства по обслуживанию двигателя по проверке EFC (электронного управления топливной системой) на предмет заклинивания или повреждения. - Отсоедините разъем пускателя и подсоедините +12 VDC (вольт постоянного тока) от аккумуляторной батареи к пускателю. При подаче и снятии напряжения пускатель должен издать щелчок. Если щелчка нет, обратитесь к руководству по обслуживанию двигателя. Если пускатель издает щелчок, снова присоедините провода к пускателю. *2. Сбросьте систему управления и запустите генератор, отслеживая продолжительность включения РСС. - Если продолжительность включения высока (более 40%) и генератор останавливается при превышении скорости вращения, замените A32. - Если продолжительность включения падает до нуля, и генератор останавливается при превышении скорости вращения, замените A38.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-20а. FAIL TO SYNCHRONIZE (224)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение предупреждения (224) или останова (224) «FAIL TO SYNCHRONIZE»	1. Неправильная настройка напряжения шины или генератора. 2. Неравномерная работа генератора в связи с неверными настройками синхронизации. 3. Нестабильная или неравномерная работа генератора в связи с неполадкой регулятора оборотов или неверной настройкой. <i>Продолжение на следующей странице...</i>	1. Убедитесь, что напряжение шины находится в пределах $\pm 5\%$ величины, запрограммированной для системы PowerCommand, и убедитесь, что генератор работает при оптимальном напряжении и частоте. Убедитесь в правильной калибровке модуля РТ шины. (см. Настройка напряжения цифровой шины, раздел 5). Проверьте время задержки сигнала FAIL TO SYNCHRONIZE. Следует установить время задержки приблизительно в 120 секунд. Проверьте настройки параллельной установки, в частности PERM WIN –PHASE и PERM WIN – TIME. Они обычно устанавливаются на 20 градусов и 0.5 секунд. 2. Проверьте настройки синхронизации в установке систему управления Power-Command. Если Вы неуверенны в правильности процедуры настройки, возвращение установки к значениям по умолчанию обеспечит ее нормальную работу. Значения по умолчанию указаны в протоколе испытаний, поставляемом вместе с генератором. В частности, проверьте значения функции параллельной работы, регулировки оборотов и напряжения. 3. Осмотрите систему регулирования генератора на предмет заклинивания или залипания соединений или других деталей, в работе которых возникли неполадки. Убедитесь, что нагреватели водяной рубашки находятся в рабочем состоянии и работают нормально. При необходимости проверьте и скорректируйте настройки регулятора.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-206. FAIL TO SYNCHRONIZE (224) (Продолжение)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение предупреждения (224) или остановка (224) «FAIL TO SYNCHRONIZE»	4. Нестабильная или неравномерная работа генератора в связи с попаданием воздуха в топливную систему.	4. Эта неисправность обозначается в случае, когда генератор работает нормально после приведения его в готовность и работы с нагрузкой, но после нескольких дней простоя получает сигналы «FAIL TO SYNCHRONIZE». Проверьте топливную систему генератора на предмет протечек или трещин. Если топливные фильтры заменили недавно, в крышке топливного фильтра мог скопиться воздух. Убедитесь, что в топливном насосе двигателя есть напор. Проверьте топливный трубопровод на наличие петель, которые могут привести к скапливанию воздуха в системе, если система некоторое время не используется. В параллельных системах следует использовать опцию C174, опцию элемента топливного насоса. Этот элемент доступен как послепродажный добавочный комплект. Примечание: Генератор будет выполнять синхронизацию быстрее, если расширить приемочные границы синхронизации (т.е. увеличить значение PERM WIN–PHASE) и свести к минимуму время приема (снизить значение PERM WIN–TIME). Следует соблюдать осторожность при выполнении параллельной работы энергосистем (сеть), чтобы избежать повреждения генератора из-за неверной установки этих параметров.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-21a. FAIL TO CLOSE (226)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение предупреждения (226) или остановка (226) «FAIL TO CLOSE»	1. Проверьте выключатель параллельной работы на предмет отключения и блокировки выключателя от сигнала, отправленного его внутренним отключающим элементом. 2. Неполадки в работе цепи заряда выключателя. (Только выключателя питания) <i>Продолжение на следующей странице...</i>	1. Если выключатель отключен из-за работы его внутреннего отключающего элемента, альтернатор и система электрического распределения, связанная с альтернатором, должны быть тщательно проверены на предмет перегорания или сопряжения, которые могут указывать на повреждение в электрической цепи. Если не обнаружено никаких признаков неполадки, сбросьте отключающий элемент и убедитесь, что установки на отключение выключателя соответствуют назначению. Сбросьте сообщение системы управления PowerCommand и проверьте работу системы, чтобы убедиться в устранении проблемы ошибки отключения. 2. Проверьте индикаторы состояния автоматического выключателя и убедитесь, что индикаторы состояния указывают на оптимальный заряд выключателя. Если это так, переходите к шагу 3. Если он не заряжен, проверьте правильность работы цепи заряда. Переведите переключатель системы управления PowerCommand RUN/OFF/AUTO в положение OFF и затем вручную перезарядите выключатель параллельной работы в соответствии с инструкциями производителя. Переведите переключатель системы управления PowerCommand RUN/OFF/AUTO обратно в положение RUN. Генератор должен запуститься и набрать номинальную скорость вращения и напряжение, и оператор должен уметь вручную управлять автоматическим выключателем с помощью кнопок на передней панели системы управления PowerCommand. В большинстве случаев выключатель автоматически перезарядается во время подключения к системной шине. Если этого не происходит, проблема может заключаться в цепи управления выключателем, или источнике питания системы управления. Примечание: Некоторые выключатели не могут производить перезарядку при подключении (они сделают это во время работы). Если это Ваш случай, чрезвычайно важно дать генератору некоторое время на остывание, достаточное, чтобы выключатель мог полностью зарядиться перед остановкой генератора. Если генератор останавливается по причине неполадки, может потребоваться ручная перезарядка выключателя, прежде чем система снова может перейти к автоматической работе.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-216. FAIL TO CLOSE (226) (Продолжение)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение предупреждения (226) или останова (226) «FAIL TO CLOSE»	3. Система управления PowerCommand отправила сигнал подключения выключателя, но до выключателя он не дошел. 4. Сигналы состояния (подключен / отключен) выключателя плохо связаны с системой управления PowerCommand или в работе есть неполадки.	3. Отсоедините цепь управления выключателем и убедитесь, что система управления посылает выключателю сигнал подключения. Если в системе управления генератором есть сигнал, снова подключите цепь управления к генератору, убедитесь, что сигнал поступает на контакты выключателя. Помните, что в системах параллельной работы Опан, питание постоянного тока для работы реле поступает от системы управления генератором. Убедитесь, что предохранитель В+ пользователя на 20 А (F1 – пучок проводов двигателя) исправен и что реле управления работает нормально. 4. Убедитесь, что провода блок-контакта выключателя надлежащим образом подсоединены к генератору. Убедитесь, что выключатель посылает соответствующие сигналы генератору, отсоединив от выключателя цепь управления и убедившись, что блок-контакты выключателя изменяют состояние при изменении состояния выключателя. Если они функционируют нормально, убедитесь, что сигналы доходят до генератора, снова присоединив провода и выключатель, и проверяя на предмет изменения состояния в коробке приводов агрегатов генератора.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-22. ПОСТОЯННЫЙ ТОК (АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ) – ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ (230, 231, 232)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение предупреждения «LOW DC VOLTAGE» (230) или «WEAK BATTERY» (232)	1. Слабая или разряженная аккумуляторная батарея. 2. Низкий уровень электролита в батарее. 3. Контакты батареи плохо подключены или загрязнены. 4. Недостаточное напряжение заряда батареи. 5. Альтернатор постоянного тока двигателя может быть неисправен. 6. Если батареи в порядке, проблема может заключаться в жгуте проводов, плате интерфейса двигателя (A31), цифровой плате (A32) или аналоговой плате (A33).	1. Перезарядите или замените аккумуляторную батарею. Плотность электролита полностью заряженной батареи составляет приблизительно 1.260 при 80° F (27° C). 2. Добавьте электролит и перезарядите батарею. 3. Очистите и затяните или замените соединители кабеля аккумулятора и кабели аккумулятора и генератора. 4. Настройте зарядный ток зарядной цепи аккумуляторной батареи в соответствии с инструкциями производителя. 5. Если отсутствует оптимальное напряжение заряда аккумулятора, замените альтернатор постоянного тока двигателя. *6. Если напряжение, электролит и контакты аккумуляторной батареи в норме, проверьте напряжение батареи в A31 J5-17. Если оптимальное напряжение отсутствует (то же, что и напряжение батареи), отсоедините J5 и проверьте жгут или A31. Если напряжение в норме, проверьте напряжение батареи в A33 J1-31. Если оптимальное напряжение отсутствует, замените A31. Если напряжение в цепи A33 J1-31 в норме, проверьте A33 или A32 с помощью процедуры выявления неполадок аналогового входа (Таб. 4-36а/б).
Сообщение предупреждения «HIGH DC VOLTAGE» (231) Но напряжение батареи в норме.	1. Чрезмерное напряжение заряда батареи. 2. Возможна неисправность альтернатора постоянного тока двигателя. 3. Если напряжение батареи в норме, проблема может заключаться в плате интерфейса двигателя (A31) цифровой плате (A32) или аналоговой плате (A33).	1. Настройте зарядный ток зарядной цепи аккумуляторной батареи в соответствии с инструкциями производителя. 2. Если отсутствует оптимальное напряжение заряда аккумулятора, замените альтернатор постоянного тока двигателя. *3. Проверьте напряжение батареи в A31 J5-17. Если оптимальное напряжение отсутствует (то же, что и напряжение батареи), отсоедините J5 и проверьте жгут или A31. Если напряжение в норме, проверьте напряжение батареи в A33 J1-31. Если оптимальное напряжение отсутствует, замените A31. Если напряжение в цепи A33 J1-31 в норме, проверьте A33 или A32 с помощью процедуры выявления неполадок аналогового входа (Таб. 4-36а/б).
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-23. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ LOW FUEL –DAY (240)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение предупреждения «LOW FUEL– DAY» (240) Уровень топлива в норме. На панели интерфейса двигателя A31 включено DS1.	На A31 включено DS1, показывая, что A31 получает от датчика сигнал о низком уровне топлива. Возможна неполадка датчика, жгута или схемной платы A31.	Если уровень топлива в норме, изолируйте источник сигнала о низком уровне топлива. Отсоедините от датчика сигнальный контакт и нажмите сброс. 1. Если сообщение 240 исчезает и не появляется вновь, замените датчик. *2. Если сообщение 240 снова появляется и остается после сброса системы управления, отсоедините J4/A31 и проверьте неразрывность цепи от P4–14 до GND. • Если цепь неразрывна, замените жгут. • Если обнаружены размыкания, замените схемную плату A31.
Сообщение предупреждения «LOW FUEL– DAY» (240) Уровень топлива в норме. DS1 (A31) и DS13 (A34) выключены.	DS1 на A31 выключено, показывая, что PCC не получает от датчика сигнал о низком уровне топлива – но сообщение 240 означает, что A32, цифровая плата, реагирует на ложный сигнал о низком уровне топлива. Возможна неполадка A31, платы интерфейса двигателя или A32, цифровой платы.	Если уровень топлива в норме, изолируйте источник сигнала о низком уровне топлива. *1. Вставьте кабельный соединитель в A32 J4. 2. Разомкните цепь J4-15 и нажмите сброс. • Если сообщение попадает и не появляется вновь, замените A31. • Если сообщение снова появляется после сброса системы управления, переходите к шагу 3. 3. Установите измерительный прибор между A32 J2/P2. 4. Разомкните цепь J2-19 и нажмите сброс. • Если сообщение попадает и не появляется вновь, замените A31. • Если сообщение снова появляется после сброса системы управления, замените A32.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-24. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ LOW FUEL (241)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение предупреждения «LOW FUEL» (240) Уровень топлива в норме. На А34, интерфейс пользователя, включено DS13.	На А34 включено DS13, показывая, что А34 получает от платы пользователя сигнал о низком уровне топлива. Если в действительности неполадка отсутствует, проблема может заключаться в замыкании на землю внешней проводки или неисправности платы интерфейса пользователя (А34).	Если уровень топлива в норме, изолируйте источник сигнала о низком уровне топлива. Отсоедините контакт около системы управления и нажмите сброс. 1. Если сообщение 241 пропадает и не появляется вновь, произошло замыкание на землю внешней проводки или неполадка датчика. *2. Если сообщение 241 снова появляется и остается после сброса системы управления, разъедините J1/А34 и проверьте неразрывность цепи от P1–5 до GND. - Если цепь неразрывна, отыщите и устраните замыкание на землю внешней проводки. - Если обнаружены разрывы, замените схемную плату А34.
Сообщение предупреждения «LOW FUEL» (240) Уровень топлива в норме. DS13 (А34) выключено.	DS13 на А34 выключено, показывая, что РСС не получает от датчика сигнал о низком уровне топлива – но сообщение 241 означает, что А32, цифровая плата, реагирует на ложный сигнал о низком уровне топлива. Возможна неисправность А34, платы интерфейса пользователя, или А32, цифровой платы.	Если уровень топлива в норме, изолируйте источник сигнала о низком уровне топлива. *1. Установите измерительный прибор между А32 J2/P2 2. Разомкните цепь J2-19 и нажмите сброс. - Если сообщение попадает и не появляется вновь, замените А34. - Если сообщение снова появляется после сброса системы управления, замените А32.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и А32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-25. EEPROM ERROR – ОСТАНОВ (250) ИЛИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (251, 252)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение останова «EEPROM ERROR» (250)	Возможна неполадка электрически-стираемой памяти цифровой панели (A32).	1. Выполните предварительную процедуру установки запуска. Переведите переключатель Run/Off/Auto в положение Off и нажмите сброс. Для начала установки одновременно нажмите кнопки RESET, MENU, и PHASE SELECT. Выберите нужные значения, сохраните выбор, и попробуйте запустить генератор. 2. Если генератор останавливается с тем же сообщением EEPROM ERROR, замените цифровую панель (A32).
Сообщение предупреждения «EEPROM ERROR» (251)	Возможна неполадка электрически-стираемой памяти цифровой панели (A32).	1. Выполните процедуры настройки (описанные в разделе 5). Сохраните настройки. Нажмите сброс. Остановите и перезапустите генератор. 2. Если система управления выдает то же самое сообщение EEPROM ERROR, выполните процедуры калибровки, описанные в разделе 5. Нажмите сброс. Остановите и перезапустите генератор. 3. Если система управления выдает то же самое сообщение EEPROM ERROR, замените цифровую плату (A32).
Сообщение предупреждения «EEPROM ERROR» (252)	Возможна неполадка электрически-стираемой памяти цифровой панели (A32).	1. Если это сообщение появилось во время выбора опции настройки, или калибровки РСС, уточните выбранные значения и варианты и повторите сохранение. Нажмите сброс. Остановите и перезапустите генератор. 2. Если система управления выдает то же самое сообщение EEPROM ERROR, замените цифровую плату (A32).
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-26. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ RACK POSITION (260)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение предупреждения «RACK POSITION» (260)	Неполадка системы управления PowerCommand или неисправность схемы управления регулятора оборотов.	Перезапустите генератор и отслеживайте LED сообщения модуля выхода регулятора оборотов (A38). См. раздел 3 – описания LED. 1. LED (с DS1 по DS4 включены, и DS5 и DS6 выключены) не сигнализирует о неисправности, см. Неисправности пользователя 261, 262 и 263 – корректирующие действия. 2. Один или более LED (DS5 или DS6 включены) указывают на неисправность и генератор останавливается после перезапуска - выполните процедуру Неисправность положения рейки/Процедура проверки в конце данного раздела.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-27. CUSTOMER FAULTS (261, 262 or 263)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие																				
Сообщение «CUSTOMER FAULT» (261, 262 или 263) И на интерфейсе пользователья А34 включен соответствующий LED.	Если на интерфейсе пользователя (А34) включен соответствующий LED, то А34 получает сигнал от платы пользователя. Если в действительности неисправность отсутствует, проблема может заключаться в замыкании на землю внешней проводки или неполадке платы интерфейса пользователя (А34).	Изолируйте источник ложного сигнала. Отсоедините контакт около системы управления и нажмите сброс. 1. Если сообщение пропадает, произошло замыкание на землю внешней проводки. 2. Если сообщение остается, замените А34.																				
Сообщение «CUSTOMER FAULT» (261, 262 или 263) И на интерфейсе пользователья А34 выключен соответствующий LED.	Если на интерфейсе пользователя (А34) соответствующий LED выключен, то А34 не получает сигнал от платы пользователя. Сообщение означает, что А32 реагирует на ложный сигнал. Возможна неисправность А34, платы интерфейса пользователя, или А32, цифровой платы.	Изолируйте источник ложного сигнала. Проверьте J2/P2 в А32. *1. Установите измерительный прибор в цепь между А32 J2/P2. 2. Разомкните соответствующую цепь J2-3, J2-24, J2-9, или J2-15 и нажмите сброс. - Если сообщение не появляется вновь, замените А34. - Если сообщение снова появляется, замените А32. <table><tr><th>А34 LED</th><th>А32 СОЕДИНИТЕЛЬ</th><th>НЕПОЛАДКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ №</th><th>КОД НЕПОЛАДКИ</th></tr><tr><td>DS4</td><td>J2-3</td><td>Rack Position</td><td>260</td></tr><tr><td>DS11</td><td>J2-24</td><td>2</td><td>261</td></tr><tr><td>DS15</td><td>J2-9</td><td>3</td><td>262</td></tr><tr><td>DS3</td><td>J2-15</td><td>4</td><td>263</td></tr></table>	А34 LED	А32 СОЕДИНИТЕЛЬ	НЕПОЛАДКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ №	КОД НЕПОЛАДКИ	DS4	J2-3	Rack Position	260	DS11	J2-24	2	261	DS15	J2-9	3	262	DS3	J2-15	4	263
А34 LED	А32 СОЕДИНИТЕЛЬ	НЕПОЛАДКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ №	КОД НЕПОЛАДКИ																			
DS4	J2-3	Rack Position	260																			
DS11	J2-24	2	261																			
DS15	J2-9	3	262																			
DS3	J2-15	4	263																			

***ВНИМАНИЕ:** Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и А32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.

ТАБ. 4-28a. PHASE ROTATION (270)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

[illegible]

ТАБ. 4-286. PHASE ROTATION (270) (Продолжение)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение останова «PHASE ROTATION» (270)	3. Неверное подсоединение к модулю РТ шины.	3. Если проводники питания должным образом фазированы, проверьте чередование фаз подсоединения к модулю СТ/РТ (А36) и модуля РТ шины генератора. Это делается при помощи вольтметров, подключенных так, как показано на Рис. 8-1. Подключите питание системной шины и запустите проверяемый генератор в режиме RUN. Выведите на экран дисплея системы управления PowerCommand данные цифровой синхронизации (частота шины). Отследите на экране PowerCommand показания вольтметра(ов) и синхронизированный индикатор (*). Когда напряжение на вольтметре(ах) приближается к нулю, должен появиться *. Если * появляется во время восприятия вольтметрами наиболее высокого напряжения, модуль РТ шины модуля СТ/РТ генератора подсоединен неверно. Если обнаруживается неверное соединение, отключите питание системной шины и вручную замкните выключатель параллельной работы, нажав на выключатель на передней панели системы управления PowerCommand. проверьте напряжение между фазой L1 модуля СТ/РТ генератора (J9-4 желтый) и фазой L1 модуля РТ шины (разъем TB1-1 модуля). Если напряжение между этими точками различно, поменяйте подсоединение между TB1-1 и TB1-3 модуля РТ шины. Убедитесь, что проблема фазового соотношения устранена, заново проверив систему. Если на входе СТ/РТ модуля и модуля РТ шины напряжение одинаково, проблема может заключаться в соединении между модулем РТ шины и системой управления PowerCommand. поменяйте подсоединение между разъемами TB2-1,2 с TB2-5,6. Убедитесь, что проблема фазового соотношения устранена, заново проверив систему.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-29. FIRST START (272)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение предупреждения «FIRST START» (272)	1. Неисправность главного сенсора начального запуска. 2. Неисправность внутреннего соединения главного сенсора начального запуска и системы управления PowerCommand.	1. Убедитесь, что главный сенсор начального запуска работает исправно. Это можно сделать, подсоединив вольтметр постоянного тока от заземления до соответствующего разъема главного сенсора начального запуска в системе PowerCommand. Вольтметр должен показывать модулирующее напряжение на контакте разъема. 2. Убедитесь в наличии импульса напряжения в системе PowerCommand (разъем TB1-50). Проверьте и устраните любые неполадки внутреннего соединения генератора и главного сенсора начального запуска.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-30a. HIGH AC VOLTAGE – ОСТАНОВ (301)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение останова «HIGH AC VOLTAGE» (301)	1. Проблема может заключаться в PCC, альтернаторе или их соединительных проводах. Примечание 1: В силу конструкции логической схемы системы, PCC может выдавать сообщение либо о низком, либо о высоком напряжении переменного тока. Вы должны сначала определить, является ли выходное напряжение, воспринимаемое системой, низким или высоким. Примечание 2: Остаточное напряжение обычно составляет 5 – 10% от номинального выходного напряжения. Например, при нормальной скорости вращения остаточное напряжение генератора с выходом в 480 вольт будет составлять 25 – 50 VAC (вольт переменного тока). 2. Проблема может заключаться в модуле регулятора (A37), плате интерфейса двигателя (A31) или цифровой панели (A32).	1. Установите дисплей PCC на GEN, VOLTS, L-N. - Запустите генератор и проследите за показаниями напряжения на цифровом дисплее. - Если все фазы напряжения симметричны и не нулевые, но ниже оптимальных, альтернатор и вход PCC в норме. Проблема заключается в цепи возбуждения альтернатора. Переходите к 2 шагу. - Если одна или несколько фаз напряжения имеют высокие показатели или напряжение не симметрично, PCC не измеряет все фазы напряжения, реагирует на низкое «среднее» значение трех фаз напряжения. Переходите к 3 шагу. 2. Подключив подачу постоянного тока PCC и остановив генератор, проверьте A31 DS9, LED продолжительность включения цепи возбуждения. Данный LED должен быть выключен. Если он включен, переходите к шагу 2г. Изолируйте выход генератора от нагрузки. Отсоедините A37 J10 и переведите генератор в режим холостого хода. В этом режиме цепь возбуждения выключена. Запустите генератор и отслеживайте выходное напряжение переменного тока с помощью цифрового мультиметра. - Если выходное напряжение больше остаточного (5% от нормального выхода), переходите к 3 шагу. - Если выходное напряжение остается на 0 (или остаточное), и DS2 на A37 выключен, переходите к 4 шагу. - Если выходное напряжение остается на 0 (или остаточное), DS2 на A37 включен, посмотрите на DS9 на A31. Если DS9 на A31 выключен, замените A37. - Если DS9 на A31 включен, подключите к A32 J4 кабельный соединитель и разъедините J4-2. Если DS9 пропадает, замените A32. Если DS9 остается, замените A31.
Продолжение см. далее		
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-306. HIGH AC VOLTAGE – ОСТАНОВ (301) (Продолжение)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение останова «HIGH AC VOLTAGE» (301)	3. Проблема может заключаться в модуле РТ/СТ (А36) или соединительных проводах модуля РТ/СТ. Примечание: Для расчета диапазона напряжений «ожидаемого выхода А36», сделайте следующее: Определите соотношение между измеренным и ожидаемым напряжением. Выход (18 VAC) модуля РТ/СТ также будет снижен этим соотношением. 4. Проблема может заключаться в панели интерфейса пользователя (А34) или соединительных проводах.	*3. Перед запуском генератора отключите соединитель жгута от модуля РТ/СТ (А36) и подсоедините измерительный инструмент между А36 и его соединителем жгута. Проверьте выходное напряжение на выходных контактах альтернатора и запишите результат. - Если напряжение не симметрично, переходите к 5 шагу. - Если напряжение симметрично, рассчитайте ожидаемое выходное напряжение модуля РТ/СТ (см. Примечание слева). Измерьте и запишите результаты с А36 J8 выводы 6–5, 4–3 и 2–1. Если выходное напряжение пропорционально выходному напряжению альтернатора, модуль А36 в норме. Переходите к 4 шагу. Если напряжение не симметрично, замените А36. *4. Отсоедините контакты, указанные ниже в следующих шагах, затем запустите генератор в режиме холостого хода и измерьте напряжения цифровым мультиметром. - Отсоедините J3/P3 (синий) и подключите измерительный прибор. С помощью прибора проверьте напряжение на входе панели интерфейса пользователя J3, разъемы 4–6, 5–13, и 7–20. Отключите измерительный прибор и снова подсоедините J3 и P3. Полученные значения должны совпадать со значениями, полученными в шаге 3б. Если напряжения симметричны, продолжайте далее. Если не симметричны, отремонтируйте жгут проводов между модулем А36 и платой А34. - Отсоедините J5/P5 на плате интерфейса пользователя и подключите измерительный прибор. Проверьте напряжение на выходе панели интерфейса пользователя J5, разъемы 24–28, 26–28, и 30–28. Полученные значения должны совпадать со значениями, полученными в шаге 3б. Если напряжение симметрично, переходите к 5 шагу. Если не симметрично, замените плату интерфейса пользователя.
Продолжение см. далее		
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и А32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-30в. HIGH AC VOLTAGE – ОСТАНОВ (301) (Продолжение)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение останова «HIGH AC VOLTAGE» (301)	5. Проблема может заключаться в аналоговой плате (A33). Примечание: Для определения диапазона напряжения сигнала «3-phase ave» в Шаге 36 используйте следующую формулу: $V_{out \text{ 3-phase ave}} = V_{in} (2.9 PT) \pm 5\%$ $V_{in} = \text{Действительное выходное напряжение генератора (фаза-ноль)}$ $PT = \text{PT основной (120, 240 или 346)}$ 6. Возможна неисправность самого генератора.	*5. С помощью измерительного прибора проверьте сигнал «3-phase ave» в A33 J2-18. Если напряжение находится в пределах рассчитанного диапазона, замените A32. Если напряжение выходит за пределы диапазона, замените A33. См. Примечание. 6. См. порядок обслуживания генератора, <i>раздел 6</i>.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-31a. LOW AC VOLTAGE – ОСТАНОВ (303)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение останова «LOW AC VOLTAGE» (303)	1. PMG (генератор с постоянными магнитами) или внешняя проводка могут быть неисправны. 2. Вращающий выпрямительный блок (диоды с CR1 по CR6) неисправен. 3. Перегрузка. 4. В контуре управления возможно непрочное подключение соединителя. 5а. проблема может заключаться в аналоговой плате (A33) или цифровой плате (A32). 5b. The problem may be the regulator module (A37), the engine interface board (A31), or the digital board (A32).	1. Если выходное напряжение низкое и включены A37/DS2 и A31/DS10, проверьте и отремонтируйте PMG или внешнюю проводку. 2. Проверьте каждый диод в соответствии с Техническим Обслуживанием Генератора, раздел 6. При необходимости отремонтируйте. 3. Проверьте и устраните любую перегрузку. 4. Проверьте соединители J8 и J9 на A36, J3 и J5 на A34, и J7 на A37. *5. Изолируйте выход генератора от нагрузки. Сбросьте систему управления, перезапустите генератор, и с помощью мультиметра измерьте выходное напряжение переменного тока. а. Если выходное напряжение высокое, см. порядок выявления неисправности – останов при Высоком напряжении переменного тока (301). Если выходное напряжение в норме, неисправность, вероятно, заключается в схеме определения напряжения (A32 или A33). Изолируйте, опираясь на порядок выявления неисправности аналогового входа (Таб. 4-36а/б). Проверьте фазу, показывающую низкое напряжение на дисплее PCC. *б. Если выходное напряжение низкое, система управления не может в достаточной степени его повысить. Проблема может заключаться в A37, A31, или A32. Перезапустите генератор и отследите изолированную подачу В+ LED A37/DS1, выходную продолжительность включения LED A37/DS2, и продолжительность включения AVR (автоматического регулятора напряжения) LED A31/DS10. • Если A37/DS1 не включен, отсоедините A3 J7/P7 и проверьте наличие В+ на P7-1. (Для считывания В+ система управления должна находиться в режиме Run.) • Если В+ в норме на A37, замените A37. • Если A37/DS1 включен, проверьте A31/DS10 (при работающем генераторе) • Если во время работы генератора A31/DS10 не включен, проверьте неразрывность: A31 J1-2 до J4-10 и A31 J1-1 до J4-11 (270 Ом). Если обнаружены размыкания, замените A31. • Если A31 в порядке, замените A32. • Если во время работы генератора A31/DS10 включен, и A37/DS2 нет, проверьте жгут. • Если жгут в порядке, замените A37.
Продолжение см. далее		
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-316. LOW AC VOLTAGE – ОСТАНОВ (303) (Продолжение)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение останова «LOW AC VOLTAGE» (303)	5в. Возможна неполадка модуля РТ/СТ (А36), аналоговой платы (А33), панели интерфейса пользователя (А34), или цифровой панели (А32).	в. Если измеренное напряжение переменного тока высоко, система управления, вероятно, не воспринимает переменный ток. Проверьте РТ (первичный 1К–2.5К Ом; вторичный 140–225 Ом), определяя неразрывность жгута проводов, выходных соединений генератора, и панель интерфейса пользователя. Если они в порядке, проверьте аналоговую и цифровую панели, используя порядок выявления неисправности аналогового входа (Таб. 4-36а/б).
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и А32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-32. UNDER FREQUENCY – ОСТАНОВ (313)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение останова «UNDER FREQUENCY» (313)	1. Неверная установка. 2. Перегрузка. 3. Неполадка системы подачи топлива или воздуха. 4. Возможна неисправность модуля выхода регулятора оборотов (A38), цифровой панели (A32), или панели интерфейса двигателя (A31).	1. Проверьте исходную настройку (заданный размер) и при необходимости исправьте. 2. проверьте нагрузку и при необходимости устраните любую перегрузку. Отключите нагрузку. Нажмите сброс и попытайтесь перезапустить генератор. 3. Если двигатель запускается и работает, см. порядок технического обслуживания системы подачи топлива/воздуха двигателю. *4. Отсоедините контакты топливного электромагнита, нажмите сброс и запустите генератор. На модуле выхода регулятора оборотов A38 должен высветиться DS2. Если на модуле выхода регулятора оборотов A38 медленно загорается LED продолжительности включения (DS1), модуль выхода регулятора оборотов A38, цифровая панель A32 и панель интерфейса двигателя (A31) работают нормально. Если DS1 не высвечивается или загорается сразу, возможна неполадка A31, A32 или A38. A38 – Запустите генератор и проверьте продолжительность включения регулятора оборотов на дисплее PCC. Если продолжительность оптимальна (60% max), замените модуль выхода регулятора оборотов (A38). Если продолжительность включения не оптимальна, возможна неполадка цифровой панели A32 и панели интерфейса двигателя (A31). • A31 – Проверьте неразрывность: A31 J1-13 до A31 J4-19 и A31 J1-14 до A31 J4-12. Если обнаружены разрывы, замените A31. • A32 – Если A31 в порядке, замените A32.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-33. OVERCURRENT – ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (320) ИЛИ ОСТАНОВ (321), SHORT CIRCUIT – ОСТАНОВ (322), ИЛИ OVERLOAD – ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (330)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение предупреждения (320) или останова (321) «OVERCURRENT», или останова «SHORT CIRCUIT» (322), или предупреждения OVERLOAD (330)	1. Замыкание или перегрузка. 2. Неверные СТ или соединений СТ. 3. Возможна неисправность модуля РТ/СТ (А36). 4. Возможна неисправность панели интерфейса пользователя (А34) или соединений. 5. Возможна неисправность аналоговой панели (А33) или цифровой панели (А32).	1. Проверьте все нагрузки и кабели нагрузки. При необходимости почините. 2. Проверьте СТ и соединения СТ. При необходимости исправьте. См. Установка Передачи тока, раздел 5. 3. Отсоедините модуль РТ/СТ и проверьте резисторы на 3 Ом (J8-15 до 14, J8-22 до 23, J8-7 до 8). В случае необходимости замените модуль. *4. Проверьте неразрывность цепи от А36—через А34—до А33. В случае необходимости отремонтируйте соединения или замените А34. См. раздел 9 – соотношение выходных штырьков. 5. Изолируйте, опираясь на порядок выявления неисправностей аналогового входа (Таб. 4-36а/б). Проверьте неисправную фазу или фазы.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и А32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-34. REVERSE POWER (335)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение останова «REVERSE POWER» (335)	1. Если такая приводящая к останову неисправность происходит тогда, когда не параллельно работающий генератор испытывает нагрузку, это означает, что выходные СТ или РТ генератора установлены неверно. 2. Убедиться, что генератор работает при оптимальной частоте и напряжении. Напряжение и частота шины должны совпадать с частотой и напряжением генератора на холостом ходу. 3. Для оптимального разделения нагрузки соединения и ориентация линии разделения нагрузки должны быть правильно настроены. 4. Если тревожный сигнал включается во время добавления или разделения большой нагрузки, неодинаковые переходные процессы генераторов в системе могут вызвать обратное направление мощности. 5. Сигнал обратной мощности может также означать, что генератор не может адекватно справляться с нагрузкой.	1. Убедитесь в надлежащей ориентации СТ, контактов и соединений системы управления. См. Установку Трансформатора тока (СТ), раздел 5. Убедитесь, что частота генератора на холостом ходу совпадает с частотой шины. Проверьте настройку генератора и шины. 2. Сделайте необходимую для нормальной работы генератора настройку. 3. Убедитесь, что соединения разделения нагрузки выполнены в соответствии с чертежами, и что нет никаких поврежденных или разомкнутых контактов. 4. Выполните этапы нагрузки в отношении каждого генератора в системе, отмечая всплески/падения напряжения и частоты, а также время восстановления. Генераторы должны быть настроены так, чтобы производительность в переходном режиме всех установок в системе была приблизительно одинакова. 5. Убедитесь, что генератор может принимать и выдерживать нагрузку, соответствующую расчетной производительности установки. Неспособность справляться с нагрузкой может быть связана с неправильной настройкой двигателя, неисправностью деталей, или плохим качеством топлива. Проверьте систему регулировки на предмет заклинивания или залипания. Проверьте топливные фильтры и топливные трубопроводы на наличие трещин, протечек или вмятин. Проверьте воздухоочиститель(и) на предмет засорения.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-35. LOSS OF EXCITATION (337)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение останова «LOSS OF EXCITATION» (337)	1. Неправильная настройка напряжения генератора по отношению к системной шине. 2. Разъединение или повреждение линии разделения нагрузки. 3. Если неполадка возникает во время незначительной нагрузки генератора, ее могли вызвать нагрузки с опережающим коэффициентом мощности.	1. Убедитесь, что напряжение генератора на холостом ходу совпадает с напряжением шины. Проверьте настройку показаний и генератора, и шины. Если неполадок не обнаружено, проверьте настройку параллельной работы системы PowerCommand, чтобы убедиться в ее соответствии настройке по умолчанию протокола испытаний генератора. 2. Проверьте соединения и состояние линии разделения нагрузки. В случае необходимости исправьте. 3. Потерю Возбуждения также может вызвать работа фильтров и оборудования компенсации коэффициента мощности при нагрузке генератора, когда уровень нагрузки на генератор в кВт низок. Конденсаторы фильтров и аппаратов для повышения коэффициента мощности могут являться для генератора нагрузкой с опережающим коэффициентом мощности, которая (верно) выполняет остановку генератора в случае потери возбуждения. Нагрузки с опережающим коэффициентом мощности могут привести к потере генератором контроля над выходным напряжением генератора, и может вызвать проблемы разделения нагрузки кВар. Таким образом, необходимо защитить генератор от избыточного опережающего коэффициента мощности и обратных нагрузок Вар. Для генераторов, выпущенных до выхода микропрограммного обеспечения версии 2.0: Проверьте нагрузку приборов, которые могут представлять для генератора нагрузки с опережающим коэффициентом мощности. Это конденсаторы аппаратов для повышения коэффициента мощности, фильтры на входе, и некоторые приборы нелинейной нагрузки с внутренними устройствами корректировки кривой напряжения. Возможно, потребуется отсоединить эти приборы от шины, пока к системе добавляются другие нагрузки. Для генераторов с микропрограммным обеспечением версии 2.0 и выше: Если потерю возбуждения нельзя объяснить неполадками компонентов генератора или неправильной настройкой, выполните следующие шаги:
Продолжение см. далее		
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

ТАБ. 4-35. LOSS OF EXCITATION (337) (Продолжение)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

Индикатор(ы)	Возможная причина	Корректирующее действие
Сообщение останова «LOSS OF EXCITATION» (337)	3. (продолжение) 4. Генератор может не справляться с полной реактивной нагрузкой в связи с неисправностью компонентов. 5. Если переходный режим вызывает такое состояние сигнализации, возможно, требуется настройка внутренних уставок системы PowerCommand.	а. Запустите генератор и подключите системные нагрузки в обычной для работы последовательности. Отследите выходное напряжение, коэффициент мощности и % регулирования напряжения генератора при подключении нагрузок. (Это может потребовать более одной проверки.) б. Если напряжение не поднимается и при подключении системных нагрузок % регулирования напряжения выше 0, увеличьте время задержки останова при потере возбуждения и повторите проверку суммированием нагрузок. в. Если увеличение времени задержки не решает проблему останова, узнайте на заводе максимально допустимые уставки останова при потере возбуждения. г. Если напряжение повышается или значение % регулирования напряжения падает до 0 и не поднимается при подключении нагрузки, рассмотрите способы снятия с шины генератора нагрузки с опережающим коэффициентом мощности. 4. См. раздел 6 данного руководства «Техническое обслуживание генератора, Выпрямитель возбудителя и ротор возбудителя». Также см. порядок диагностики и ремонта «Low AC Voltage» в данном разделе. 5. Обратитесь к заводу за консультацией.
*ВНИМАНИЕ: Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.		

**ТАБ. 4-36а. ВЫЯВЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ
МЕЖДУ АНАЛОГОВОЙ И ЦИФРОВОЙ ПЛАТАМИ**

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Выполните процедуру после того, как установили неисправность аналоговой платы (A33) или цифровой платы (A32). Для определения ряда входов и выходов Вам необходимо иметь диаграммы и монтажные схемы.

*1. Проверьте правильность входа аналоговой платы. Несколько сигналов (например, 3PH Ave, Line Freq, Phase Angle 1 по 3, Lead Lag) выделено из одного или более входных сигналов.

1а. Чтобы проверить входное напряжение датчиков на входе аналоговой платы, подсоедините имитатор датчика, и, с помощью измерительного прибора, проверьте напряжение на + и – входах в A33 J1. (Учитывая, что вы уже убедились в исправности жгута и платы интерфейса двигателя.)

- Если входное напряжение аналоговой платы в норме (см. Таб. 4-36), переходите к 2 шагу.
- Если входное напряжение аналоговой платы не в порядке, проверьте наличие напряжения в 12 VDC в A32 J3-20 и 5 VDC в A32 J3-12. Выполните это, когда аналоговая плата соединена с цифровой (A32).

Если напряжение в 12 VDC и 5 VDC присутствует, замените аналоговую плату.

Если напряжение в 12 VDC и 5 VDC отсутствует, отсоедините A32 J3, и снова проверьте наличие напряжения в 12 VDC в A32 J3-20 и 5 VDC в A32 J3-12.

Если напряжение в 12 VDC и 5 VDC теперь в норме, замените аналоговую плату.

Если напряжение в 12 VDC и 5 VDC неправильное, замените цифровую плату.

1б. Чтобы проверить переменный ток на входе аналоговой платы, приведите в действие входы РТ/СТ (напряжение или ток) и проверьте правильность входного сигнала.

- Если вход аналоговой платы в норме, переходите к 2 шагу.
- Если вход аналоговой платы не в порядке, отсоедините плоский кабель от A34 J5, и снова проверьте напряжение в A34 J5 (Интерфейс пользователя).
Если напряжение теперь в норме, замените аналоговую плату.
Если напряжение неправильное, проблема заключается в аналоговой или цифровой плате.

2. Если вход аналоговой платы в порядке, определите, не является ли сигнал мультиплексированным (см. Таб. 4-36). Если нет, переходите к шагу 2а. Если сигнал мультиплексирован, переходите к шагу 2б.

2а. Условия применимы к не мультиплексированным сигналам. Приведите в действие вход аналоговой платы с помощью переменного тока, и проверьте уровень сигнала на выходе аналоговой платы. Вам необходимо рассчитать нужное напряжение аналогового выхода (Таб. 4-36), при условии линейной передаточной функции аналоговой платы.

- Если уровень сигнала на входе цифровой платы в норме, проблема, вероятно, заключается в цифровой плате. Замените цифровую плату.
- Если уровень сигнала на входе цифровой платы не в порядке, отключите плоский кабель от A32 J3 и проверьте цифровой дисплей передней панели на предмет неверного аналогового значения.

Если на дисплее 0, замените аналоговую плату.

Если на дисплей выведено другое значение, замените цифровую плату.

***ВНИМАНИЕ:** Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.

ТАБ. 4-36а. ВЫЯВЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ МЕЖДУ АНАЛОГОВОЙ И ЦИФРОВОЙ ПЛАТАМИ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Многие процедуры выявления неисправностей связаны с рисками, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. Обслуживание может производить только опытный и квалифицированный ремонтный персонал, имеющий навыки действия в случае опасности, связанной с топливом, электричеством и оборудованием. Прочтите Правила Техники Безопасности на стр. 3 и 4.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Выполните процедуру после того, как установили неисправность аналоговой платы (A33) или цифровой платы (A32). Для определения ряда входов и выходов Вам необходимо иметь диаграммы и монтажные схемы.

26. Условия применимы к мультиплексированным сигналам. Неполадки только с одним мультиплексированным сигналом?

- Да. Если вход аналоговой платы в норме и выявлена неполадка только одного мультиплексированного сигнала, замените аналоговую плату.
- Нет. Если выявлена неполадка более одного мультиплексированного сигнала, отключите плоский кабель от A32 J3 и проверьте цифровой дисплей передней панели на предмет неполадок входа. Он должен показывать 0 в отношении всех входов за исключением температурных (который должен показывать меньше 32° F или меньше 0° C) и коэффициента мощности (который должен показывать «NA»).

Если какие-либо значения неправильны, замените цифровую плату.

Если они все неправильны, измерьте напряжение на линиях управления мультиплексором (измеряйте на разъеме J3 Цифровой платы, при отсоединенном A32-J3). Напряжение должно быть:

A32-J3-23: 3.0 ±0.25 VDC

A32-J3-24: 2.4 ±0.25 VDC

A32-J3-27: 1.4 ±0.25 VDC

A32-J3-33: 3.0 ±0.25 VDC

A32-J3-34: 3.0 ±0.25 VDC

Если эти значения напряжения на линиях управления (выбор) неверны, замените цифровую плату.

Если эти значения напряжения на линиях управления (выбор) верны (и вход аналоговой платы в норме), снова подключите плоский кабель (через измерительный прибор) к A32 J3 и проверьте опорное напряжение в 5 VDC в A32 J3-12 и напряжение в 12 VDC в A32 J3-20.

Если напряжение в 12 VDC и 5 VDC присутствует, замените аналоговую плату.

Если напряжение в 12 VDC и 5 VDC отсутствует, отсоедините A32 J3, и снова проверьте (измерять со стороны Цифровой платы)

Если напряжение в 12 VDC и 5 VDC присутствует при отключенной A32 J3, замените аналоговую плату.

Если напряжение в 12 VDC и 5 VDC отсутствует при отключенной A32 J3, замените цифровую плату.

***ВНИМАНИЕ:** Используйте заземляющую манжету, переведите S12 в положение Off и A32 S5 в положение Standby перед присоединением/отсоединением вилок жгута.

ТАБ. 4–37. ВХОДЫ И ВЫХОДЫ АНАЛОГОВОЙ СХЕМНОЙ ПЛАТЫ (А33)

Название входа	Соединение входа	Диапазон входного сигнала	Название выхода	Соединение выхода	Диапазон выходного сигнала
L1 (0 до номинала)	J4-24 по J4-28	0 до 18 VAC	L10 (ACH1)	J2-4	0 до 3.0 VDC
L2 (0 до номинала)	J4-26 по J4-28	0 до 18 VAC	L20 (ACH2)	J2-13	0 до 3.0 VDC
L3 (0 до номинала)	J4-37 по J4-28	0 до 18 VAC	L30 (ACH3)	J2-1	0 до 3.0 VDC
			3PH ave (ACH0)	J2-18	0 до 2.9 VDC
			Line freq. (HS1.1)	J2-21	0-5V прямоуг. импульс @ L1 Hz
CT21 (0 до полн. напр.)	J4-33 по J4-34	0 до 1.65 VAC	C1 fltrd (ACH4)	J2-3	0 до 1.0 VDC
CT22 (0 до полн. напр.)	J4-32 по J4-34	0 до 1.65 VAC	C2 fltrd (ACH5)	J2-9	0 до 1.0 VDC
CT23 (0 до полн. напр.)	J4-31 по J4-34	0 до 1.65 VAC	C3 fltrd (ACH6)	J2-17	0 до 1.0 VDC
			C1 (ACH7)	J2-7	0 до 1.0 VDC
			C2 (ACH7)	J2-7	0 до 1.0 VDC
			C3 (ACH7)	J2-7	0 до 1.0 VDC
(1 до 0.8 pf)			Phase angle 1 (ACH7) ³	J2-7	0 до 1.0 VDC
(1 до 0.8 pf)			Phase angle 2 (ACH7) ³	J2-7	0 до 1.0 VDC
(1 до 0.8 pf)			Phase angle 3 (ACH7) ³	J2-7	0 до 1.0 VDC
(L1 vs CT21)			Lead lag (P2A.1)) ³	J2-29	0 или 5 VDC (цифров.)
Bus L1 (0 до номинала) ⁶	J4-15 по J4-18	0 до 18 VAC	Bus L1 (ACH7)	J2-7	0 до 3.0 VDC
Bus L2 (0 до номинала) ⁶	J4-16 по J4-18	0 до 18 VAC	Bus L2 (ACH7)	J2-7	0 до 3.0 VDC
Bus L3 (0 до номинала) ⁶	J4-17 по J4-18	0 до 18 VAC	Bus L3 (ACH7)	J2-7	0 до 3.0 VDC
			Bus freq (HS1.3)	J2-22	0-5V прямоуг. импульс @ Bus L1 Hz
			Phase rot (P2A.0) ⁵	J2-26	0 или 5 VDC (цифров.)
			Bus/gen phase dif (ACH7) ⁵	J2-7	0 до 5.0 VDC
			Bus/gen phase (HS1.2) ⁵	J2-19	0-5V 120 Hz 0 до 100% DC
			Synch (ACH7) ⁵	J2-7	
Battery voltage	J1-31 (+) по J1-30(-)	0 до 32 VDC	Battery voltage (ACH7)	J2-7	0 до 2.9 VDC
Oil press (0 до 100 psi)	(См. прим. ⁴)	0.5 до 4.5 VDC	Oil press (ACH7)	J2-7	0.5 до 4.5 VDC
H2O 1 (6 до 230° F)	J1-19/20 по J1-17/18	700 до 1800 Ω	H2O 1 (ACH7)	J2-7	1.4 до 3.7 VDC
H2O 2 (6 до 230° F)	J1-15/16 по J1-14/15	700 до 1800 Ω	H2O 2 (ACH7)	J2-7	1.4 до 3.7 VDC
Oil temp (6 до 230° F)	J1-11/12 по J1-9/10	700 до 1800 Ω	Oil temp (ACH7)	J2-7	1.4 до 3.7 VDC
Exh temp 1 (32 до 1471° F)	J1-7/8 по J1-5/6	100 до 376 Ω	Exh temp 1 (ACH7)	J2-7	0.8 до 3.0 VDC
Exh temp 2 (32 до 1471° F)	J1-3/4 по J1-1/2	100 до 376 Ω	Exh temp 2 (ACH7)	J2-7	0.8 до 3.0 VDC

Примечания:

1. Все выходные сигналы ACH7 мультиплексированы.
2. Все выходное напряжение А33 J2 имеет базовое заземление (J2-15 и J2-16).
3. Для этих выходов фазовых углов требуется L1, L2, L3, CT21, CT22, и CT23.
4. J1-24 (5VDC), J1-23 (сигнал), J1-18 (возврат).
5. Для этих выходов требуется L1, L2, L3, Bus L1, Bus L2, и Bus L3.
6. L1, L2, и L3 могут быть вне фазы с Bus L1, Bus L2, and Bus L3 соответственно, в диапазоне от 0 до 180°.

ТАБ. 4-38. ПРЕДОХРАНИТЕЛИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

РАСПОЛОЖЕНИЕ	КОНЕЧНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ	ПАРАМЕТРЫ	ФУНКЦИЯ
Интерфейс двигателя	A31-F1	5A	В+ системы управления РСС
Интерфейс двигателя	A31-F3	5A	Дополнительное В+ (для панельных индикаторов, реле работы и запуска)
Модуль выхода регулятора оборотов	A38-F4	10A	В+ сети (кТВ1 блоку выводов пользователя)
Модуль выхода регулятора оборотов	A38-F3	10A	Переключаемое В+ (к ТВ1 блоку выводов пользователя)
Модуль выхода регулятора оборотов	A38-F1	15A	Левый пускатель
Модуль выхода регулятора оборотов	A38-F2	15A	Правый пускатель
ТВ-Bat (жгут проводов двигателя)	F1	20A	В+ Пользователя (к ТВ1 блоку выводов пользователя)

НЕИСПРАВНОСТЬ/ПРОВЕРКА ПОЛОЖЕНИЯ РЕЙКИ

Порядок выявления неисправности/проверки положения рейки является инструментом выявления неисправности в связи с сообщением останова Rack Position (260). Данная проверка выявит неполадку одного из этих компонентов: топливного насоса, модуля выхода регулятора оборотов (A38), или системы PowerCommand.

Для точного измерения используйте настроенный RMS мультиметр. Хорошо подходят приборы Fluke моделей 87 или 8060A.

1. Переместите переключатель Run/Off/Auto в положение Off.

2. На панели интерфейса двигателя (A31) переместите навесной провод с A31-TP1 на A31-TP2 (см. Рис. 3-4 – расположение контрольной точки).

3. В Меню Настройки (стр. 5-17) выберите RACK TEST, чтобы начать проверку топливной рейки. Это включит питание блока выходов регулятора оборотов.

4. LED A38 DS1 (RUN) и A38 DS2 (VCC) включены?

Да: Переходите к следующему шагу.

Нет: Возможна проблема управления. Отключите навесные провода (шаг 2). Перезапустите генератор и следуйте нужной процедуре выявления неисправностей.

5. A38 F1 и F2 перегорели?

Да: Замените перегоревший предохранитель и перезапустите генератор.

Нет: Переходите к следующему шагу.

6. Передвиньте обе рейки от 0мм до 19мм из меню «POS MM» (см. Меню Настройки).

Периодически считывайте напряжение постоянного тока с J11-B (напряжение левой позиции) по J11-A и J11-C (напряжение правой позиции) по J11-A. (Соединитель жгута двигателя J11 расположен на дне коробки приводов.)

7. Это напряжение соответствует напряжению на дисплее ($\pm .25$ VDC)?

Да: Проверка выполнена успешно. Перезапустите генератор и проследите за A38-DS5 (неисправность левой позиции) и A38-DS6 (неисправность правой позиции).

Нет: Переходите к следующему шагу.

8. Оба показателя напряжения (правое и левое) находятся вне пределов допуска?

Да: Возможна неполадка системы управления или модуля выхода регулятора оборотов. Проверьте сигнал PWM (см. Шаг 4 ошибки с Кодом 313 раздела Выявления неисправностей).

Нет: Переходите к следующему шагу.

9. Передвиньте рейки на 0мм из меню «POS MM». Отследите напряжение позиции стороны, имеющей неверное напряжение.

10. Отключите соединитель топливного насоса. Поднялось ли напряжение от приблизительно $1.3 \pm .25$ VDC до $4.5 \pm .25$ VDC ?

Да: Замените неисправный топливный насос (см. руководство по обслуживанию двигателя).

Нет: Замените неисправный модуль выхода регулятора оборотов.

Процедуру настройки крутящего момента двигателя следует выполнять после замены топливного насоса или модуля выходов регулятора оборотов. См. раздел 5.

ПРОЦЕДУРА ОБНАРУЖЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ РЕГУЛЯТОРОВ РАЗДЕЛЕНИЯ НАГРУЗКИ

Настройки разделения нагрузки генератора в системе управления PowerCommand устанавливаются на заводе и обычно не требуют дополнительной настройки. Регуляторы предназначены для пропорционального разделения нагрузки генераторами, работающими в параллельной системе, в соответствии с резервными параметрами генераторов в системе.

Когда система работает нормально, генераторы в отдельной шине (не параллельно общей/сборная шина) параллельной системы поровну делят и реальную (кВт) и реактивную (Амперы) нагрузку, в пределах $\pm 5\%$. Например, если два генератора на 1000 кВт работают параллельно и покрывают нагрузку в 2000 кВт, каждый генератор несет нагрузку от 950 до 1050 кВт.

В действительности разделение нагрузки может быть более точным, чем в пределах $\pm 5\%$, но Вас не должны беспокоить эксплуатационные неполадки, если только разделение нагрузки не расходится более чем на 5%. Если в системе используются неодинаковые генераторы, возможны кратковременные периоды неравномерного разделения при подключении нагрузок, но разделение нагрузок в установившемся состоянии не должно выходить за пределы $\pm 5\%$.

Если генератор синхронизирован с общей (сборной) сетью, объем нагрузки на генератор запрограммирован в систему управления в режиме настройки или установлен с помощью удаленного устройства. Это НЕ является функцией системы управления разделением нагрузки. Обратитесь к разделу 5 за дополнительной информацией о функциях установки разделения нагрузки, и настройки синхронизации общей (сборной) сети питания.

Если генератор неправильно разделяет нагрузку, для диагностики и разрешения этой проблемы можно использовать следующую процедуру:

1. Скорость вращения и напряжение генератора в режиме холостого хода должны соответствовать системной шине. Измерьте частоту и напряжение шины и генератора с помощью точно настроенного цифрового RMS измерителя. Отрегулируйте напряжение и токочувствительные контуры системы управления, и выполните необходимую настройку напряжения и частоты, чтобы они соответствовали условиям шины. Регулировка напряжения и частоты после синхронизации генератора с шиной приведет к неравномерному разделению нагрузок между генераторами.
2. Проверьте и убедитесь в надлежащем подсоединении контактов системы управления разделением нагрузки.
3. Проверьте и убедитесь, что каждый генератор в системе способен выдержать свою расчетную нагрузку.
4. Точную настройку объема нагрузки, покрываемой каждым генератором, можно выполнить, отрегулировав настройки KW BALANCE и KVAR BALANCE в меню настройки синхронизации (Раздел 5).
5. Если генераторы разделяют нагрузки приблизительно поровну, но между ними циркулирует переменная нагрузка, может быть установлена слишком высокая частота регулятора оборотов. Уменьшите частоту (см. Меню Настройки, раздел 5).
6. В случае любых других неисправностей разделения нагрузки, обратитесь за консультацией к заводу.

Данная страница намерено оставлена пустой

5. Обслуживание и калибровка контроллера

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В данной главе приведена информация по процедурам снятия и замены печатных плат, калибровки контроллера генератора и проверки узлов генератора и двигателя. Информация сопровождается рисунками и электрическими схемами.

Перед обслуживанием цифровой системы управления рекомендуется записать все установленные значения. Это гарантирует восстановление прежних значений, если в ходе обслуживания прежние значения будут утеряны.

СНЯТИЕ/ЗАМЕНА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Для извлечения печатных плат из панели управления или коробки приводов не требуется специальных инструментов (за исключением контактной манжеты для заземления). Имеется несколько печатных плат, при извлечении которых необходимо повторно откалибровать функции панели управления. Данные печатные платы и процедуры калибровки приведены в Таблице 5-1. Расположение печатных плат представлено на Рисунке 5-1. Перед извлечением печатной платы, внимательно прочтите Раздел Правила техники безопасности при извлечении печатных плат.

ТАБЛИЦА 5-1. ПОВТОРНАЯ КАЛИБРОВКА ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ/ УСТРОЙСТВО	РЕГУЛИРОВКА	ПРОЦЕДУРА / СТРАНИЦА
Аналоговая плата (A33)	1. Напряжение, ток и коэффициент мощности. 2. Температура охладителя, левый и правый.	Меню установки и калибровки (стр. 5-8)
Цифровая плата (A32)	Необходимо заново откалибровать все значения, начиная с процедуры установки начального запуска.	1. Установка начального запуска (стр. 5-4). 2. Меню настройки (стр. 5-6). 3. Меню установки и калибровки (стр. 5-8).
Плата РТ/СТ (A36)	Напряжение, ток и коэффициент мощности.	Меню установки и калибровки (стр. 5-8)
Модуль выхода регулятора оборотов (A38)	Регулировка крутящего момента, % постоянный ток	Регулировка крутящего момента двигателя (стр. 5-30)
Топливный насос	Регулировка крутящего момента, % постоянный ток	Регулировка крутящего момента двигателя (стр. 5-30)

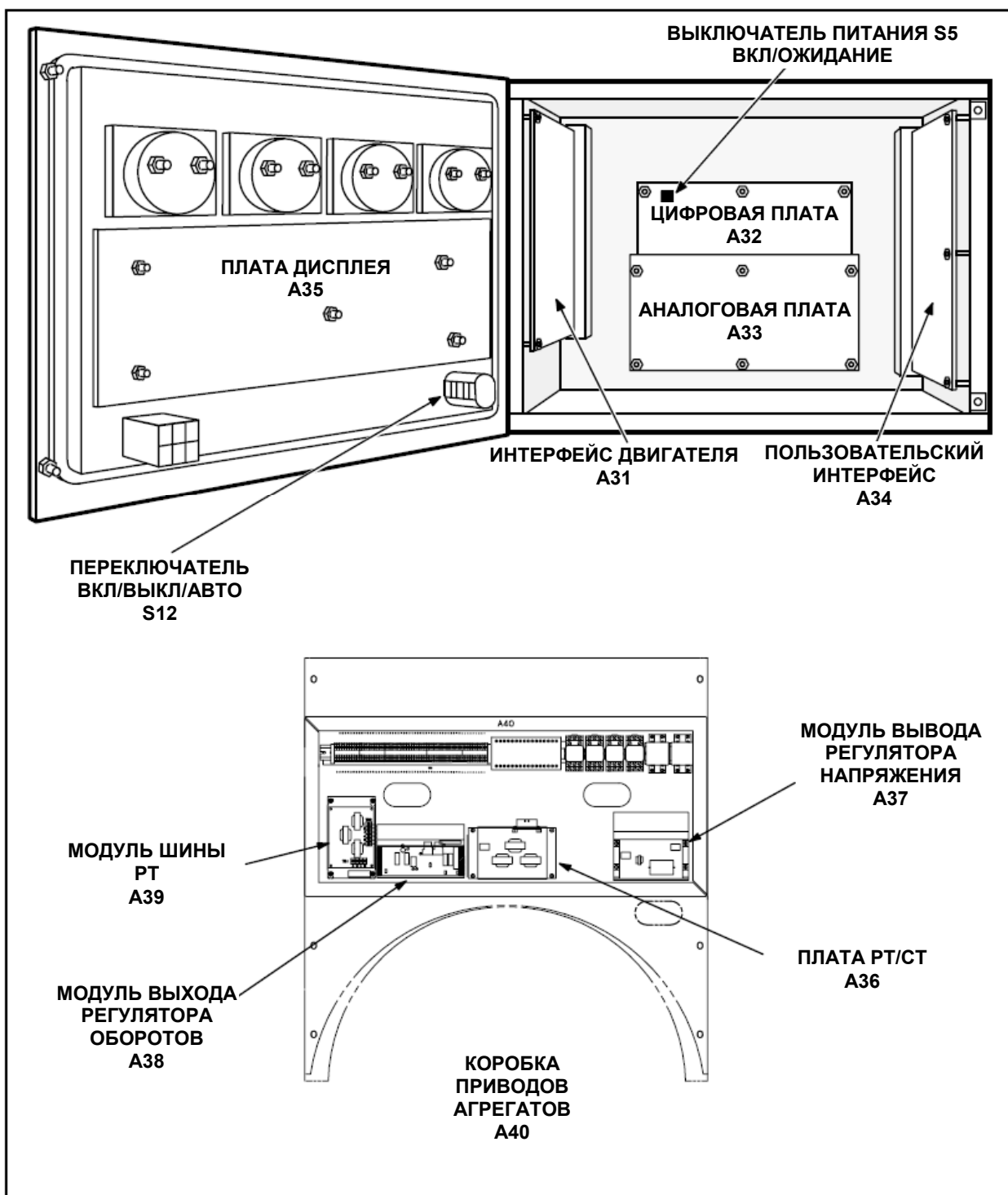


РИСУНОК 5-1. РАСПОЛОЖЕНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Правила техники безопасности при извлечении печатных плат

Для предотвращения повреждения печатных плат и входных цепей вследствие электростатического разряда, необходимо одеть и заземлить контактную манжету. (Контактная манжета обеспечивает не прямое заземление, а контакт с землей с сопротивлением примерно 1 мегом.) Перед работой с печатными платами, подключите контактную манжету к неокрашенной поверхности панели управления и наденьте контактную манжету на руку.

ВНИМАНИЕ! Электростатический разряд повреждает печатные платы. При работе с печатными платами и входными цепями наденьте и заземлите контактную манжету.

Отключите питание или отключите питание переменного тока от узла зарядки аккумулятора, и затем отсоедините отрицательный (–) кабель от пускового аккумулятора. При этом исключается запуск агрегата во время проведения работ, и исключается повреждение печатных плат, за счет всплесков напряжения при извлечении и установке разъемов печатных плат.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Возгорание горючих газов от аккумулятора может привести к травмам и смерти. Образование дугового разряда на клеммах аккумулятора, выключателях света или другом оборудовании, применение в работах открытого пламени может привести к воспламенению газов от аккумулятора. Не курите, и не пользуйтесь выключателями света вблизи аккумулятора. Перед работой с аккумулятором, прикоснитесь к металлической поверхности, чтобы снять статический электрический разряд. Проветрите область вокруг аккумулятора перед работой с ним. Носите защитные очки. Остановите агрегат и отключите зарядное устройство перед отсоединением кабелей аккумулятора. Первым отключайте, и последним подключайте, отрицательный (–) кабель аккумулятора.

ОСТОРОЖНО! Отключите зарядное устройство аккумулятора от источника переменного тока перед отсоединением кабелей аккумулятора. В противном случае, отсоединение кабелей может привести в образованию всплеска напряжения и повредить цепи постоянного тока агрегата.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Случайный запуск агрегата может привести к травмам и смерти. Предотвратите случайный запуск, отсоединив отрицательный (–) кабель от клеммы аккумулятора.

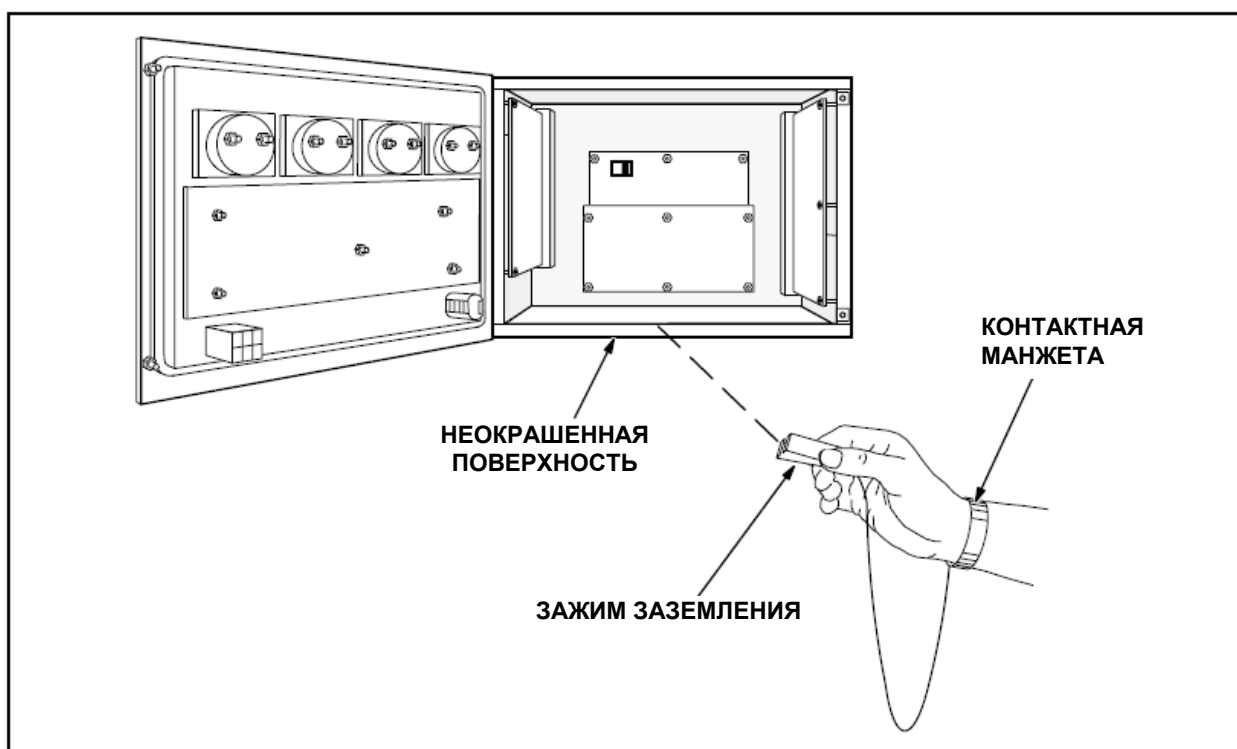


РИСУНОК 5-2. КОНТАКТНАЯ МАНЖЕТА

МЕНЮ УСТАНОВКИ НАЧАЛЬНОГО ЗАПУСКА

На следующей странице представлена схема меню установки начального запуска INITIAL START SETUP.

ВНИМАНИЕ! При выборе данного меню все рабочие параметры устанавливаются по умолчанию, в соответствии с выбранным агрегатом. Все ранее заданные значения параметров будут утеряны. Следовательно, данная процедура может осуществляться только квалифицированным техническим персоналом.

Данное меню отображается на цифровом дисплее, если параметры генератора не заданы в системе управления при испытаниях на заводе, или при замене цифровой платы системы управления.

При отображении данного экрана, необходимо задать все параметры в меню установки начального запуска. При этом, необходимо установить режим эксплуатации генератора, в качестве основного источника энергии или в режиме ожидания, номер модели генератора, рабочую частоту и выходное напряжение. Перед изменением параметров в других меню, данные параметры должны быть сохранены в память системы управления, доступной только для чтения.

Если система управления уже запрограммирована на работу генератора определенной модели, данное меню не отображается при подаче питания. Для сброса текущих значений параметров и отображения меню установки начального запуска, необходимо одновременно нажать кнопки RESET, MENU, и PHASE SELECT.

При этом будут установлены по умолчанию значения параметров регулятора оборотов/регулятора и опции запуска (включая установленные пользователем сообщения об отказах). Экранные калибровки (напряжение, ток, мощность и температура охладителя) сохраняются (не сбрасываются). Для обеспечения правильного и полного изменения параметров системы управления, рекомендуется перед проведением указанных действий записать все текущие значения параметров.

ВНИМАНИЕ! Неправильная настройка, калибровка или регулировка может привести к травмам персонала или повреждению оборудования. Установка, калибровка и регулировка должны проводиться только квалифицированным техническим персоналом.

Подменю STANDBY/PRIME: Используйте кнопки, расположенные рядом с символами “↑↓^” для переключения опций ожидания/основного режима. Для перехода к выбранному меню, нажмите кнопку рядом с символом “>>”.

Подменю MODEL: Используйте кнопки, расположенные рядом с символами “↑” и “↓” для выбора правильного номера генератора, частоты и номинальной мощности.

Подменю VOLTAGE SELECT: Используйте кнопки, расположенные рядом с символами “↑” и “↓” для выбора правильного номинального выходного напряжения.

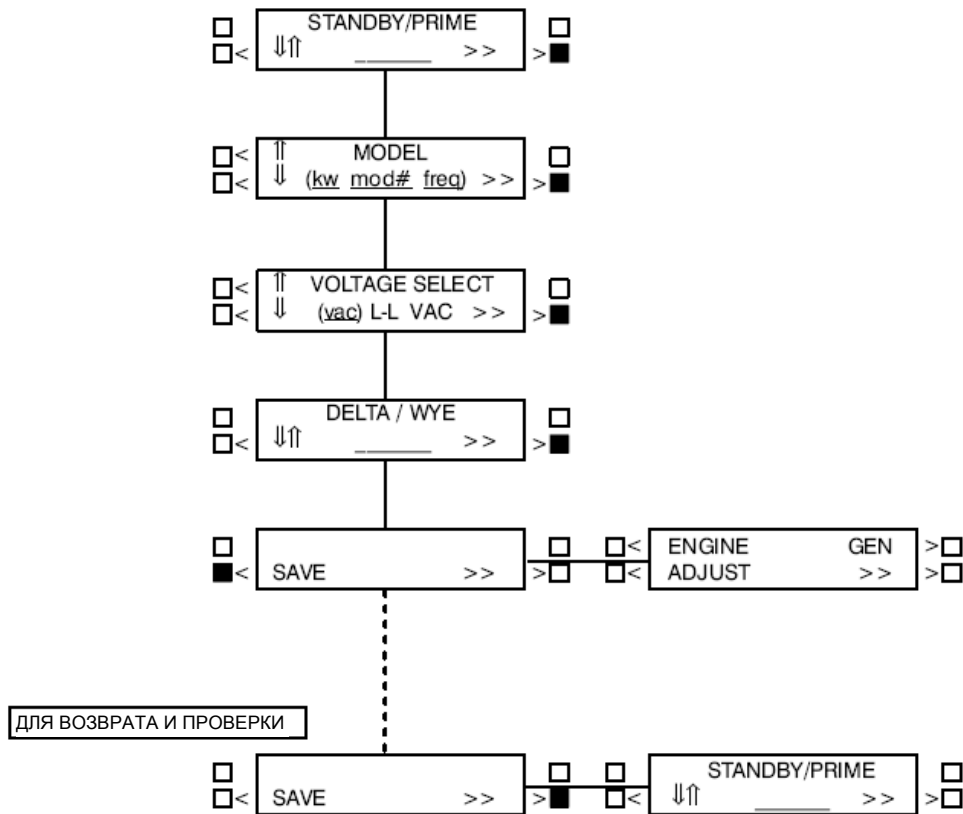
Подменю DELTA / WYE: Используйте кнопки, расположенные рядом с символами “↑” и “↓” для выбора опций "дельта" или "Y".

Подменю SAVE: Для перехода к подменю SAVE, нажмите кнопку “>>” в подменю выбора модели. Выберите SAVE для сохранения изменений. После сохранения будет отображаться основное меню MAIN MENU.

Если после сохранения изменений отображается “INVALID SETUP” или “INVALID CAL”, см. описание цифровой платы (A32) в конце данного раздела.

INITIAL START SETUP

(Вызывается одновременным нажатием на клавиши Reset, Menu и Phase Select)



----- Обозначает условие "или"

МЕНЮ НАСТРОЙКИ ADJUST

Подменю ADJUST позволяет настраивать параметры выходного напряжения и частоты, а также время задержки запуска и останова генератора.

Полная процедура калибровки приведена в данном разделе в параграфе Процедура Калибровки.

Блок-схема меню ADJUST приведена на следующей странице. При нажатии кнопки "ADJUST" в основном меню, отображается подменю VOLTAGE ADJUST.

Как указано на блок-схеме, меню ADJUST имеет пять сегментов, включая процедуру сохранения/выхода.

Напряжение и частоту можно регулировать только в режиме запуска генератора с типовыми рабочими параметрами (не в холостом режиме). Например, при выборе режима настройки напряжения в холостом режиме генератора или если генератор не запущен, отображается сообщение:



Подменю VOLTAGE: Это первое подменю. Используйте кнопки "↑" и "↓" для изменения выходного напряжения с шагом $\pm 5\%$.

Подменю FREQUENCY: Для перехода к подменю FREQUENCY нажмите кнопку ">>" в подменю VOLTAGE. Используйте кнопки "↑" и "↓" для регулирования выходной частоты с шагом $\pm 5\%$.

Подменю START DELAY: Данный параметр задержки применяется только для дистанционного запуска в автоматическом режиме. Для перехода к подменю START DELAY нажмите кнопку ">>" в подменю FREQUENCY. Используйте кнопки "↑" и "↓" для установки параметра задержки при запуске. Время задержки регулируется в диапазоне от 0 до 300 секунд.

Подменю STOP DELAY: Данный параметр задержки применяется только для дистанционного запуска в автоматическом режиме. Для перехода к подменю STOP DELAY нажмите кнопку ">>" в подменю FREQUENCY. Используйте кнопки "↑" и "↓" для установки параметра задержки при запуске. Время задержки регулируется в диапазоне от 0 до 600 секунд.

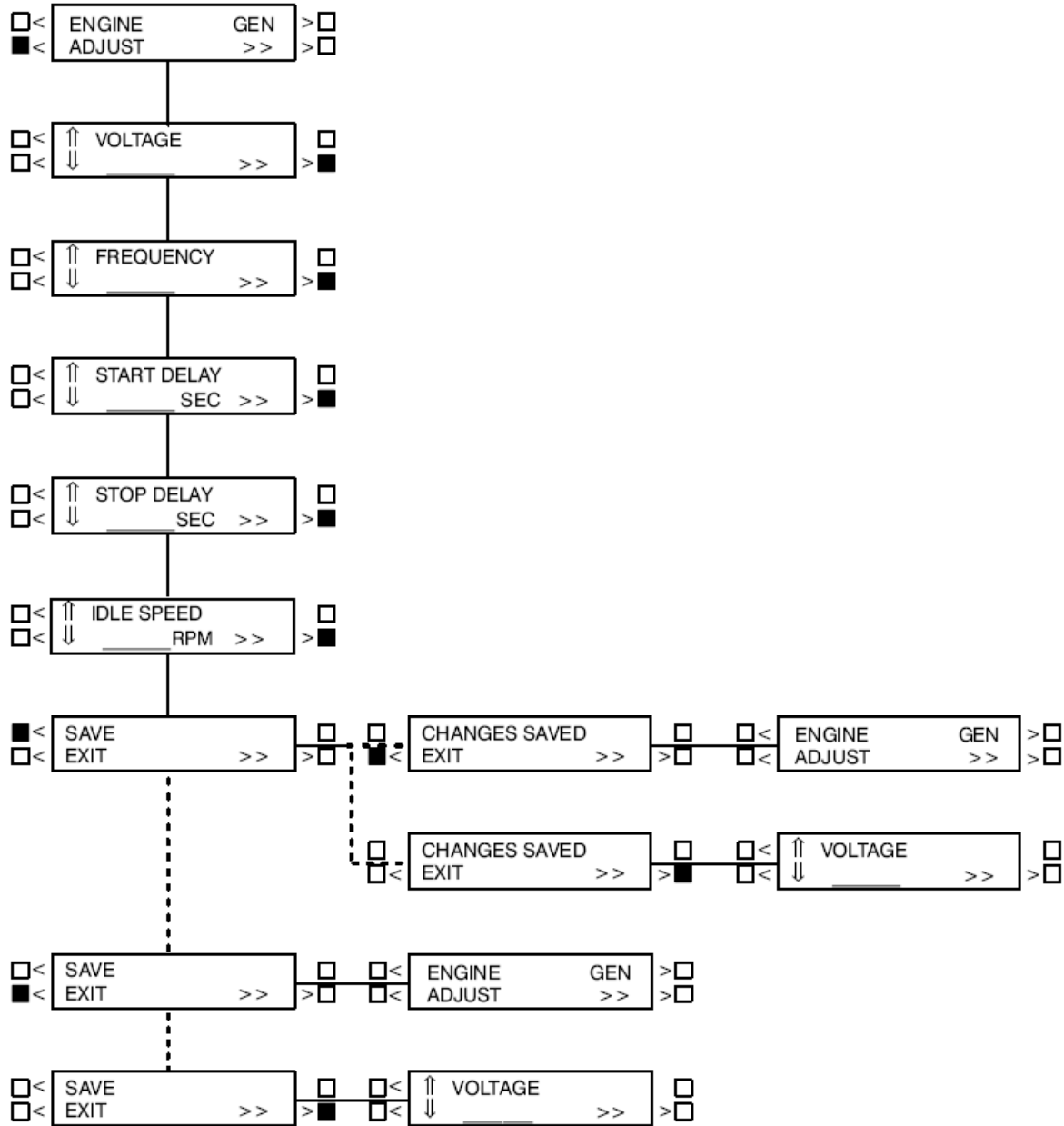
Подменю IDLE SPEED: Для перехода к подменю IDLE SPEED нажмите кнопку ">>" в подменю STOP DELAY. С помощью кнопок "↑" и "↓" установите скорость в холостом режиме. Скорость в холостом режиме регулируется в диапазоне 800 ± 100 об/мин. (Значение по умолчанию 800 об/мин.)

Скорость в холостом режиме может регулироваться только если генератор работает в холостом режиме. В других режимах, в поле RPM отображается значение N/A (не применяется).

Подменю SAVE/EXIT: для перехода к подменю SAVE/EXIT нажмите кнопку ">>" в подменю STOP DELAY. Выберите SAVE для сохранения изменений. В подменю CHANGES SAVED, выберите EXIT to для возврата к основному меню.

При выборе SAVE, измененные значения параметров будут сохранены после отключения генератора, и будут применяться после перезапуска агрегата. При выборе EXIT без предварительного сохранения, измененные значения параметров будут сохраняться до отключения генератора, но не будут применяться после перезапуска агрегата (и не будут сохранены).

ADJUST



----- Обозначает условие "или"

МЕНЮ УСТАНОВКИ И КАЛИБРОВКИ

Меню установки и калибровки позволяет калибровать систему управления по показаниям калиброванного измерительного прибора. Из меню SETUP/CAL можно выбрать четыре меню установки и калибровки:

- VERSION AND DISPLAYS
- METERS
- GOVERNOR/REGULATOR
- SETUP

Работу с данными 4 меню может проводить только квалифицированный обслуживающий персонал. По этой причине, для доступа к данным меню необходимо ввести трехзначный код.

Подменю ENTER CODE:

Код доступа к системе управления: **574**.

Для ввода кода:

1. Нажмите кнопку “↑” для выбора первого значения.
2. Нажмите кнопку “>>” для перехода ко второму значению.
3. Нажмите кнопку “↑” для выбора второго значения.
4. Нажмите кнопку “>>” для перехода к третьему значению.
5. Нажмите кнопку “↑” для выбора третьего значения.
6. Нажмите кнопку “>>” для перехода к подменю DISPLAYS/METERS. (При условии правильного ввода кода доступа.)

В последующих подразделах описана процедура выбора и изменения параметров меню установки и калибровки, а также, сохранения изменений в данных меню.

Меню версии

Меню VERSION позволяет проверить номер модели и частоту генератора, данные и версию рабочего программного обеспечения и опции конфигурации генератора. Из меню VERSION также можно просмотреть файл History, содержащий до 20 сообщений об ошибках.

Полная процедура калибровки описана в данном разделе, в параграфе Процедура Калибровки.

На следующей странице представлена блок-схема подменю VERSION. Для отображения меню VERSION/ SETUP/CAL нажмите кнопку “>>” в основном меню.

ОСТОРОЖНО! Неправильная калибровка и регулировка средств управления генератора PowerCommand может привести к выходу оборудования из строя или травмам персонала. Калибровка и регулировка должна осуществляться только квалифицированным персоналом.

Подменю VERSION: При выборе меню VERSION, на дисплее отображаются номер модели генератора, частота, номинальная мощность, дата и версия программного обеспечения.

Для перехода к опциям конфигурации генератора и отображения номера модели, частоты и т.д., нажмите кнопку “>>”. В данном меню отображается следующая информация:

- Напряжение генератора
- Режим Y или Δ
- Режим ожидания или генерации
- Параллельное подключение или автономная работа

HISTORY: Для перехода к меню HISTORY, нажмите кнопку “>>” в меню VERSION, SETUP/CAL. Нажмите кнопку “HISTORY” для отображения последних сообщений об отказах. В программе сохраняется до 20 сообщений об отказах.

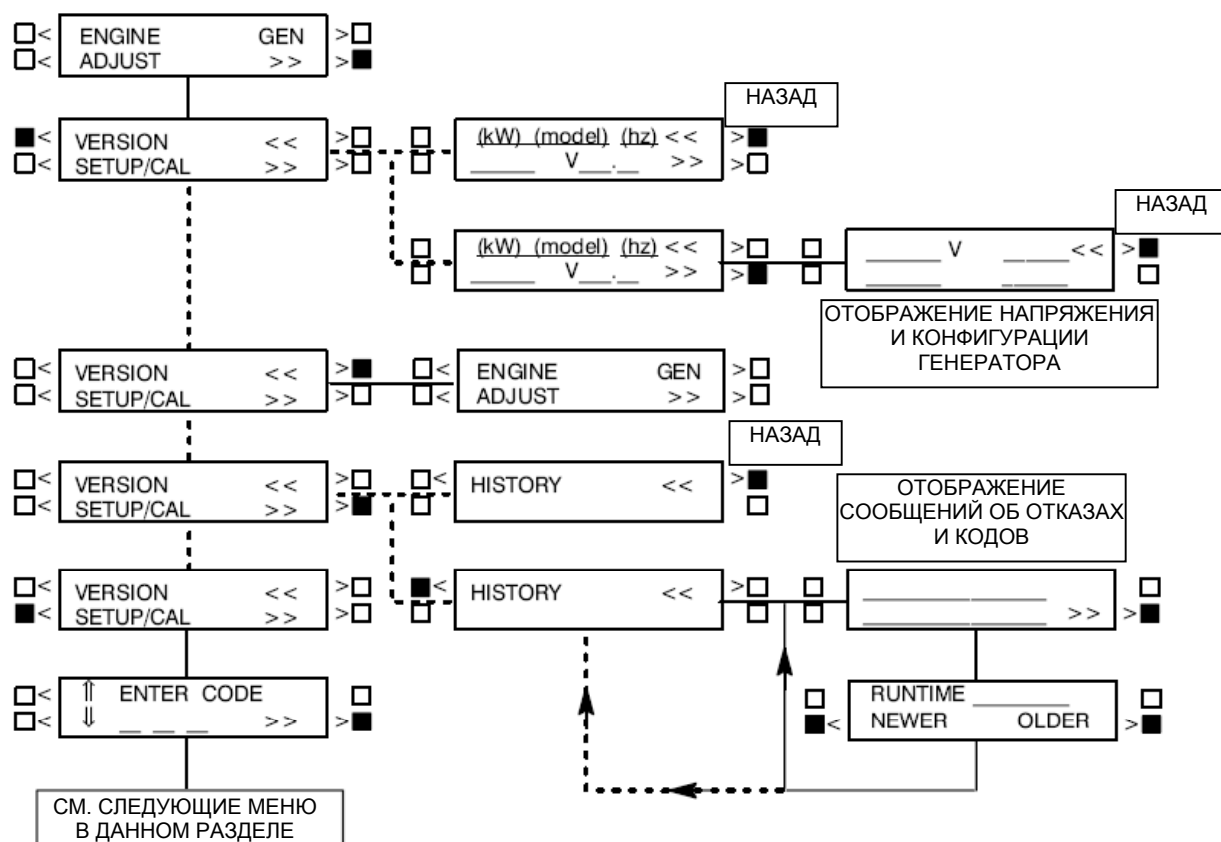
Первым всегда отображается последнее сообщение. При выдаче нового сообщения, 21-е сообщение стирается.

Для просмотра времени выдачи сообщения об отказе и просмотра остальных сообщений об отказах, нажмите кнопку “>>” для отображения меню RUNTIME, NEWER/OLDER.

Кнопки NEWER и OLDER используются для пролистывания сообщений об отказах вверх и вниз.

Например, при нажатии кнопки OLDER будет отображено предыдущее сообщение об отказе.

Если при отображении последнего (или первого) сообщения нажать кнопку NEWER, или нажать кнопку OLDER при отображении последнего сообщения, на экране будет отображено меню HISTORY.

VERSION MENUS

--- Обозначает условие "или"

Меню DISPLAYS

В подменю DISPLAYS можно калибровать цифровые параметры напряжения, тока, коэффициента мощности (PF) и температуры охладителя. Калибровка данных меню происходит с использованием показаний откалиброванного измерительного прибора, для обеспечения точности задания параметров.

Полная процедура калибровки описана в данном разделе, в параграфе Процедура Калибровки.

На следующей странице представлена блок-схема подменю DISPLAYS, первого подменю из меню SETUP/CAL. Для перехода к меню VERSION/ SETUP/CAL нажмите кнопку ">>" в основном меню.

ОСТОРОЖНО! Неправильная калибровка и регулировка средств управления генератора PowerCommand может привести к выходу оборудования из строя или травмам персонала. Калибровка и регулировка должна осуществляться только квалифицированным персоналом.

Подменю DISPLAYS: Работу с подменю DISPLAYS может проводить только квалифицированный обслуживающий персонал. По этой причине, для доступа к данным меню необходимо ввести код доступа. Выберите SETUP/CAL. На дисплей будет выведено подменю ввода кода доступа ENTER CODE. Введите код доступа (574), как описано ранее. Выберите DISPLAYS для перехода к подменю DISPLAYS. Для калибровки напряжения, силы тока, коэффициента мощности или температуры охладителя используйте кнопки "↑" и "↓".

Для перехода к следующим параметрам на экране, нажмите кнопку ">>".

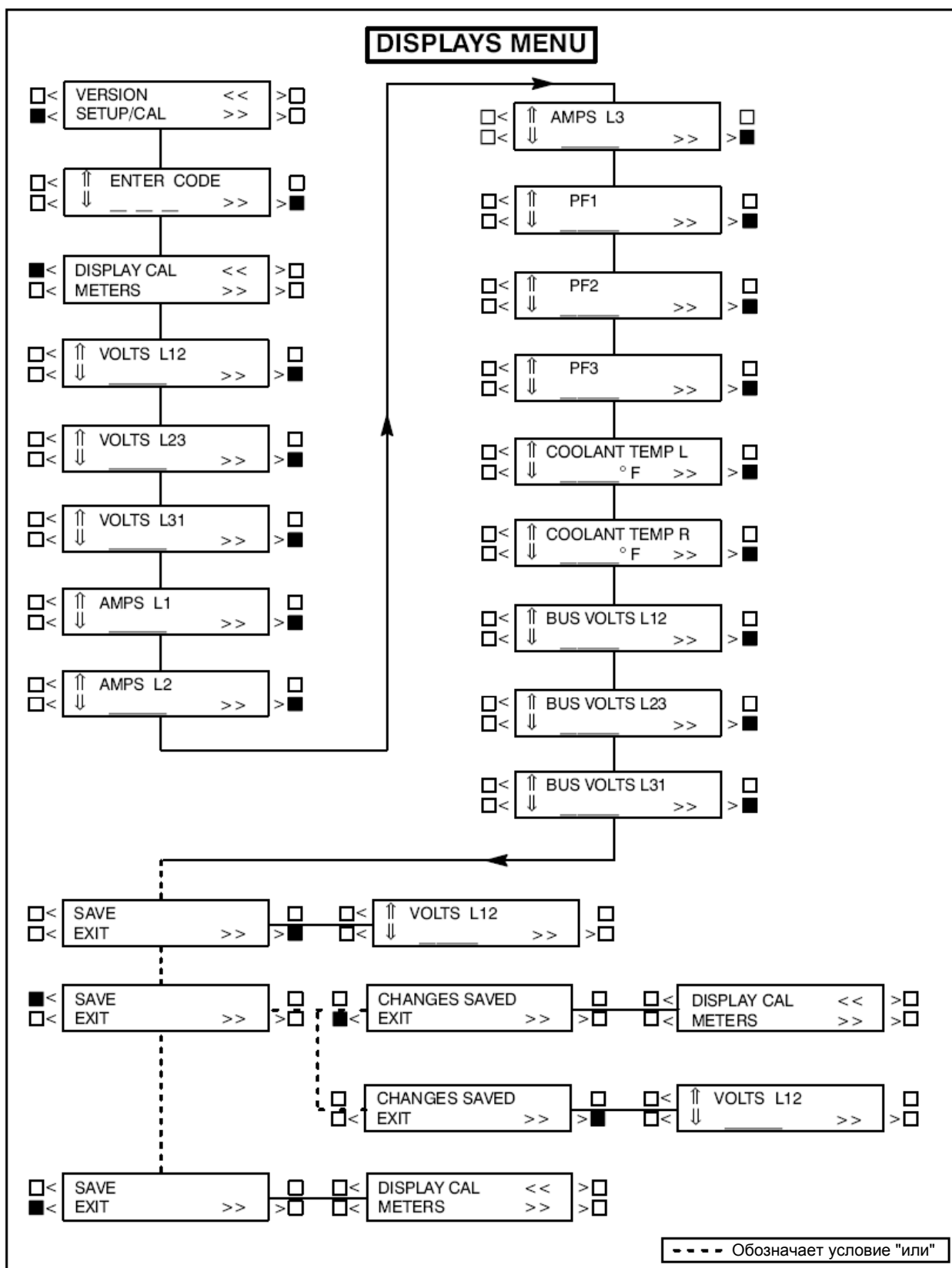
Параметры "VOLTS L12," "VOLTS L23," и "VOLTS L31" означают напряжения, измеренные в точках от L1 до L2, от L2 до L3, и от L3 до L1, соответственно. Система позволяет отдельно от напряжения генератора калибровать параметры напряжения в шине ("BUS VOLTS L12," "BUS VOLTS L23," и "BUS VOLTS L31").

Если генератор не запущен, в параметрах "PF1, PF2 и PF3" отображается значение N/A.

Если генератор оснащен только одним датчиком, в параметре "COOLANT TEMP R" отображается значение "N/A". Для калибровки температуры охладителя, вместо датчика температуры необходимо временно установить прецизионный резистор (поставляется в комплекте измерительных инструментов двигателя). См. процедуру калибровки в данном разделе.

Подменю SAVE/EXIT: Для перехода к подменю SAVE/EXIT, нажмите кнопку ">>" в подменю AMPS L3. Выберите SAVE для сохранения изменений. В подменю CHANGES SAVED, выберите EXIT для возврата к подменю DISPLAYS/ METERS.

При выборе SAVE, измененные значения параметров будут сохранены после отключения генератора, и будут применяться после перезапуска агрегата. При выборе EXIT без предварительного сохранения, измененные значения параметров будут сохраняться до отключения генератора, но не будут применяться после перезапуска агрегата (и не будут сохранены).



Меню METERS

Подменю METERS позволяет калибровать аналоговые измерительные приборы в соответствии с откалиброванными цифровыми показаниями. (Перед калибровкой аналоговых измерительных приборов, откалибруйте цифровые приборы.) Калибровка данных меню происходит с использованием показаний откалиброванного измерительного прибора, для обеспечения точности задания параметров.

Полная процедура калибровки описана в данном разделе, в параграфе Процедура Калибровки.

На следующей странице представлена блок-схема подменю METERS, второго подменю в меню SETUP/CAL. Для перехода к подменю VERSION/ SETUP/CAL, нажмите кнопку ">>" в основном меню.

ОСТОРОЖНО! Неправильная калибровка и регулировка средств управления генератора PowerCommand может привести к выходу оборудования из строя или травмам персонала. Калибровка и регулировка должна осуществляться только квалифицированным персоналом.

Подменю METERS: Работу с подменю METERS может производить только квалифицированный обслуживающий персонал. По этой причине, для доступа к данным меню необходимо ввести трехзначный код доступа.

Выберите SETUP/CAL. На дисплей будет выведено подменю ввода кода доступа ENTER CODE. Введите код доступа (574), как описано ранее.

Для перехода к подменю METERS выберите METERS. Используйте кнопки "↑" и "↓" для калибровки выбранного измерительного прибора в соответствии со значением "CAL TO:" на экране.

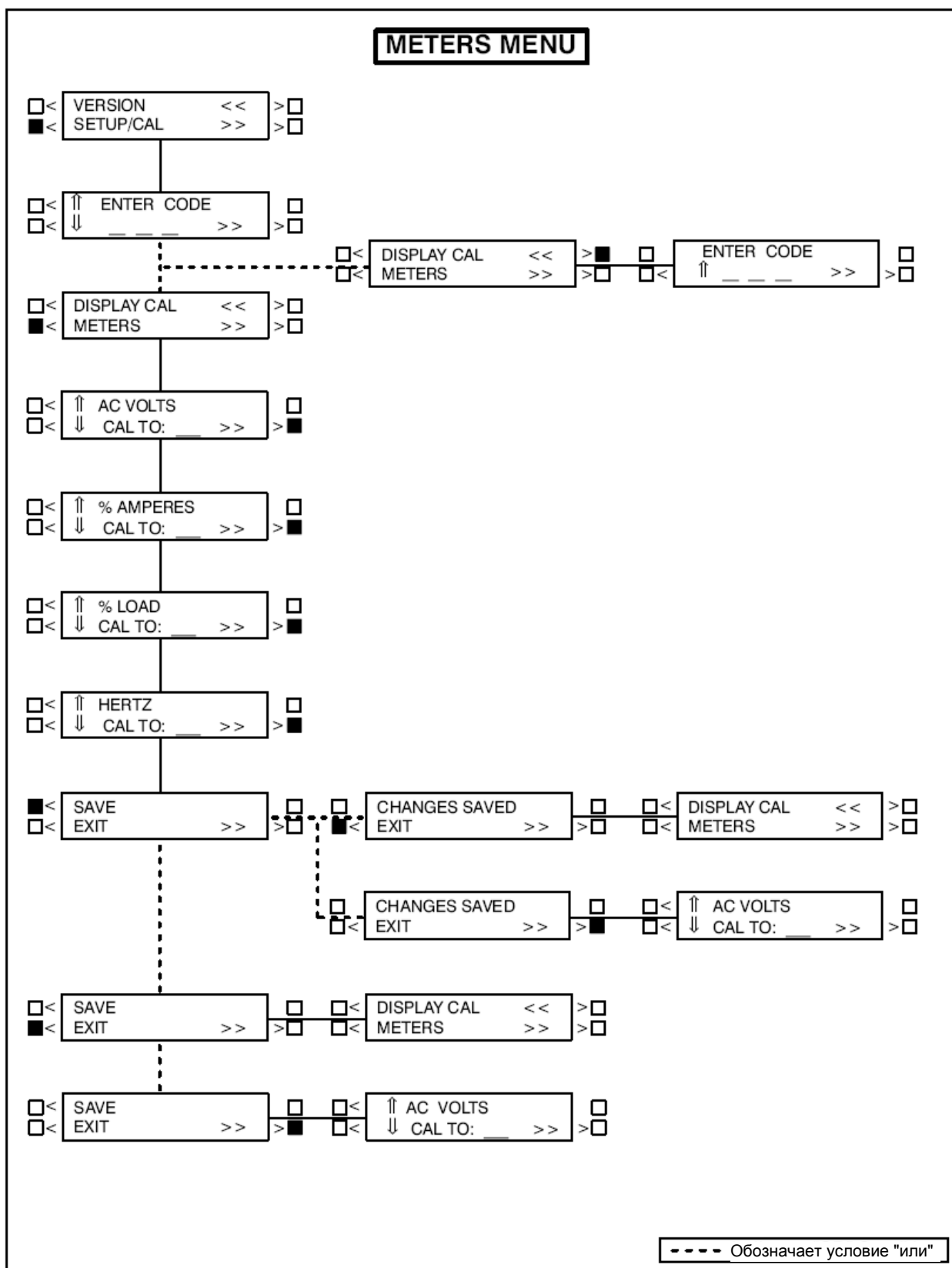
Нажмите кнопку ">>" для перехода к калибровке следующего параметра.

Параметры "VOLT METER" и "% AMPERES" означают фазу, на которую указывают светодиодные индикаторы выбора фазы.

ПРИМЕЧАНИЕ: Шкала % AMPERES соответствует коэффициенту мощности 0,8. (100% номинального тока соответствует полной нагрузке при коэффициенте мощности 0,8.)

Подменю SAVE/EXIT: Для перехода к подменю SAVE/EXIT, нажмите кнопку ">>" в подменю HERTZ. Выберите SAVE для сохранения изменений. В подменю CHANGES SAVED выберите EXIT для возврата к подменю DISPLAYS/ METERS.

При выборе SAVE, измененные значения параметров будут сохранены после отключения генератора, и будут применяться после перезапуска агрегата. При выборе EXIT без предварительного сохранения, измененные значения параметров будут сохраняться до отключения генератора, но не будут применяться после перезапуска агрегата (и не будут сохранены).



Меню регулятора оборотов / регулятора

Подменю GOV/REG позволяет регулировать параметры регуляторов напряжения и оборотов.

Все значения параметров меню GOV/REG, за исключением REG VHZ и GOV RAMP, имеют заводские установки по умолчанию “100%”. Увеличение или уменьшение значений происходит относительно заводских значений по умолчанию. (Например, при вводе “200%” значение удваивается; “50%” означает половину от значения по умолчанию.)

Значения по умолчанию предустановлены на заводе. Для достижения наилучших эксплуатационных характеристик, может потребоваться отрегулировать значения по умолчанию.

На следующей странице представлена блок-схема подменю GOV/REG, третьего из меню SETUP/CAL. Для перехода к подменю VERSION/ SETUP/CAL, нажмите кнопку “>>” в основном меню.

ОСТОРОЖНО! Неправильная калибровка и регулировка средств управления генератора PowerCommand может привести к выходу оборудования из строя или травмам персонала. Калибровка и регулировка должна осуществляться только квалифицированным персоналом.

Подменю GOV/REG: Работать с подменю GOV/REG может только квалифицированный обслуживающий персонал.

По этой причине, для доступа к данным меню используется трехзначный цифровой код доступа.

Выберите SETUP/CAL. На дисплей будет выведено подменю ввода кода доступа ENTER CODE. Введите код доступа (574), как описано ранее.

Для доступа к подменю GOV/REG/SETUP нажмите кнопку “>>” в подменю DISPLAYS/METERS. Выберите GOV/REG для доступа к подменю GOV/REG.

Используйте кнопки “↑” и “↓” для регулирования параметров регуляторов напряжения и оборотов.

Нажмите кнопку “>>” для перехода к следующему параметру.

GOV GAIN: При установке слишком высокого значения коэффициента передачи, скорость двигателя может быть нестабильной или колебаться. При установке слишком низкого значения коэффициента усиления, возможен слишком медленный отклик двигателя на изменение нагрузки, что может привести к перегрузке.

При параллельном подключении, значение по умолчанию коэффициента передачи регулятора оборотов равно 70.

GOV INTEGRAL: При слишком низком значении данного параметра, отклик двигателя на изменение нагрузки будет медленным. При слишком высоком значении, отклик двигателя будет нестабильным.

GOV RAMP: В данном параметре устанавливается значение времени роста скорости двигателя до полной рабочей скорости. Данное значение применяется только для запуска двигателя и не применяется для переходных откликов. (Диапазон значения: от 0 до 10 секунд.)

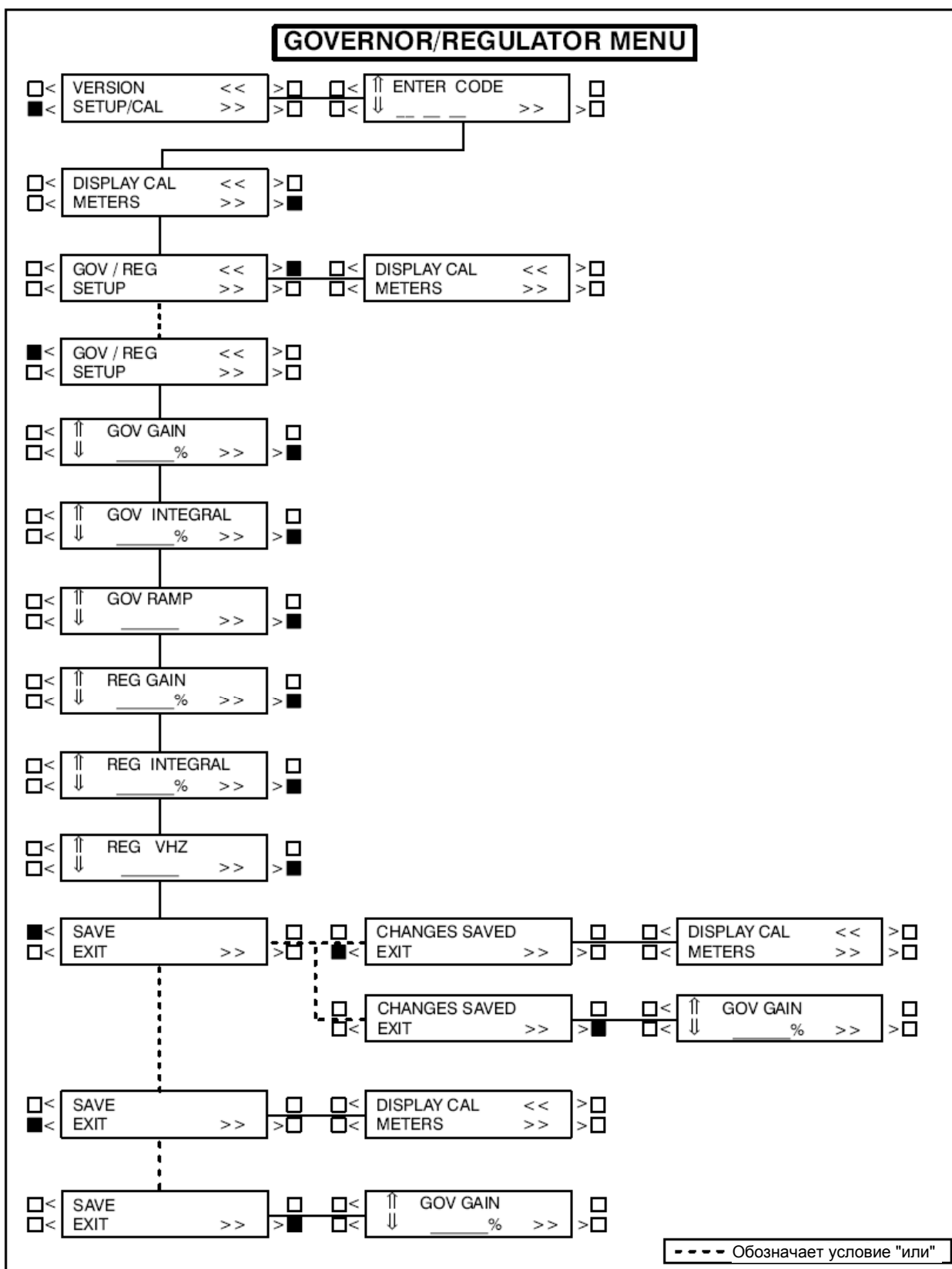
REG GAIN: При слишком высоком значении данного параметра, выходное напряжение будет нестабильным. При слишком низком значении, возможен замедленный отклик выходного напряжения на изменение нагрузки и перегрузка генератора.

REG INTEGRAL: При слишком низком значении данного параметра, возможен замедленный и нестабильный отклик выходного напряжения на изменение нагрузки. При слишком высоком значении данного параметра, выходное напряжение будет нестабильным.

REG VHZ: В данном параметре задается уровень снижения возбуждения в зависимости от снижения частоты. При слишком низком значении данного параметра, возбуждение будет прекращаться слишком быстро, и возможен большой перепад напряжения. При слишком высоком значении данного параметра, генератор может не поддерживать номинальную нагрузку за одну стадию. (Диапазон значений: от 1 до 50; типовые значения от 7 до 21.)

Подменю SAVE/EXIT: для перехода к подменю SAVE/EXIT нажмите кнопку “>>” в подменю REG VHZ. Выберите SAVE для сохранения изменений. В подменю CHANGES SAVED выберите EXIT для возврата к подменю DISPLAYS/ METERS.

При выборе SAVE, измененные значения параметров будут сохранены после отключения генератора, и будут применяться после перезапуска агрегата. При выборе EXIT без предварительного сохранения, измененные значения параметров будут сохраняться до отключения генератора, но не будут применяться после перезапуска агрегата (и не будут сохранены).



Меню SETUP

Подменю SETUP позволяет выбирать различные конфигурации и опции эксплуатации. Опции эксплуатации приведены в Таблице 5-2.

ТАБЛИЦА 5-2. ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПО УМОЛЧАНИЮ

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ ПО УМОЛЧАНИЮ
CYCLE CRANK	ON
SYSTEM OF UNITS	IMPERIAL
*RACK POSITION (CF1)	WARN
*GRND FAULT (CF2)	WARN
*DAY TANK (CF3)	WARN
*HIGH GEN TEMP (CF4)	WARN
EGT L	NO
EGT R	NO
LOW COOLANT	SHTD
LANGUAGE	ENGLISH

* По умолчанию отображается от 1 до 4 пользовательских сообщений об отказах 4. Для изменения пользовательских сообщений об отказах или выбора необходимых условий (WARN или SHTD), см. раздел "Редактирование пользовательских сообщений об отказах". На следующей странице представлена блок-схема подменю SETUP, четвертого подменю в меню SETUP/CAL. Для доступа к подменю VERSION/ SETUP/CAL, нажмите кнопку ">>" в основном меню.

ОСТОРОЖНО! Неправильная калибровка и регулировка средств управления генератора PowerCommand может привести к выходу оборудования из строя или травмам персонала. Калибровка и регулировка должна осуществляться только квалифицированным персоналом.

Подменю SETUP: Работать с подменю SETUP может только квалифицированный обслуживающий персонал. По этой причине, для доступа к данным меню необходимо ввести трехзначный код доступа. Выберите SETUP/CAL. На дисплей будет выведено подменю ввода кода доступа ENTER CODE. Введите код доступа (574), как описано ранее.

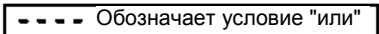
Для доступа к подменю GOV/REG/SETUP нажмите кнопку ">>" в подменю DISPLAYS/METERS. Выберите SETUP для доступа к SETUP или ">>" для перехода к подменю RACK TEST. Используйте кнопки "↑" или "↓" для перехода к опциям установки. Нажмите кнопку ">>" для перехода к следующему параметру. При выборе опции цикла запуска двигателя, появится запрос на выбор номера цикла (3, 4, или 5), запуска и время выдержки (от 7 до 20 секунд).

Для двигателя с линейным расположением цилиндров, оснащенного опцией EGT (температура отработанных газов), выберите "YES" для параметра EGT L и "NO" для параметра EGT R.

Подменю RACK TEST: Подменю RACK TEST используется для задания диагностического испытания положения рейки. В данном испытании проверяется правильный контроль системой управления положения рейки пускателей. Для запуска испытания, переключатель Run/Off/Auto должен быть установлен в положение Off. При выходе из данного испытания или переводе переключателя Run/Off/Auto в положение Run или Auto, программное обеспечение системы управления заново установит коэффициент регулятора оборотов в значение 2 (0%), что позволит двигателю работать в обычном режиме эксплуатации. Подробнее о проведении испытания рейки, см. Отказ положения рейки/Процедура испытания в Разделе 4.

Подменю TORQUE ADJ %DC: Данное подменю используется для регулировки крутящего момента двигателя посредством изменения значений параметров двигателя/электронных параметров. Если на паспортной табличке генератора не указана номинальная мощность, предельный крутящий момент можно отрегулировать в данном меню. Подробнее о регулировании данного параметра, см. параграф "Регулирование крутящего момента двигателя" в данном разделе.

SETUP MENU



Меню SETUP (продолжение)

Редактирование пользовательских

сообщений об отказах: Четыре пользовательских сообщения об отказах, указанные в Таблице 5-2 являются редактируемыми.

Пользовательское сообщение об отказе 1 зарезервировано под отказ правильного положения рейки RACK POSITION. Не изменяйте название или условие отображения (WARN - SHTD) данного сообщения.

Для ввода необходимых пользовательских сообщений об отказах, нажмите кнопку ">>" для отображения редактируемых пользовательских сообщений об отказах 2, 3 или 4.

Нажмите верхнюю левую кнопку на экране для выбора необходимого символа. Нажмите верхнюю правую кнопку для перемещения курсора к следующему редактируемому символу. (При удерживании кнопки курсор вернется в первое положение.) Максимальная длина сообщения: 16 символов.

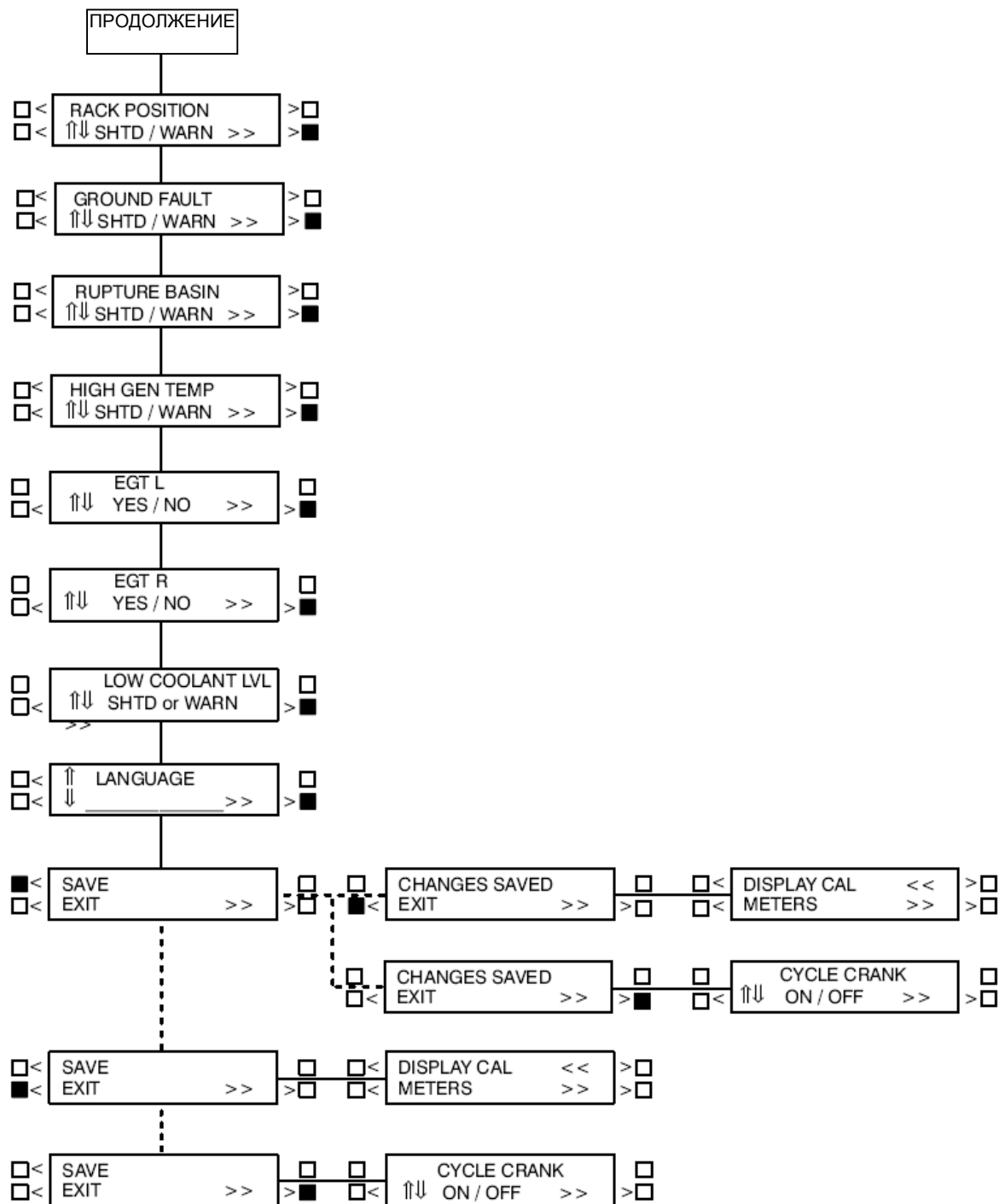
Номер кода отказа остается постоянным и не изменяется.

При изменении данных сообщений, см. Раздел Поиск и устранение неисправностей в руководстве по эксплуатации генератора.

Подменю SAVE/EXIT: Для перехода к подменю SAVE/EXIT, нажмите кнопку ">>" в подменю LANGUAGE. Нажмите SAVE для сохранения изменений. Выберите EXIT в подменю CHANGES SAVED для возврата к подменю DISPLAYS/ METERS.

При выборе SAVE, измененные значения параметров будут сохранены после отключения генератора, и будут применяться после перезапуска агрегата. При выборе EXIT без предварительного сохранения, измененные значения параметров будут сохраняться до отключения генератора, но не будут применяться после перезапуска агрегата (и не будут сохранены).

SETUP MENU (Cont.)



Меню PARALLELING SETUP

В подменю PARALLELING SETUP можно отрегулировать параметры управления защитой генератора, синхронизацией и распределением нагрузки при автономной, изолированной работе и эксплуатации в режиме параллельного подключения в энергосиловую сеть. При параллельном подключении в энергосиловую сеть может потребоваться регулирование параметров в обоих подменю "изолированной шины" и "электросети".

Функция проверки синхронизации (рекомендуемая) работает в автоматическом и ручном (RUN) режимах. Система управления проверяет правильность напряжения, в заданных допустимых границах в заданный период времени, и правильность чередования фаз. При соответствии всех критериев, параллельный размыкатель автоматически замыкается системой управления (автоматический режим), или вручную оператором (ручной режим).

Функция синхронизации системы управления PowerCommand включена при работе генератора с номинальной скоростью и номинальным напряжением, и при наличии напряжения в сети. Система управления автоматически настраивает скорость и напряжение генератора, в соответствии с частотой и напряжением в сети.

Система управления может установить напряжение и частоту генератора в диапазоне от -40% до +10% от номинальных в сети. При замыкании размыкателя параллельного подключения, система управления установит нормальное напряжение и частоту.

При параллельном подключении генератора к другому генератору, система управления включает функции автоматического распределения фактической (кВт) и реактивной (kVAR) нагрузок. Разделение нагрузок происходит пропорционально внутренним параметрам, заданным в генераторе. При параллельном подключении двух генераторов разного типа, процент системной нагрузки на них будет автоматически отрегулирован. Данную величину можно проверить по аналоговому измерителю "% Load" на передней панели системы управления Power-Command.

При параллельном подключении в электроэнергетическую сеть, и если размыкатель параллельного подключения замкнут, нагрузка генератора определяется внутренним аналоговым входным сигналом. Входной сигнал необходимо калибровать в диапазоне 0–5 В, переменный ток. При величине сигнала от 0,5 до 1 В, переменный ток, генератор будет работать без нагрузки на параллельную электроэнергетическую сеть. При величине сигнала не менее 4,5 В, постоянный ток, генератор будет работать с величиной нагрузки 110% от заданной в генераторе.

При значении сигнала от 1 до 4,5 В, постоянный ток, генератор будет работать с уровнем нагрузки, определяемым линейным соотношением номинальной мощности и уровнем управляющего сигнала.

РЕГУЛИРОВКИ ПАРАМЕТРОВ ИЗОЛИРОВАННОЙ ШИНЫ

SYNC TIME LIMIT: В данном параметре устанавливается время выдержки перед выдачей сообщения об отказе синхронизации.

– **PWR LIMIT (%)**: Регулирует значение обратной мощности генератора. Для генераторов PowerCommand типовое значение 10-15%.

– **PWR LIMIT (TIME)**: Регулирует время задержки включения функции обратной мощности. Для генераторов PowerCommand типовое значение 3 секунды.

Низкое значение обратной мощности может привести к неблагоприятному отказу отключения обратной мощности.

PERM WIN-PHASE: Регулирует ширину допустимых (проверка синхронизации) приемлемых границ. Диапазон регулирования: от 5 до 20 электрических градусов.

Рекомендуемые значения: 20 градусов для изолированного режима эксплуатации, 15 градусов для работы в режиме электросиловой сети.

PERM WIN-TIME: Регулирует временной период (в секундах) в течение которого генератор должен быть синхронизирован с системной шиной, до выдачи системой управления PowerCommand сигнала о замыкании выключателя.

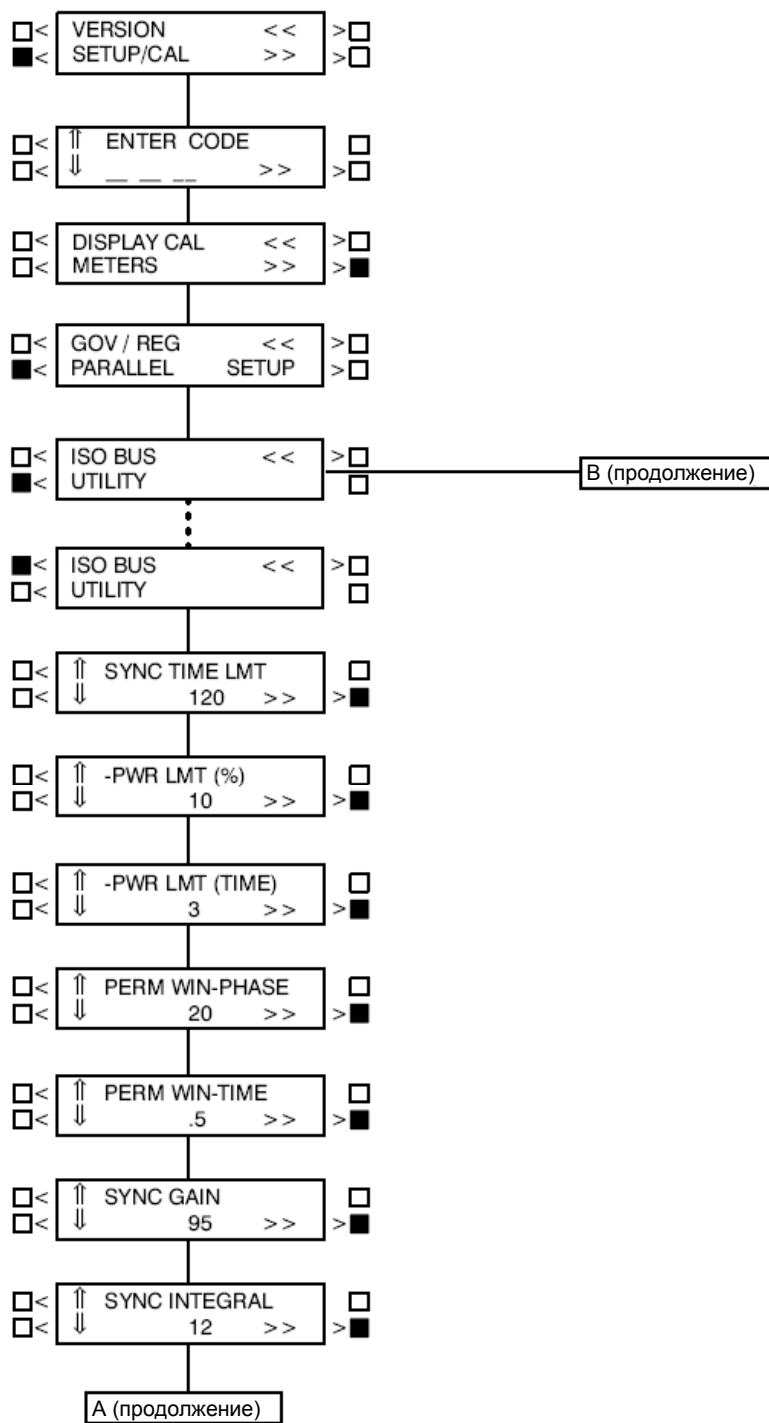
Допустимый диапазон: от 0,5 до 5 секунд. Рекомендуемое значение при эксплуатации PowerCommand в изолированном режиме: 0,5 секунд.

При установке малых границ проверки синхронизации или большого времени задержки, время синхронизации увеличится.

SYNC GAIN: Данный параметр определяет частоту отклика генератора оборотов и попыток минимизации сдвига по фазе шины/генератора. Чем выше значение, тем быстрее отклик. Слишком высокое значение может привести к нестабильности.

SYNC INTEGRAL: Данный параметр определяет скорость, с которой регулятор оборотов будет пытаться минимизировать сдвиг по фазе шины/генератора. Чем ниже значение, тем медленнее отклик.

PARALLELING SETUP MENU



--- Обозначает условие "или"

РЕГУЛИРОВКИ ПАРАМЕТРОВ ИЗОЛИРОВАННОЙ ШИНЫ (продолжение) (А)

KW BALANCE: Данный параметр регулирует функцию распределения нагрузки мощности генератора. Перед регулированием данного значения, необходимо выполнить калибровку всех остальных значений генератора. Если общая нагрузка системы не распределяется пропорционально, для более точного распределения нагрузки можно отрегулировать параметр "kW Balance". При увеличении значения "kW Balance" снижается процент общей нагрузки мощности на данный генератор.

KVAR BALANCE: Данный параметр регулирует функцию разделения нагрузки kVAR генератора. Перед регулированием данного параметра, необходимо отрегулировать все остальные параметры генератора. Если общая нагрузка системы не распределяется пропорционально, можно использовать значение "kVAR Balance" для более точного распределения нагрузки. При увеличении значения параметра "kVAR Balance" снижается процент общей нагрузки kVAR на данный генератор.

KW GAIN: Данный параметр регулирует скорость изменения нагрузки мощности на генератор. При постоянной нагрузке на систему, если нагрузка на генератор постоянно изменяется, снизьте значение данного параметра генератора. Данный параметр также позволяет изменить степень допустимой нагрузки в переходных процессах.

KVAR GAIN: Данный параметр регулирует скорость изменения нагрузки kVAR генератора. При постоянной нагрузке в системе, если нагрузка на генератор постоянно изменяется, снизьте значение данного параметра генератора.

Данный параметр также позволяет изменить степень допустимой нагрузки в переходных процессах.

1ST START FAIL: Время задержки в секундах после отсутствия первого сигнала запуска от системы управления до вывода сообщения об отказе FIRST START FAIL.

RAMP UNLD TIME: Если на входе останова запроса нагрузки обнаружено падение нагрузки с заданного в генераторе уровня, нагрузка будет возрастать до заданного уровня в течение времени, заданного в секундах в данном параметре.

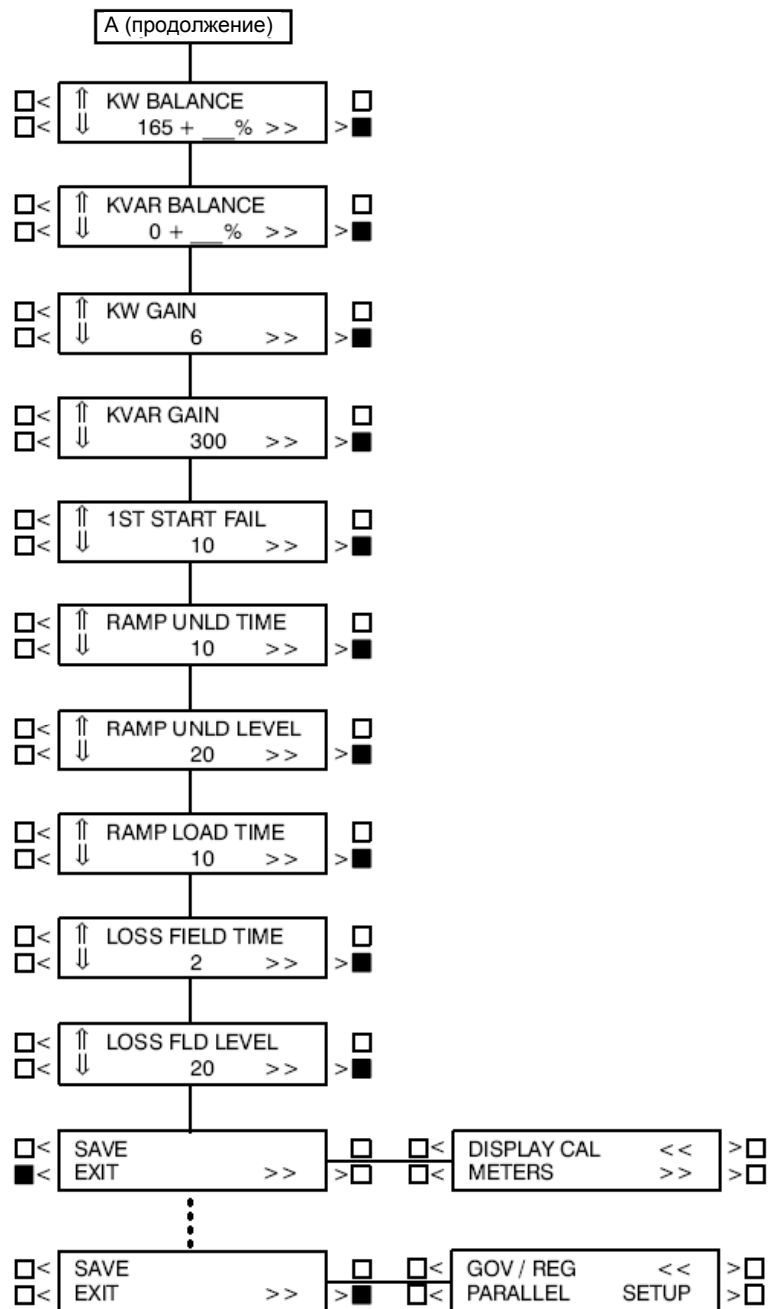
RAMP UNLD LEVEL: Функция роста нагрузки с текущего уровня до данного уровня перед размыканием прерывателя цепи. Значение задается в % от номинального значения генератора в режиме ожидания.

RAMP LOAD TIME: При отсутствии требуемого сигнала нагрузки, нагрузка линейно возрастает с 0 кВт до уровня разделенной нагрузки в течение заданного в данном параметре времени после замыкания прерывателя цепи.

LOSS FIELD (LOSS OF EXCITATION) TIME и LEVEL: Регулирует время задержки при отказе "Потеря возбуждения". На генераторах с версией встроенного программного обеспечения 1.07 и выше (9–26–96 и более позднее) можно регулировать время задержки в данном режиме. Значение по умолчанию 2 секунды.

На генераторах с версией встроенного программного обеспечения 2.0 и выше можно регулировать и время задержки, и уровень обратной нагрузки VAR. Значения по умолчанию: 10 секунд и 20%.

PARALLELING SETUP MENU (Cont.)



- - - - - Обозначает условие "или"

UTILITY (MAINS) ADJUSTMENTS (B)

BASE LOAD (%): Данный параметр контролирует максимальный уровень нагрузки в кВт генератора, подключенного параллельно к электроэнергетической сети. Данное значение означает нагрузку генератора в стабильном состоянии, и задается в процентах от номинальной нагрузки генератора в режиме ожидания.

Проверьте заданные значения максимального уровня нагрузки при параллельном подключении генератора к электроэнергетической сети. Эксплуатация генератора с повышенным уровнем нагрузки может привести к преждевременному износу механизмов генератора или преждевременному выходу генератора из строя.

PF LEVEL: Данный параметр регулирует коэффициент мощности, с которым генератор работает при параллельном подключении к электроэнергетической сети. Рекомендуемое значение 1.0.

KW GOVERN GAIN: Данный параметр контролирует скорость роста нагрузки генератора в кВт после замыкания генератора на системную шину при параллельном подключении к электроэнергетической сети. Снижение данного значения приведет к медленному нагружению генератора.

KW INTEGRAL: Интегральный параметр мощности в кВт, используемый для контроля отклика генератора на сильные изменения нагрузки при параллельном подключении к электроэнергетической сети. Задание высокого значения данного параметра приведет к замедленному отклику, и снижению пиковых значений нагрузки в кВт при отказе подачи нагрузки, особенно, при сильных изменениях нагрузки в системе. Пониженное значение данного параметра также приведет к замедленному обнаружению и отказу нагрузки.

KVAR GOVERN GAIN: Данный параметр контролирует скорость роста нагрузки kVAR генератора, после замыкания генератора на системную шину при параллельном подключении к электроэнергетической сети.

Пониженное значение данного параметра приведет к медленному нагружению генератора.

KVAR INTEGRAL: Данный параметр является интегральным параметром kVAR, и используется для контроля отклика генератора на сильные изменения нагрузки при параллельном подключении к электроэнергетической сети.

Задание высокого интегрального значения приведет к медленному отклику и снижению выброса kVAR при отказе подачи нагрузки, особенно, при сильных изменениях нагрузки в системе. Пониженное значение данного параметра также приведет к замедленному обнаружению и отказу нагрузки.

RAMP LOAD TIME: Время линейного роста нагрузки от текущего уровня до уровня, заданного для аналогового входа нагрузки. Данный параметр применяется, при работе генератора в режиме управления нагрузкой.

RAMP UNLD TIME: Время линейного роста нагрузки от текущего уровня до уровня 0 кВт. Данный параметр применяется, если уровень нагрузки на аналоговом входе менее 0,5 вольт.

MULTIPLE/SINGLE: При выборе данного параметра последовательность эксплуатации и функции выходов и входов изменяются на TB1, для работы системы управления в режиме работы с несколькими генераторами (значение параметра "Multiple"), при параллельном подключении генератора к другому генератору или параллельному подключению к электроэнергетической сети. Можно выбрать значение параметра для работы генератора в автономном режиме (значение параметра "Single") с размыкателем и функцией передачи мощности. Подробнее, о функциях и использовании выхода TB1-51, см. Таблицу 5-3.

При получении сигнала запуска, генераторы автоматически запускаются, далее выбирается один (первый) генератор в системе, замыкаемый на шину с помощью системы датчиков первичного запуска (First Start Sensor), относительно которого производится синхронизация и разделение нагрузки. После поступления в систему управления генератора, замкнутого на шину, сигнала, уровень нагрузки в генераторах автоматически возрастает до основного заданного уровня.

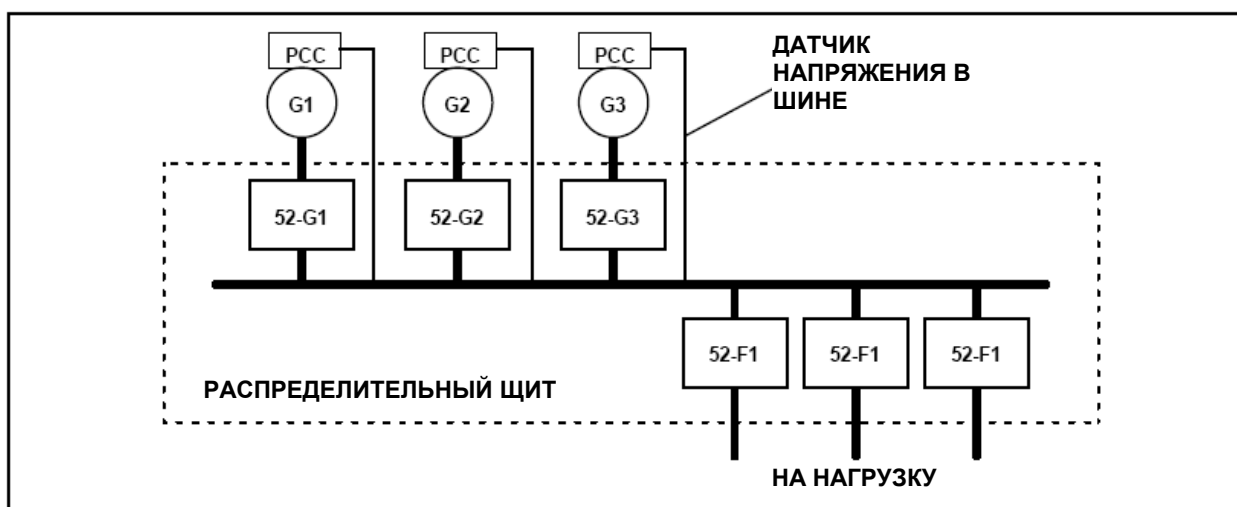


РИСУНОК 5-3. ТИПОВАЯ КОНЦИГУРАЦИЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ НЕСКОЛЬКИХ ГЕНЕРАТОРОВ

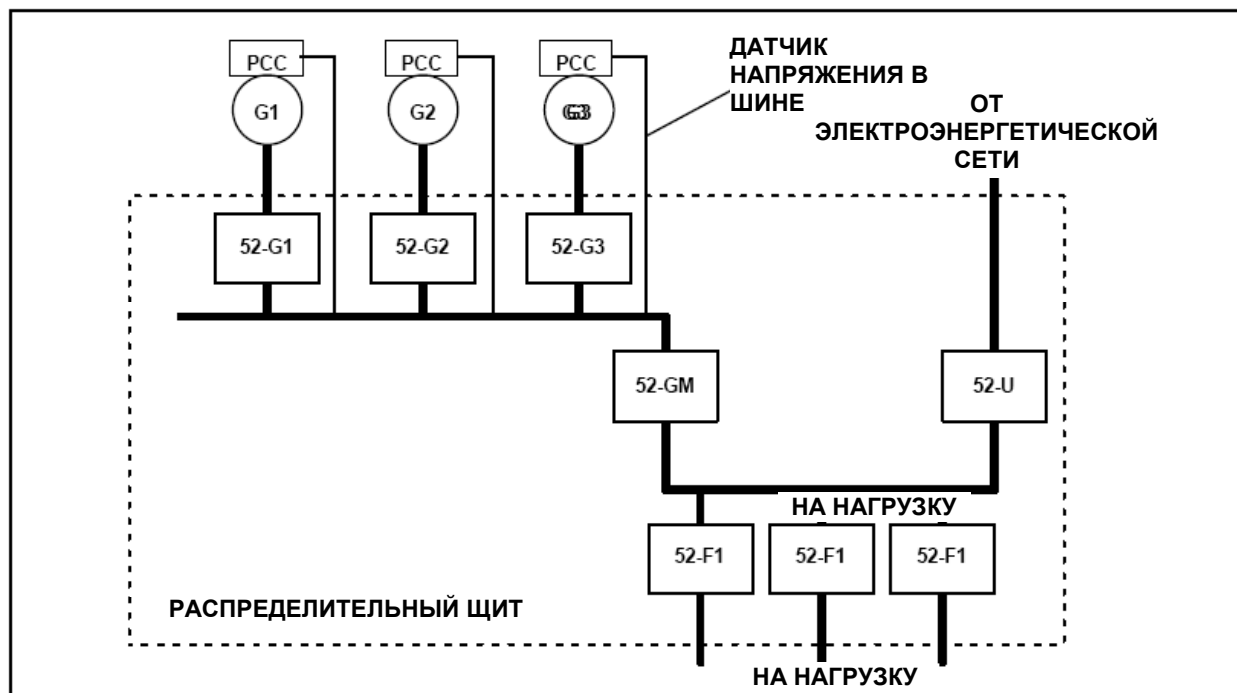


РИСУНОК 5-4. ТИПОВАЯ КОНЦИГУРАЦИЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ НЕСКОЛЬКИХ ГЕНЕРАТОРОВ

Single – Конфигурация SINGLE (только в режиме, указанном на Рисунке 5-5) позволяет встроить отдельный генератор PowerCommand в систему питания с функциями передачи нагрузки и параллельного подключения к электроэнергетическим сетям. В конфигурации SINGLE, генератор Power-Command обеспечивает все функции контроля генератора, включая синхронизацию, управление нагрузкой (контроль импорта/экспорта и var/PF), контроль прерывателя генераторной системы; контроль прерывателей оборудования для электроэнергетической сети, предоставляемого другими производителями, контроль датчиков электроэнергетической сети, и другие функции. Система управления контролирует состояние прерывателя генератора (52-G1) и прерывателя электроэнергетической сети (52-U). При холодном пуске, генератор принимает сигнал запуска от удаленного устройства. Если система управления не обнаруживает напряжения на шине напряжения, и прерыватель электроэнергетической сети разомкнут, система управления замыкает прерыватель генератора.

При появлении напряжения в электроэнергетической сети, дистанционное устройство включает синхронизатор в системе управления, система управления синхронизирует параметры генератора и электроэнергетической сети, и дистанционное устройство замыкает прерыватель электроэнергетической сети (52-U). При обнаружении системой управления замыкания 52-U, система управления проверяет напряжение на клеммах внешней нагрузки (TB1-59 и 60) и увеличивает нагрузку до заданного уровня. Удаленная система управления определяет момент размыкания прерывателя генераторной системы, с отключением подчи сигнала запуска на генераторную систему. При отключении сигнала, нагрузка генераторной системы падает до нуля, и прерыватель генераторной системы (52-G1) размыкается. При подачи сигнала на генератор и наличии напряжения в электроэнергетической сети, генератор запускается, и напряжение с частотой возрастают до номинального уровня. Система управления автоматически синхронизирует генератор и замыкает его прерыватель. При замыкании прерывателя генератора, нагрузка в генераторной системе возрастает до заданного уровня по сигналу на клеммах внешней нагрузки (TB1-59 и 60).

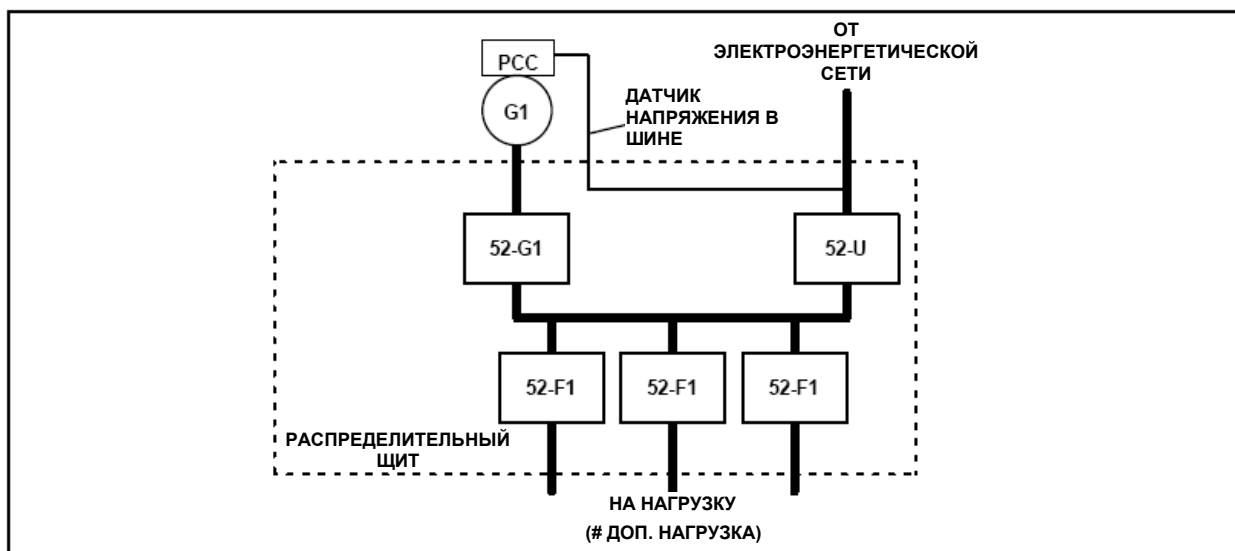
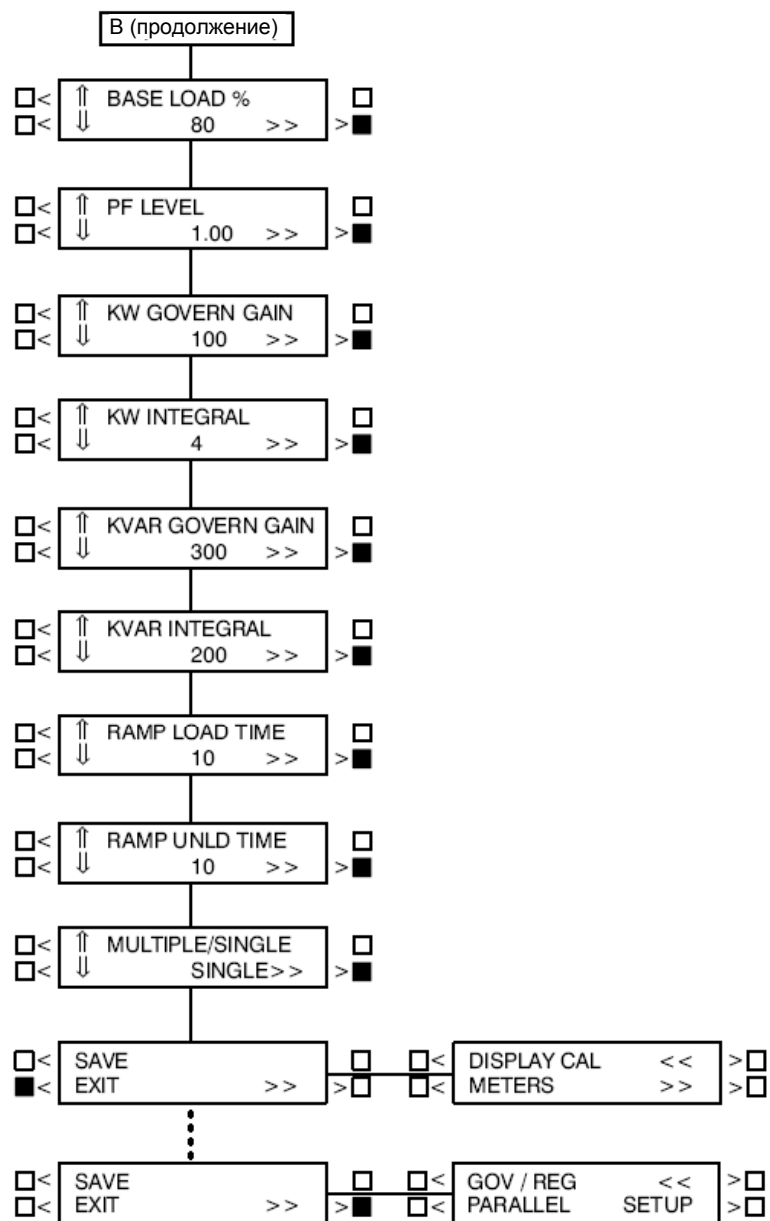


РИСУНОК 5-5. КОНФИГУРАЦИЯ С АВТОНОМНЫМ ПОДКЛЮЧЕНИЕМ К ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СЕТИ

PARALLELING SETUP MENU (Cont.)



--- Обозначает условие "или"

ПРОЦЕДУРА КАЛИБРОВКИ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Контакт с компонентами, находящимися под высоким напряжением может привести к электрическому удару и травмам или смерти персонала. Регулировка и калибровка должна проводиться только квалифицированным техническим персоналом. Внимательно ознакомьтесь со всеми предупреждениями, приведенными в данном руководстве.

ОСТОРОЖНО! Неправильная калибровка и регулировка средств управления генератора PowerCommand может привести к выходу оборудования из строя или травмам персонала. Калибровка и регулировка должна осуществляться только квалифицированным персоналом.

Процедура калибровки разделяется на 7 этапов. Каждый этап калибровки имеет строго определенный порядок. При необходимости выполнить калибровку системы управления по двум или более этапам, калибровка должна выполняться в указанном порядке.

При снятии и замене вышедшей из строя печатной платы, может потребоваться выполнить один или несколько следующих этапов калибровки. В Таблице 5-1 (Повторная калибровка панели управления) представлен перечень печатных плат, требующих при их замене выполнения калибровки системы управления.

Для точности измерений, используйте откалиброванный мультиметр RMS, модели Fluke 87 или 8060A.

Установка начального запуска

1. Подробнее о данной процедуре, см. стр. 5-4. Для проверки конфигурирования системы управления на работу с определенной моделью генератора, см. меню VERSION (стр. 5-9). В данном меню отображаются номер модели генератора, частота, и номинальная мощность в кВт. Если какие-либо из данных значений неправильны, можно выполнить процедуру Установки начального запуска.

Регулирование напряжения и частоты

2. При выключенном генераторе подключите частотомер/вольтметр к выходу переменного тока от L1 - L2.
3. Выберите ADJUST в основном меню (стр. 5-7) для отображения меню регулирования напряжения VOLTAGE.
4. Запустите генератор и дождитесь достижения им нормальной рабочей скорости.

5. Отрегулируйте напряжение VOLTAGE (выходное напряжение генератора) так, чтобы на откалиброванном вольтметре отображалось необходимое значение напряжения.

(Используйте откалиброванный вольтметр, так как значение, отображаемое на дисплее системы управления, может быть неоткалиброванным на данное время; а следовательно, может быть неточным.)

6. Выберите меню регулирования частоты.

7. Убедитесь в необходимых показаниях частоты на откалиброванном частотомере. При необходимости, отрегулируйте частоту.

(Примечание: Если показания частоты на дисплее не совпадают с показаниями частоты на откалиброванном частотомере, оборудование неисправно.)

8. Если регулировки частоты или напряжения не проводились, выберите EXIT. Если регулировки проводились, выберите SAVE, затем EXIT.

Калибровка показаний цифрового вольтметра

При выполнении калибровки параллельная сеть должна быть отключена. Если это невозможно, отсоедините и изолируйте входы напряжения сети на модуль шины РТ (A39) перед калибровкой напряжения.

9. Выберите ">>" в основном меню (стр. 5-9). Из данного меню перейдите в меню VOLTS L12 (стр. 5-11).

10. При выключенном генераторе подключите частотомер/вольтметр к выходу переменного тока от L1 - L2.

11. Запустите генератор и дождитесь достижения им нормальной рабочей скорости.

12. Откалибруйте показания напряжения VOLTS L12 так, чтобы показания на цифровом дисплее совпадали с показаниями откалиброванного вольтметра.

13. Выключите генератор.

14. Повторите шаги 10 - 13 для клемм L23 и L31. (В шаге 10 подключите измеритель к выходу переменного тока от L2 - L3 для калибровки VOLTS L23, затем от L3 - L1 для калибровки VOLTS L31.)

15. Если регулировки частоты или напряжения не проводились, выберите EXIT. Если регулировки проводились, выберите SAVE, затем EXIT.

Калибровка показаний цифрового амперметра

16. Выберите ">>" в основном меню (стр. 5-9). Из данного меню перейдите в меню AMPS L1 (стр. 5-11).

17. При выключенном генераторе подключите откалиброванный амперметр к L1.

18. Запустите генератор и дождитесь достижения им нормальной рабочей скорости.
19. Подайте на генератор максимальную нагрузку kVA при номинальном напряжении.
20. Откалибруйте показания AMPS L1 так, чтобы показания на цифровой дисплее совпадали с показаниями на откалиброванном амперметре.
21. Повторите шаги 17 - 20 для L2 и L3. (На шаге 17, подключите измеритель к L2 для калибровки AMPS L2, затем к L3 для калибровки AMPS L3.)
22. Если регулировки частоты или напряжения не проводились, выберите EXIT. Если регулировки проводились, выберите SAVE, затем EXIT.

Калибровка показаний коэффициента мощности

- Калибровка коэффициента мощности не требуется, за исключением эксплуатации генератора в режиме точности, превышающей $\pm 5\%$. Если точно $\pm 5\%$ не является приемлемой, при последующей калибровке достаточно достижения реактивной нагрузки 0,8 PF при номинальной нагрузке, и использование измерительных приборов с точностью не менее $\pm 1\%$. Типовые измерители нагрузки неприемлемы для данной процедуры.
23. Выберите ">>" в основном меню (стр. 5-9). Из данного меню перейдите в меню PF1 (стр. 5-11).
 24. При выключенном генераторе, подключите измеритель коэффициента мощности к L1.
 25. Запустите генератор и дождитесь достижения им нормальной рабочей скорости.
 26. Подайте на генератор максимальную нагрузку kVA при номинальном напряжении.
 27. Откалибруйте показания PF1 так, чтобы показания на цифровом дисплее совпадали с показаниями на измерителе коэффициента мощности.
 28. Повторите шаги 24 - 27 для L2 и L3. (На шаге 24, подключите измеритель к L2 для калибровки PF2, затем к L3 для калибровки PF3.)
 29. Если регулировки частоты или напряжения не проводились, выберите EXIT. Если регулировки проводились, выберите SAVE, затем EXIT.

Калибровка показаний температуры охладителя

- Для выполнения данной процедуры требуется калибровочный инструмент датчика двигателя.
30. При выключенном генераторе, замените датчик температуры охладителя прецизионным резистором, входящим в комплект калибровочных инструментов.
 31. Выберите ">>" в основном меню (стр. 5-9). Из данного меню перейдите в меню COOLANT TEMP L (стр. 5-11).

32. Откалибруйте показания температуры на дисплее так, чтобы они совпадали с показаниями на откалиброванном инструменте.
33. Повторите шаг 32 для калибровки COOLANT TEMP R, если двигатель оснащен двумя датчиками.
34. Если регулировки частоты или напряжения не проводились, выберите EXIT. Если регулировки проводились, выберите SAVE, затем EXIT.

Калибровка цифровых показаний напряжения в сети

35. Выберите ">>" в основном меню (стр. 5-9). Из данного меню перейдите в меню Bus Volts L12 (стр. 5-11).
36. При выключенном генераторе подключите частотомер/вольтметр к выходу переменного тока от L1 - L2.

При выполнении калибровки параллельная сеть должна быть отключена. Если это невозможно, отсоедините и изолируйте входы напряжения сети на модуль шины RT (A39) перед калибровкой напряжения.

37. Запустите генератор и дождитесь достижения им нормальной рабочей скорости.
38. Включите выключатель на передней панели PowerCommand, и убедитесь по показаниям индикатора и состоянию прерывателя, что прерыватель параллельного подключения замкнут.
39. Откалибруйте показания Bus Volts L12 так, чтобы показания на цифровом дисплее совпадали с показаниями на откалиброванном измерителе.
40. Отключите генератор.
41. Повторите шаги 36 - 40 для калибровки Bus Volts L23 и Bus Volts L31.
42. Если регулировки частоты или напряжения не проводились, выберите EXIT. Если регулировки проводились, выберите SAVE, затем EXIT.

Калибровка аналоговых показаний

43. Выберите ">>" в основном меню (стр. 5-9). Из данного меню перейдите в меню A-C VOLTS ADJ TO (стр. 5-13).
44. Запустите генератор и дождитесь достижения им нормальной рабочей скорости.
45. Откалибруйте аналоговый вольтметр по показаниям на цифровом экране.
46. Откалибруйте аналоговый измеритель % Amps по показаниям на цифровом экране.
47. Откалибруйте аналоговый измеритель % Load по показаниям на цифровом экране.
48. Откалибруйте аналоговый частотомер по показаниям на цифровом экране.
49. Выберите SAVE, затем EXIT.

РЕГУЛИРОВКА КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА ДВИГАТЕЛЯ

Предел крутящего момента двигателя задается в системе управления PowerCommand. Данное предельное значение регулируется (от 0% до +1% в единицах производительности, что примерно соответствует от 0% до +2% в единицах л.с. двигателя) посредством изменения значений параметров двигателя/электронных параметров.

Если на паспортной табличке генератора не указана номинальная мощность в киловаттах, крутящий момент двигателя можно отрегулировать по следующей процедуре.

1. Выберите ">>" в основном меню (стр. 5-9). Из данного меню перейдите в меню Torque Adjust %DC (стр. 5-17).

2. Запустите генератор и дождитесь достижения им нормальной рабочей скорости.
3. Подайте на генератор максимальную нагрузку kVA при номинальном напряжении.
4. Отрегулируйте крутящий момент до достижения номинальной частоты генератора, при максимальной нагрузке.

При выборе SAVE, измененные значения параметров будут сохранены после отключения генератора, и будут применяться после перезапуска агрегата. При выборе EXIT без предварительного сохранения, измененные значения параметров будут сохраняться до отключения генератора, но не будут применяться после перезапуска агрегата (и не будут сохранены).

КОМПОНЕНТЫ КОРОБКИ ПРИВОДОВ

Коробка приводов генератора (Рисунок 5-6) расположена с задней стороны корпуса блока управления, и содержит компоненты, необходимые для удаленного управления и контроля генератора.

В комплект генератора могут входить один или несколько из следующих компонентов (блок пользовательских клемм ТВ1 входит в стандартную комплектацию). Подробнее о типовых подключениях к ТВ1, см. страницу 9-6.

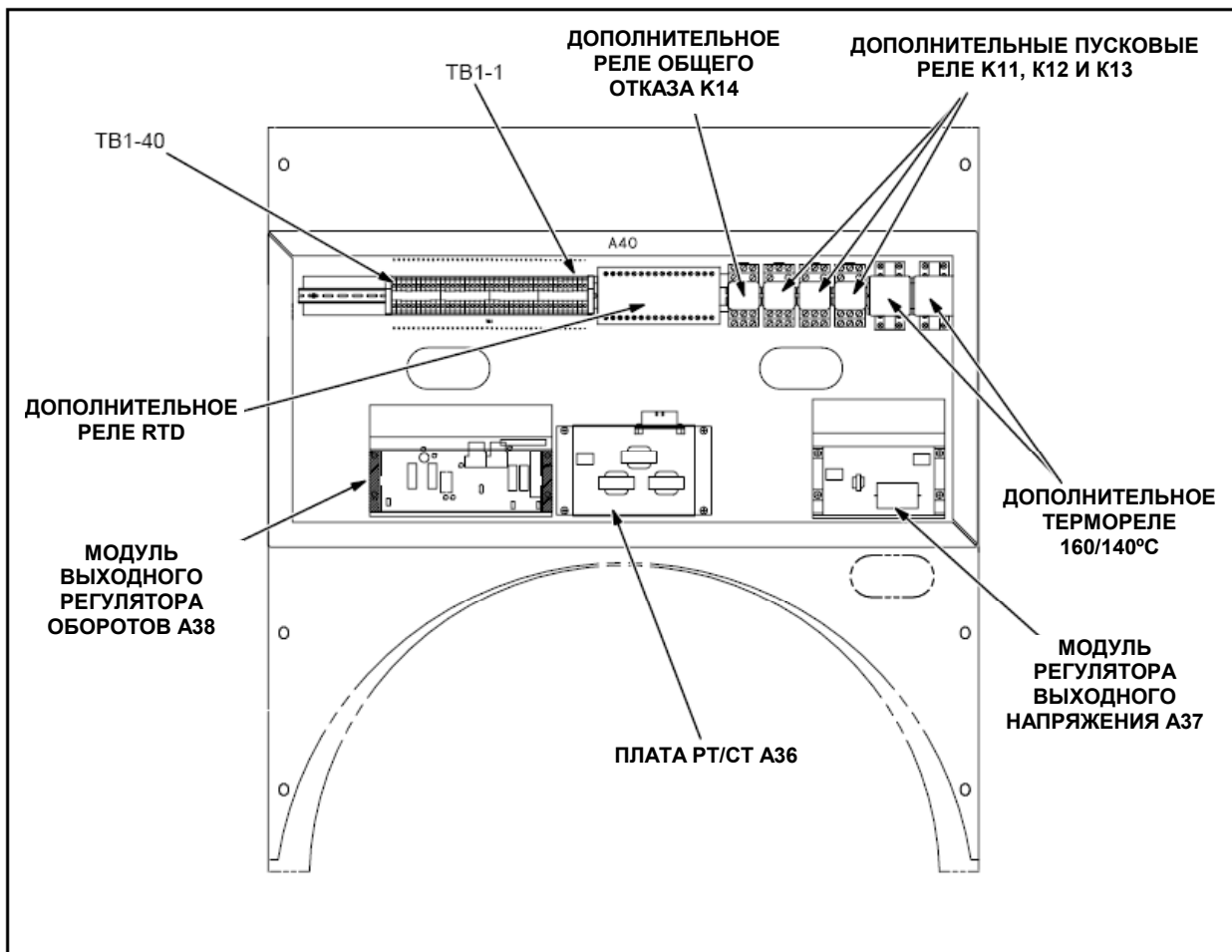


РИСУНОК 5-6. КОМПОНЕНТЫ БЛОКА ПРИВОДОВ

ТАБЛИЦА 5-3. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ВХОДЫ А39/А40 ТВ1

А39/А40 ТВ1 № КЛЕММЫ		ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ
А39	1, 2, 3, 4	Вход шины РТ (На модуле шины РТ)	Входное напряжение фаза – нейтраль от системной шины (нагрузка прерывателя параллельного подключения).
А40	5	Удаленный пуск	Замыкание стартового генератора на землю. (переключатель RUN/OFF AUTO должен быть в положении AUTO.)
	6	Удаленный аварийный останов	Заземление данного входа приводит к немедленному отключению.
	16 – 19	Пользовательский отказ	Заземление данных клемм приводит к переходу системы управления в режим отказа или отключения.
	20	Перезапуск при отказе	Кратковременное заземление данной клеммы приводит к переходу системы управления в режим отказа или отключения. (за исключением режима аварийного останова.)
	21	Холостой ход двигателя	Заземление данной клеммы приводит к запуску двигателя с необходимой скоростью холостого хода. Напряжение отключено.
	22	Низкий уровень топлива	При заземлении данного входа, выдается сообщение о низком уровне топлива Low Fuel.
	35	Аварийное сообщение о течи из бака	При заземлении данного входа, выдается сообщение о течи из бака Rupture Basin Alarm.
	41, 42	Общее аварийное сообщение	Образует выходной контакт С для удаленной индикации состояния отказа генератора.
	46	Сигнал параллельного подключения к электроэнергетической сети	Для указания системе управления режима работы в параллельном подключении к электроэнергетической сети, приложите к клемме 46 напряжение 24 В, постоянного тока.
	47	Сигнал параллельного подключения к электроэнергетической сети	Для указания системе управления режима работы в параллельном подключении к электроэнергетической сети, заземлите клемму 46
	50	Старт первого генератора/ включение синхронизации	Для режима эксплуатации с подключением к изолированной шине или электроэнергетической сети, на данную клемму от датчика запуска первого генератора подается сигнал В+. При параллельном подключении генератора к электроэнергетической сети, на данную клемму подается 24 В, постоянного тока, для включения функции синхронизации в системе управления.
ПРОДОЛЖЕНИЕ НА СЛЕДУЮЩЕЙ СТРАНИЦЕ			

ТАБЛИЦА 5-3. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ВХОДЫ А39/А40 ТВ1 (продолжение)

А39/А40 ТВ1 № КЛЕММЫ		ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ
А40	51	Запрос нагрузки	При замыкании на землю в системе управления PowerCommand включается режим запроса нагрузки. (Выберите "Multiple" в меню Paralleling Setup для включения режима запроса нагрузки.)
	51	Проверка автономного подключения к электроэнергетической сети	При автономном подключении генератора к электроэнергетической сети (параметр "SINGLE" в меню Paralleling Setup), данная клемма должна быть замкнута на землю для замыкания прерывателя. (Версия 1.07, только начиная с 9-26-96.)
	52	Прерыватель разомкнут / заблокирован	Замкните на землю для ручного замыкания или блокирования прерывателя параллельного подключения.
	53	Положение прерывателя	Замкните на землю для указания замкнутого состояния прерывателя.
	54, 55	Распределение нагрузки kVAR	Линии разделения нагрузки. Подключите к линиям разделения нагрузки других генераторов в системе.
	56, 57	Распределение нагрузки kW	Линии разделения нагрузки. Подключите к линиям разделения нагрузки других генераторов в системе.
	59, 60	Внешняя нагрузка генератора	Аналоговый вход 0 – 5 В, постоянного тока, для контроля уровня нагрузки генератора в кВт, при параллельном подключении генераторов к электроэнергетической сети.

Remote Start: Если переключатель Run/Off/Auto находится в положении Auto, заземление данного входа активирует цикл запуска двигателя. Данная цепь должна быть разомкнута для разрешения перезапуска режима отключения на входе Reset.

Low Fuel: При заземлении данного входа выдается сообщение о низком уровне топлива Low Fuel. Данный вход может быть подключен к баку ежедневной заправки или к основному топливному баку на предприятии. При замыкании данного входа, включается система управления, если она не включена, и выдается сообщение об ошибке.

Customer Fault Inputs 1 - 4: При заземлении любого из данных входов, активируется соответствующее сообщение об отказе или последовательность отключения. Статус отказа или отключения выбирается в меню запуска. К данному цифровому входу должны подключаться внешние датчики. В меню запуска можно отредактировать четыре пользовательских сообщения об отказе, для их отображения на дисплее. Это позволяет задать отдельные сообщения для отдельных типов датчиков, подключенных к входу сигнала отказа.

Пользовательское сообщение об отказе 1 (А40 ТВ1-16) зарезервировано под отказ правильного положения рейки RACK POSITION. Не изменяйте текст данного сообщения или режим отказа (предупреждение или отключение).

При заземлении данного входа, по умолчанию отображаются следующие сообщения:

Отказ 1 = RACK POSITION

Отказ 2 = GRND FAULT

Отказ 3 = DAY TANK

Отказ 4 = HIGH GEN TEMP

При заземлении входа 2 или 3, включается система управления, если она не включена, и выдается сообщение об ошибке.

Fault Reset: Если переключатель Run/Off/Auto находится в положении Auto, и дистанционный выключатель запуска разомкнут, при заземлении данного входа все сообщения об отказах будут стерты, и система управления будет переведена в режим отключения (за исключением режима аварийного останова, который необходимо сбросить на передней панели системы управления.)

Engine Idle: Если система работает в режиме RUN, заземление этого контакта приведет к запрету на возбуждение генератора, и работе двигателя со скоростью 800 об./мин. При отключении сигнала заземления на этом входе, установка возвращается к нормальной скорости и напряжению.

Работа двигателя на холостом ходу

используется только в режиме RUN.

Программа управления РСС не допускает работу двигателя на холостом ходу при эксплуатации установки в режиме AUTO.

Когда функция работы двигателя на холостом ходу активна, система управления автоматически выводит предупреждение о низком давлении топлива и устанавливает точки отключения для демонстрации более низкой скорости работы. После отключения функции работы двигателя на холостом ходу и возврата установки к нормальной скорости работы, система управления автоматически сбрасывает предупреждение о низком давлении топлива и заменяет точки отключения на нормальные установки.

Remote Emergency Stop: Заземление данного входа приведет к немедленному отключению. Состояние аварийного останова можно сбросить с на передней панели управления.

Master First Start/Synchronizer Enable: Этот входящий сигнал поступает от датчика Master First Start, установленного удаленно относительно системы PowerCommand. Этот входящий сигнал представляет собой импульсный сигнал, который используется системой PowerCommand для безопасного замыкания выключения параллельного включения при подаче напряжения на системную шину. Система получает импульс от датчика Master First Start примерно один раз в секунду. Если система PowerCommand не получает импульс в течение запрограммированного времени задержки (по умолчанию 10 секунд), система выдает предупреждение FIRST START и запускает резервную систему.

Если система установлена на параллельное включение одной генераторной установки с шиной электроэнергетической системы, этот вход используется для активации синхронизатора в системе PowerCommand.

(См. Меню установок параллельного подключения, канал В.) Подача сигнала 24В постоянного тока на клемму приведет к синхронизации генераторной установки с исходным сигналом напряжения, подаваемым на модуль шины (A39).

Все РСС в системе должны быть запрограммированы на разное время сбоя при первичном запуске. Это предотвратит одновременное замыкание прерывателей в случае сбоя в модуле первичного пуска главной системы управления

Load Demand: При поступлении сигнала на клеммы Load Demand (нормально разомкнутые, замыкаемые на заземление), нагрузка генераторной установки линейно снизится до минимального уровня нагрузки, и выключатель параллельного подключения выключится. Генераторная установка будет работать в течение времени охлаждения и отключится. На панели управления PowerCommand отобразится LOAD DEMAND SHUTDOWN.

После отключения входа Load Demand генераторная установка запустится, синхронизируется, включится через системную шину и нагрузка распределится пропорционально от общей нагрузки на шину. Функция Load Demand системы управления PowerCommand активируется, только если переключатель RUN/OFF/AUTO установлен в положение AUTO, а в меню установок параллельного включения выбран пункт "PARALLEL".

Utility Single Verify: В случае использования одной генераторной установки в электроэнергетической сети этот вывод должен замыкаться на заземление, прежде чем выключатель генераторной установки включится при разомкнутом переключателе электроэнергетической сети. Функция Load Demand системы управления PowerCommand активируется, только если переключатель RUN/OFF/AUTO установлен в положение AUTO, а в меню установок параллельного включения выбран пункт "SINGLE".

Utility (Mains) Parallel Input: Замыкание нормально разомкнутого контакта на клемму заземления 47 и подача сигнала 24В постоянного тока на клемму 46 приведет к пуску системы управления PowerCommand в режиме параллельного включения электроэнергетической сети. Сигнал заземления обычно подается с помощью дополнительных контактов в прерывателе параллельного подключения. В этом режиме управления система игнорирует входящие сигналы от цепей распределения нагрузки и работает при уровне нагрузки, определяемой амплитудой сигнала Load Govern и настройки базисной нагрузки в системе управления.

Load Govern: Этот вход активируется, когда система управления получает сигнал параллельного включения электроэнергетической цепи. Сигнал 0–5В, подаваемый на клеммы 59 и 60, даст системе команду управлять генераторной установкой с предварительно заданной долей базовой нагрузки (%). Уровень рабочей нагрузки определяется по следующей формуле:

$31,4 * (\text{напряжение генератора под нагрузкой} - 1) = \% \text{ напряжения}$

При напряжении генератора под нагрузкой 1,0В и ниже, нагрузка генераторной установки будет снижаться до нуля. При напряжении генератора под нагрузкой 4,5В и выше, будет достигнуто предустановленное значение базовой нагрузки на генераторную установку.

Изменение напряжения генератора под нагрузкой мощность генераторной установки в кВт линейно изменится на новый заданный уровень.

Скорость линейного изменения зависит от времени линейного нагружения и скорости линейного разгружения. (См. Регулировку электроэнергетической цепи в данном разделе). В режиме управления нагрузкой, нагрузка в kVar всегда представляет собой функциональную зависимость предустановленного коэффициента мощности от % нагрузки в кВт.

Parallel Breaker Open/Close Inhibit: Эта функция активируется, только когда переключатель RUN/OFF/AUTO установлен в положение AUTO. Замыкание нормально разомкнутого контакта на клемму заземления приведет к размыканию выключателя параллельного включения, если он включен, и предотвращению его замыкания, если он выключен. Отключение сигнала заземления приведет к возврату системы PowerCommand в нормальный режим управления.

Функционирование системы PowerCommand в режиме спада частоты или напряжения питания

Система управления PowerCommand предназначена для работы в изосинхронном режиме (без намеренного снижения частоты или напряжения), т.е. напряжение или частота питания должны быть максимально постоянными, если генераторные установки подключены параллельно с системой PowerCommand. Однако в некоторых ситуациях, например, при параллельном подключении других генераторов, функционирующих в режиме снижения напряжения или частоты питания, возможна эксплуатация системы управления в режиме снижения частоты, напряжения или обоих показателей.

Обратите внимание, что если генераторная установка подключена параллельно с электроэнергетической сетью, рекомендуется использовать систему управления в режиме параллельного подключения сети, а не в режиме снижения характеристик питания, даже если другие генераторные установки можно использовать в режиме снижения этих показателей. Режим снижения характеристик питания системы PowerCommand можно использовать, только если все остальные генераторные установки в системе могут работать в таком режиме, и если напряжение и частота питания системной шины меняются в зависимости от нагрузки.

Системы управления PowerCommand с установкой для работы в режиме снижения характеристик питания должны иметь функцию параллельного подключения (H532).

Генераторную установку следует установить на режим параллельного подключения нескольких блоков без использования соединительной проводки распределения нагрузки. Подключите резистор 5K к клемме A40-TB1-54 и 55 (KVAR), чтобы спровоцировать снижение напряжения. Подключение резистора 5K к клемме A40-TB1-56 и 57 (KW) приведет к снижению напряжения. Резисторы можно использовать на одном или обоих клеммных соединениях распределения нагрузки, в зависимости от необходимости. Выполните все процедуры пуска, как описано выше в Разделе 8 данного руководства до момента выполнения настройки распределения нагрузки.

Для установки уровня снижения напряжения питания блока управления и системы регулирования напряжения:

1. Установите нужный уровень скорости и напряжения при отсутствии нагрузки. Шину следует обесточить в случае такой установки или следует отсоединить модуль шины РТ.
2. Подайте 100% нагрузку на генераторную установку и отрегулируйте коэффициент распределения напряжения, чтобы получить рабочую частоту при полной нагрузке. Отрегулируйте коэффициент распределения нагрузки KVAR, чтобы получить рабочее напряжение при полной нагрузке. Стандартные установки коэффициента при определенном уровне снижения характеристик питания см. Рисунок 5-7.

3. Повторите процедуру для остальных генераторов в системе.

4. После выполнения начальных установок проверьте систему, подав на нее полную нагрузку, и убедитесь, что нагрузка распределяется по генераторным установкам относительно равномерно при отсутствии нагрузки и при максимальной нагрузке.

Соответствующая регулировка распределения нагрузке при снижении характеристик питания требует использования батарей фактической и реактивной нагрузки. Точное распределение нагрузки между параллельно подключенными генераторными установками может оказаться невозможным при всех уровнях нагрузки вследствие нелинейного снижения характеристик некоторых генераторных установок. В этом случае настроить систему так, чтобы подаваемая нагрузка равномерно распределялась на максимальных уровнях, рассчитанных в системе. Также обратите внимание, что синхронизатор активируется и функционирует в системе PowerCommand, даже если система настроена на режим работы с понижением распределяемой нагрузки. Ручное параллельное подключение и синхронизацию системы следует выполнять с помощью системы PowerCommand. Рекомендуется управление выключателями параллельного включения системой PowerCommand.

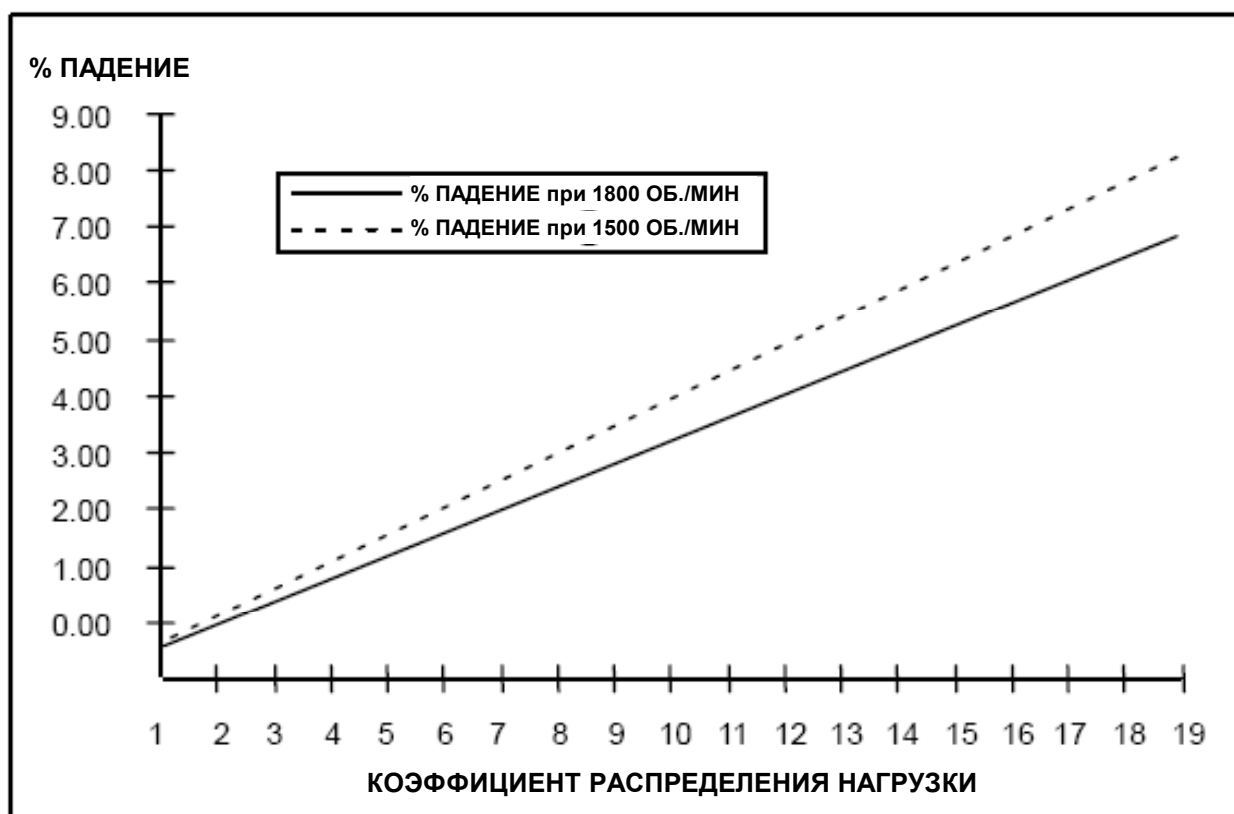


РИСУНОК 5-7. ПРОЦЕНТНОЕ ОТНОШЕНИЕ ПАДЕНИЯ СКОРОСТИ К КОЭФФИЦИЕНТУ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МОЩНОСТИ

Пользовательские выводыТВ1

Стандартные соединения ТВ1 см. на стр. 9-9.

ТАБЛИЦА 5-4. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ВЫВОДЫ ТВ1

№ КЛЕММЫ ТВ1	ФУНКЦИЯ	ОПИСАНИЕ
1	В+ дополнительная мощность	Электропитание системы управления 24В постоянного тока, плавкий предохранитель на 20А.
2	Включение В+ дополнительная мощность	Подача электропитания системы управления 24В постоянного тока во время работы генераторной установки, с плавким предохранителем на 10А.
3, 4	Заземление	
7, 8, 9	Общее отключение	С-образный контакт, передающий сигнал об ошибке останова генераторной установки на удаленное устройство управления.
10, 11 N-K20	Сигнал замыкания выключателя параллельного включения	Нормально разомкнутый контакт, замыкание которого приводит к замыканию удаленного выключателя параллельного включения.
14, 15	Данные сети	Зажим витой пары данных сети, доступный при оснащении генераторной установки системой управления (GCM).
23–32, 33	Контакты сообщения об ошибке NFPA	Нормально разомкнутый контакт, замыкание которого указывает на специфическую ошибку в генераторной установке. Обычно клемма 33.
38, 40	Готов к нагрузке	Указывает на то, что генераторная установка достигла номинальной частоты и напряжения и готова к нагрузке. Стандартно используется нормально разомкнутый контакт между 38 и 40.
39, 40	Падение нагрузки	Нормально разомкнутый контакт, замыкание которого указывает на перегрузку генераторной установки.
41, 42	Общее предупреждение	Нормально разомкнутый контакт, замыкание которого указывает на состояние предупреждения генераторной установки.
43, 44	Общее предупреждение	Нормально замкнутый контакт, размыкание которого указывает на состояние предупреждения генераторной установки.
48, 49 N-K21	Сигнал размыкания выключателя параллельного включения	Нормально замкнутый контакт, размыкание которого указывает на замыкание выключателя параллельного включения.

Paralleling Breaker Control: Для обеспечения управления выключателя параллельного включения система управления PowerCommand оснащена контактами. Нормально разомкнутые контакты замыкаются, подавая сигнал включения на выключатель. Нормально замкнутый контакт размыкается, подавая сигнал отключения на выключатель параллельного включения.

Если переключатель RUN/OFF/AUTO находится в положении RUN, сигналы на выключатель подаются при помощи реле управления выключателем на передней панели управления системы PowerCommand.

Реле управления выключателем на передней панели управления системы не доступны в других режимах управления системы.

Если переключатель RUN/OFF/AUTO находится в положении AUTO, система управления PowerCommand автоматически включает выключатель параллельного включения, если на системную шину подается напряжение, получен первый импульс реле пуска главного пульта управления, или если достигнуто состояние синхронизации с шиной.

Warning Alarm: Один комплект нормально разомкнутых (NO) и один комплект нормально замкнутых (NC) реле с номинальной мощностью 2А при 30В постоянного тока. Любое предупреждение приводит к активации реле предупреждения об ошибке (маркировка Spare Relay на плате пользовательского интерфейса). Этот вывод часто используется для активации звуковой сигнализации.

Common Alarm: Один комплект С-образный контактов с номинальной мощностью 2А при 30В постоянного тока. Любое приводит к активации реле общего предупреждения. Этот вывод часто используется для активации звуковой сигнализации.

Load Dump: Один комплект нормально разомкнутых контактов (NO) с номинальной мощностью 2А при 30А постоянного тока. В случае перегрузки, приводящей к падению частоты генераторных установок более чем на 3Гц ниже номинального значения в течение более 3 секунд, или при приложении к генераторным установкам нагрузки превышающей 105% от резервной мощности на протяжении более 60 секунд, нормально разомкнутые контакты падения нагрузки замыкаются. Это реле активируется перед отключением (при перегрузке или недостаточной мощности).

Ready to load: Один комплект нормально разомкнутых контактов (NO) с номинальной мощностью 2А при 30В постоянного тока. Этот вывод активируется всякий раз, когда напряжение питания переменного тока превышает величину 90% от номинальной.

Switched B+: Это вывод с предохранителем на 10А, 24В. Этот вывод, расположенный на выходном блоке системы управления, активируется контрольным сигналом работы. (Предохранитель расположен на выходном модуле пульта управления.)

B+: Это выход с предохранителем на 20А, 24В. (Предохранитель расположен в клеммном блоке TB-BAT пучка двигателя).

Реле работы (K11, K12, 13)

Дополнительные реле работы установлены на салазках внутри коробки приводов агрегатов (Рисунок 5-6). Установка на салазках позволяет легко удалять или заменять реле.

Генераторная установка может быть оборудована одним, двумя или тремя реле работы.

Трехполюсные двухходовые реле работы (Рисунок 5-8) используются для управления дополнительным оборудованием, таким как вентиляторы, насосы и механизированными воздушными заслонками.

Реле работы активируются, когда генераторная установка достигает номинальной рабочей скорости.

Мощность контактов:

- 10А при 28В постоянного тока или 120В переменного тока, 80% от коэффициента мощности
- 6А при 240В переменного тока, 80% от коэффициента мощности
- 3А при 480/600В переменного тока, 80% от коэффициента мощности

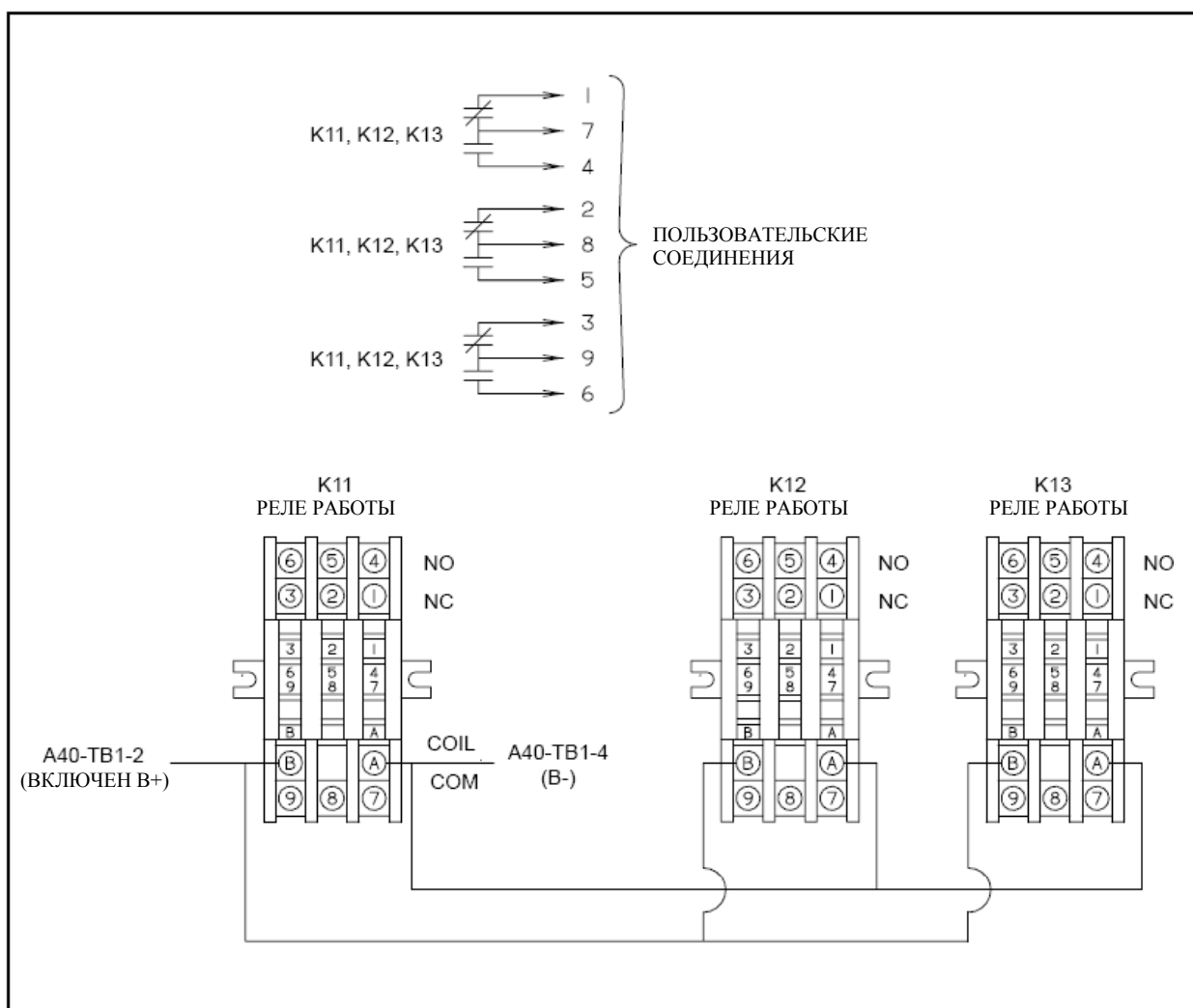


РИСУНОК 5-8. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РЕЛЕ РАБОТЫ (K11, K12, K13)

Реле предупреждения о неисправности системы (K14)

Дополнительное реле предупреждения о неисправности системы установлено на салазках внутри коробки приводов агрегатов (Рисунок 5-6). Установка на салазках позволяет легко удалять и перемещать съемное реле. Трехполюсное, двухходовое реле предупреждения о неисправности системы (Рисунок 5-9) часто используется для включения предупреждающих устройств, таких как звуковая сигнализация.

Любое отключение генераторной установки будет приводить к активации реле предупреждения.

Номинальная мощность контактов:

- 10А при 28В постоянного тока или 120В переменного тока, 80% от коэффициента мощности
- 6А при 240В переменного тока, 80% от коэффициента мощности
- 3А при 480/600В переменного тока, 80% от коэффициента мощности

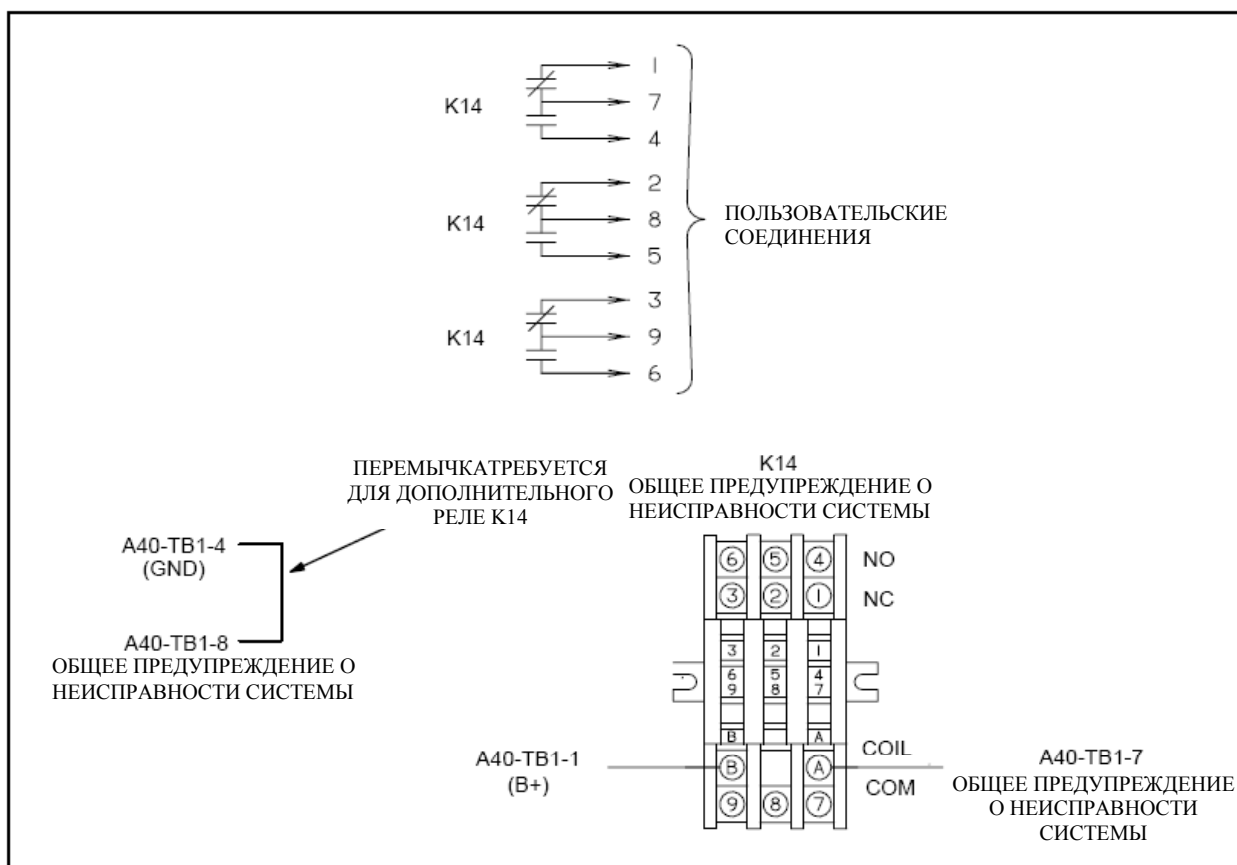


РИСУНОК 5-9. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ РЕЛЕ СИГНАЛИЗАЦИИ О НЕИСПРАВНОСТИ СИГНАЛИЗАЦИИ (K14)

Реле RTD (дополнительно)

Дополнительное реле RTD установлено на салазке внутри коробки приводов агрегатов (Рисунок 5-6). Это реле используется для контроля за шестью отдельными температурными зонами обмотки генератора с помощью терморезисторов-датчиков (RTD). Реле определяет фактическую температуру и отключает, предупреждает или дает сигнал на выполнение другого корректирующего действия. Реле RTD (Рисунок 5-10) сравнивает показатели по шести входам с предустановленными данными (температурная установка задается на заводе). Если показатели по одному или нескольким входам превышают заданные значения, активируется выходное реле.

Светодиоды указывают на состояние выходного реле (зеленый – нормальное состояние, красный - отключено). Дополнительные красные светодиоды используются для индикации выходов, показатели которых превышают заданные значения.

Клеммы реле 11, 12 и 14 предназначены для пользовательских соединений. Эти клеммы могут подключаться к одному из пользовательских входов сигнализации об ошибке TB1 для передачи сигнала о состоянии предупреждения/отключения на другие пользовательские устройства предупреждения об ошибке. (См. Установочное меню в Разделе 7, где описано, как можно изменить пользовательское сообщение об ошибке и выбрать состояние предупреждения или отключения).

Номинальная мощность контактов:

- 240В переменного тока, 5А, неиндуктивный
- 24В постоянного тока, 25А, резистивный

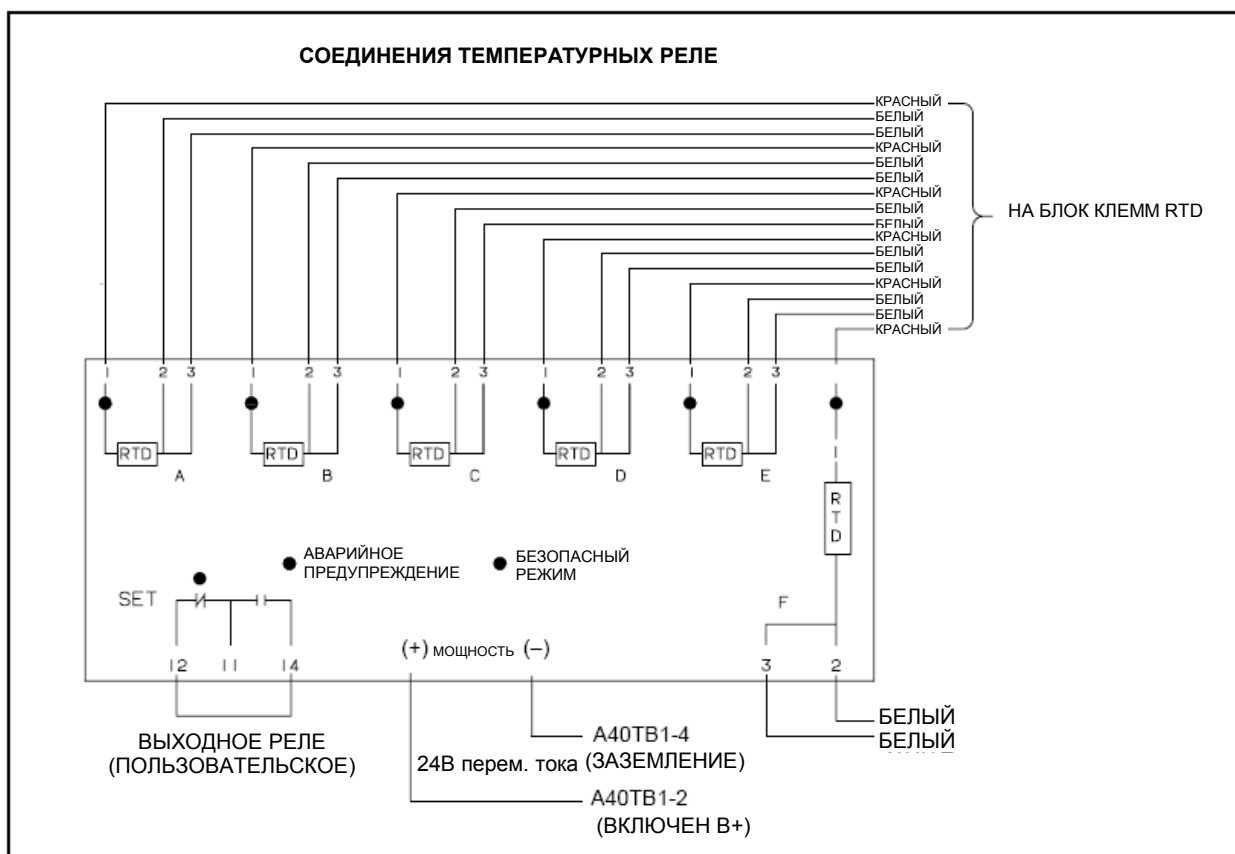


РИСУНОК 5-10. РЕЛЕ RTD (ДОПОЛНИТЕЛЬНО)

РЕЛЕ ТЕРМИСТОРА (дополнительно)

Дополнительные реле термистора установлены на салазках внутри коробки приводов агрегатов (Рисунок 5-6). Каждое реле управляет тремя термисторами (по одному на каждую фазу), соединенными последовательно внутри генератора. Одна цепь последовательно подключенных термисторов имеет номинальную температуру 140°C, а вторая - 160°C. Реле на 140°C обычно используется в цепи предварительного оповещения, а реле на 160°C – в цепи выключения. Реле активируется (замыкается), когда цепь сопротивления термистора достигает 3000 ± 500 Ом.

Клеммы реле 1, 2 и 3 предназначены для пользовательских соединений и обычно подключаются к расцепителю с шунтовой катушкой прерывателя цепи или к цепи падения нагрузки (Рисунок 5-11).

Контакты имеют следующую мощность:

- 3А при 250В переменного тока
- 1А при 480В переменного тока

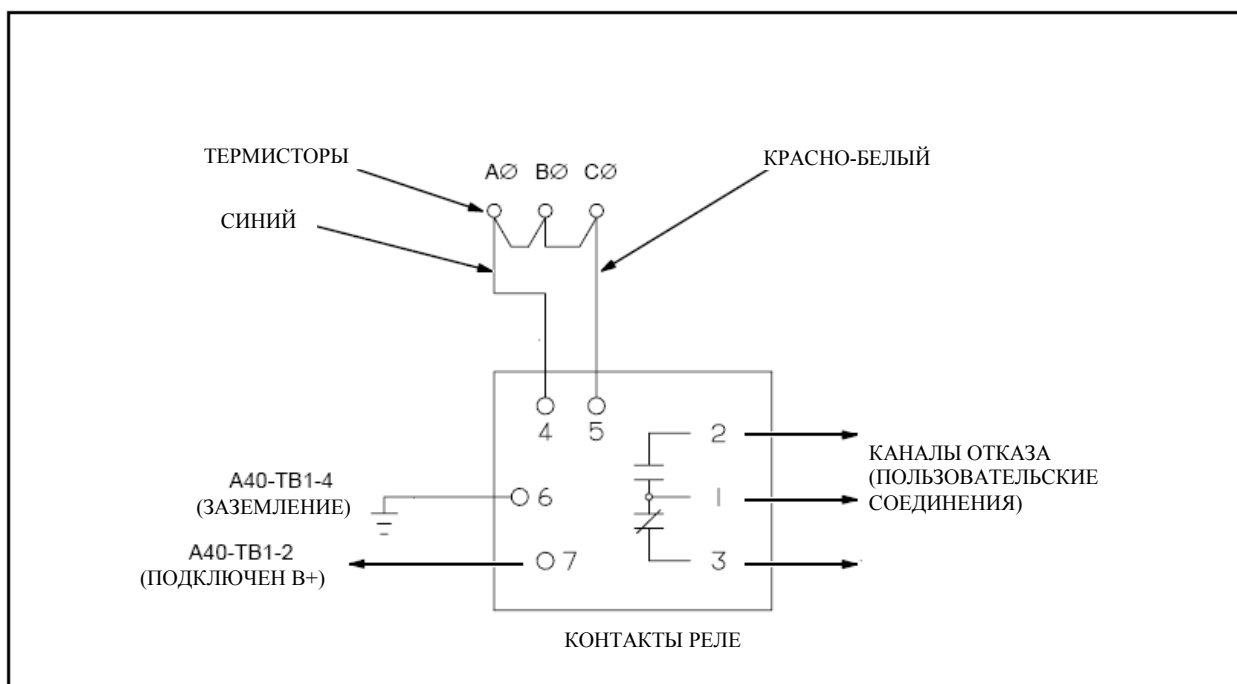


РИСУНОК 5-11. РЕЛЕ ТЕРМИСТОРА (ДОПОЛНИТЕЛЬНО)

ДАТЧИКИ ДВИГАТЕЛЯ

На рисунке 5-12 показано расположение датчиков температуры топлива и охлаждающей жидкости и давления топлива, на которые реагирует цифровое контрольное устройство.

Реле функционируют, замыкая цепи отказа или аварийной сигнализации на заземление шасси двигателя (отрицательная клемма аккумулятора [-]). Реле низкой температуры охлаждающей жидкости имеет собственный провод заземления.

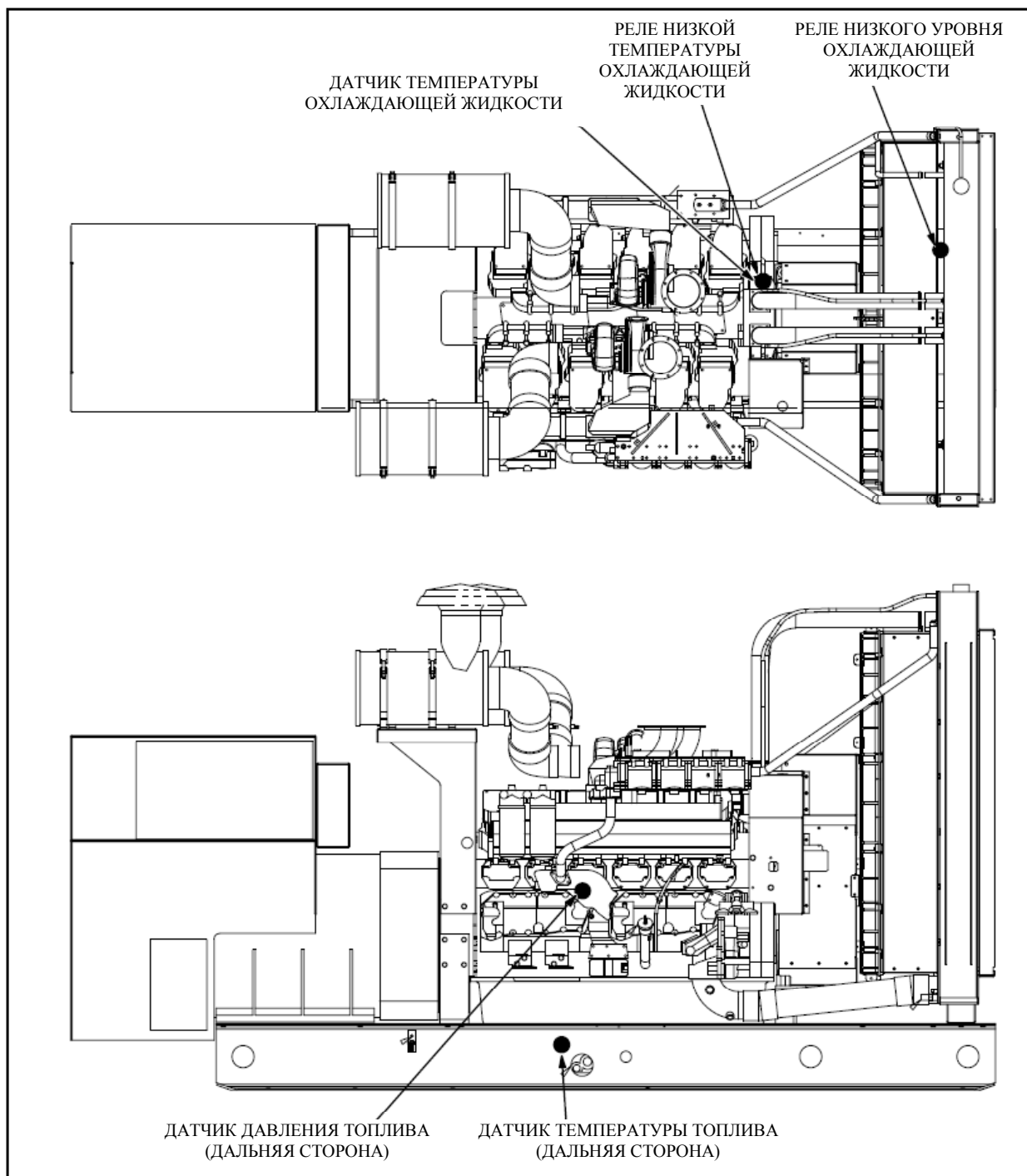


РИСУНОК 5-12. РАСПОЛОЖЕНИЕ ДАТЧИКОВ ДВИГАТЕЛЯ

УСТАНОВКА МАГНИТНОГО ДАТЧИКА СКОРОСТИ (MPU)

Для установки магнитного датчика поворачивайте двигатель, пока зуб ЗК маховика не поравняется с центром монтажного отверстия. Осторожно вручную завинтите датчик, чтобы он соприкоснулся с зубом ЗК. Поверните его обратно на $\frac{1}{4}$ оборота и зафиксируйте контргайкой.

ОСТОРОЖНО! Не используйте лопасть вентилятора для поворота двигателя. Это может привести к повреждению лопастей и оборудования, а также к травмам.

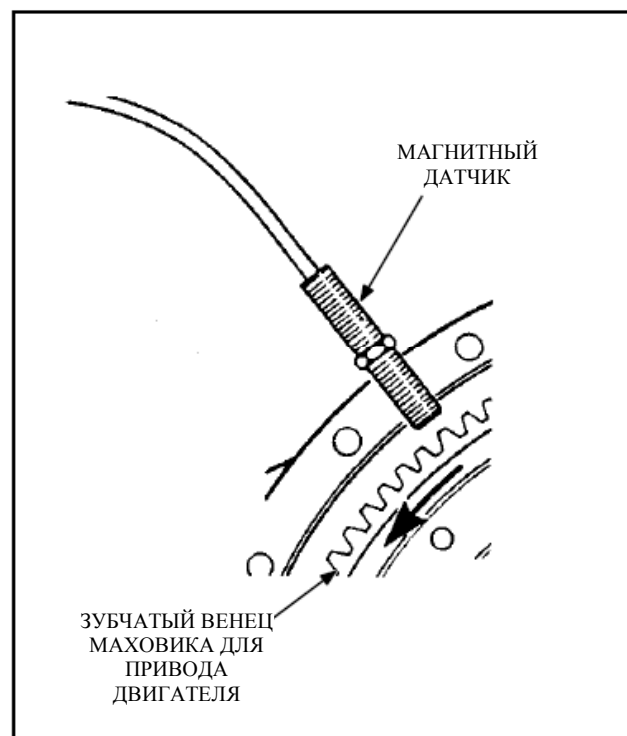


РИСУНОК 5-13. МАГНИТНЫЙ ДАТЧИК

УСТАНОВКА ТРАНСФОРМАТОРА ТОКА (СТ)

Трансформаторы тока (СТ) необходимы в генераторных установках со счётчиками переменного тока. Трансформаторы тока следует установить, как указано в требованиях к установке СТ ниже. Неправильная установка трансформаторов тока может привести к возникновению ошибки “335 Reverse Power”. См. схему обратного переключения, чтобы определить, какие выводы/фазы следует направить через каждый трансформатор тока, а также соответствующий трансформатор для подключения измерительных выводов счетчика. Трансформаторы промаркированы как СТ21, СТ22 и СТ23 на схеме обратного переключения. (Схема обратного переключения находится на верхней крышке корпуса системы управления)

Требования к установке трансформаторов тока

А. На боковой стороне СТ есть маркировка в виде точки. Эта точка должна быть направлена к генератору (условный ток направлен на точку). Точка также используется для обозначения штыревого контакта 1 трансформатора тока.

В. СТ21 – U выводы для подключения нагрузки (фаза А)

СТ22 – V выводы для подключения нагрузки (фаза В)

СТ23 – W выводы для подключения нагрузки (фаза С)

С. Проведите соответствующие выводы через каждый СТ.

- генераторные установки с 6 выводами – выводы генератора проходят через СТ.

- генераторные установки с 12 выводами – выводы генератора проходят через СТ.

Д. Генераторные установки с обратным переключением выводов (12 выводов) имеют два вторичных трансформатора тока (3 штыревых контакта). Вторичный провод СТ с маркировкой 1 соединен с штыревым контактом 1 трансформатора тока. Вторичный провод СТ с маркировкой 2/3 соединен с штыревым контактом 2 для генераторных установок высокого напряжения или с штыревым контактом 3 для генераторных установок низкого напряжения. (см. схему обратных соединений). Генераторные установки без обратного переключения (6 выводов) имеют один одинарный трансформатор тока (2 штыревых контакта).

- Вывод от клеммы 1 трансформатора тока подключен к цепи измерительных устройств.

- Вывод от клеммы 2/3 трансформатора тока подключен к заземлению.

КАЛИБРОВКА ЦИФРОВОЙ ПЛАТЫ (A32)

Цифровая плата (Рисунок 5-14) включает в себя три резистора, используемых для калибровки цифровой платы в соответствии с разными моделями генераторов. Может потребоваться удалить один из этих резисторов, чтобы выполнить калибровку/ активировать систему управления PowerCommand в зависимости от модели генераторной установки. В Таблице 5-5 приведена необходимая информация для определения, какой резистор может потребоваться удалить для выбора нужной модели генераторной установки.

Для определения модели генераторной установки, спецификации и мощность двигателя см. технические данные двигателя на ярлыке слева от впускного трубопровода.

После выбора соответствующего резистора следует снова активировать систему управления PowerCommand. См. меню первичного запуска (Initial Start Setup Menu) в данном разделе, чтобы активировать систему PowerCommand. После нажатия кнопки сохранения первичных установок система управления PowerCommand сравнит калибровку (отключенный резистор) с исходными установками и выполнит одну из следующих операций:

1. Если номера модели соответствуют отключенному резистору и совпадают с исходными установками, см. Таблицу 5-5, калибровка будет принята. Система управления сохранит соответствующую информацию на основании калибровки и исходных данных в EEPROM. Теперь первичная установка выполнена, и система управления может запустить двигатель.
2. Если номер модели и отключенный резистор не соответствуют исходной установке в системе управления, отобразится сообщение об ошибке **"INVALID SETUP"** (код ошибки 401). Исходные данные не сохраняются, система управления не выйдет из меню начальной установки, пока это состояние ошибки не будет устранено.
3. Если система обнаружит, что отключено более одного резистора, отобразится сообщение об ошибке **"INVALID CAL"** (код ошибки 402). Исходные данные не сохраняются, система управления не выйдет из меню начальной установки, пока это состояние ошибки не будет устранено.

ТАБЛИЦА 5-5. КАЛИБРОВКА ЦИФРОВОЙ ПЛАТЫ (A32)

НОМЕРА РЕЗЕРВНЫХ МОДЕЛЕЙ	МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ	№ ПЗУ		УДАЛЯЕМЫЙ РЕЗИСТОР
		ОДИНОЧНЫЙ	ПАРАЛЛЕЛЬН.	
1000DFHD-60/900DFHD-50	QST30-G4	0300-4721-04	0300-4721-16	R38
1000DFHD-60/900DFHD-50	QST30-G5-NR1	0300-4721-04	0300-4721-16	R38
900DFHC-60/800DFHC-50 SPEC A-C	QST30-G3	0300-4721-35	0300-4721-40	НЕТ
900DFHC-60/800DFHC-50 SPEC D	QST30-G3	0300-4721-35	0300-4721-40	R38
800DFHB-60/700DFHB-50 SPEC A-D	QST30-G2	0300-4721-04	0300-4721-16	R36
800DFHB-60/700DFHB-50 SPEC E	QST30-G2	0300-4721-35	0300-4721-40	R37
800DFHB-60/700DFHB-50 SPEC E	QST30-G2-NR1	0300-4721-35	0300-4721-40	R37 & R38
750DFHA-60/620DFHA-50 SPEC A-D	QST30-G1	0300-4721-04	0300-4721-16	НЕТ
750DFHA-60/620DFHA-50 SPEC E	QST30-G1	0300-4721-35	0300-4721-40	R36
750DFHA-60/620DFHA-50 SPEC E	QST30-G1-NR1	0300-4721-35	0300-4721-40	R36 & R37

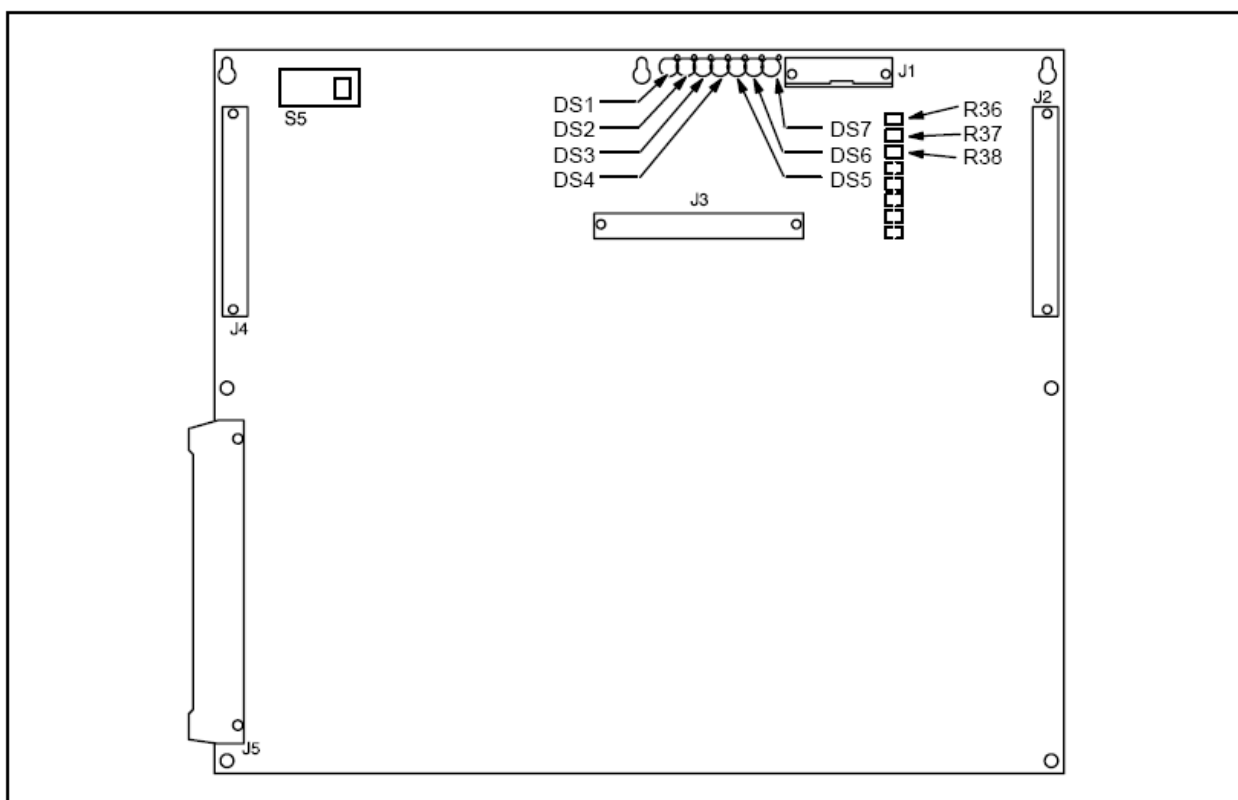


РИСУНОК 5-14. ЦИФРОВАЯ ПЛАТА (А32)

6. Техническое обслуживание генератора

Испытание генератора

Данные испытания можно провести, не снимая генератор. Перед тем как начать проводить испытания, отсоедините кабеля пускового аккумулятора (сначала отрицательный кабель [-]), для того чтобы во время проведения испытаний двигатель не запустился.

! Предостережение. Воспламенение взрывоопасных газов аккумулятора может привести к серьёзным травмам, и даже смерти. Возникновение электрической дуги в клеммах аккумулятора, переключатель света и другие устройства, пламя, сигнальные лампочки и подготовительные искровые заряды могут воспламенить газ аккумулятора. Не курите и не включайте и выключайте тревожную сигнализацию рядом с аккумулятором. Перед тем как прикасаться к аккумулятору, удалите статическое электричество из корпуса аккумулятора, и сначала коснитесь заземлённой металлической поверхности.

Перед тем как начать работу, проветрите территорию рядом с генератором – надевайте защитные очки – перед тем как отсоединять кабеля аккумулятора, остановите генераторную установку и отсоедините зарядное устройство – сначала отсоедините отрицательный [-] кабель, а затем повторно подсоедините оставшиеся.

! Предупреждение. Перед тем как отсоединять кабеля аккумулятора, отключите зарядное устройство аккумулятора от источника переменного тока. Иначе отсоединение кабелей может привести к резкому повышению напряжения, которое в свою очередь может повредить схемы управления постоянного тока генераторной установки.

! Предостережение. Случайный запуск генераторной установки может привести к серьёзным травмам, и даже смерти. Отсоединив отрицательный [-] кабель от зажима аккумулятора, вы предотвратите случайный запуск.

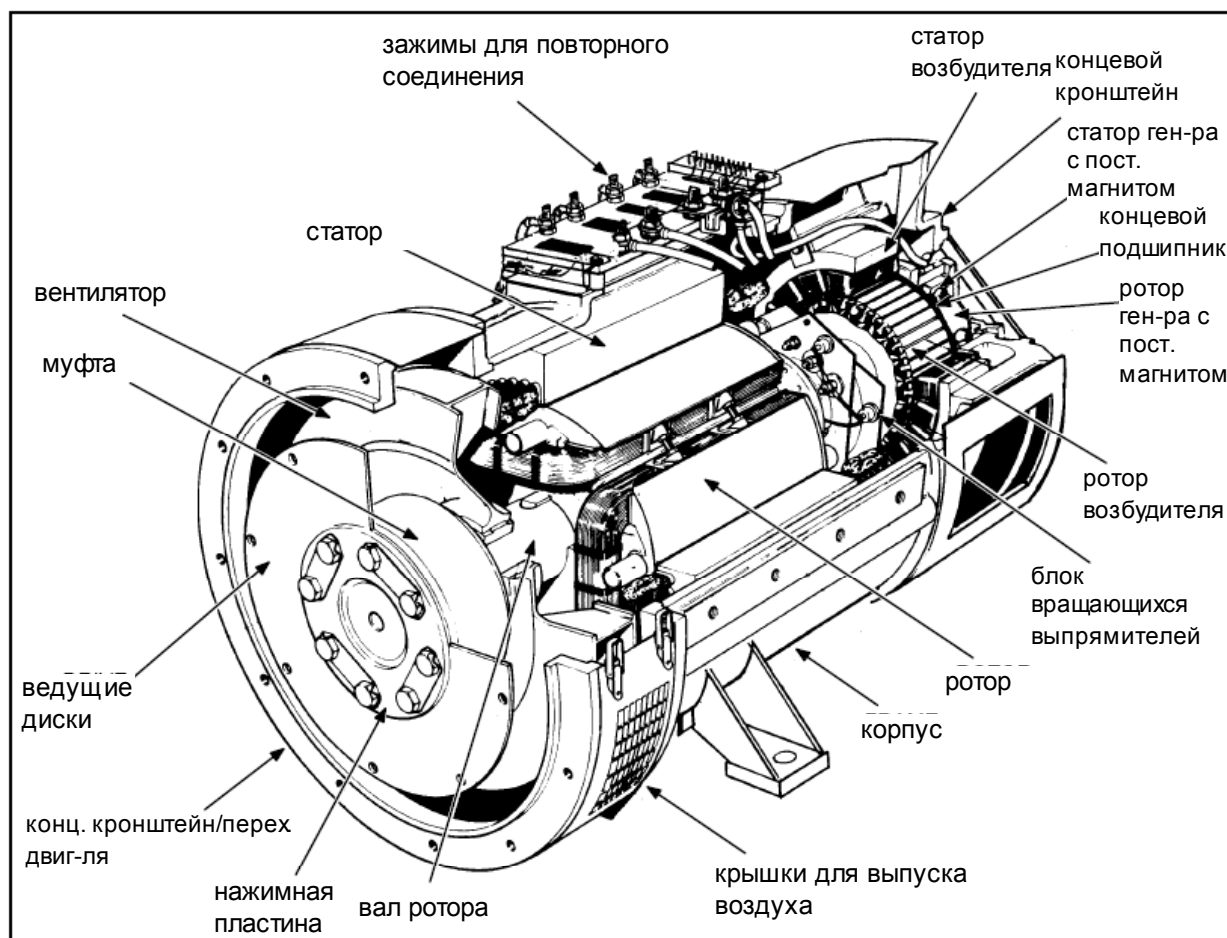


Рисунок 6-1. Генератор

Проверка сопротивления изоляции (при помощи мегаомметра) и показателя поляризации (ПП)

Проверку сопротивления изоляции и показателя поляризации перед первоначальным запуском нужно проводить в отношении всех генераторных установок среднего напряжения (с 601 по 15.000 вольт). Проверку показателя поляризации генераторных установок низкого напряжения (менее 600 вольт) рекомендуется проводить при помощи Опан.

Данные испытания необходимы для того, чтобы удостовериться, что перед началом работы генераторной установки обмотка находится в сухом состоянии и создать базисную линию для сравнения будущих испытаний.

Перед тем как проводить испытания генераторных установок среднего напряжения, вам необходимо провести процедуру заземления генератора.

Процедура заземления генераторной установки

Перед тем как проводить техническое обслуживание или осмотр, во время которого сотрудники могут подвергнуться воздействию проводников, которые, как правило, подсоединяются к источнику питания более 600 вольт, необходимо провести процедуру заземления генераторной установки.

! Опасно. Процедуру заземления должны проводить только высококвалифицированные специалисты по среднему напряжению. Необходимо использовать все необходимые защитные приспособления. Не соблюдение правил техники безопасности может привести к поражению электротоком высокого напряжения, которое в свою очередь может привести к серьёзным травмам и даже смерти.

1. Отключите, заблокируйте и нанесите маркировку на все источники питания, расположенные на прилегающей рабочей площадке.

2. Отключите пусковую систему генераторной установки:

- a. отсоедините зарядное устройство аккумулятора от источника переменного тока.
- b. Удалите отрицательный кабель из аккумулятора.
- c. Установите на конец кабеля аккумулятора блокирующее устройство (у двигателей, которые оснащены пневматической пусковой системой, необходимо закрыть воздушный клапан и установить устройство блокирования клапана).

3. Наденьте перчатки с кожаными предохранителями для работы с высоким напряжением.

4. При помощи предварительно проверенных индикаторов напряжения (надлежащей мощности) проверьте, обесточена ли рабочая площадка (сразу же проверки обесточивания повторно испытайте индикаторы напряжения).

5. Снимите металлическую крышку с блока выходной мощности генератора, чтобы получить доступ к выводам нагрузки генератора.

6. Плотно установите зажим заземления блока заземлителей в проверенный заземлённый проводник.

! Предостережение. Опасное высокое напряжение может привести к серьёзным травмам, и даже смерти. После того как напряжение постоянного тока испытательного оборудования было применено к обмотке и заземлению, от обмотки будут исходить статические заряды. Для того чтобы устранить статический заряд после каждого испытания генератора, повторно подсоедините блок заземлителей.

7. Установив блок заземлителей на место, вы защищены от статических и/или наведённых зарядов, которые могли существовать в статоре генератора.

Не отключайте заземлители как минимум одну минуту, чтобы статические заряды смогли рассеяться. Снимите блок заземлителей и проведите проверку сопротивления изоляции и/или другие необходимые испытания обмотки статора. В том случае если необходимо провести дополнительное техническое обслуживание генератора, повторно подсоедините заземлители.

8. При завершении работы генераторной установки, снимите блок заземлителей в обратном порядке установки.

9. После получения разрешения от всех сотрудников, которые принимают участие в процедуре блокировки и маркировки, снимите все блокировочные устройства в обратном порядке установки.

Измерение при помощи мегомметра и проверка сопротивления изоляции

! Опасно. Среднее напряжение, от 601 до 15.000 вольт, представляет особую опасность и может привести к серьёзным травмам, и даже смерти. Даже после выключения генераторной установки, по-прежнему может существовать опасность поражения электрическим током, причиной которого является наведённое напряжение внутри генератора или кабелей. Работать с распределительным напряжением должен только высококвалифицированный ремонтно-обслуживающий персонал. (Смотрите процедуры заземления генераторной установки на странице 6-2).

! Предостережение. Перед тем как приводить генераторную установку среднего напряжения (с 601 по 15.000 вольт) в действие, необходимо убедиться, что обмотка находится в сухом состоянии. Невыполнение проверки на сухость обмотки генератора перед запуском может повлечь внезапный полный отказ генератора, серьёзные травмы и даже смерть.

Испытания при помощи мегаомметра: испытание при помощи мегаомметра заключается в приложении напряжения в течение одной минуты (рисунки 6-2, 6-4, 6-5 и 6-6). Для нового генератора с сухой обмоткой должны быть получены максимальные значения сопротивления, перечисленные в таблице 6-1. Для генераторной установки, которая находится в эксплуатации, показание сопротивления не должно быть меньше указанного минимального значения.

Проверка сопротивления изоляции: испытание на сопротивление изоляции заключается в приложении напряжения между обмоткой и заземлением на протяжении десяти минут и регистрации значений сопротивления в течение одной и десяти минут. Сопротивление изоляции это коэффициент показания

десяти минут в мегомах, поделённый на показание одной минуты в мегомах. Коэффициент двух или более показаний считается хорошим показанием для новых генераторных установок и установок, находящихся в эксплуатации.

1. Проведите процедуру заземления генераторной установки.
2. Отсоедините заглушку **J10** от модуля каскада выхода регулятора напряжения и управляющие подводящие провода переменного тока от выходных клемм генератора. Управляющие выводы переменного тока обозначены 4,5,6,7 и 8. В качестве ссылки воспользуйтесь графиком повторного подсоединения в 8 главе.
3. Если в качестве дополнения установлено термopедохранительное устройство, заземлите все шесть температурных выводов термopедохранительного устройства. У каждого термостойчивого устройства есть три вывода, один красный и два белых. Всего необходимо заземлить 18 выводов.
4. Проведите проверку сопротивления обмотки. Используйте указания, представленные в данной главе.
5. Проведите проверку сопротивления изоляции и проверку показателя поляризации обмотки. Используйте указания, представленные в данной главе.

В случае получения низких показаний, причину необходимо расследовать и исправить, перед тем как опять привести генераторную установку в действие.

Если причиной низких показаний окажется влага, потребуется провести процедуру сушки обмотки.

Таблица 6-1. Сопротивление обмотки генератора

Напряжение генератора	Настройка напряжения постоянного тока мегаомметра	Минимальное сопротивление (мегоммы)		
		Ведущий статор	Ведущий ротор	Статор/ротор возбуждителя
Переменный ток 600 вольт или меньше	500	5.0 - 1.0	5.0 - 1.0	5.0 - 1.0
Переменный ток с 601 по 5000 вольт	2500 1000	400 - 50	5.0 - 1.0	5.0 - 1.0
Переменный ток с 5001 по 15000 вольт	5000 1000	1000 - 200	5.0 - 1.0	5.0 - 1.0

Сушка обмотки

При получении низких показаний и выявлении причины неисправности, которой является влага, обмотку необходимо высушить и ещё раз провести испытание. Воспользуйтесь нагревательными устройствами генератора либо вдувайте тёплый воздух через генератор при помощи вентилятора. Ещё лучше на клеммах генератора использовать болтовой трёхфазный короткозамыкатель. Данную процедуру нужно выполнять в соответствии с инструкциями, иначе можно повредить оборудование. Для того чтобы провести процедуру:

1. Соедините болтами трёхфазные выходные клеммы генератора. Смотрите графики повторного подсоединения в 8 главе.
2. Снимите крышку корпуса коробки приводов агрегатов и удалите заглушку P10 из соединителя J10 модуля выхода регулятора напряжения (A37). Смотрите рисунок 3-9.
3. Подсоедините положительный и отрицательный выводы регулируемого источника постоянного тока 12 вольт к P10 следующим образом:
положительный вывод – к красному проводу P10-6 (X)
отрицательный вывод – к коричневому проводу P10-3 (XX)

! Предупреждение. Напряжение нужно запускать с нуля вольт и постепенно увеличивать, иначе можно повредить оборудование. Так как ток будет быстро повышаться, его необходимо регулировать, чтобы не допустить превышения номинальной мощности генератора.

4. Для того чтобы измерить ток генератора, приложите клещевой амперметр к выводам генератора, установите источник постоянного напряжения 12 вольт на нулевое напряжение, запустите генераторную установку, и потихоньку начинайте увеличивать напряжение возбуждения. Необходимо достигнуть наивысшего допустимого тока, при этом, не превысив номинальной мощности генератора.
5. Запустите генераторную установку примерно на один час, затем ещё раз проведите проверку сопротивления изоляции. Если в результате проверки выяснится, что требуется дополнительное время сушки, продолжите процедуру сушки.

Процедура изоляции генератора/схем блока управления

Данная процедура нужна для выявления, является ли генератор или схемы управления ЭВМ с программным управлением причиной отказа системы остановки высокого напряжения переменного тока.

1. Переведите выключатель сети в положение **выключено** и отключите генераторную установку.

! Предупреждение. Данная проверка вызывает нерегулируемое возбуждение генератора. Для того чтобы не повредить генератор по причине перегрузки по току, проверьте, чтобы все выводы были отсоединены и что все неисправности клемм выходной мощности генератора были устранены.

2. Снимите крышку корпуса коробки приводов агрегатов и удалите заглушку P10 из соединителя J10 модуля выхода регулятора напряжения (A37). Смотрите рисунок 3-9.

3. Во время работы установки приготовьтесь измерить выходное напряжения в зажимах генератора.

4. Снимите два провода с 12-вольтового аккумулятора, для того чтобы соединить **X** (положительная обмотка возбуждения) и **XX** (отрицательная обмотка возбуждения) контакты заглушки P10.

X = красный провод P10-6
XX = коричневый провод P10-3

Подсоедините провод от положительного (+) зажима аккумулятора к **X** контакту (красный провод) P10-6. Будьте готовы подсоединить провод отрицательного (-) зажима аккумулятора к **XX** контакту (коричневый провод) P10-3. Если используется один из 12-вольтовых пусковых аккумуляторов, снимите провода с аккумулятора, подсоединённого к заземлённой стороне системы во избежание случайного прикладывания к системе 24 вольт.

5. Ещё раз проверьте полярность. Полярность должна быть правильной иначе данная проверка будет не завершена, т.к. вызванная и остаточная магнитная полярности в статоре возбудителя будут противоположны.

! Предостережение. ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ. Прикосновение к неизолированным высоковольтным деталям блока управления может привести к тяжёлым травмам, и даже смерти. Измерения и регулировки нужно проводить очень осторожно и избегать контакта с высоковольтными деталями.

В целях безопасности, вставляйте на сухую деревянную платформу или на коврик с резиновой изоляцией, проверьте, чтобы ваша одежда и обувь была сухой, снимите с себя все ювелирные украшения и носите изоляционные перчатки во всю длину локтя, специально предназначенные для работы с опасным высоким напряжением.

6. Запустите генераторную установку и подсоедините провод от отрицательного вывода аккумулятора (-) к **XX** выводу.

7. Если достигнуто номинальное выходное напряжение или выше и напряжение всех фаз уравновешено при снабжении возбудителя электроэнергией от 120-вольтового аккумулятора, скорее всего, со схемами генератора всё в порядке. Для поиска и устранения неисправностей в схемах управления ЭВМ с программным управлением смотрите 4 главу. (Нормальное напряжение возбуждения колеблется от приблизительно 10 вольт постоянного тока при нулевой нагрузке до приблизительно 40 вольт постоянного тока при максимальной нагрузке).

8. Если напряжение не уравновешено, сначала необходимо найти и устранить неисправности ведущего статора. Если напряжение равномерно низкое, сначала необходимо найти и устранить неисправность возбудителя и схем возбуждения.

Статор возбуждателя

Проверка сопротивления обмотки: измерьте сопротивление обмотки при помощи моста Уитстона или цифрового омметра. В том случае если сопротивление обмотки не соответствует таблице 6-2, необходимо заменить статор.

Перед тем как проводить проверку сопротивления изоляции, обратитесь к процедуре проверки сопротивления изоляции и показателя поляризации в самом начале данной главы.

Проверка сопротивления изоляции обмотки: отсоедините выводы статора возбуждателя F1 и F2 от соединителей жгута проводки генератора переменного тока и изолируйте их от заземлителя.

Подключите мегаомметр между одним из выводов и заземлителем и проведите проверку. Относительно выбора напряжения мегаомметра и необходимых величин сопротивления смотрите таблицу 6-1.

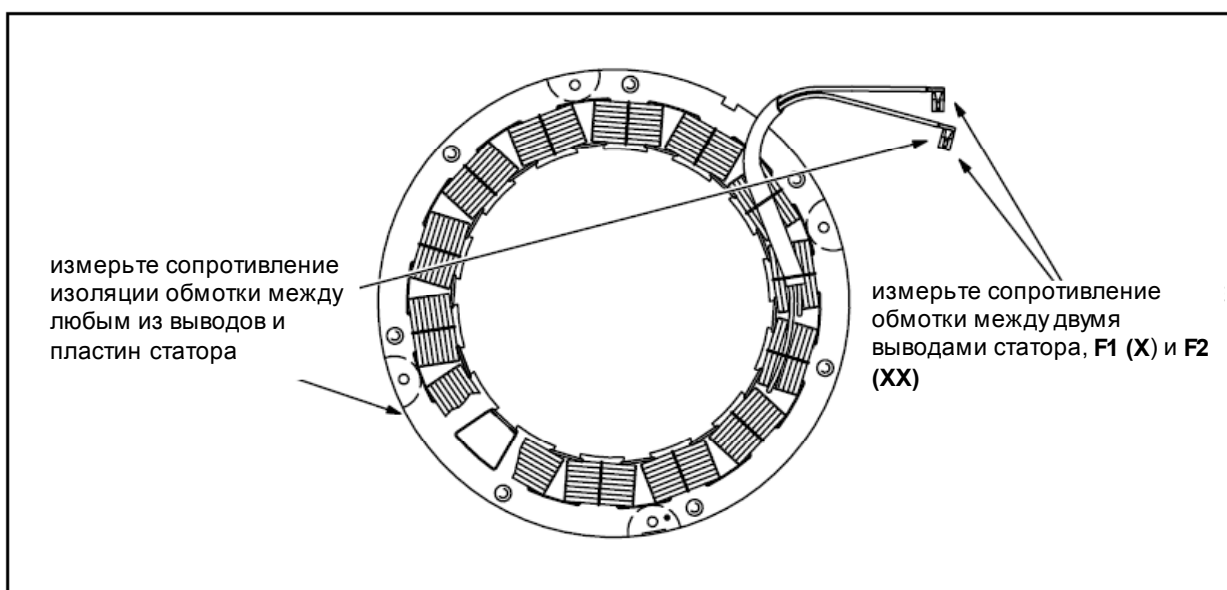


Рисунок 6-2. Проверка статора возбуждателя

Таблица 6-2. Величины сопротивления обмотки*

Размер корпуса	Статор возбуждателя	Ротор возбуждателя	Ведущий ротор	Ведущий статор			
				Обмотка 11	Обмотка 12	Обмотка 17	Обмотка 07
6H	17	0,158	1,54	0,0027	0,0108	не применимо	0,0072
6J	17	0,158	1,73	0,0024	0,0096	не применимо	0,006

* Рисунки с сопротивлениями являются приблизительными, при 68°F (20°C) ± 10%.

Мостовой выпрямитель возбуждателя (блок вращающихся выпрямителей)

Мостовой выпрямитель возбуждателя устанавливается внутри на роторе возбуждателя, по направлению к ведущему ротору. Он состоит из положительной и отрицательной пластин, диаметрально разделённых. Каждая содержит три диода, три выводных зажима для подсоединения выводов ротора возбуждателя к гибким кабелям диода и зажима для вывода ведущего ротора (возбуждение генератора). Для предотвращения неустойчивого напряжения, которое может повредить диоды, через две пластины подсоединён ограничитель перенапряжения.

Проверка диодов: отсоедините гибкие кабели диода от выводных зажимов. При помощи омметра измерьте электрическое сопротивление между каждым гибким кабелем диода и пластиной, на которой установлен диод. Поменяйте полярность измерительного прибора и проведите проверку ещё раз. Электрическое сопротивление на концах каждого диода должно быть высоким в одном направлении и низким в другом направлении. Если сопротивление низкое или высокое в обоих направлениях, необходимо заменить диод.

Замена диодов: проверьте, чтобы новый диод имел правильную полярность. Отсоедините гибкий кабель от выводного зажима и отвинтите старый диод. Под головку диода необходимо применить компаунд для теплоотводов. Проверьте, чтобы компаунд не попал на резьбу. При повторной сборке затяните диоды с моментом от 36 до 42 дюймофунтов (с 4 до 4,8 Нм), зажимы гибкого кабеля с моментом 24 дюймофунта (2,7 Нм).

Проверка и замена ограничителя перенапряжения: снимите ограничитель. Если ограничитель перегрелся или если показания омметра регистрируют сопротивление, меньшее бесконечного (конец шкалы) в обоих направлениях, ограничитель необходимо заменить. При повторной сборке затяните выводы с моментом 24 дюймофунта (2,7 Нм).

! Предостережение. Слои пыли могут привести к перегреву или выходу диодов из строя. Регулярно смахивайте пыль при помощи щётки.

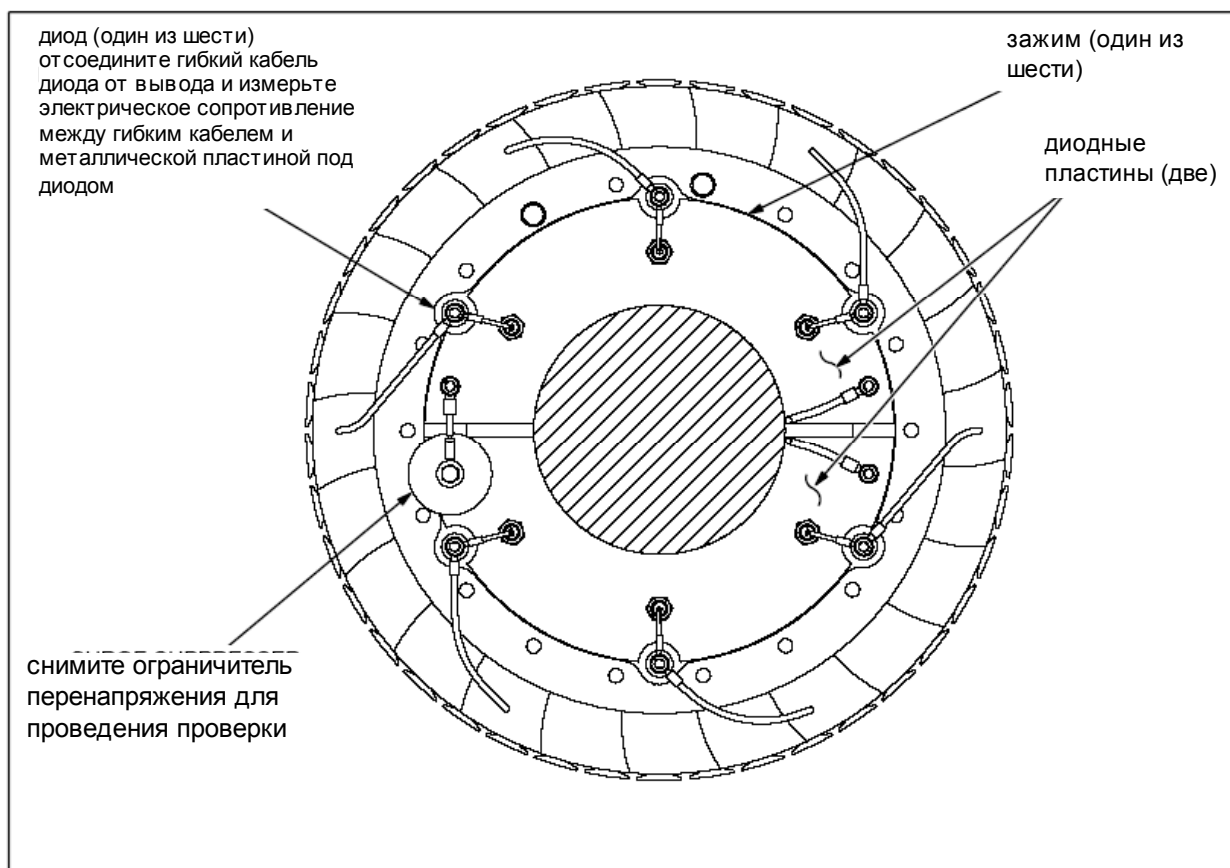


Рисунок 6-3. Проверка блока вращающихся выпрямителей

Ротор возбуждателя

Проверка сопротивления обмотки: отсоедините шесть выводов обмотки ротора от выводных зажимов блока выпрямителей. При помощи моста Уитстона измерьте электрическое напряжение на концах каждой пары обмотки ротора: **U** (CR1 или CR4) и **V** (CR2 или CR5), **V** (CR2 или CR5) и **W** (CR3 или CR6), **W** (CR3 или CR6) и **U** (CR1 или CR4). Смотрите схему обмотки. Если сопротивление обмотки не соответствует таблице 6-2, необходимо заменить весь вал ротора.

Перед тем как проводить проверку сопротивления изоляции, обратитесь к процедуре проверки сопротивления изоляции и показателя поляризации в самом начале данной главы.

Проверка сопротивления изоляции обмотки: отсоедините все шесть выводов ротора возбуждателя от выводов диода с CR1 по CR6 и изолируйте их от заземлителя.

Подключите мегаомметр между одним из выводов и заземлителем и проведите проверку. Относительно выбора напряжения мегаомметра и необходимых величин сопротивления смотрите таблицу 6-1.

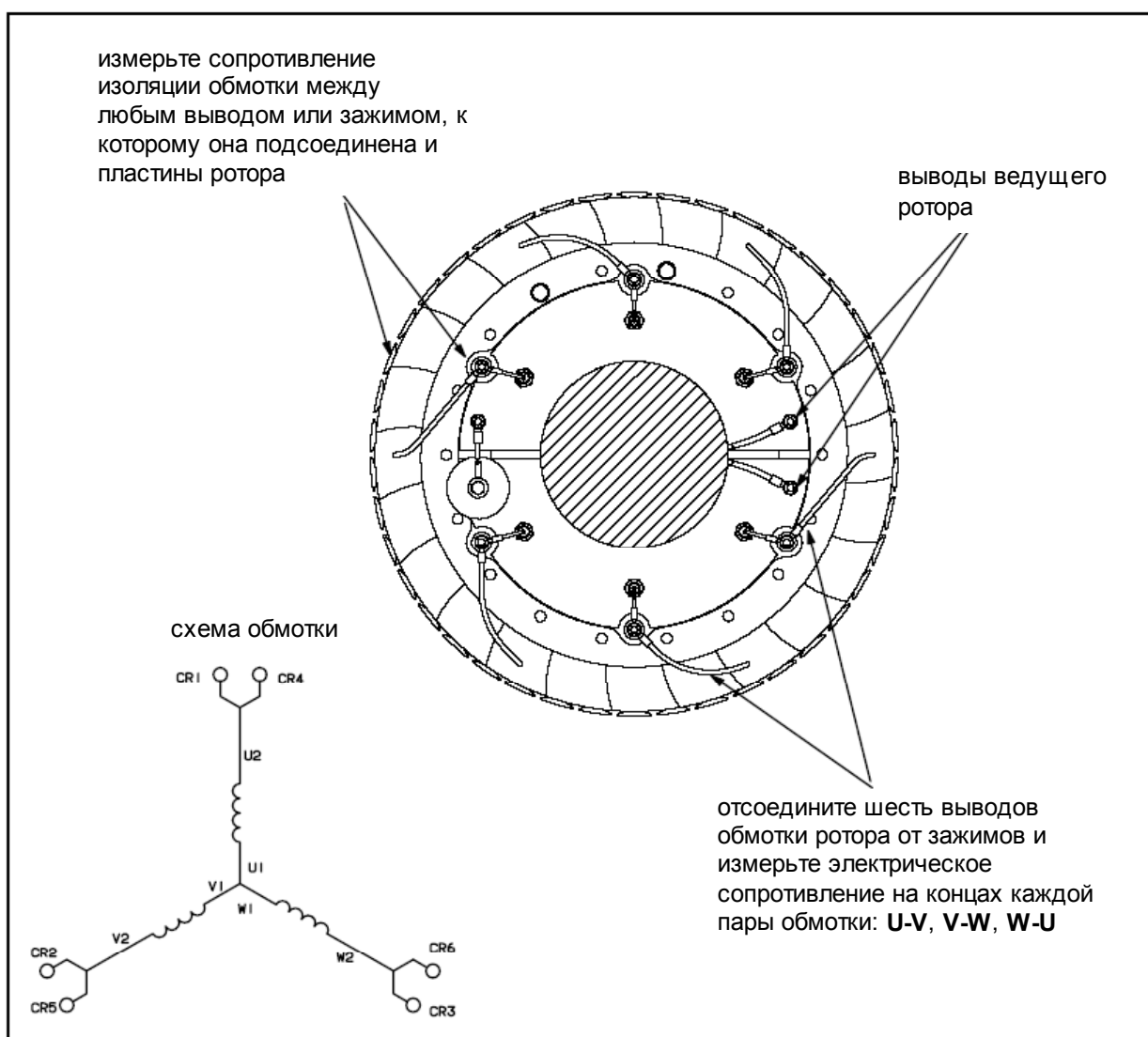


Рисунок 6-4. Проверка ротора возбуждателя

Ведущий ротор (обмотка возбуждения генератора)

Проверка сопротивления обмотки: отсоедините два вывода ведущего ротора от зажимов блока вращающихся выпрямителей. Смотрите рисунок 6-5. Измерьте электрическое сопротивление между двумя выводами при помощи моста Уитстона или цифрового омметра. Если сопротивление не соответствует таблице 6-2, ротор необходимо заменить. При повторной сборке подсоедините выводы и затяните зажимы с моментом 23 дюймофунта (3,3 Нм).

Перед тем как проводить проверку сопротивления изоляции, обратитесь к процедуре проверки сопротивления изоляции

и показателя поляризации в самом начале данной главы.

Проверка сопротивления изоляции и показателя поляризации: отсоедините выводы ведущего ротора и ограничителя перенапряжения от зажимов **F1+** и **F2-** блока вращающихся выпрямителей и изолируйте их от заземлителя. Промаркируйте каждый вывод соответствующим им номером зажима (**F1+** или **F2-**).

Подключите мегаомметр между одним из выводов ротора и заземлителя и проведите проверку. Относительно выбора напряжения мегаомметра и необходимых величин сопротивления смотрите таблицу 6-1.

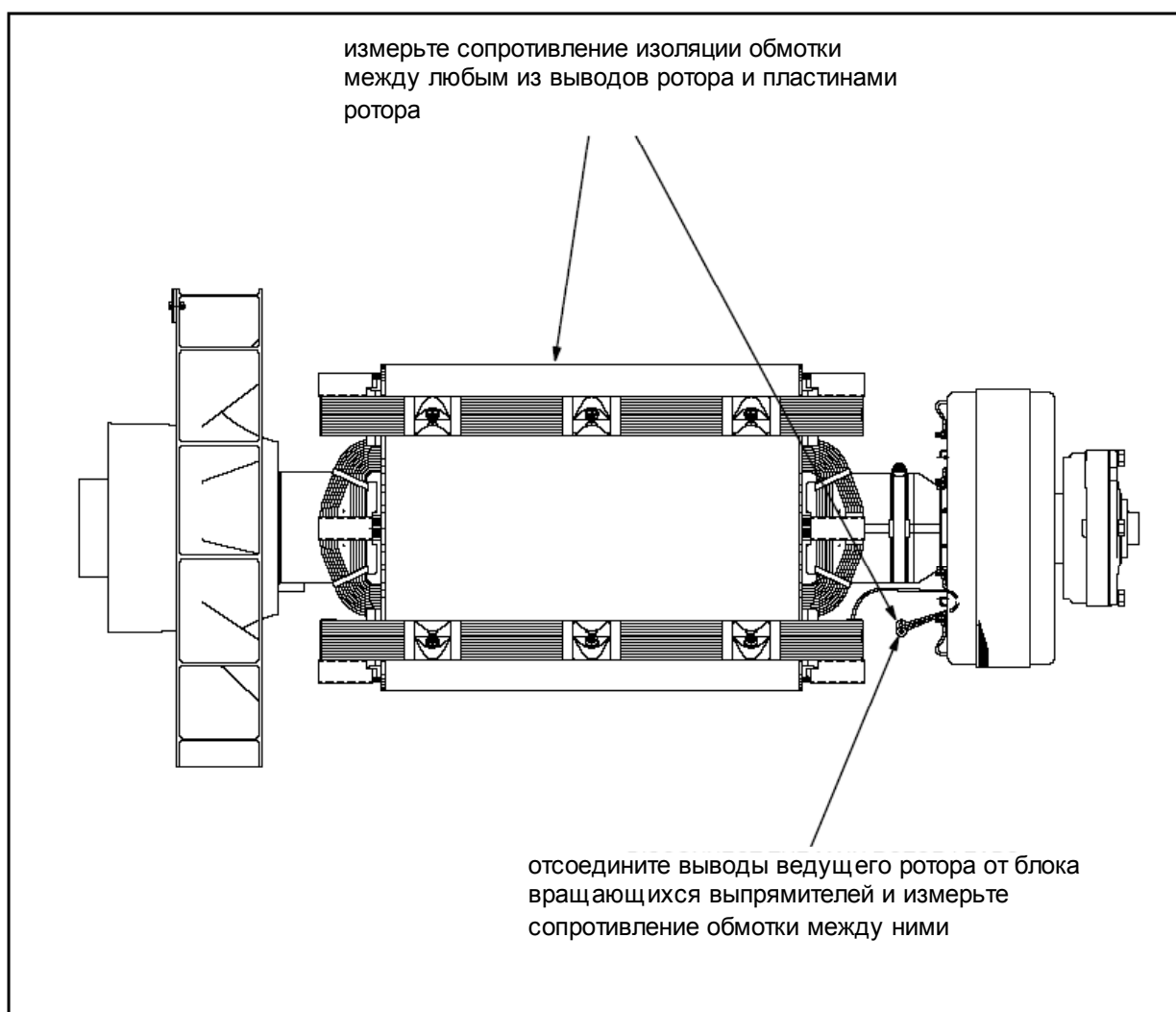


Рисунок 6-5. Проверка ведущего ротора

Ведущий статор

Проверка сопротивления обмотки ведущего статора: отсоедините все выводы статора от зажимов, к которым они подсоединены. При помощи моста Уитстона с точностью как минимум 0,001 ом, измерьте электрическое сопротивление на концах каждой пары выводов статора: **U1-U2, V1-V2, W1-W2, U5-U6, V5-V6 и W5-W6**. Если сопротивление обмотки не соответствует таблице 6-2, статор необходимо заменить.

Перед тем как проводить проверку сопротивления изоляции, обратитесь к процедуре проверки сопротивления изоляции и показателя поляризации в самом начале данной главы.

Проверка сопротивления изоляции и показателя поляризации: отсоедините все выводы генератора от колодки зажимов нагрузки генератора. Количество нейтральных выводов (три или шесть), которые нужно отсоединить, между генераторами низкого и среднего напряжения будет варьироваться.

Подключите мегаомметр между одной фазой статора и заземлителя, в то же время заземлив две другие фазы, и проведите проверку. Относительно выбора напряжения мегаомметра и необходимых величин сопротивления смотрите таблицу 6-1.

По очереди проделайте данную операцию в отношении двух других фаз.

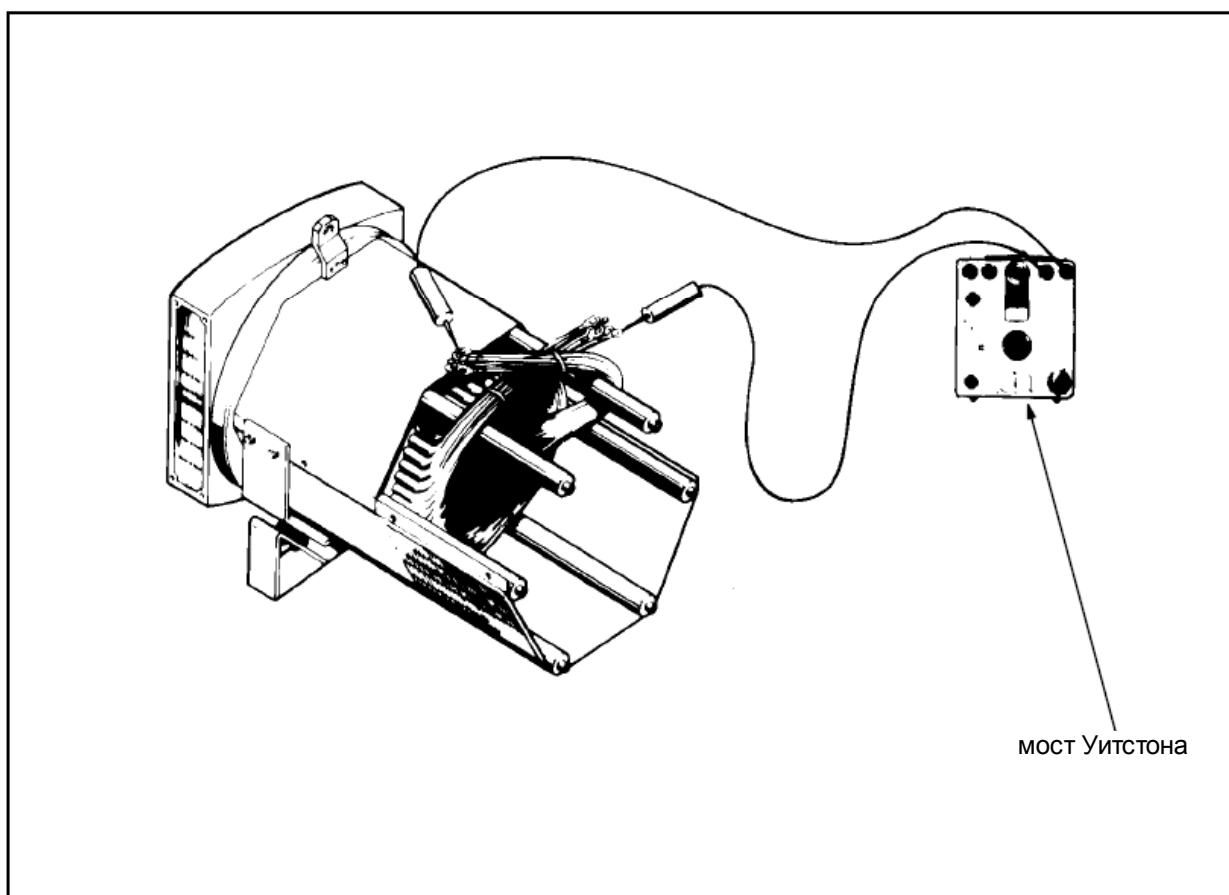


Рисунок 6-6. Проверка статора генератора

Проверка генератора с постоянным магнитом

! Опасно. ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ.

Прикосновение к неизолированным высоковольтным деталям блока управления и выходной мощности может привести к тяжёлым травмам, и даже смерти. Измерения и регулировки нужно проводить очень осторожно и избегать контакта с высоковольтными деталями.

В целях безопасности, вставляйте на сухую деревянную платформу или на коврик с резиновой изоляцией, проверьте, чтобы ваша одежда и обувь была сухой, снимите с себя все ювелирные украшения и носите изоляционные перчатки во всю длину локтя, специально предназначенные для работы с опасным высоким напряжением.

1. Отсоедините заглушку **J10** от модуля каскада выхода регулятора напряжения.
2. Запустите двигатель генераторной установки и дайте скорости стабилизироваться.
3. Измерьте напряжение на концах пар выводов **J10-1** и **J10-4**, **J10-4** и **J10-5** и **J10-5** и **J10-1**.

Для генераторных установок, имеющих частоту 50Гц напряжение переменного должно быть как минимум 150 вольт, а для установок, имеющих частоту 60Гц, напряжение переменного тока должно быть как минимум 180 вольт, а также должно быть приблизительно одинаковым для каждого блока выводов. Если напряжение низкое или неустойчивое, проверьте все выводы и соединения между модулем каскада выхода регулятора напряжения и генератором с постоянным магнитом и перед тем как приступить к демонтажу генератора с постоянным магнитом, проведите необходимый ремонт.

4. Выключите генераторную установку и при помощи моста Уитстона или цифрового омметра измерьте электрическое сопротивление на концах пар выводов **J10-1** и **J10-4**, **J10-4** и **J10-5** и **J10-5** и **J10-1**. Относительно выбора величин сопротивления, размера корпуса и повторной сборки генератора смотрите таблицу 6-3.

Таблица 6-3. Сопротивление обмотки статора генератора с постоянным магнитом

Размер корпуса	Сопротивление обмотки статора генератора с постоянным магнитом
HC4	4,6
HC5/HC6HC7	2/6

Разборка генератора

Ниже представлена методика снятия и повторной сборки возбудителя генератора с постоянным магнитом, картера управления и блока статоров и роторов. Перед тем как проводить процедуру снятия и повторной сборки, первым делом прочтите данную главу, для того чтобы определить необходимые этапы технического обслуживания.

! Опасно. Среднее напряжение, от 601 до 15.000 вольт, представляет особую опасность и может привести к серьёзным травмам, и даже смерти. Даже после выключения генераторной установки, по-прежнему может существовать опасность поражения электрическим током, причиной которого является наведённое напряжение внутри генератора или кабелей. Работать с распределительным напряжением должен только высококвалифицированный ремонтно-обслуживающий персонал.

Снятие постоянного магнита (ПМ)

! Предостережение. Воспламенение взрывоопасных газов аккумулятора может привести к серьёзным травмам, и даже смерти. Возникновение электрической дуги в клеммах аккумулятора, переключатель света и другие устройства, пламя, сигнальные лампочки и искровые заряды могут воспламенить газ аккумулятора. Не курите и не включайте и выключайте тревожную сигнализацию рядом с аккумулятором. Перед тем как прикасаться к аккумулятору, удалите статическое электричество из корпуса аккумулятора, и сначала коснитесь заземлённой металлической поверхности.

Перед тем как начать работу, проветрите территорию рядом с генератором – надевайте защитные очки – перед тем как отсоединять кабеля аккумулятора, остановите генераторную установку и отсоедините зарядное устройство – сначала отсоедините отрицательный [-] кабель, а затем повторно подсоедините оставшиеся.

! Предупреждение. Перед тем как отсоединять кабеля аккумулятора, отключите зарядное устройство аккумулятора от источника переменного тока. Иначе отсоединение кабелей может привести к резкому повышению напряжения, которое в свою очередь может повредить схемы управления постоянного тока генераторной установки.

! Предостережение. Случайный запуск генераторной установки может привести к серьёзным травмам, и даже смерти. Отсоединив отрицательный [-] кабель от зажима аккумулятора, вы предотвратите случайный запуск.

1. Для того чтобы во время технического обслуживания предотвратить случайный запуск генераторной установки, отсоедините отрицательный (-) кабель аккумулятора.

2. Снимите решётку картера управления для получения доступа к крышкам (смотрите рисунок 6-7).

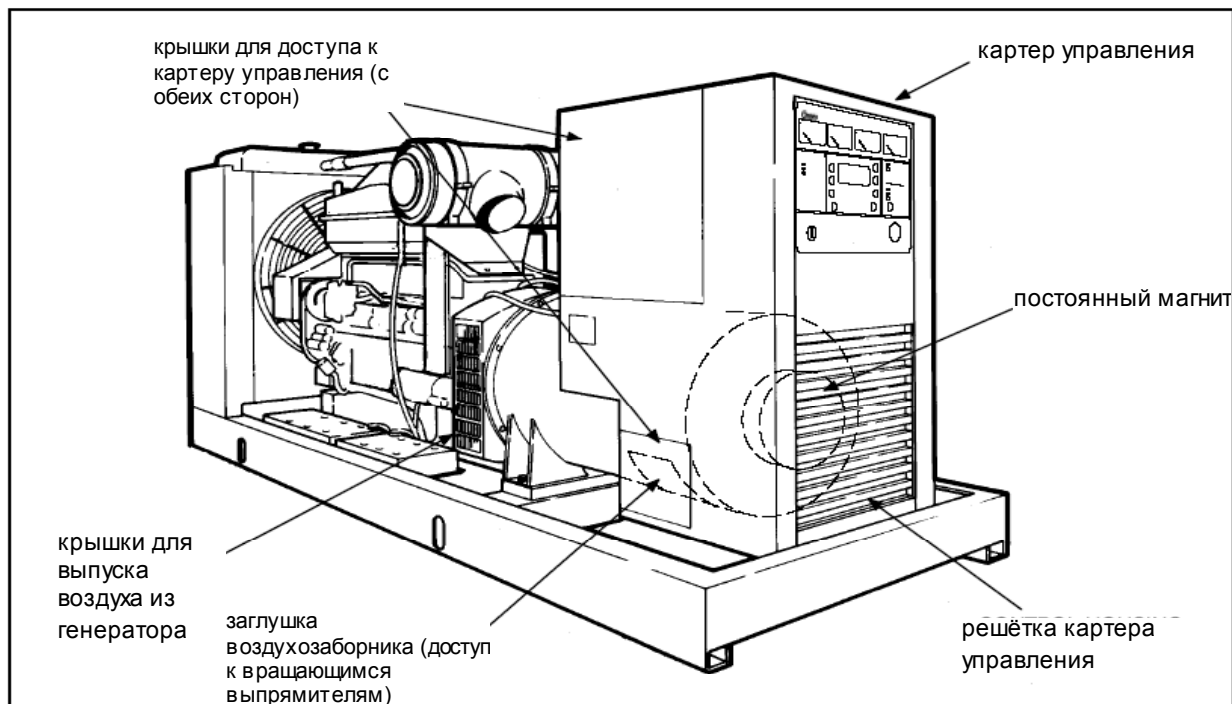


Рисунок 6-7. Генератор и картер управления

3. Отвинтите три 12мм колпачковых винта М5 и стопорные шайбы из крышки магнита и снимите крышку.

4. Отсоедините соединитель жгута проводки постоянного магнита.

5. Отвинтите четыре болта и скобы, фиксирующих корпус статора возбuditеля на концевом кронштейне.

6. Выньте корпус статора с втулки и осторожно удалите с концевого кронштейна генератора.

Сильно намагниченный ротор притягивает сердечник статора; необходимо соблюдать осторожность и избегать любого соприкосновения, которое может повредить обмотку.

7. Отвинтите сквозной анкерный болт с шестигранной головкой из вала ротора и вытащите весь ротор. Ротор должен находиться в чистом состоянии, старайтесь избегать попадания металлической пыли и частиц на ротор.

! Предупреждение. Ротор разбирать нельзя иначе он лишится всех своих магнитных свойств.

Снятие ведущего статора и ротора

1. Снимите постоянный магнит, смотрите главу “снятие возбуждителя на постоянных магнитах”.

2. Снимите панель отверстия для впуска и выпуска воздуха и получите доступ к картеру управления и генератору (смотрите рисунок 6-7).

! Предостережение. Не используйте лопасть вентилятора, которая загромождаёт двигатель. Можно повредить лопасти и оборудование, а также могут быть причинены серьёзные травмы.

3. Запустите или остановите двигатель/генератор, чтобы установить ротор таким образом, чтобы вся рабочая поверхность полюса находилась у основания сердечника ведущего статора. Осуществлять контроль точного размещения можно при помощи смотровые отверстия генератора. Для того чтобы правильно провести процедуру запуска или остановки, смотрите руководство по техническому обслуживанию двигателя.

4. Отсоедините все провода нагрузки от колодки зажимов для повторного соединения (смотрите рисунок 6-8). Если установлен размыкатель цепи, также отсоедините провода нагрузки от размыкателя цепи. Проверьте, чтобы все выводы были промаркированы в целях облегчения повторной сборки.

5. Отсоедините провода устройства дистанционного управления и кабельного канала от коробки приводов агрегатов. Убедитесь, что каждый провод хорошо промаркирован для указания правильного зажима при последующих повторных соединениях.

6. Отсоедините соединитель пучка двигателя и блок пучков от картера управления:

- P4 и P5 с задней стороны картера управления
- Выводы генератора с PMG2 по PMG4, F1 и F2, расположенные внутри картера управления.
- P6 (модуль выхода регулятора оборотов), P7 и P10 (модуль выхода регулятора напряжения) и J12 (с P12 блока направляющих), расположенные внутри коробки приводов агрегатов.

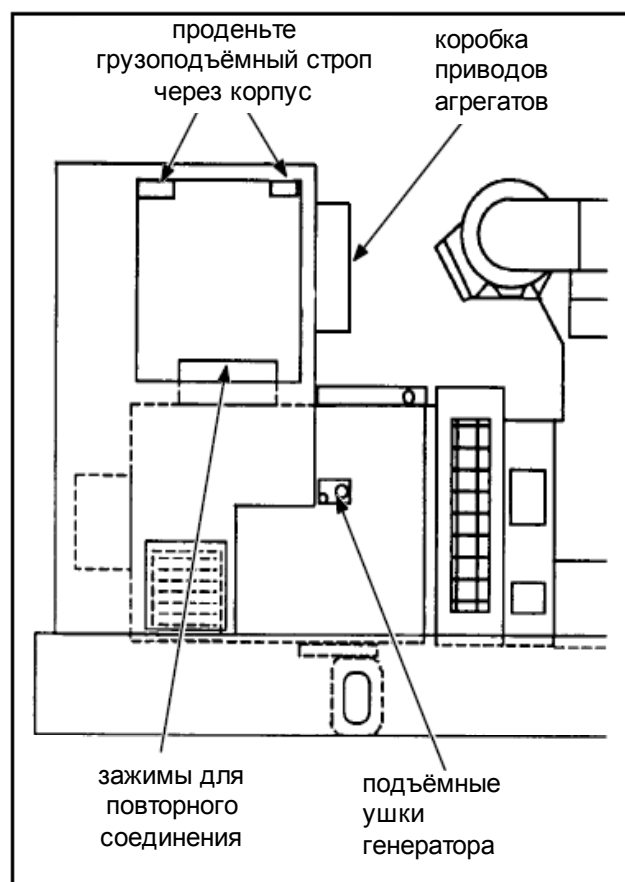


Рисунок 6-8. Снятие картера управления

7. Для поддержания картера управления воспользуйтесь лебёдкой или другим аналогичным грузоподъёмным устройством.

! Предупреждение. Для того чтобы не допустить серьёзных травм, для поддержания тяжёлых деталей пользуйтесь соответствующими грузоподъёмными устройствами. Во время поднимания берегите руки и ноги.

8. Ослабьте крепежи, крепящие боковую часть картера управления и нижние стенки к генератору. Убедитесь, что грузоподъёмное устройство регулирует вес картера управления.

9. Удалите крепежи картера управления и извлеките картер управления из генератора. В целях безопасности установите крепежи стенки на свои места, и вручную затяните.

10. Снимите установочные кронштейны картера управления с обеих сторон генератора и установите подъёмные ушки на генератор.

11. В случае необходимости снимите с двигателя детали воздухозаборника, которые могут помешать разборке и повторной сборке генератора.

Для того чтобы одновременно снять статор и ротор, смотрите главу “снятие генератора”. Для того чтобы снять статор и ротор по отдельности, продолжайте процедуру с 12 этапа.

12. Отвинтите четыре болта, крепящие корпус втулки подшипника к концевому кронштейну (четыре наружных болта).

13. Отвинтите восемь болтов, крепящих концевой кронштейн к корпусу генератора.

14. Вставьте два болта (М10) в два отверстия, предназначенных для подъёма, расположенных на осевой линии концевого кронштейна. Закручивайте болты до тех пор, пока во втулке концевого кронштейна не останется свободного места.

15. Осторожно извлеките весь узел из корпуса втулки подшипника, обеспечив поддержку концевого кронштейна для предотвращения повреждения обмотки статора возбuditеля.

! Предупреждение. Для того чтобы не допустить серьёзных травм, для поддержания тяжёлых деталей пользуйтесь соответствующими грузоподъёмными устройствами. Во время поднимания берегите руки и ноги.

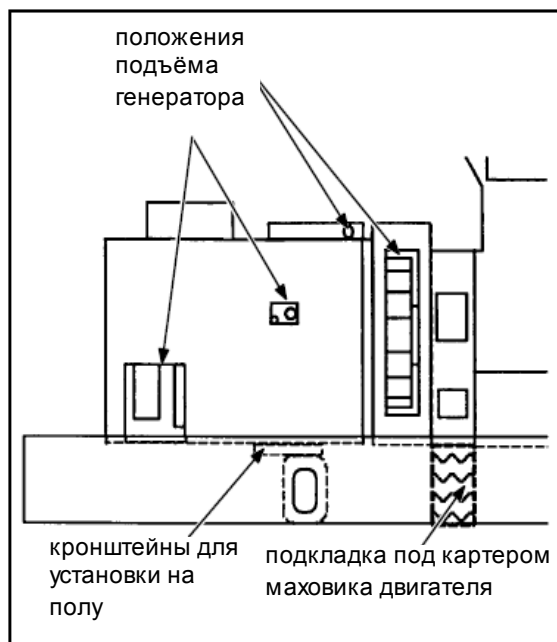


Рисунок 6-9. Положения подъёма генератора

16. Теперь доступ к статору возбудителя получен. Можно провести проверку и снять его с концевых кронштейнов или переходника двигателя.

17. Теперь в случае необходимости концевой подшипник можно снять. Смотрите главу “демонтаж подшипника”.

18. Снимите крепежи с двух кронштейнов генератора, для установки на полу.

19. При помощи соответствующего грузоподъемного устройства поднимайте генератор (за подъемные ушки и корпус ведущего статора) до тех пор, пока кронштейны для крепления на полу не будут касаться деталей корпуса (смотрите рисунки 6-9 и 6-10).

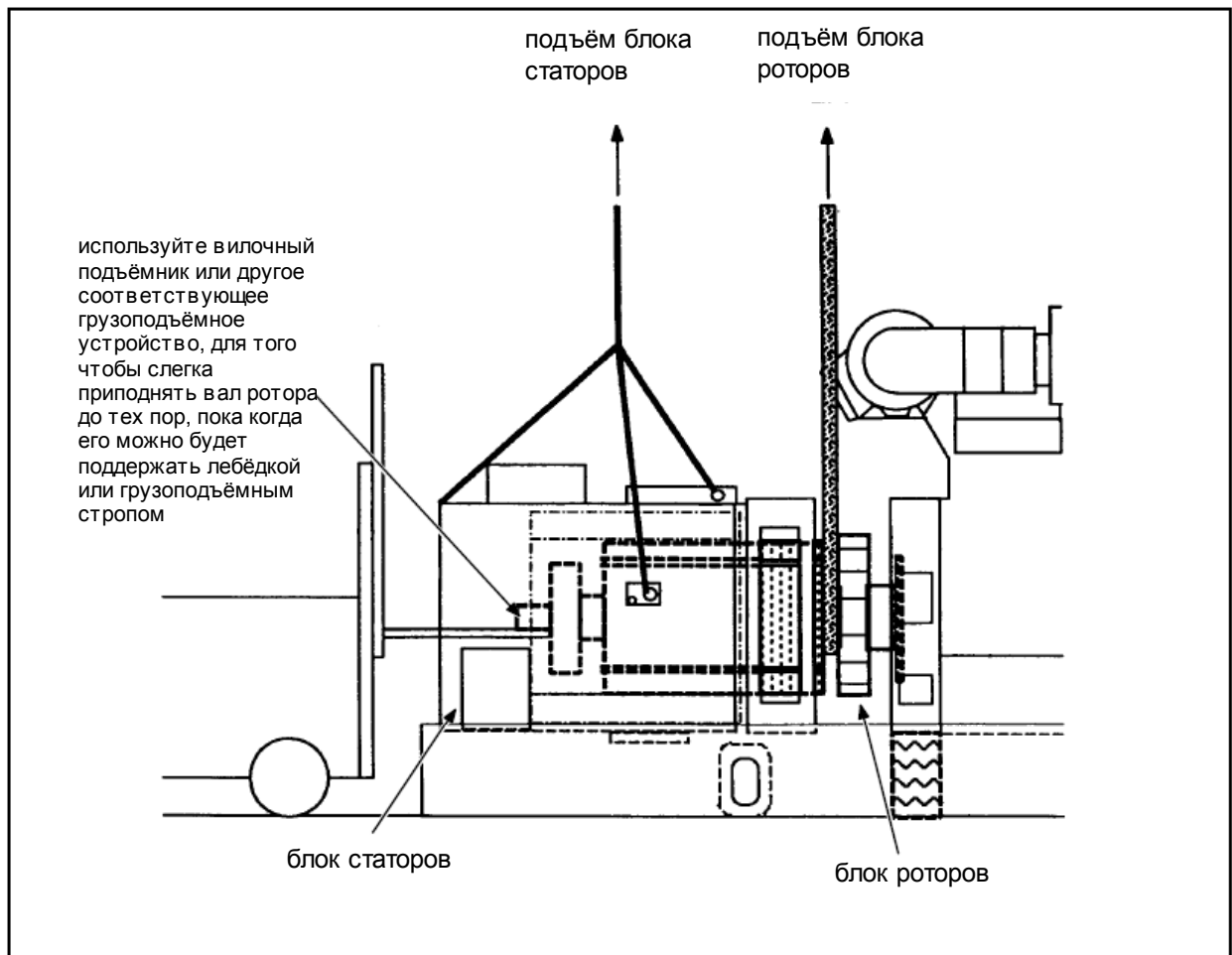


Рисунок 6-10. Снятие блока статоров

20. Если генераторная установка на концевой части (N855 и K19) не имеет креплений для корпуса, заблокируйте заднюю часть двигателя посредством поддержки картера маховика. Для поддержания задней части двигателя требуется длинный стальной швеллер и деревянная подкладка. Поместите швеллер и подкладку под картер маховика. Опускайте генератор до тех пор, пока большая часть веса установки не будет поддерживаться подкладкой (смотрите рисунок 6-10).

21. Отсоедините шину заземления от картера маховика.

22. При помощи вилочного подъемника поместите подъемную балку вилочного подъемника (внутри и на одной оси с генератором) под вал ротора. Слегка приподнимите вал ротора таким образом, чтобы ротор не опирался на внутреннюю сторону блока статоров. Смотрите рисунок 6-11.

23. Проверьте, чтобы статор имел соответствующую поддержку, и затем осторожно отвинтите колпачковые винты из стыкового шпангоута статора.

! Предупреждение. Для того чтобы не допустить серьезных травм, для поддержания тяжёлых деталей пользуйтесь соответствующими грузоподъемными устройствами. Во время поднимания берегите руки и ноги.

! Предостережение. Неправильная установка или обращение с блоком статоров может привести к повреждению блоков статоров и роторов. Подъемные ушки могут не иметь положения центра тяжести блока статоров. Поэтому подъем и перемещение только блока статоров, и используя при подъеме только подъемные ушки, может привести к неравномерности нагрузки, из-за чего один конец будет падать, а другой подниматься. Убедитесь, что при подъеме и перемещении статор крепко зацеплен/скреплен грузоподъемными стропами в целях поддержания уровня блока статоров.

24. Будьте осторожны и не сместите обмотку на статор, отодвиньте блок статоров на достаточное расстояние от двигателя, чтобы поднять и поддержать ротор с помощью грузоподъемного стропа. Не допускайте свисания блока роторов над маховиком двигателя.

! Предостережение. В том случае если блок роторов будет свисать над маховиком, ведущий диск может быть поврежден. Для поддержания блока роторов используйте соответствующее подъемное устройство и грузоподъемный строп.

25. Переустановите или используйте подъемное устройство или грузоподъемный строп для поддержки ведущего ротора и уберите вилочный подъемник. Смотрите рисунок 6-11, устройство для поднятия ротора.

! Предупреждение. Для того чтобы не допустить серьезных травм, для поддержания тяжёлых деталей пользуйтесь соответствующими грузоподъемными устройствами. Во время поднимания берегите руки и ноги.

26. Снимите блок статоров, будьте осторожны и не сместите обмотку на статор. Переместите блок статоров подальше от корпуса в горизонтальном положении.

27. При помощи подъемного устройства и грузоподъемного стропа для ротора, осторожно отвинтите колпачковые винты и плоские шайбы, крепящие ведущие диски к маховику двигателя.

! Предупреждение. Для того чтобы не допустить серьезных травм, для поддержания тяжёлых деталей пользуйтесь соответствующими грузоподъемными устройствами. Во время поднимания берегите руки и ноги.

28. Снимите блок роторов и поместите его на деревянную подкладку в горизонтальном положении. Во избежание возможного смещения, не допускайте, чтобы ведущие диски и вентилятор опирались на что-либо.

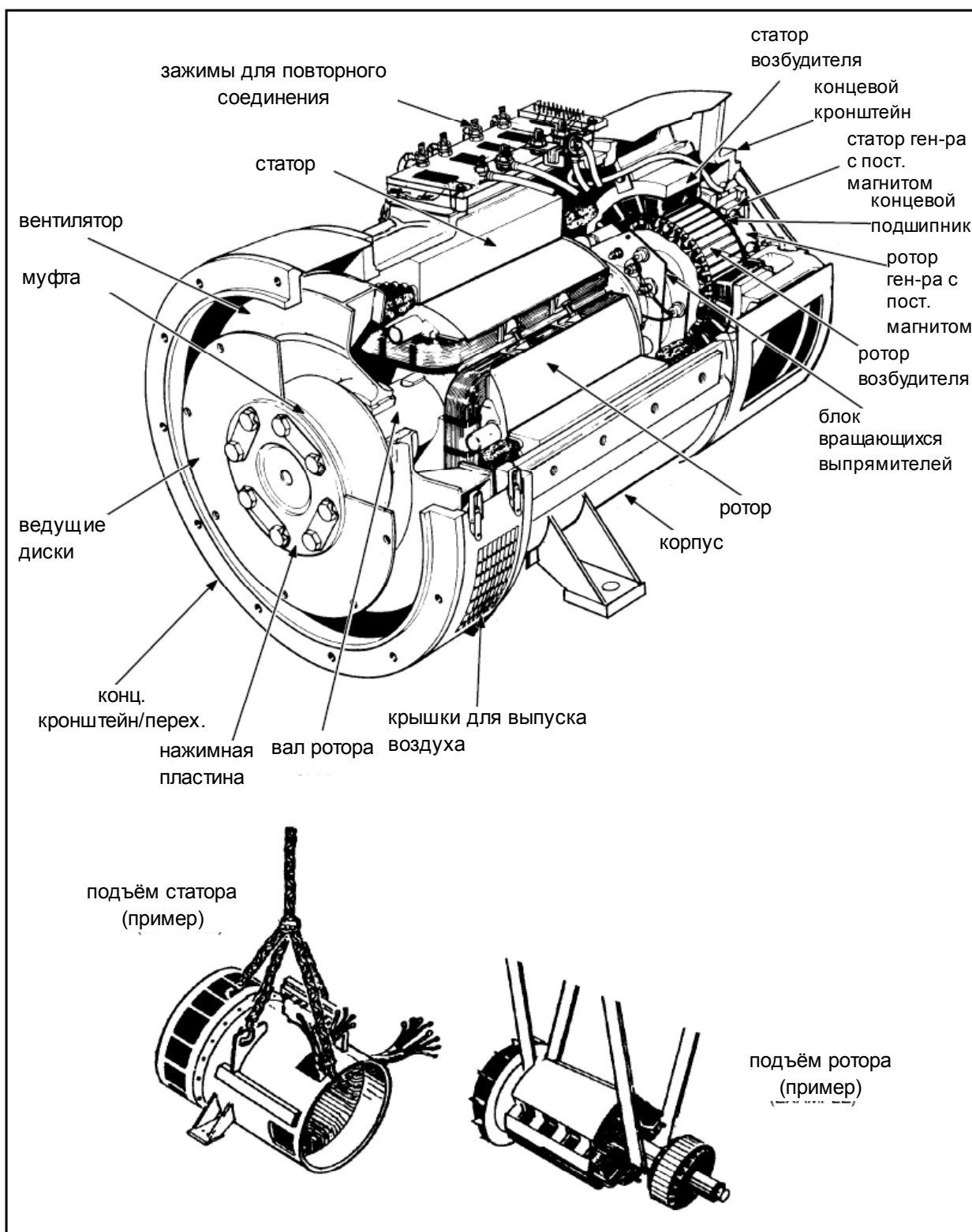


Рисунок 6-11. Стандартный генератор в сборе

Снятие генератора

29. Снимите крепежи с двух кронштейнов генератора, для установки на полу.

30. При помощи соответствующего грузоподъемного устройства поднимайте генератор (за подъемные ушки и корпус ведущего статора) до тех пор, пока кронштейны для крепления на полу не будут касаться деталей корпуса (смотрите рисунки 6-11 и 6-12).

31. Если генераторная установка на концевой части (N855 и K19) не имеет креплений для корпуса, заблокируйте заднюю часть двигателя посредством поддержки картера маховика. Для поддержания задней части двигателя требуется длинный стальной швеллер и деревянная подкладка. Поместите швеллер и подкладку под картер маховика. Опускайте генератор до тех пор, пока большая часть веса установки не будет поддерживаться подкладкой (смотрите рисунок 6-12).

32. Отсоедините шину заземления от картера маховика.

33. Осторожно отвинтите колпачковые винты и плоские шайбы, крепящие ведущие диски к маховику двигателя.

34. Проверьте, чтобы генератор имел хорошую поддержку. Осторожно отвинтите колпачковые винты, крепящие концевой кронштейн переходника двигателя к картеру маховика двигателя.

! Предупреждение. Для того чтобы не допустить серьезных травм, для поддержания тяжёлых деталей пользуйтесь соответствующими грузоподъемными устройствами. Во время поднимания берегите руки и ноги.

! Предостережение. Неправильная установка или обращение с блоком статоров может привести к повреждению блоков статоров и роторов. Подъемные ушки могут не иметь положения центра тяжести блока статоров. Поэтому подъем им перемещение только блока статоров, и используя при подъеме только подъемные ушки, может привести к неравномерности нагрузки, из-за чего один конец будет падать, а другой подниматься. Убедитесь, что при подъеме и перемещении статор крепко зацеплен/скреплен грузоподъемными стропами в целях поддержания уровня блока статоров.

35. Переместите генератор подальше от двигателя. Установите генератор на полу и поместите под корпус статора деревянную подкладку (по направлению к концу постоянного магнита) для того чтобы в случае необходимости можно было снять концевой кронштейн.



Рисунок 6-12. Положения подъема генератора

Демонтаж подшипника

Концевой подшипник помещён в герметичный корпус втулки, и разбирать его следует только в случае замены смазки, замены самого подшипника, а также при проведении полного капитального ремонта генераторной установки.

Демонтировать подшипник можно только после демонтажа концевого кронштейна. Это делается следующим образом:

1. Отвинтите четыре винта, крепящих крышку корпуса подшипника.
2. Снимите крышку корпуса.
3. Снимите стопорное кольцо.
4. Снимите корпус втулки подшипника вместе с самим подшипником.

При установке подшипника на вал ротора обязательно приложите прижимающую силу только к внутренней поверхности подшипника.

Смазка подшипника: при замене смазки подшипника и замене самого подшипника необходимо соблюдать следующее.

- Рекомендуемый смазочный материал: смазка на литиевой основе, Mobilux No. 2 или Shell Alvania R3.
- Диапазон температур: от - 22°F до + 248°F (от - 30°C до + 120°C).
- Количество: 2,74 унции (81 мл). Смазку необходимо в равной степени поделить между подшипником, полостью. Крышки корпуса подшипника и полостью втулки подшипника.

Повторная сборка генератора

Повторная сборка генератора представляет собой процедуру, обратную разборке.

Для того чтобы одновременно собрать статор и ротор, начинайте с 1 этапа. Для того чтобы собрать статор и ротор по отдельности, начинайте процедуру с 16 этапа.

1. При помощи соответствующего подъёмного устройства, поместите генератор рядом с картером маховика двигателя. Совместите отверстия ведущие диски ротора с отверстиями маховика двигателя. Установите колпачковые винты и плоские шайбы, крепящие ведущие диски к маховику двигателя и затяните вручную.

! Предупреждение. Для того чтобы не допустить серьёзных травм, для поддержания тяжёлых деталей пользуйтесь соответствующими грузоподъёмными устройствами. Во время поднимания берегите руки и ноги.

! Предостережение. Неправильная установка или обращение с блоком статоров может привести к повреждению блоков статоров и роторов. Подъёмные ушки могут не иметь положения центра тяжести блока статоров. Поэтому подъём и перемещение только блока статоров, и используя при подъёме только подъёмные ушки, может привести к неравномерности нагрузки, из-за чего один конец будет падать, а другой подниматься. Убедитесь, что при подъёме и перемещении статор крепко зацеплён/скреплён грузоподъёмными стропами в целях поддержания уровня блока статоров.

2. Совместите отверстия концевой кронштейна переходника двигателя с отверстиями картера маховика и установите колпачковые винты и стопорные шайбы. Нормативные моменты затяжки смотрите на рисунке 6-13 и в таблице 6-4.

3. Прикрепите блок роторов к маховику. Нормативные моменты затяжки смотрите на рисунке 6-13 и в таблице 6-4.

4. Слегка приподнимите генератор и уберите подкладку из-под картера маховика. Опустите генератор (смотрите рисунок 6-12).

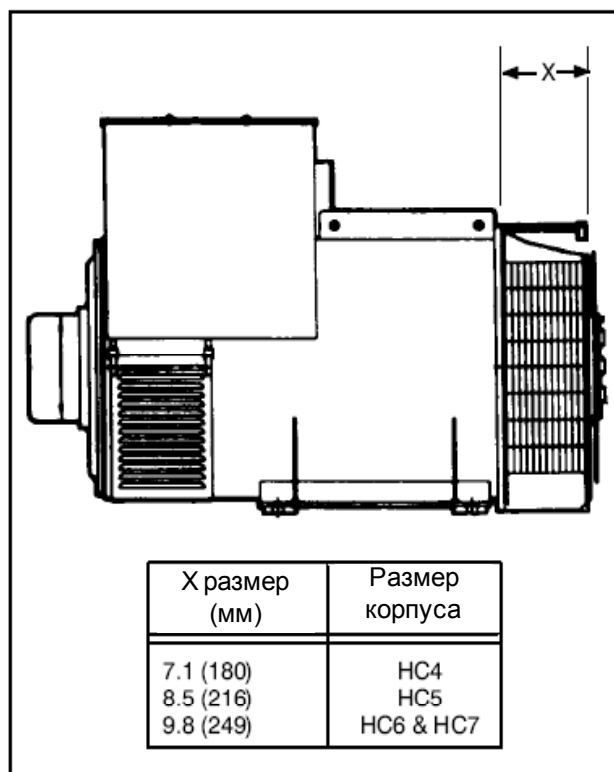


Рисунок 6-13. Размер корпуса генератора

Таблица 6-4. Крутящие моменты для установки генератора.

Размер корпуса	Блок роторов к маховику	Концевой кронштейн картера маховика к переходнику двигателя
HC4	85 футофунтов (115 Нм)	35-38 футофунтов (47-52 Нм)
HC5	150-170 футофунтов (203-230 Нм)	75-85 футофунтов (101-115 Нм)
HC6	190-200 футофунтов (257-271 Нм)	95-105 футофунтов (129-142 Нм)
HC7	190-200 футофунтов (257-271 Нм)	95-105 футофунтов (129-142 Нм)

5. При помощи колпачкового винта и стопорной шайбы EIT соедините шину заземления с картером маховика, и крепко затяните.

6. Установите крепежи кронштейнов для установки на полу, и крепко затяните.

Если концевой кронштейн был снят, продолжайте процедуру с 7 этапа, если нет, то переходите к 15 этапу.

7. Слегка приподнимите конец вала ротора и установите деревянные подкладки для удержания ротора на одной линии со статором.

8. Насадите подшипник на вал ротора, приложив силу к внутренней поверхности подшипника. Установите два резьбовых болта во втулку концевого подшипника. Поместите втулку концевого подшипника таким образом, чтобы её отверстие можно было совместить с концевым кронштейном.

9. Установите статор возбудителя на внутреннюю сторону концевого кронштейна. Затяните крепежи с моментом затяжки 4,5 футофунтов (6 Нм).

10. При помощи колпачковых винтов и стопорных шайб, установите концевой кронштейн в корпус статора, но пока крепко не затягивайте.

11. Вставьте и запустите резьбу крепежей втулки подшипника и снимите резьбовые регулировочные болты с концевого кронштейна и вставьте в корпус втулки.

12. Слегка приподнимите концевой кронштейн и уберите деревянные подкладки, удерживающие ротор на одной линии со статором.

13. Крепко затяните крепежи концевого кронштейна.

14. Затяните крепежи втулки подшипника с моментом затяжки 4,5 футофунтов (6 Нм).

15. Установите блок постоянных магнитов. Смотрите главу "установка возбудителя на постоянных магнитах".

Проведите процедуру центрирования генератора и двигателя, она описана чуть ниже, а затем переходите к следующим этапам.

Для сборки картера управления перейдите к 34 этапу.

Для сборки статора и ротора по отдельности, начинайте с нижеследующего этапа.

16. Установите ротор возбудителя и блок вращающихся выпрямителей на вал ведущего ротора. Повторно подсоедините проводочные выводы ведущего ротора к положительным и отрицательным зажимам блока выпрямителей.

17. Установите промежуточное кольцо ведущего диска, ведущий диск и нажимную пластину на вал ротора.

Установите колпачковые винты и плоские шайбы и затяните с моментом затяжки 352 футофунта (476 Нм) на дисках с 8 колпачковыми винтами или 607 футофунтов (822 Нм) на дисках с 12 колпачковыми винтами. Обычно для корпусов размеров HC4 и HC5 требуется 8 колпачковых винтов, а для размеров HC6 и HC7 требуется 12 колпачковых винтов.

18. Поддержите ротор при помощи подъёмного устройства и грузоподъёмного стропа, совместите отверстия ведущего диска с соответствующими им отверстиями маховика.

! Предупреждение. Для того чтобы не допустить серьёзных травм, для поддержания тяжёлых деталей пользуйтесь соответствующими грузоподъёмными устройствами. Во время поднимания берегите руки и ноги.

19. При помощи колпачковых винтов и плоских шайб прикрепите ведущий диск блока роторов к маховику. Нормативные моменты затяжки смотрите на рисунке 6-13 и в таблице 6-4. Не допускайте свисания блока роторов над маховиком двигателя. (Смотрите рисунок 6-11).

! Предостережение. В том случае если блок роторов будет свисать над маховиком, ведущий диск может быть повреждён. Для поддержания блока роторов используйте соответствующее подъёмное устройство и грузоподъёмный строп.

20. Заново соберите и установите концевой кронштейн переходника двигателя в корпус статора. При помощи соответствующего подъёмного устройства, осторожно установите статор поверх ротора. Будьте осторожны и не сместите обмотку на ротор.

! Предупреждение. Для того чтобы не допустить серьёзных травм, для поддержания тяжёлых деталей пользуйтесь соответствующими грузоподъёмными устройствами. Во время поднимания берегите руки и ноги.

! Предостережение. Неправильная установка или обращение с блоком статоров может привести к повреждению блоков статоров и роторов. Подъёмные ушки могут не иметь положения центра тяжести блока статоров. Поэтому подъём и перемещение только блока статоров, и используя при подъёме только подъёмные ушки, может привести к неравномерности нагрузки, из-за чего один конец будет падать, а другой подниматься. Убедитесь, что при подъёме и перемещении статор крепко зацеплён/скреплён грузоподъёмными стропами в целях поддержания уровня блока статоров.

21. При помощи вилочного подъёмника поместите подъёмную балку вилочного подъёмника (внутри и на одной оси с генератором) под вал ротора. Слегка приподнимите вал ротора таким образом, чтобы ротор не опирался на внутреннюю сторону блока статоров. Смотрите рисунок 6-11.

22. Уберите подъёмное устройство/грузоподъёмный строп из-под ротора. Совместите отверстия концевой кронштейна переходника двигателя с отверстиями в картере маховика и установите колпачковые винты и стопорные шайбы. Нормативные моменты затяжки смотрите на рисунке 6-13 и в таблице 6-4.

23. При помощи соответствующего подъёмного устройства слегка приподнимите генератор таким образом, чтобы из-под картера маховика можно было убрать деревянную подкладку и стальной швеллер; затем опустите генератор таким образом, чтобы весь его вес опирался на кронштейны для установки генератора на полу.

Проведите процедуру совмещения генератора с двигателем, она описана чуть ниже, и переходите к 24 этапу.

24. Заново соберите и установите крышки отверстий для выпуска воздуха из генератора, и крепко затяните.

25. При помощи колпачкового винта и стопорной шайбы EIT соедините шину заземления с картером маховика, крепко затяните.

26. Установите крепежи кронштейна для установки на полу, крепко затяните.

27. Насадите подшипник на вал ротора, приложив силу к внутренней поверхности подшипника. Установите два резьбовых болта во втулку концевой подшипника. Поместите втулку концевой подшипника таким образом, чтобы её отверстие можно было совместить с концевым кронштейном.

28. Установите статор возбuditеля на внутреннюю сторону концевой кронштейна. Затяните крепежи с моментом затяжки 4,5 футофунтов (6 Нм).

29. При помощи колпачковых винтов и стопорных шайб, установите концевой кронштейн в корпус статора, но пока крепко не затягивайте.

30. Вставьте и запустите резьбу крепежей втулки подшипника и снимите резьбовые регулировочные болты с концевой кронштейна и вставьте в корпус втулки.

31. Слегка приподнимите концевой кронштейн и уберите деревянные подкладки, удерживающие ротор на одной линии со статором.

32. Крепко затяните крепежи концевой кронштейна.

33. Затяните крепежи втулки подшипника с моментом затяжки 4,5 футофунтов (6 Нм).

34. Снимите подъёмные ушки генератора. Заново установите установочные кронштейны картера управления по обеим сторонам генератора, и крепко затяните.

35. При помощи соответствующего подъёмного устройства поднимите картер управления до положения крепления на корпусе статора. Установите колпачковые винты и стопорные шайбы обратно на место и затяните с моментом затяжки 20 футофунтов (27 Нм).

! Предупреждение. Для того чтобы не допустить серьёзных травм, для поддержания тяжёлых деталей пользуйтесь соответствующими грузоподъёмными устройствами. Во время поднимания берегите руки и ноги.

36. Заново соберите все детали воздухозаборника двигателя, которые были сняты во время разборки генератора.

37. Подсоедините все провода управления и выводы генератора, используя правильную схему электрических соединений переменного и постоянного тока генераторной установки.

38. Смотрите главу “установка постоянного магнита”.

39. Если установлен размыкатель цепи, заново подсоедините провода нагрузки к размыкателю цепи. Используя соответствующую схему повторного подсоединения в 9 главе, заново подсоедините все выводные провода к колодке зажимов.

40. Проверьте правильность и надёжность всех соединений и затем установите панель воздухозаборника и крышки смотровых отверстий в картер управления (смотрите рисунок 6-7).

41. Подсоедините отрицательный (-) кабель аккумулятора и проверьте функционирование генераторной установки.

Установка постоянного магнита

1. При помощи сквозного анкерного болта установите весь блок роторов на конец вала ведущего ротора. Ротор должен находиться в чистом состоянии, старайтесь избегать попадания металлической пыли и частиц на ротор.

2. Осторожно разместите корпус статора на концевом кронштейне генератора. Закрепите на месте при помощи 4 болтов и фиксаторов, и крепко затяните.

Сильно намагниченный ротор притягивает сердечник статора; необходимо соблюдать осторожность и избегать любого соприкосновения, которое может повредить обмотку.

3. Подсоедините соединитель жгута проводки постоянного магнита.

4. При помощи трёх 12мм колпачковых винтов M5 и стопорных шайб установите крышку блока постоянных магнитов, и крепко затяните.

Совмещение генератора с двигателем

Точное совмещение генератора с двигателем необходимо для предотвращения преждевременного износа и неисправной работы генераторной установки. Просмотрите нижеприведённые условия и процедуры совмещения генератора и картера маховика двигателя.

Угловое смещение: это результат смещения главной оси подшипника генератора от оси коленчатого вала двигателя. При таком состоянии образуется угол между осью вала генератора и осью коленчатого вала. Причиной такого смещения обычно бывает ошибка при регулировании подкладками.

Осевое смещение: это результат смещения оси вала генератора от оси коленчатого вала двигателя. Отклонения соединённого болтами маховика и соединения ведущего диска могут в итоге привести к осевому смещению генератора относительно оси коленчатого вала.

Внешние признаки смещения: в том случае если узел может работать в таких условиях, диски необходимо дважды изгибаться в переменных направлениях для каждого оборота двигателя. Важно свести до минимума степень сгибания дисков, так как при чрезмерном сгибании ведущий диск может треснуть. Несмотря на то, что крайне желательно полностью выровнять подшипник, гораздо более важно свести сгибание диска до возможного минимума.

Данная процедура предполагает, что направляющее отверстие ведущих дисков находится точно по центру и расточенное (направляющее) отверстие маховика практически обеспечивает отсутствие биения. При таких условиях полного углового выравнивания можно достигнуть в том случае если при измерении диска не будет обнаружено изгибания. Чрезмерное осевое смещение может привести к ещё большей вибрации генератора, чем при угловом смещении.

Осевое смещение необходимо проверять только тогда, когда присутствует недопустимая вибрация.

Для генераторной установки могут быть характерны и другие типы смещения, но угловое смещение является самой распространённой проблемой. Угловое смещение также может быть вызвано условиями монтажа генераторной установки и/или неправильного обращения во время перевозки.

Порядок углового выравнивания (для двигателей генераторной установки размером V28 и более):

! Предостережение. Случайный запуск генераторной установки может привести к серьёзным травмам, и даже смерти. Отсоединив отрицательный [-] кабель(и) от зажима аккумулятора, вы предотвратите случайный запуск.

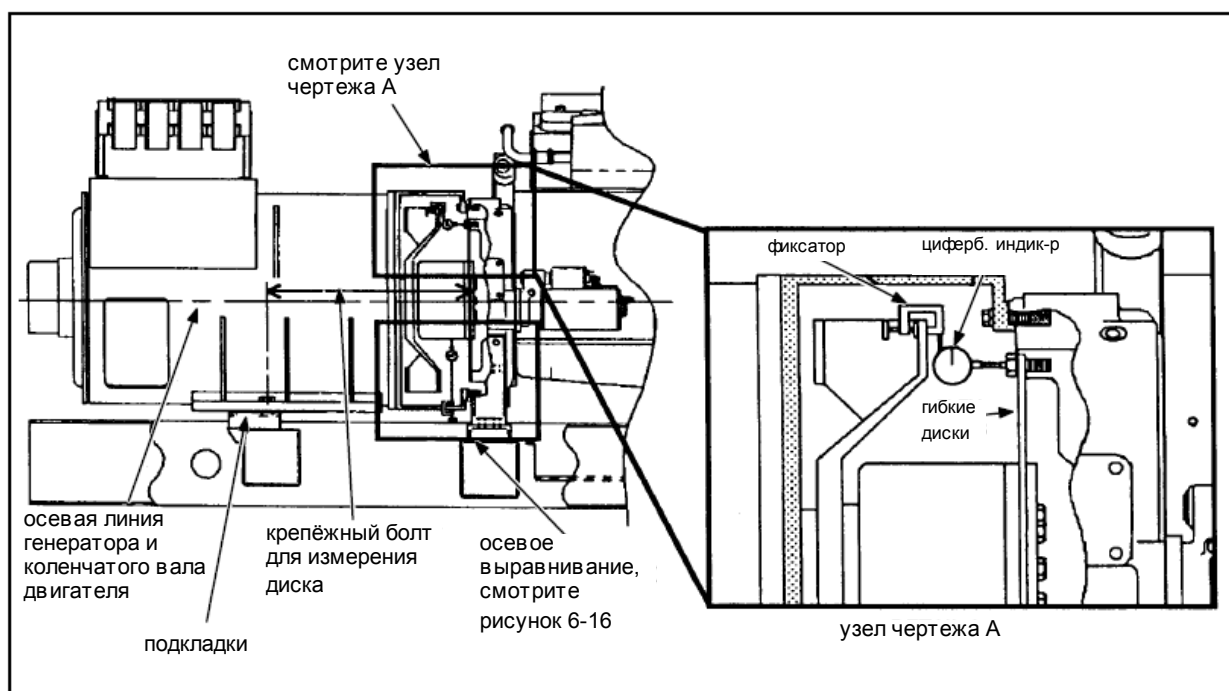


Рисунок 6-14. Измерение углового выравнивания

Закрепите циферблатный индикатор либо на оси генератора, либо на вентиляторе охлаждения таким образом, чтобы точка измерения опиралась на головку колпачкового винта или плоскую поверхность ведущего диска с соблюдением диаметра расположения крепёжных болтов, смотрите рисунок 6-14. Запустите двигатель так, чтобы он вращался по часовой стрелке, если смотреть со стороны маховика двигателя. Не допускайте возвращения до хода сжатия в конце хода каждого показания. Не нужно обнулять индикатор, так как всё, что требуется это полное показание индикатора измерения отклонения головок болта. Полное показание индикатора это сумма максимальных положительных и отрицательных показаний цифрового индикатора по завершении одного полного оборота двигателя.

Пробные показания биения генератора: при снятии показаний отклонения, сделайте график, примерно такой же, как на рисунке 6-15, где полное показание индикатора равно $.025''$. (максимальное положительное показание составляет $+ .010$, а отрицательное $- .015''$). Индикатор ближе к высокому значению, а затем к нижнему. Данный пример показывает, что подшипник генератора находится высоко. Так как боковые подшипники одинаковы, генератор размещается в центре в поперечном направлении. Для того чтобы опустить генератор,

уберите одинаковые подкладки из-под обеих установочных лап генератора. Для того чтобы приблизительно сравнить количество подкладок, которые необходимо убрать или подложить:

1. Измерьте расстояние между центром вала генератора до той точки, от которой индикатор начинает измерение. (В качестве примера, расстояние дисковой муфты SAE 18 составляет $10,7''$).
2. Измерьте расстояние от стороны, где расположены гибкие диски генератора до центра установочного болта генератора, смотрите рисунок 6-14. (В качестве примера, расстояние корпуса HC6 составляет $28,4''$).
3. Сравните расстояния, измеренные в 1 и 2 пунктах. ($28,4''$ с $10,7''$ или $2,65$ с коэффициентом 1). Умножьте этот коэффициент на одну половину полного показания индикатора (в нашем примере $.025''$ поделённое на 2 получается $.0125''$. Это число умножьте на $2,65$ и получите $.033''$. Следовательно, уберите $.033''$ подкладок из-под обеих установочных лап.).

В большинстве случаев полное показание индикатора не должно превышать $.001''$ для каждого дюйма радиуса (центр вала по отношению к оси индикатора). Если использовать пример $10,7''$, то максимальное полное показание индикатора будет составлять $.011''$. Поэтому только нужно будет исправить $.014''$ на полное показание индикатора, которое равно $.025''$. (Верхнее показание $+ .002$ и нижнее показание $- .009$ должно упасть в пределах требуемого диапазона.)

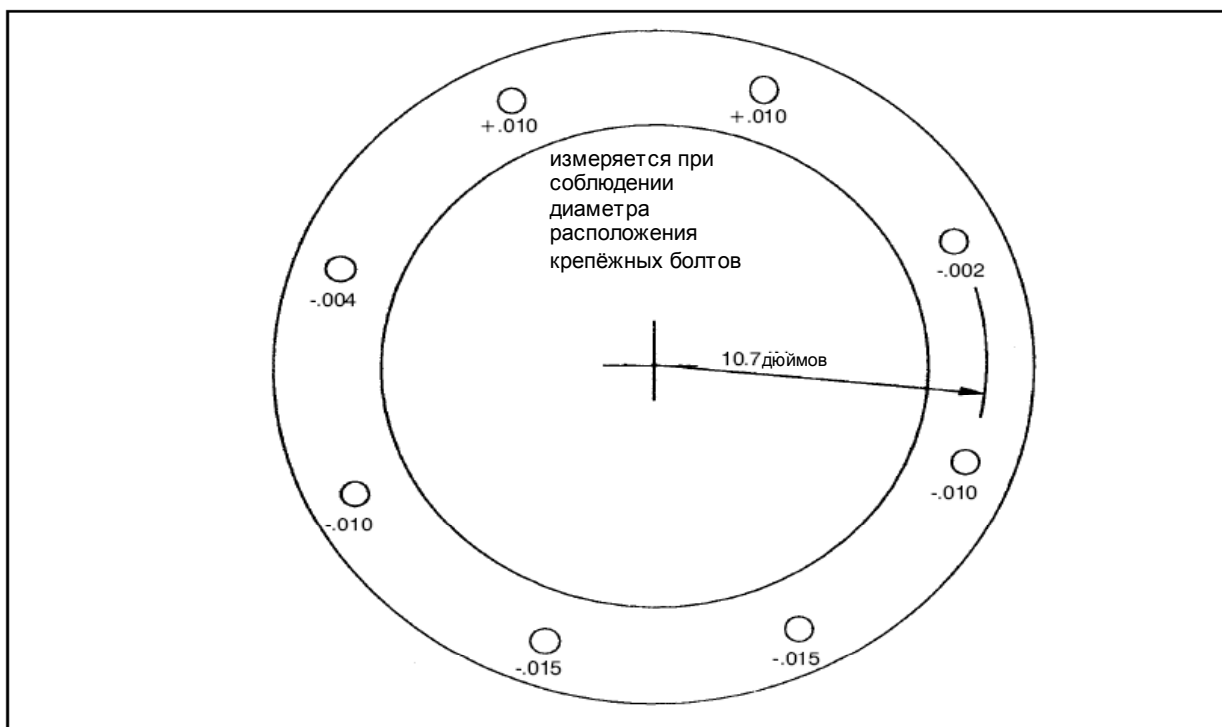


Рисунок 6-15. Значения измерений углового выравнивания (пример)

Порядок осевого выравнивания (для всех генераторных установок):

Осевое смещение необходимо проверять только тогда, когда присутствует недопустимая вибрация.

Если после проведения осевого выравнивания чрезмерная вибрация по-прежнему сохраняется, проверьте концентричное выравнивание вала генератора/осей коленчатого вала двигателя.

Прикрепите приспособление для крепления цифрового индикатора к опоре скольжения, блоку двигателя или корпусу генератора с магнитным держателем или фиксатором и разместите таким образом, чтобы точка измерения индикатора опиралась на втулку вала генератора, смотрите рисунок 6-16. Запустите двигатель так, чтобы он вращался по часовой стрелке, если смотреть со стороны маховика двигателя, хватит пары оборотов. Запишите показания индикатора в восьми равноудалённых точках по диаметру вала. Тем самым будет обеспечено полное показание индикатора для осевого смещения вала.

Предельно допустимое отклонение от полного показания индикатора субъективно, оптимальным полным показанием индикатора при отклонении вероятно будет .000", однако оно может быть недостижимым. Данным порядком рекомендуется наполовину снизить измеряемое отклонение от полного показания индикатора.

По причине изменения качества поверхности установочной втулки ведущего диска вала генератора, довольно таки сложно определить конкретные недопустимые уровни биения.

Повторное осевое выравнивание необходимо для снижения уровня колебания генераторной установки в момент работы. Незначительное регулирование отклонения от полного показания индикатора может оказать сильное влияние на измеряемых механическим способом или физически наблюдаемых уровнях вибрации.

Для того чтобы исправить недопустимое полное показание индикатора, отвинтите колпачковые винты, соединяющие ведущие диски и маховик. Поставьте ведущие диски и маховик относительно друг друга. Поверните двигатель или генератора таким образом, чтобы изменить положение отверстия ведущих дисков на 180 градусов по сравнению с исходным положением. Установите колпачковые винты ведущих дисков обратно на место, и повторно затяните. Как и раньше ещё раз проверьте выравнивание вала. Если отклонение от полного показания индикатора вала по-прежнему не изменится, для того чтобы исправить отклонение, необходимо повернуть ведущие диски на 30, 60 или 90 градусов по сравнению с исходным положением. Если после изменения положения полное показание индикатора не исправилось, требуется более тщательная проверка отклонений направляющих цапф маховика и ведущего диска. Она поможет установить причину осевого смещения.

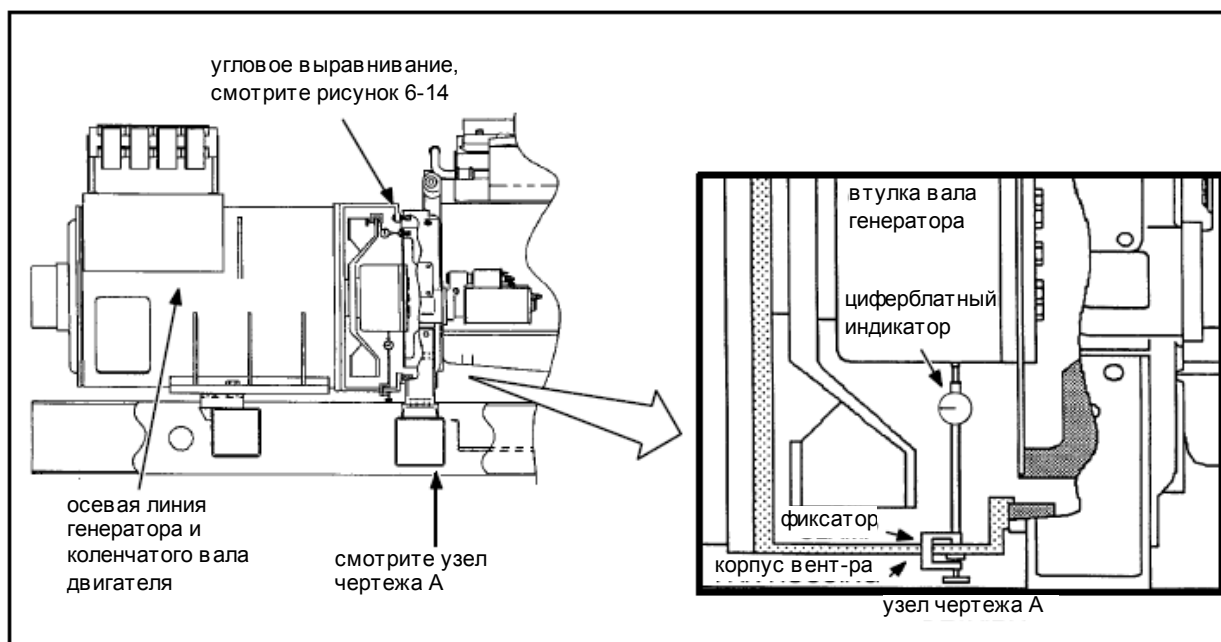


Рисунок 6-16. Измерение осевого выравнивания

Данная страница намерено оставлена пустой

7. Насос перекачки топлива и элементы управления встроенным баком для ежедневной заправки топлива

Насос перекачки топлива и элементы управления доступны при наличии встроенного бака для ежедневной заправки топливом или бака под основанием. Управляемый автоматически топливный насос поддерживает резерв топлива в баке для ежедневной заправки топливом.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Дизельное топливо относится к легковоспламеняющимся веществам. Неправильная установка данного комплекта может привести к утечке большого количества топлива, смерти или нанесению существенного ущерба собственности вследствие случайного воспламенения топлива.

Установку и обслуживание должны производить только квалифицированные специалисты в соответствии с применяемыми нормами, включая природоохранное законодательство.

Не курите рядом с топливной системой. Держите оборудование, являющееся источником пламени или искр, и другие приборы, которые могут стать причиной воспламенения, на достаточном расстоянии от топливной системы.

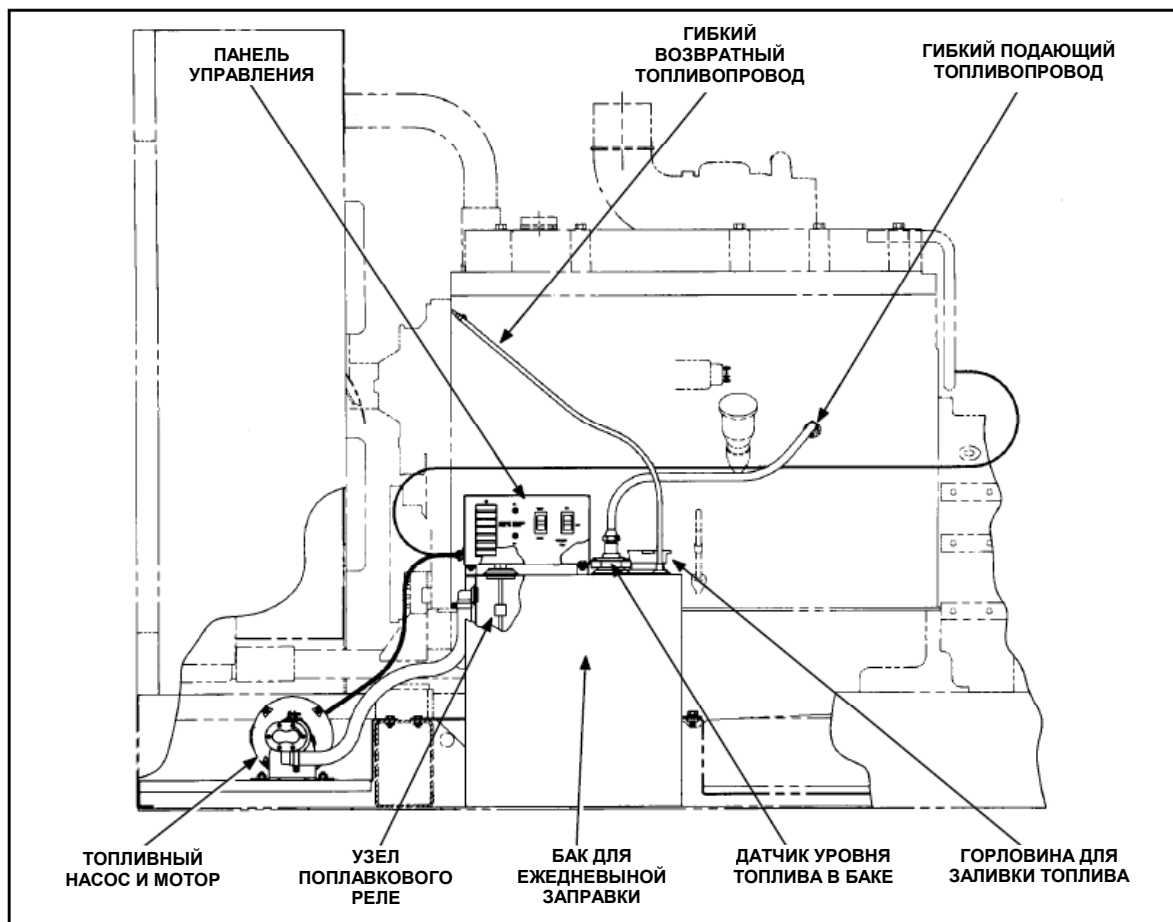


РИСУНОК 7-1. СТАНДАРТНАЯ УСТАНОВКА ВСТРОЕННОГО БАКА ДЛЯ ЕЖЕДНЕВНОЙ ЗАПРАВКИ ТОПЛИВОМ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

1. Переведите контрольный переключатель в положение **ON (ВКЛ)** для включения автоматического режима управления. Включится зеленый индикатор **SYSTEM READY (СИСТЕМА ГОТОВА)**, и насос наполнит бак, если на насос подается питание переменного тока, а на внутренние логические цепи – питание постоянного тока. Уровень топлива в баке будет автоматически поддерживаться между поплавковыми реле нагнетания и откачки.

При наполнении пустого бака включатся красные индикаторы **LO SHUTDOWN** и **LO FUEL** после переключения контрольного переключателя в положение **ON (ВКЛ.)**. Это нормально. С помощью переключателя **RESET (СБРОС)** сбросьте красные индикаторы после наполнения бака.

Если индикатор **SYSTEM READY (СИСТЕМА ГОТОВА)** не включился, проверьте правильность соединений подачи питания переменного и постоянного тока.

См. Соединения проводки и Соединения мотора топливного насоса.

2. Зеленый индикатор **PUMP ON (НАСОС ВКЛ.)** указывает на то, что насос находится в рабочем режиме. Он включится и будет гореть, пока будет производиться нагнетание топлива для поддержания соответствующего уровня топлива в баке.

3. Переведите контрольный переключатель в положение **EMERGENCY RUN (ЭКСТРЕННЫЙ РЕЖИМ)** (мгновенное включение) для подачи топлива в бак при сбое в автоматическом управлении насосом.

Зеленый индикатор **PUMP ON (НАСОС ВКЛ.)** не включается, если переключатель установлен в положение **EMERGENCY RUN (ЭКСТРЕННЫЙ РЕЖИМ)**.

4. Красные индикаторы указывают на состояния неисправности и необходимость проведения технического обслуживания. На панели управления есть следующие индикаторы:

A. HI FUEL (ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ТОПЛИВА): Топливо в баке достигло слишком высокого уровня, что указывает на возможную неисправность поплавкового реле откачки топлива. Поплавковое реле высокого уровня топлива работает как автоматическое реле откачки. Индикатор **HI FUEL (ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ТОПЛИВА)** остается включенным. Индикатор можно сбросить с помощью кнопки **RESET (СБРОС)** на панели управления после снижения уровня топлива до нормального, однако индикатор снова включится во время следующего цикла нагнетания, если неисправность не устранена.

⚠️ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Продолжительная эксплуатация при неисправности **HI FUEL** может привести к утечке большого количества топлива при неисправности поплавкового реле высокого уровня топлива. Разлив топлива может привести к смерти или ущербу при случайном воспламенении, или к загрязнению окружающей среды.

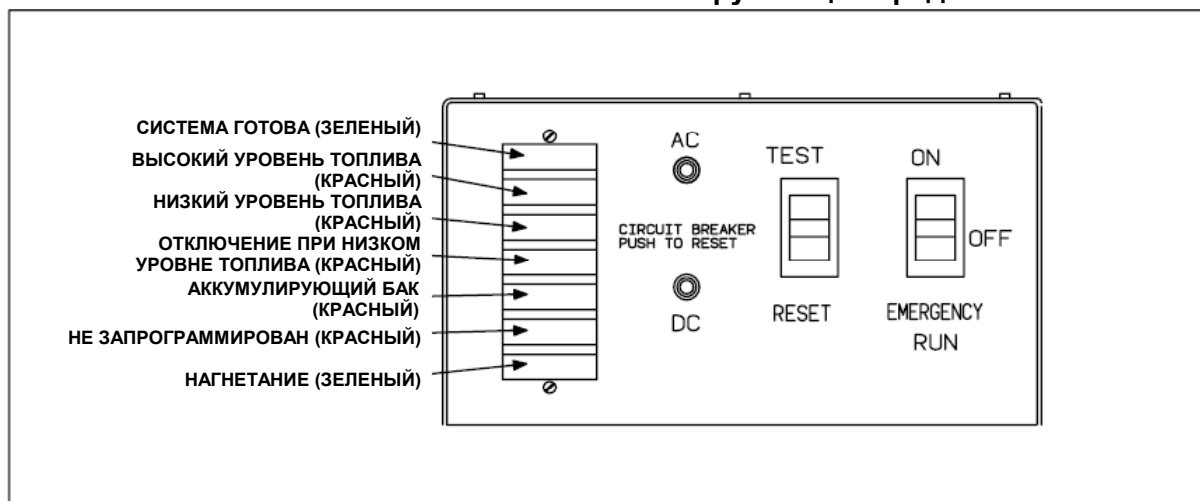


РИСУНОК 7-2. ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ТОПЛИВНЫМ НАСОСОМ

B. LO FUEL (НИЗКИЙ УРОВЕНЬ

ТОПЛИВА): Топливо в баке упало до чрезмерно низкого уровня, что указывает на возможную неисправность поплавкового реле нагнетания.

Поплавковое реле работает как автоматическое реле нагнетания.

Индикатор **LO FUEL (НИЗКИЙ УРОВЕНЬ ТОПЛИВА)** остается включенным.

Индикатор можно сбросить с помощью кнопки **RESET (СБРОС)** на панели управления насоса, когда уровень топлива поднимется до нормального, однако индикатор снова включится при следующем цикле работы насоса, если ошибка не устранена.

C. LO SHUTDOWN (ОТКЛЮЧЕНИЕ ПРИ НИЗКОМ УРОВНЕ ТОПЛИВА):

Топливо упало до низкого уровня, близкого к дну бака, что указывает на пустой бак для ежедневной заправки топливом, неисправность насоса или обоих поплавковых реле нагнетания и откачки. Дальнейшая эксплуатация приведет к попаданию воздуха в топливный блок двигателя, что приведет к отключению и необходимости слить топливо из топливного блока для повторного запуска мотора. Следует выполнить подключение к клеммам **TB1-14** и **TB1-15** для автоматического отключения двигателя (заземление одного из четырех пользовательских входных сигналов о неисправностях на клеммы **A40-TB1-16, 17, 18, or 19**). Если включается индикатор, проверьте уровень топлива в главном топливном баке и при необходимости наполните его. После наполнения бака для ежедневной заправки топливом сбросьте индикатор с помощью кнопки **RESET (СБРОС)** на панели управления.

Для восстановления работы двигателя после этого сбоя следует сбросить панель управления насоса и цифровую систему контроля РСС с помощью кнопки **RESET (СБРОС)**.

D. BASIN (АККУМУЛИРУЮЩИЙ БАК):

Топливо вылилось в аккумуляторный бак (если есть), что указывает на возможную неисправность поплавковых датчиков откачки и высокого уровня топлива, или на утечку из бака для ежедневной заправки. Сбросьте с помощью кнопки **RESET** панель управления после безопасного удаления топлива из аккумуляторного бака и устранения причины утечки.

E. BLANK (НЕ ЗАПРОГРАММИРОВАН):

Используется по усмотрению пользователя.

Цепи контроля сбоев размыкаются и блокируются, что требует выполнения сброса с помощью кнопки RESET даже при отсутствии питания переменного тока.

5. Нажмите кнопку **TEST (ИСПЫТАНИЯ)** для проверки индикаторов и цепей управления насоса. Замените индикатор, если он не включается. Насос автоматически остановится после наполнения бака до нормального уровня откачки топлива.

6. Нажмите кнопку сброса размыкателя цепи питания переменного или постоянного тока, если какой-либо из них замкнут.

Электросхемы

См. схему проводки бака ежедневной заправки в Разделе 8 при выполнении соединений в распределительном щитке шкафа управления. Помните следующее.

1. На панель управления может подаваться питание 120В переменного тока или 240В переменного тока. На заводе панель управления установлена для подключения к сети питания 240В переменного тока.

Для переключения панели управления бака ежедневной заправки с 240В переменного тока на 120В переменного тока, выполните следующее.

А. Удалите две перемычки между клеммами **ТВ1-6** и **ТВ1-7** в шкафу управления и установите перемычку между клеммами **ТВ1-5** и **ТВ1-6**, а вторую между клеммами **ТВ1-7** и **ТВ1-8**.

В. Переведите селекторный переключатель **S103** на панели управления РСВ в верхнее положение 120В.

С. Если панель управления оснащена трансформатором, удалите две перемычки между клеммами **Н2** и **Н3** и установите одну перемычку между клеммами **Н1** и **Н3**, а вторую - между клеммами **Н2** и **Н4**.

Для переключения панели управления бака ежедневной заправки с 120В переменного тока на 240В переменного тока, выполните следующее.

А. Удалите перемычки между клеммами **ТВ1-5** и **ТВ1-6**, и **ТВ1-7** и **ТВ1-8** в шкафу управления и установите две перемычки между клеммами **ТВ1-6** и **ТВ1-7**.

В. Переведите селекторный переключатель **S103** на панели управления РСВ в нижнее положение 240В переменного тока.

С. Если панель управления оснащена трансформатором, удалите две перемычки между клеммами **Н1** и **Н3**, и **Н2** и **Н4** и установите две перемычки между клеммами **Н2** и **Н3**.

2. Прикрепите ярлык к шкафу управления с указанием сетевого напряжения.

3. При наличии двухпроводного жгута проводки пульт управления не оснащается трансформатором. Для подачи питания 24В постоянного тока на панель управления подключите клемму **ТВ1-19** к положительной (+) клемме электромагнита двигателя стартера 24В, а клемму **ТВ-20** к отрицательной (-) клемме.

4. Для немедленного отключения двигателя при включении индикатора **LO SHUTDOWN** подключите клемму **ТВ1-14** к точке надежного заземления блока двигателя, а клемму **ТВ1-15** к клемме **A40-ТВ2-16, 17, 18, или 19** (Входы для пользовательских сигналов об ошибках). Выбранный вход для пользовательских сигналов об ошибках должен быть установлен на отключение (см. УСТАНОВОЧНОЕ МЕНЮ в Разделе 5).

5. Клеммы **ТВ1-10 - ТВ1-17** и **ТВ2-23 - ТВ2-27** можно использовать для подключения к удаленному устройству сигнализации или к любому из четырех входов для пользовательских сигналов об ошибках РСС.

6. Клемму **ТВ2-22** можно подключить к источнику заземления для активации незапрограммированного красного индикатора.

7. К клеммам **ТВ1-8** и **ТВ1-5** можно подключить электрический отсечной топливный клапан 120 или 240В переменного тока с номинальной мощностью не более 0,5А. Номинальное напряжение клапана должно соответствовать напряжению, подаваемому на насос. См. пункт 2 выше.

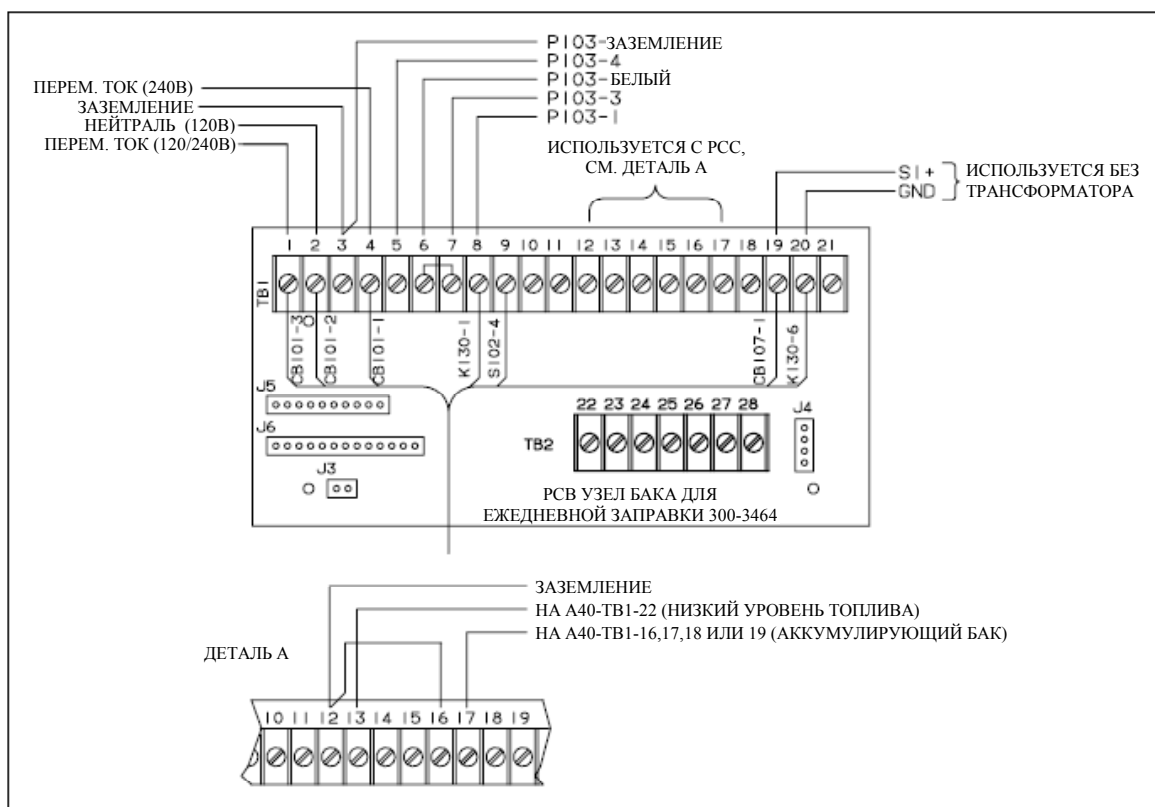


РИСУНОК 7-3. СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ ЩИТОК ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ТОПЛИВНОГО НАСОСА

СОЕДИНЕНИЯ МОТОРА НАСОСА ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ ТОПЛИВА

Подключите сменный мотор насоса для перекачки топлива следующим образом.

1. Удалите защиту концевой муфты для обеспечения доступа к клеммам мотора.
2. Отсоедините коричневый провод от клеммы мотора **P103-3** и подключите его к клемме **P103-6**. (Клемма **P103-6** представляет собой изолированный держатель для фиксации конца провода таким образом, чтобы он не перемещался и не касался корпуса мотора или клеммы под напряжением, что может привести к короткому замыканию в цепи)
3. Отсоедините красный провод от клеммы мотора **P103-2**. Подключите его к клеммной колодке, подключенной к проводу, подключенному к клемме мотора **P103-3**.
4. Отрежьте белый провод от кольцевого соединителя с клеммой мотора **P103-4**. Зачистите изоляцию на конце белого провода мотора длиной $\frac{1}{2}$ " (12 мм) для соединения с проводом проводки с маркировкой **P103-WHITE**.
5. Соедините каждый провод пятипроводной проводки к клеммам мотора или к указанным проводам.
6. Подсоедините красный провод мотора к клеммной коробке, подключенной к клемме мотора **P103-3**.
7. Зафиксируйте крышку концевой муфты.

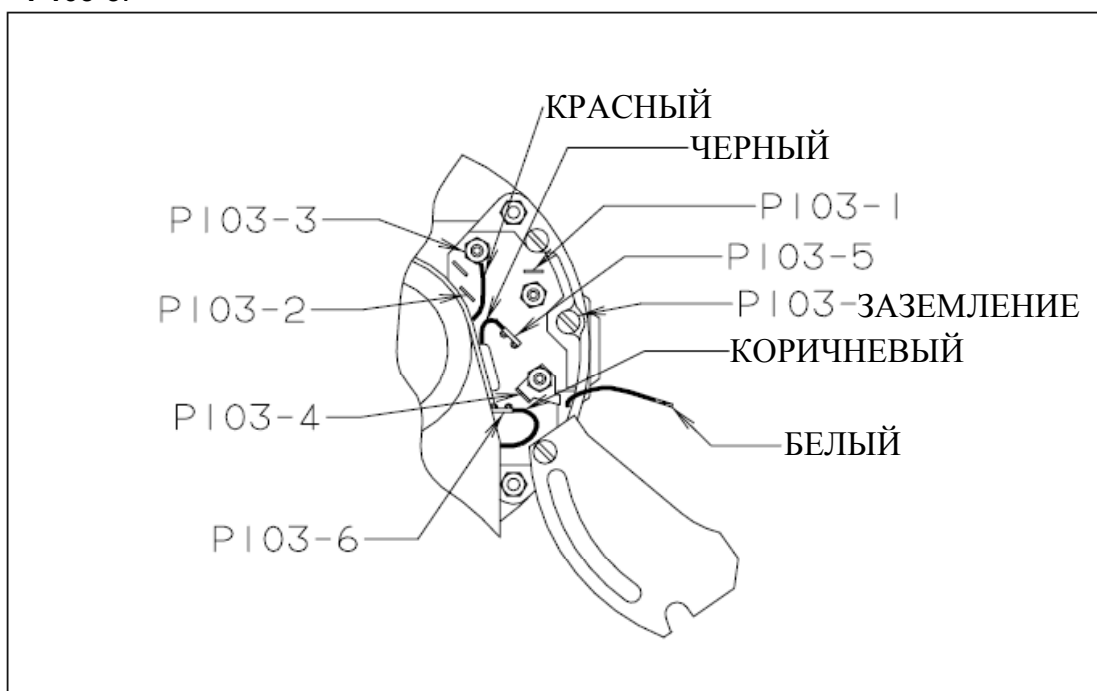


РИСУНОК 7-4. СОЕДИНЕНИЯ МОТОРА НАСОСА ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ ТОПЛИВА

ИСПЫТАНИЯ УЗЛА ПОПЛАВКОВЫХ РЕЛЕ

Узел поплавковых реле состоит из 5 реле. Каждое реле имеет два провода с цветовой маркировкой, подсоединенных к общему разъему.

Для испытания поплавковых реле удалите крышку блока управления топливного насоса, отсоедините разъем и удалите узел через верхнюю часть бака для ежедневной заправки.

Проведите проверку следующим образом:

1. С помощью омметра проверьте неразрывность электрической цепи (переключатель замкнут) между каждой парой проводов с цветовой маркировкой, при это удерживайте узел в вертикальном положении. Замените узел, если хотя бы один переключатель разомкнут (все показания должны быть равны нулю).
2. Поднимите по очереди каждый поплавок на 1/8" (3 мм), чтобы он находился ниже С-образного фиксатора хомута, расположенного над ним (используйте толщиномер), и проверьте неразрывность цепи. Замените узел, если какое-либо реле не размыкается (все показания должны быть бесконечными).
3. При замене узла используйте уплотнение для трубной резьбы.

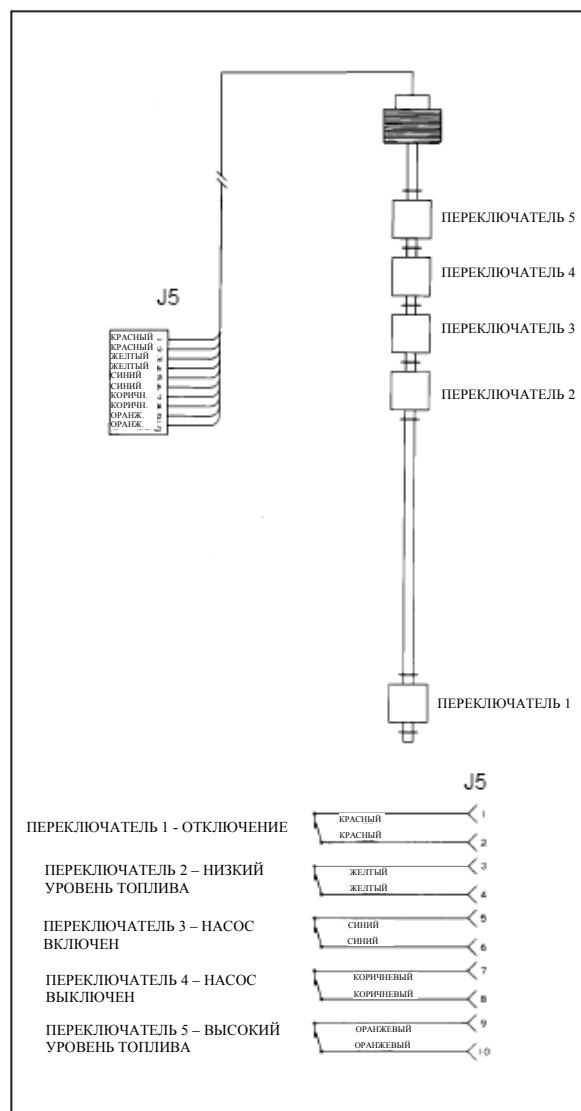


РИСУНОК 7-5. УЗЕЛ ПОПЛАВКОВЫХ РЕЛЕ

ДАННАЯ СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ

8. Первичный пуск системы

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

⚠ ОПАСНО Не выполняйте никакие операции, описанные в данном разделе, на генераторном оборудовании под средним напряжением (601-15 000В). Для работы с таким оборудованием или рядом с ним требуется специальное оборудование и специальные навыки. Управление и техобслуживание такого оборудования должны производить только квалифицированные специалисты, прошедшие специальное обучение. Неправильное выполнение операция может привести к серьезным травмам или смерти.

В данном разделе описана процедура, которой нужно следовать при первичном запуске и проведении испытаний параллельно подключенных генераторных установок с помощью Цифровой системы контроля параллельно подключенных генераторных установок PowerCommand Digital Paralleling. Системы PowerCommand Digital Paralleling имеют множество функций, свойственных стандартным системам с параллельным подключением, но в этих системах обеспечение этих функций выполнено кардинально иным способом. Цель данного раздела – дать инструкции по первичному запуску оборудования, чтобы эта функция была выполнена безопасно и эффективно.

Коробка приводов агрегатов Power-Command Control находится под высоким напряжением во время работы генераторной установки. Напряжение на нее может подаваться через системную шину, поэтому высокое напряжение на ней может присутствовать даже при неработающей генераторной установке. Контакт с таким высоким напряжением может привести к серьезным травмам и смерти. Обслуживание, управление или регулировку системы контроля могут проводить только квалифицированные специалисты, прошедшие специальную подготовку.

ПРОЦЕСС ЗАПУСКА

Процесс пуска, описанный в данном разделе, является стандартным для систем параллельного подключения, в которых используется оборудование PowerCommand Digital Paralleling.

Системы параллельного подключения отличаются по конструкции и назначению, поэтому некоторые части рекомендуемых инструкций могут быть приемлемы для конкретной системы, могут также потребоваться некоторые другие операции, не описанные в данном разделе. Используйте свой опыт для адаптации данных общих рекомендаций для выполнения соответствующих процедур в соответствии с конкретными обстоятельствами.

В целом, процесс пуска включает в себя следующие основные стадии:

- Анализ установки, включая механические и электрические вспомогательные системы генераторной установки и оборудования параллельного подключения.
- Подготовка, эксплуатация и анализ конкретной генераторной установки.
- Ручное управление системой.
- Автоматическое управление и настройка системы.
- Испытание системы на холодный пуск.
- Приемочное испытание заказчиком.
- Обучение заказчика.
- Предоставление отчета о выполнении установки с указанием выполненных работ, рабочих характеристик системы и приемки заказчиком.

АНАЛИЗ НАЗНАЧЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Цель анализа назначения оборудования – визуальная проверка установки для установления соответствия оборудования заданным параметрам и возможность его пуска в соответствии с установленной процедурой. В руководствах по промышленной эксплуатации Опан генераторных установок с жидкостным охлаждением T-030 и распределительных устройств параллельного подключения T-016 приведены инструкции по оценке потребностей установки. Рекомендуется использовать форму анализа установки, приведенную в конце данного раздела, для предотвращения пропуска важных пунктов анализа оборудования и упрощения описания сложных моментов для заказчика или монтажника.

Не следует приступать к пуску системы, пока не будут завершены проверки и анализ, и пока не будут устранены все проблемы.

ПУСК КОНКРЕТНОЙ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Генераторную установку следует правильно обслуживать при установленном уровне охлаждающей жидкости и смазки в системе. Убедитесь, что весь транспортировочный крепеж удален с оборудования. Выполните все предпусковое обслуживание и проверки, являющиеся стандартными для стандартного оборудования непараллельного подключения.

Оборудование, необходимое для выполнения пуска:

- Два соответственно откалиброванных портативных измерительных устройства.

Убедитесь, что номинальная мощность измерительных устройств соответствует рабочему напряжению цепей, в которых они используются.

- Фазометр.
- Комплект инструментов для обслуживания PowerCommand.
- Чертежи конкретной генераторной установки и системы для конкретного устанавливаемого проекта. Предоставляется руководство пользователя, включая программу ПК, если есть.

Двухканальный ленточный самописец с блоком частоты и напряжения может пригодиться, но он не требуется для пуска.

Переведите переключатель ВКЛ/ВЫКЛ/АВТО генераторной установки в положение ВЫКЛ. Подключите пусковую батарею и батарею управления к соответствующим разъемам и проверьте, не оплавлены ли предохранители (оплавление указывает на неправильные соединения). Убедитесь, что стационарная аккумуляторная батарея правильно установлена и подключена. Включите батареи. Если в системе есть главная панель управления, убедитесь в наличии управляющей мощности на главной панели управления и переведите селекторный переключатель выбора режима управления в режим ручного управления, чтобы система не получила случайный сигнал пуска. Если система оснащена сенсорным экраном, мостом ПЛК/системой многоканальной связи или системой межсетевых соединений, убедитесь, что все эти системы функционируют. Проверка установок функций управления при параллельном подключении. Стандартные значения этих функций приведены в Таблице 8-1. Если генераторная установка прошла испытания при параллельном подключении на заводе, не меняйте эти установки. Проверьте отчет о заводских испытаниях, убедитесь, что фактические данные соответствуют данным в отчете об испытаниях.

Коэффициент передачи управляющего устройства при параллельном подключении следует установить равным 70. Более подробную информацию см. В Разделе 5 – Меню управляющего

устройства/стабилизатора.

Генераторные установки, поставляемые с завода без устройств параллельного подключения Onan, устанавливаются как одиночные устройства.

При параллельной установке нескольких устройств следует изменить конфигурацию устройства управления. См. Раздел 5 – меню Paralleling Setup (установок при параллельном подключении).

ТАБЛИЦА 8-1. СТАНДАРТНЫЕ УСТАНОВКИ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ПАРАЛЛЕЛЬНОМ ПОДКЛЮЧЕНИИ

ФУНКЦИЯ	СТАНДАРТНАЯ УСТАНОВКА
ПАРАМЕТРЫ ИЗОЛИРОВАННОЙ ШИНЫ	
SYNC TIME LIMIT	120 секунд
– PWR LIMIT	10%
– PWR LIMIT (TIME)	3 секунды
PERM WIN-PHASE	• 20° (шина ISO) • 15° (агрегаты)
PERM WIN-TIME	0,5 секунды
SYNC GAIN	95
SYNC INTEGRAL	12
KW BALANCE	165
KVAR BALANCE	0
KW GAIN	6
KVAR GAIN	300
1ST START FAIL	10 секунд
RAMP UNLD TIME	30 секунд
RAMP UNLD LEVEL	20%
RAMP LOAD TIME	30 секунд
LOSS FIELD TIME	2 секунд
ПАРАМЕТРЫ АГРЕГАТОВ	
BASE LOAD %	80%
PF LEVEL	1.00
KW GOVERN GAIN	100
KW INTEGRAL	4
KVAR GOVERN GAIN	300
KVAR INTEGRAL	200
RAMP LOAD TIME	10 секунд
RAMP UNLD TIME	10 секунд

Установите перемычку на клеммы холостого хода генераторной установки в коробке приводов агрегатов, чтобы запустить установку и обеспечить ее работу на холостом ходу.

Убедитесь, что пуск генераторной установки и подача напряжения на системную шину не подвергнет риску людей, работающих рядом с оборудованием, а также само оборудование или электрическое оборудование, подключенное к установке. Всякий раз при включении оборудования уведомляйте об этом ответственное лицо.

Включите генераторную установку, для чего переведите переключатель RUN/OFF/AUTO в положение RUN. Генераторная установка должна включиться и работать на скорости холостого хода. На панели цифрового дисплея должно отобразиться аварийное предупреждение о работе на холостом ходу. Во время работы генераторной установки проверьте, нет ли посторонних шумов или вибрации при работе двигателя или генератора переменного тока, утечки жидкостей или из выпускных патрубков. Генераторная установка должна работать на холостом ходу, пока температура охлаждающей жидкости не достигнет 100°F (40°C). Внести любые необходимые изменения, прежде чем продолжить процедуру запуска. Остановите генераторную установку и удалите перемычку холостого хода из коробки приводов агрегатов. Запустите генераторную установку, для чего нужно перевести переключатель RUN/OFF/AUTO в положение RUN, и наблюдайте за ее ускорением до номинальной частоты и напряжения. Выполните калибровку и отрегулируйте все измерительные устройства генератора (если требуется) с помощью портативного цифрового измерительного устройства и следуя процедуре, описанной в Разделе 5 настоящего руководства. Установите нужное напряжение и частоту генераторной установки. Запишите значения напряжения и частоты, чтобы все узлы можно было настроить на те же значения. Не забудьте сохранить все изменения и настройки перед отключением генераторной установки. Убедитесь, что на выключатель цепи параллельного подключения подается напряжение и что он готов к замыканию (только силовой выключатель), а также что на шину параллельного подключения напряжение не подается. Если на силовой выключатель напряжение не подается, замкните его вручную. Вручную замкните выключатель цепи параллельного подключения генераторной установки. Большинство выключателей автоматически перезарядятся после замыкания (только силовые выключатели). После завершения цикла зарядки разомкните выключатель с помощью контрольного выключателя размыкания силового выключателя на передней панели управления PowerCommand.

Замкните силовой выключатель с помощью замыкателя на передней панели управления PowerCommand. Проверьте правильность функционирования размыкателя выключателя и индикаторов замыкания на панели управления PowerCommand, а также правильность функционирования ручных замыкателей силового выключателя на панели управления PowerCommand.

⚠ ОПАСНО Будьте очень осторожны при проверке фаз. Система находится под напряжением. Опасное высокое напряжение присутствует во многих точках системы. Прикосновение к частям под высоким напряжением может привести к серьезным травмам или смерти. Не приступайте к таким проверкам без соответствующего оборудования ознакомления с соответствующей техникой безопасности.

Убедитесь, что чередование фаз генераторной установки соответствует чередованию фаз каждого из безразрывных переключателей или парных переключателей источников питания агрегатов. При необходимости измените чередование фаз генераторной установки в соответствии с чередованием фаз агрегатов, поменяв фазы L1 (A или U) и L2 (C или W) выходов генераторной установки.

Примечание: Цель данной процедуры – убедиться, что выходы генераторной установки соответствуют фазам шины. Позже в процессе пуска будет проверена проводка и соединения между РТ модулями шины и генераторной установки. Помните, что фазы модулей РТ/СТ должны совпадать с фазами генераторной установки, в противном случае отобразится аварийное предупреждение FAIL TO SYNCHRONIZE (НЕТ СИНХРОНИЗАЦИИ).

Если в системе используется пульт управления, убедитесь, что главное измерительное устройство шины функционирует и правильно отрегулировано.

С помощью батареи нагрузки или прилагаемой нагрузки проверьте нагрузочную способность и переходные характеристики генераторной установки. При необходимости отрегулируйте функционирование генераторной установки. Обесточьте систему. Убедитесь, что все цепи аварийной сигнализации и отключения генераторной установки функционируют нормально. Отключите генераторную установку, для чего следует перевести переключатель RUN/OFF/AUTO в положение OFF. Повторите процедуру, описанную в данном разделе, для каждой генераторной установки в системе, прежде чем переходить к следующей стадии процесса пуска.

РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ

После успешного запуска всех генераторных установок в системе по отдельности, они готовы для проверки ручного управления при параллельном подключении.

Убедитесь, что все переключатели RUN/OFF/AUTO генераторных установок установлены в положение OFF, и что главный переключатель питания (если используется) установлен в режим ручного управления.

Переведите переключатель питания генераторной установки в положение RUN и дождитесь включения генераторной установки и достижения номинальной скорости и напряжения установки. Вручную замкните переключатель параллельной установки генераторной установки, нажав кнопку замыкателя выключателя питания на передней панели управления PowerCommand. Во время испытаний генераторной установки параллельного подключения в ручном режиме управления установка должна работать без нагрузки.

Будьте очень осторожны при проведении проверки чередования фаз. Система находится под высоким напряжением. Высокое напряжение присутствует в многочисленных точках системы. Контакт с таким высоким напряжением может привести к серьезным травмам и смерти. Обслуживание, управление или регулировку системы контроля могут проводить только квалифицированные специалисты, прошедшие специальную подготовку, при использовании соответствующего оборудования.

Проверьте соответствие чередования фаз на выходе генераторной установки чередованию фаз шины РТ модуля. Перепад напряжений между фазой L1 на входе шины РТ платы и платы генераторной установки РТ/СТ должен быть равен нулю. Повторите эту процедуру process для каждой генераторной установки в системе.

Убедитесь, что все переключатели RUN/OFF/AUTO генераторных установок установлены в положение OFF и что главный переключатель питания (если используется) установлен в режим ручного управления.

Переведите переключатель генераторной установки в положение RUN и дождитесь запуска установки и достижения номинальной скорости и напряжения. Вручную замкните переключатель параллельного подключения генераторной установки, нажав кнопку замыкателя на передней панели управления системы PowerCommand. Проверьте чередование фаз каждой генераторной установки, замкнутой на шину. Для этого переведите переключатель RUN/OFF/AUTO второй генераторной установки в положение RUN, дождитесь запуска генераторной установки и достижения номинальной скорости и напряжения. После стабилизации частоты и напряжения генераторной установки, переключите экран дисплея системы управления PowerCommand на экраны напряжения и частоты и с помощью цифрового дисплея убедитесь, что напряжение и частота генераторной установки соответствуют напряжению и частоте шины.

Переключите экран дисплея на экран цифрового синхроскопа (частота шины) и проверьте соотношение фаз управления генераторной установки и шины. Если соотношение фаз на входе генераторной установки находится в пределах значений параметров, запрограммированных в системе управления, символ (*) будет отображаться на экране после значения разности фаз.

Если символ (*) отображается на панели управления, проверьте соотношение фаз генераторной установки и шины. С помощью портативного цифрового вольтметра проверьте напряжение на участке от линии до нагрузки по каждой фазе разомкнутого выключателя параллельного включения по двум фазам одновременно (Рисунок 8-1). Если соотношение фаз соответствующее, напряжение на выключателе (при разомкнутом выключателе) должно быть равно нулю или близким к нулю на обеих фазах при включенном индикаторе "синхронизации". Напряжение на двух измерительных устройствах должно подниматься и падать одновременно.

Примечание: Если чередование фаз на выходе генераторной установки соответствует шине, и аварийное предупреждение PHASE ROTATION (ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ) отображается при попытке замкнуть выключатель параллельного подключения, следует проверить правильность соединений и межсоединений платы генераторной установки и шины РТ. Следует проверить и первичную, и вторичную проводку платы шины РТ. См. Таблицу 4-28.

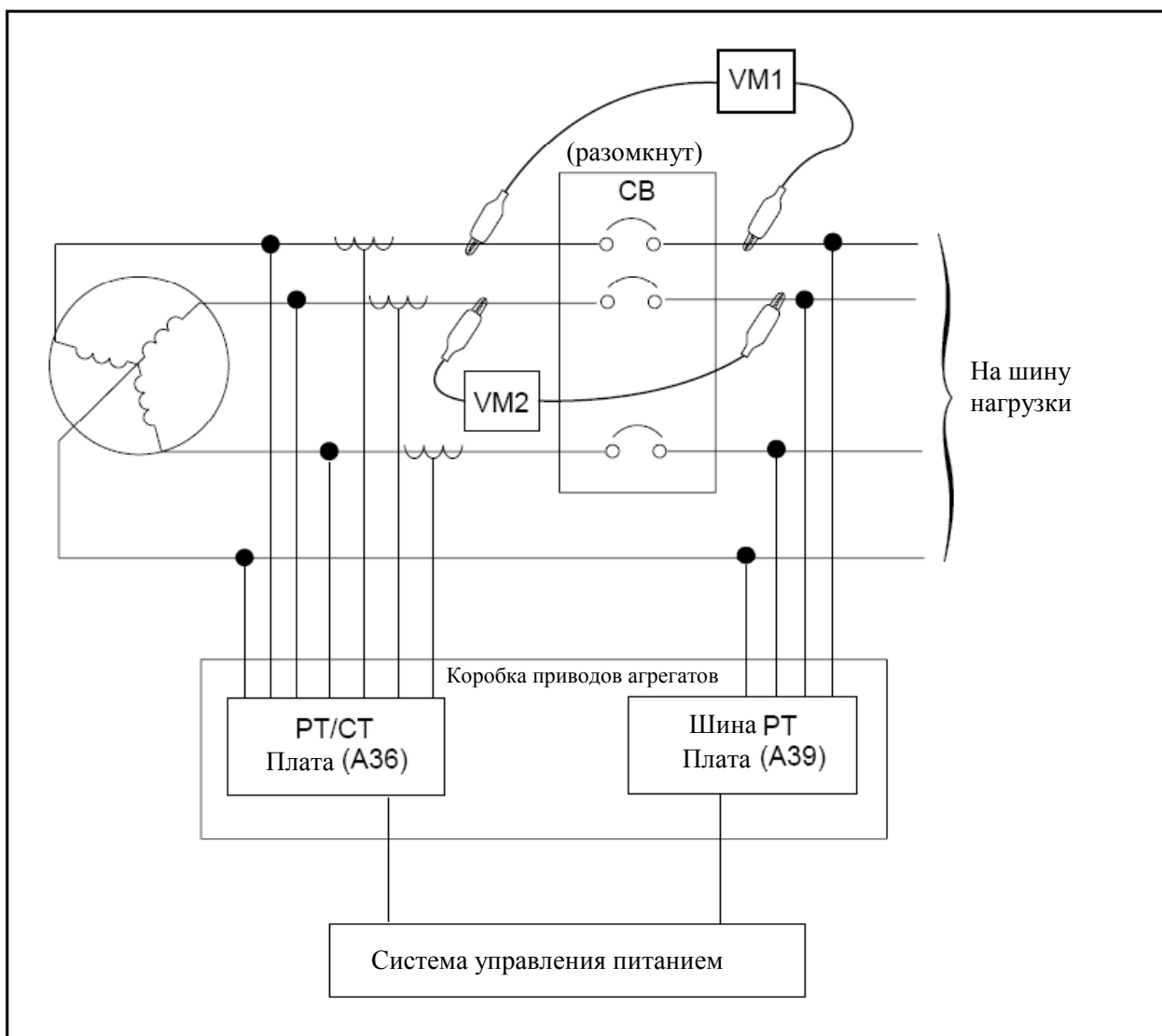


РИСУНОК 8-1. ПРОВЕРКА ЧЕРЕДОВАНИЯ ФАЗ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ И СИСТЕМНОЙ ШИНЫ

Примечание: В случаях, когда соединенная звездочкой генераторная установка подключается параллельно с шиной, подключенной через соединение дельта, нейтраль генератора должна быть плавающей, а соединение нейтрали с модулем шины РТ не должно использоваться.

Убедитесь, что для выключателя параллельного подключения в поле “charged” стоит флажок, нажмите кнопку замыкателя выключателя на панели управления PowerCommand, чтобы замкнуть ручную входной выключатель параллельного подключения и параллельного включения генераторных установок через сетевую шину.

Примечание: Функция включения выключателя осуществляется через разрешительное реле на системы управления PowerCommand, поэтому выключатель параллельного подключения не включится, пока генераторная установка не будет соответствующим образом синхронизирована с системной шиной.

Выполните проверку чередования фаз для каждой генераторной установки в системе перед первым включением ее через шину параллельного подключения под напряжением.

После замыкания всех генераторных установок на шину проверьте напряжение, частоту, нагрузку в амперах и киловаттах для каждой генераторной установки с помощью измерительных приборов. Результаты измерения должны показать одинаковые показания напряжения и частоты для всех генераторных установок в системе. Показания силы тока (А) и мощности (кВт) должны быть равны нулю. При обесточенной системе положительные показания силы тока (А) на генераторные установки указывает на перепад напряжений между генераторными установками в системе. Положительные показания мощности (кВт) на любой из генераторных установок указывает на неправильную регулировку как минимум одной из генераторных установок. Выполните настройки, необходимые для устранения блуждающих токов и мощности (кВт). Сохраните выполненные настройки генераторных установок перед отключением генераторной установки.

При ручном управлении (RUN) параллельно подключенными генераторными установками примените к системе максимальную нагрузку. Проверьте уровень распределения нагрузки между генераторными установками. Нагрузка должна распределяться пропорционально. (Показания измерительных устройств % нагрузки и % силы тока в системе управления PowerCommand должны находиться в диапазоне $\pm 5\%$ относительно друг друга).

Отрегулируйте параметры распределения нагрузки в системе управления для достижения соответствующего распределения нагрузки. Сохраните все изменения.

По возможности, протестируйте систему при различных уровнях нагрузки и проверьте правильность функционирования на каждом уровне.

Полностью отключите подачу нагрузки на систему и переведите все генераторные установки в нормальный автоматический режим работы, переведя переключатель RUN/OFF/AUTO в положение AUTO.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ

Если в системе используется главный пульт управления, переведите селекторный переключатель режима работы на этом пульте управления в полностью автоматический режим. Включите кнопку управления для автоматического пуска и параллельного включения всех генераторных установок.

Генераторные установки должны запуститься в автоматическом режиме, достичь номинальной скорости и напряжения, синхронизироваться и включиться параллельно через системную шину. После синхронизации и параллельного включения генераторных установок через системную шину, проверьте функционирование управляющих реле суммирования нагрузок (приоритет) на главном пульте управления. (Если управляющие реле суммирования нагрузок используются). Проверьте и запишите время, которое потребовалось для синхронизации каждой генераторной установки.

Если все генераторные установки работают и включены через системную шину, подайте нагрузку на работающие генераторные установки, но на достаточно низком уровне, чтобы не потребовалась работа всех генераторных установок на нагрузку на шину. Заземлите контакт Load Demand одной из генераторных установок в коробке приводов агрегатов. Процесс проходит в указанной ниже последовательности:

- На цифровом дисплее PowerCommand должно отобразиться сообщение "LOAD DEMAND".
- Нагрузка на генераторную установку должна линейно снизиться до минимального заданного уровня.
- Выключатель параллельного подключения должен отключиться.

- Генератор должен работать в течение периода нормального охлаждения, а затем должен отключиться.

После отключения блока отключите сигнал заземления клеммы Load Demand. Генераторная установка должна запуститься, достичь номинальной частоты и напряжения, синхронизироваться и включиться через системную шину. После включения генераторной установки через системную шину нагрузка должна линейно снизиться пропорционально общей нагрузке шины.

Повторите процедуру испытания требования по нагрузке генераторных установок в системе.

Выключите управляющее реле на главном пульте управления. Все выключатели параллельного включения должны одновременно отключиться, генераторные установки должны работать в течение периода нормального охлаждения и затем отключиться.

Имитируйте удаленный останов с главного пульта управления. Генераторные установки должны автоматически остановиться, достичь номинальной скорости и напряжения, синхронизироваться и параллельно включиться через системную шину. Все выключатели параллельного подключения генераторных установок должны выключиться, а генераторные установки должны работать в течение периода нормального охлаждения и затем отключиться.

Теперь можно проверить различные функции управления главного пульта управления. Подробную информацию по функциям и требованиям главного пульта управления см. в чертежах и спецификациях или в утвержденных представляемых документах.

ИСПЫТАНИЯ ХОЛОДНОГО ПУСКА

Испытания холодного пуска предназначены для подтверждения того, что вся система питания установлена правильно, и что вспомогательное оборудование системы, такое как баки ежедневной заправки, топливные насосы или дополнительное вентиляционное оборудование, спроектировано и установлено правильно. Эта процедура используется, в основном, при параллельном подключении системы, предназначенной для обеспечения аварийного электроснабжения в случае отказа обычной системы питания. Процесс проверки холодного пуска выполняется после полной установки системы питания. Эта проверка часто выполняется одновременно с приемочными испытаниями (приемка заказчиком), поскольку она может быть опасной для завода и требует принятия специальных мер для предотвращения потенциально опасных или дорогостоящих сбоев в питании завода.

Отдельные элементы таких проверок зависят от конструкции электрической и механической систем завода. В целом, стадии этой процедуры следующие:

- Сбой в питании завода имитируется отключением главного рубильника питания здания.
- Это необходимо для того, чтобы убедиться, что критические нагрузки, такие как топливные насосы запитываются и от генератора, и от системной (магистральной) шины.
- Генераторы запускаются и включаются в параллельную сеть. Время, которое требуется для запуска и параллельного включения генераторных установок, следует зафиксировать и внести в отчет об испытаниях готовой системы.
- Проверьте функционирование всех устройств передачи мощности, зафиксируйте время, которое требуется для передачи мощности.
- Генераторные установки должны функционировать параллельно со всеми имеющимися в здании нагрузками на уровне не менее 30% от резервной мощности (кВт). Длительность испытания должна быть достаточной, чтобы генераторные установки успели достичь нормальной рабочей температуры. Системы, на которые подаются нагрузки (при наличии центральной системы управления в системе), следует отключить, пока все генераторные установки в системе не достигнут нормальной рабочей температуры и пока их рабочие температуры не стабилизируются. Во время этой процедуры следует собрать данные по прилагаемой нагрузке и рабочим характеристикам системы. Следует обязательно документировать рабочие характеристики генераторных установок во время этой процедуры, при этом следует записывать все значения на всех измерительных устройствах и мониторов двигателя каждые 15 минут.

- После выполнения всех необходимых пользовательских испытаний и проверок переключите систему в нормальный автоматический режим управления, восстановив магистральную проводку в месте, где она была разомкнута.
- Убедитесь, что все генераторные установки и устройства передачи энергии в нормальное состояние готовности к пуску.

ПРОТОКОЛЫ ИСПЫТАНИЙ И ПРИЕМКА

Техник, занимающийся пуском системы должен выдать протокол пуска и испытаний для подтверждения выполненных работ и соответствующего функционирования системы. Конкретные требования к данному протоколу зависят от требований пользователя, но, как минимум, должны содержать следующую информацию:

- Заявка, анализ и оценка. Копию контрольного перечня осмотра места установки до начала испытаний может прилагаться для документирования этой стадии.
- Копия контрольного перечня (стандартный контрольный перечень включается в начало данного раздела), документирующего испытания функций и соответствующей настройки каждой функции.
- Протокол испытаний, документирующий результаты испытаний под нагрузкой.
- Перечень всех установок системы управления каждой генераторной установки.
- Результаты испытаний на холодный пуск.
- Сертификат, подтверждающий готовность системы к пуску.
- Представитель заказчика обязательно должен проверить и подписать все документы по испытаниям с утверждением результатов испытаний и рабочих характеристик системы.

АНАЛИЗ НАЗНАЧЕНИЯ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ В МЕСТЕ УСТАНОВКИ (ДИЗЕЛЬ/НЕ БОЛЕЕ 600В ПЕРЕМЕННОГО ТОКА)

Дата: _____ Место: _____

Собственник/Оператор: _____

Серийный номер: _____

Модель безобрывного
переключателя: _____

Серийный номер: _____

Номер Проекта/Заказа: _____

Анализ выполнен: _____

Установка/Шум/Изоляция

- ☐ Гибкий канал выходной мощности, с опорой на здание
- ☐ Изоляторы/прокладки (внутри установки)
- ☐ Изоляторы/прокладки (снаружи установки)
- ☐ Изоляторы/пружинящие прокладки, соответственно отрегулированные
- ☐ Гибкое соединение выхлопной трубы из нержавеющей стали
- ☐ Гибкие топливопроводы (подающий и обратный), защищенные
- ☐ Гибкий канал выходной мощности, с опорой на здание
- ☐ Дополнительные гибкие соединения в цепи питания
- ☐ Гибкие соединения в цепи управления
- ☐ Гибкий канал выходной канал
- ☐ Сейсмические ограничения (где требуются)
- ☐ Соответствие положениям по сливу топлива/охладителя
- ☐ Свободное пространство вокруг генераторной установки (не менее 3 футов/1 метра)
- ☐ Соответствие противопожарным положениям
- ☐ Системные крышки/экраны на своем месте

Вытяжка

- ☐ Глушитель, рядом с генераторной установкой
- ☐ Выпускные патрубки, герметичные
- ☐ Выхлопная труба, герметичная
- ☐ Обеспечение соответствующей защиты персонала
- ☐ Наклон выпускных патрубков, отходящих от генераторной установки
- ☐ Конденсатоотделитель с клапаном в глушителе выхлопной трубы
- ☐ Соответствие положениям по тепловому расширению
- ☐ Защита от дождя/птиц снаружи здания
- ☐ Муфта выхлопной трубы
- ☐ Труда соответствующего размера, с опорой на здание
- ☐ Вентиляционный воздухозаборник, окна, двери здания, расположенные на расстоянии от вытяжки
- ☐ Возле негерметичной трубы нет взрывоопасных материалов или элементов противопожарной системы

Система охлаждения

- ☐ Наполнена мягкой водой /E.G./дизельно-воздушная смесь
- ☐ Обеспечение подогревателя водяной рубашки
- ☐ Клапаны для отключения подогревателя водяной рубашки
- ☐ Электропитание нагревателя от основного источника питания

Система вентиляции

- ☐ Впускной воздухопровод соответствующего размера (примерно 1,5х радиатор)
- ☐ Выпускной воздухопровод соответствующего размера (эффективная площадь отверстия не меньше площади радиатора)

- ☐ Внутренние источники тепла, изолированные
- ☐ Малая вероятность рециркуляции отработанного воздуха через радиатор
- ☐ Дверь в комнату открывается внутрь (или проветривается)
- ☐ Вентиляционная заслонка запитывается от аварийного источника питания
- ☐ Направление преобладающих ветров

Топливная система

- ☐ Трубопровод, неоцинкованный или медный
- ☐ Отсечной клапан с ручным приводом
- ☐ Электромагнитный клапан для подачи топлива, запитывается от установки
- ☐ Возврат топлива в главный бак
- ☐ Топливная магистраль, соответствующего размера
- ☐ Топливная магистраль, с верхним положением бака
- ☐ Бак ежедневной заправки/вентиль в высшей точке
- ☐ Бак ежедневной заправки/расположение под обратным трубопроводом
- ☐ Бак ежедневной заправки/сетчатый фильтр
- ☐ Бак ежедневной заправки/аварийная сигнализация по уровню
- ☐ Главный топливный бак под установкой
- ☐ Насос для перекачки топлива/питание от генераторной установки
- ☐ Главный топливный бак над установкой
- ☐ Электромагнитный клапан
- ☐ Бак под днищем
- ☐ Датчик уровня
- ☐ Вентиль

Электрическая система

- ☐ Соединения системы управления обесточены
- ☐ В соединениях системы управления используется стандартный провод
- ☐ Размер проводника ОК (питание и управление)
- ☐ Батарея соответствующей мощности/наполнена электролитом
- ☐ Отсек батареи изолирован от пола
- ☐ Зарядное устройство/питание от установки
- ☐ Сигнал пуска передается на ATS
- ☐ Корпус генератора заземлен (металлизирован)
- ☐ Соединение нейтрали (где/как)
- ☐ Проводник питания/системы управления, затянут
- ☐ Правильность/соответствие чертежей проводки

Другое

- ☐ Топливо в двигателе
- ☐ Наличие руководства по эксплуатации на месте эксплуатации
- ☐ Руководство по эксплуатации генератора/ATS, чертежи прилагаются
- ☐ Отделение генераторов/шкафов управления очищено

ДАННАЯ СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ПУСТОЙ

9. Схемы электрических соединений

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В данном разделе приведены чертежи и схемы электрических соединений, на которые даны ссылки в тексте. Представлены следующие чертежи.

- Страница 9-2 и 9-3, Схема восстановления соединений переменного цепи тока
- Страница 9-4, Блок-схема (12 проводов)
- Страница 9-5, Блок-схема (6 проводов)
- Страница 9-6, Пользовательские соединения
- Страница 9-7, Интерфейсная плата мотора (A31)
- Страница 9-8, Цифровая плата (A32)
- Страница 9-9, Аналоговая плата (A33)
- Страница 9-10, Пользовательская интерфейсная плата (A34)
- Страница 9-11, Дисплейная плата (A35)
- Страница 9-12, Плата РС/СТ (A36)
- Страница 9-13, Выходной модуль регулятора напряжения (A37)
- Страница 9-14, Плата выходов регулятора оборотов (A38)
- Страница 9-15, Жгут проводки РТ/СТ
- Страница 9-16, Жгут проводки двигателя
- Страница 9-17, Схема монтажа разводки коробки приводов агрегатов
- Страница 9-18, Цепь управления бака ежедневной заправки
- Страница 9-19 Схема разводки приводов агрегатов
- Страница 9-20, Последовательность операций (локальный пуск и рабочий цикл)
- Страница 9-21, Последовательность операций (локальный останов)
- Страница 9-22, Последовательность операций (локальный аварийный останов)

ГЕНЕРАТОРЫ SC, CC, HC

3-ФАЗНЫЙ, С ВОССТАНАВЛИВАЕМЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

ЭТО ТИПИЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ/СХЕМА
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ ПОИСКА И
УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ. СМ. СХЕМУ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ,
ПОСТАВЛЯЕМУЮ С ПРИОБРЕТЕННЫМ
ОБОРУДОВАНИЕМ.

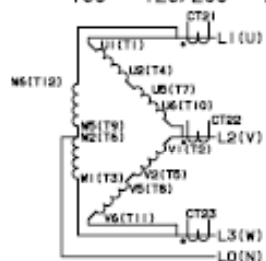
ПОДКЛЮЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ

ВТОРИЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ТОКА 1-3

100/250V, 50HZ (R79)	110/190V, 50HZ (R054)	115/200V, 50HZ (R050)
110/220V, 50HZ (R028)	120/200V, 50,60 HZ (R098)	133/230V, 50,60 HZ (R067)
115/230V, 50HZ (R071)	127/220V, 50,60HZ (R020)	139/240V, 50HZ (R067)
120/240V, 50HZ (R106)		115/220V, 50HZ

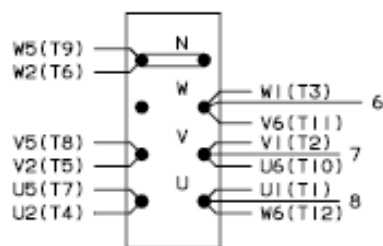
● ДИАПАЗОН ●

100 - 120/200 - 240V

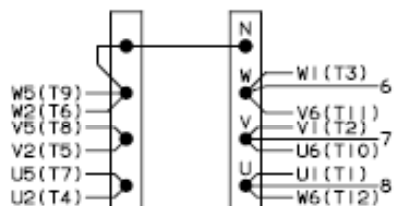


ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО, ДЕЛЬТА
4 ФАЗЫ, 4 ПРОВОДА
ВЫХОДНЫЕ КЛЕММЫ
U.V.W.N.

РАМА 4

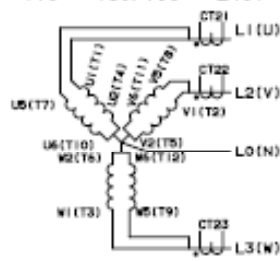


РАМА 5, 6, И 7



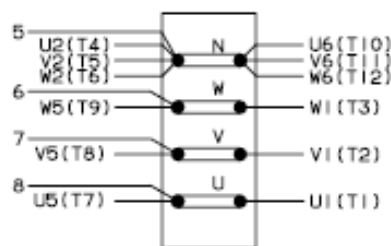
● ДИАПАЗОН ●

110 - 139/190 - 240V

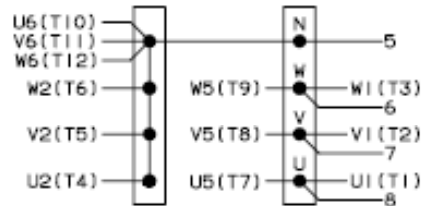


ПАРАЛЛЕЛЬНО, ЗВЕЗДОЧКА
3 ФАЗЫ, 4 ПРОВОДА
ВЫХОДНЫЕ КЛЕММЫ
U.V.W.N.

РАМА 4



РАМА 5, 6, И 7



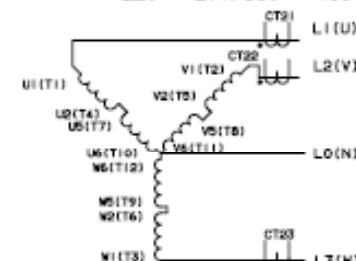
ПОДКЛЮЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ

ВТОРИЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ТОКА 1-2

220/380V, 50,60 HZ (R099)	266/460V, 60 HZ (R027)
230/400V, 50 HZ (R029)	260/450V, 50,60 HZ (R109)
240/415V, 50 HZ (R003)	277/480V, 60 HZ (R002)
250/440V, 50,60 HZ (R023)	200/346V, 50 HZ (R068)

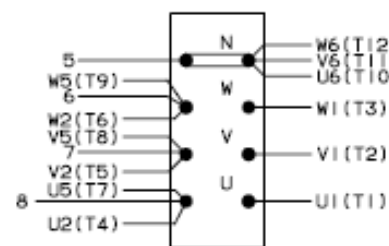
● ДИАПАЗОН ●

220 - 277/380 - 480V

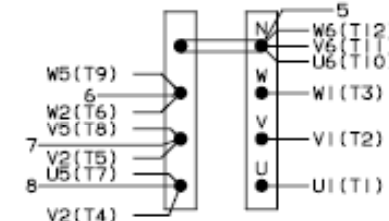


ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО, ЗВЕЗДОЧКА
4 ФАЗЫ, 4 ПРОВОДА
ВЫХОДНЫЕ КЛЕММЫ
U.V.W.N.

РАМА 4



РАМА 5, 6, И 7



ПРИМЕЧАНИЯ:

1. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ФАЗ UVW, ВРАЩЕНИЕ ПРОТИВ ЧАСОВОЙ СТРЕЛКИ ОТНОСИТЕЛЬНО КОНЦА ПРИВОДА.

2. Точка на боковой стороне трансформатора тока (СТ) должна находиться со стороны генератора. Точка также используется для маркировки клеммы 1. Клемма СТ подключается к измерительной цепи. Клемма 2/3 подсоединяется к заземлению.

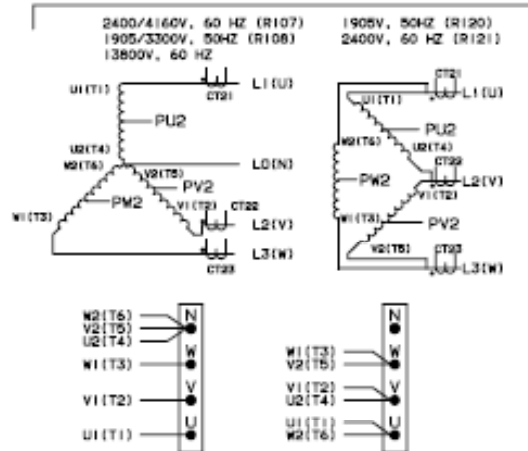
ЭТО ТИПИЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ/СХЕМА
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ ПОИСКА И
УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ. СМ. СХЕМУ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ,
ПОСТАВЛЯЕМУЮ С ПРИОБРЕТЕННЫМ
ОБОРУДОВАНИЕМ.

ГЕНЕРАТОРЫ SC, CC, HC

СРЕДНЕЕ НАПЯЖЕНИЕ

3-ФАЗНЫЙ, С НЕВОССТАНАВЛИВАЕМЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

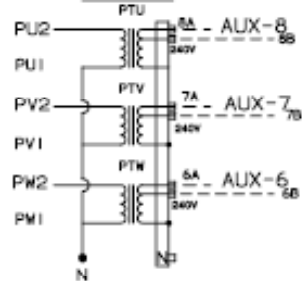
ВТОРИЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ТОКА 1-2



ПЕРВИЧНЫЕ
ПЕРЕМЫЧКИ
СОЕДИНЕНИЯ WYE:
PV1 - PW1 - PU1

A - 4160 B
B - 3300 B

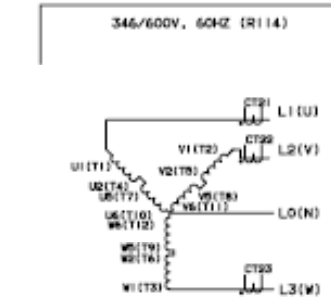
(-NEWAGE-)
ТРАНСФОРМАТОР



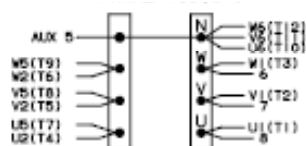
ПЕРВИЧНЫЕ
ПЕРЕМЫЧКИ
СОЕДИНЕНИЯ DELTA:
PV1 - PU2
PW1 - PV2
PU1 - PW2

A=2400В ДЕЛЬТА

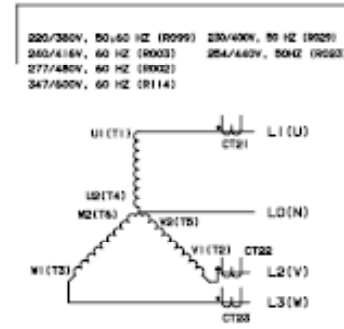
ВТОРИЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ТОКА 1-2



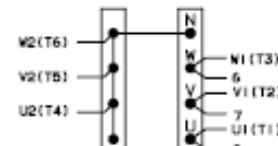
РАМА 5, 6, И 7



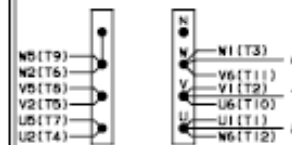
ВТОРИЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ТОКА 1-2



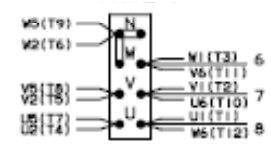
РАМА 5, 6, И 7

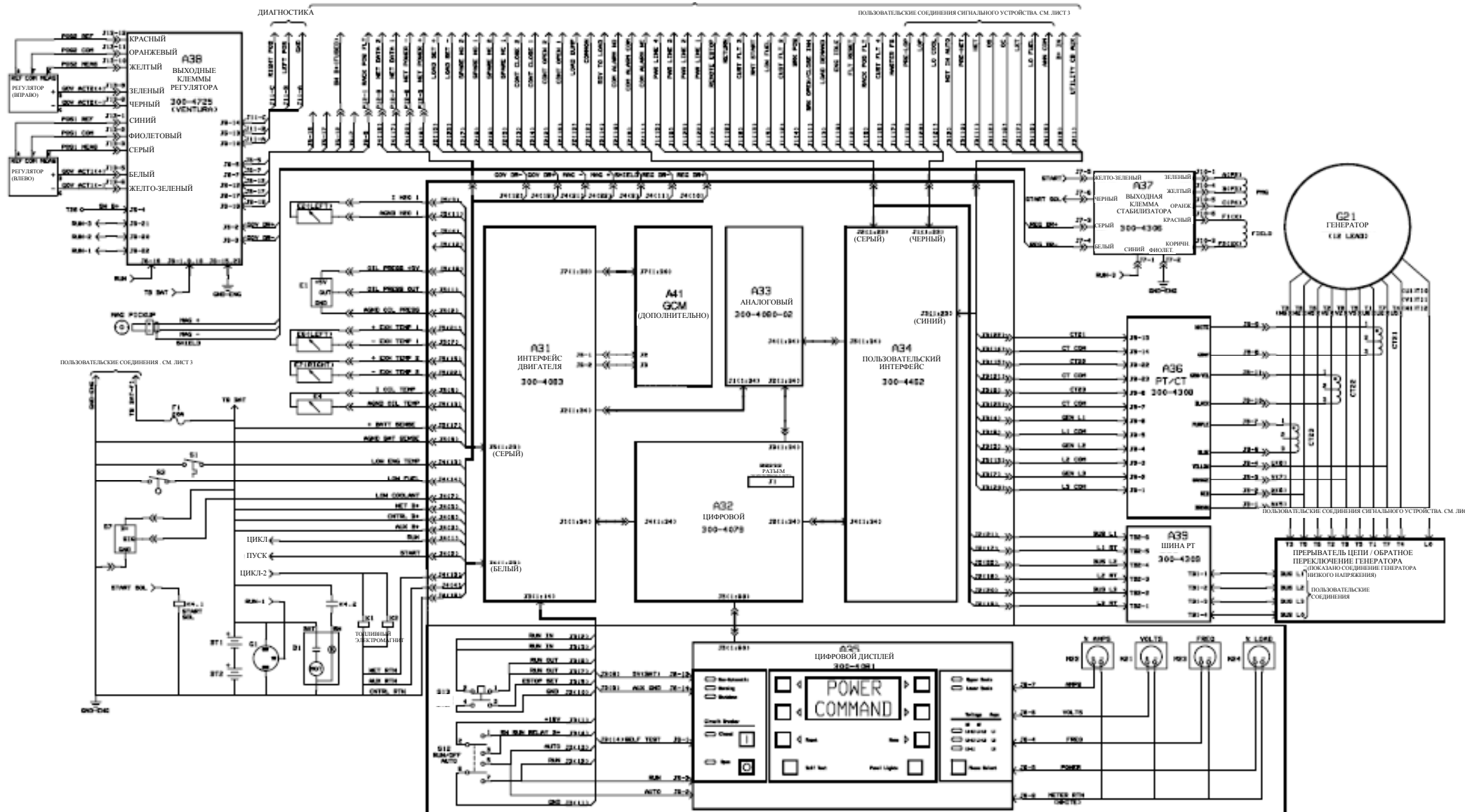


РАМА 5, 6, И 7



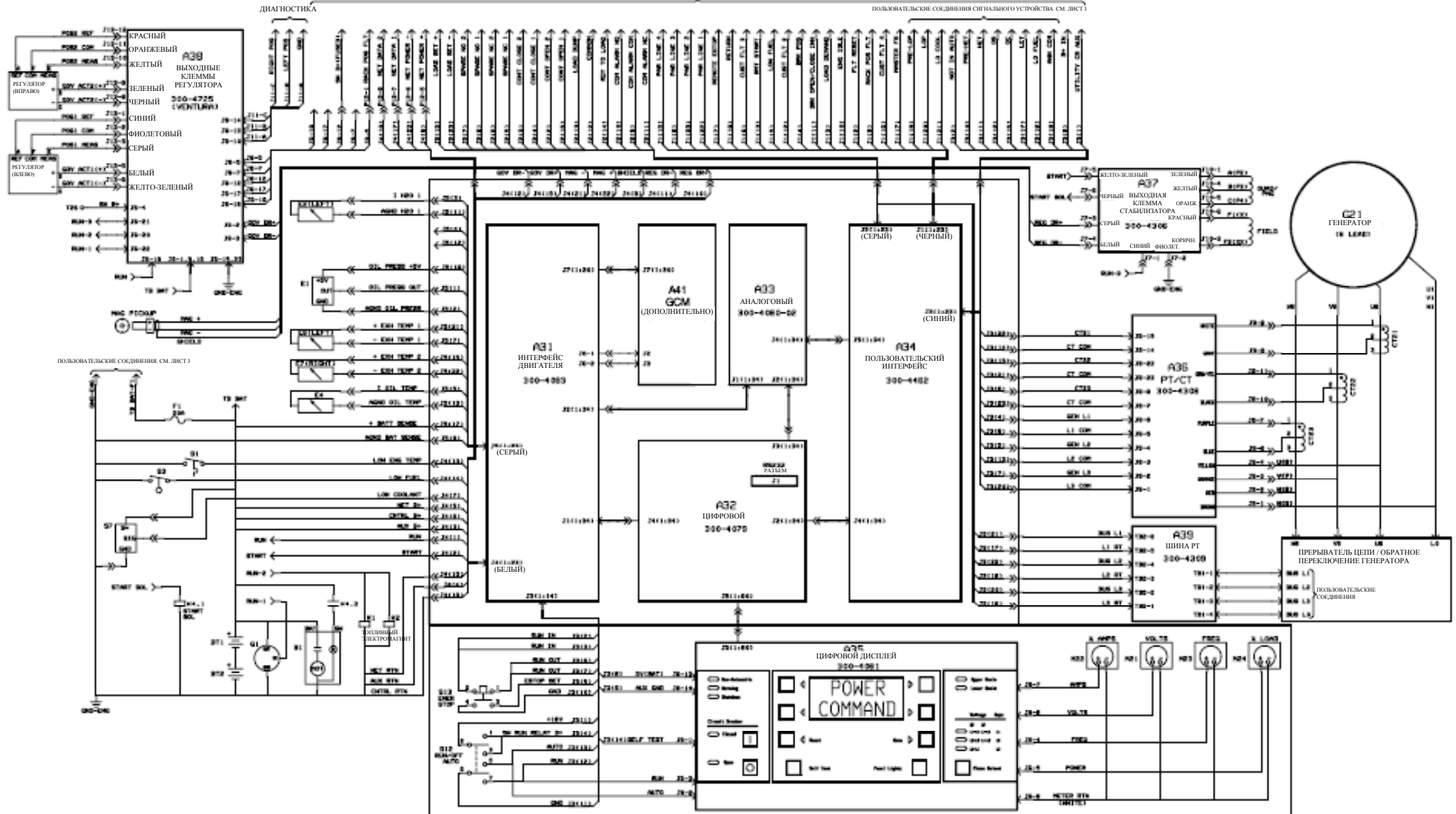
РАМА 4





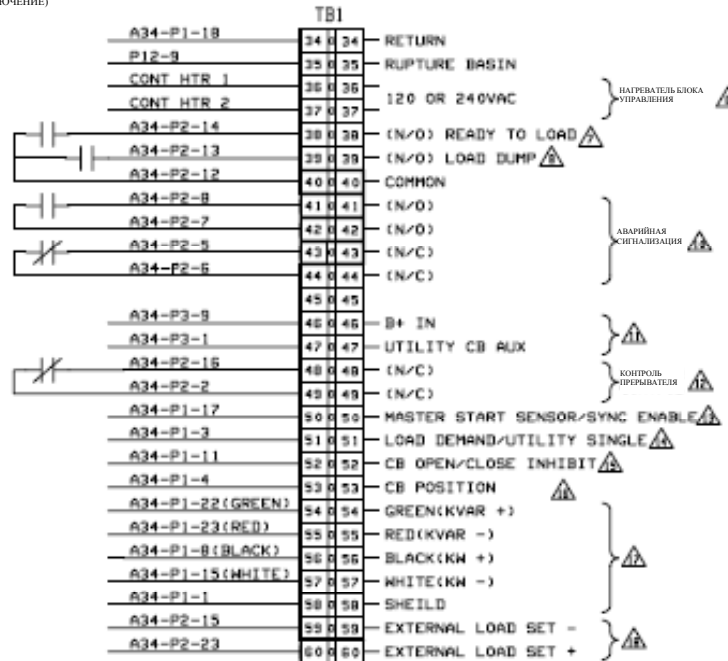
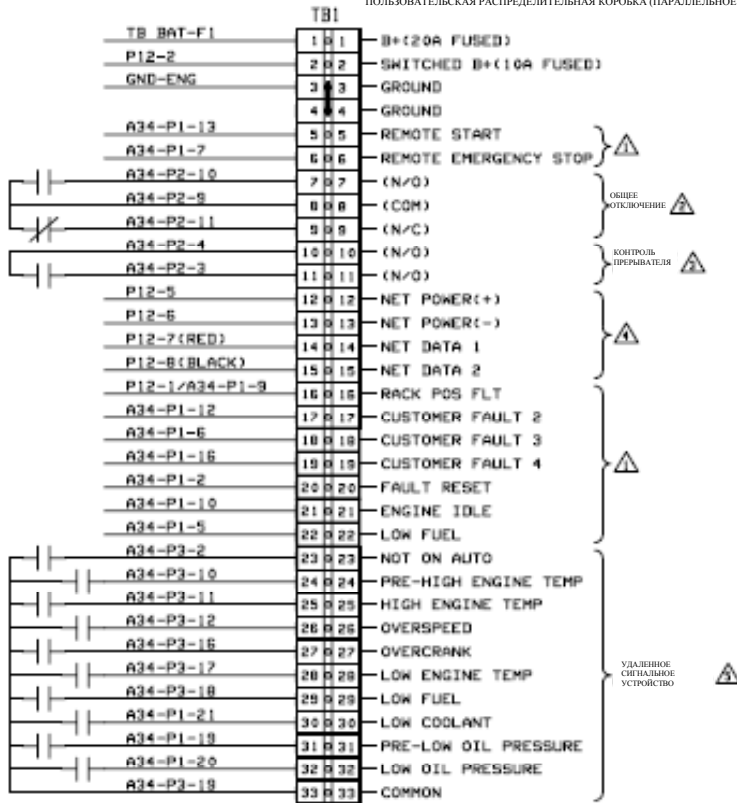
№ 612-6701 лист 1 из 3
Пров. А Система: НР
Изменено 11/12/96

БЛОК-СХЕМА (12 ПРОВОДОВ)



ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ КОРОБКА (ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ)

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ КОРОБКА (ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ)

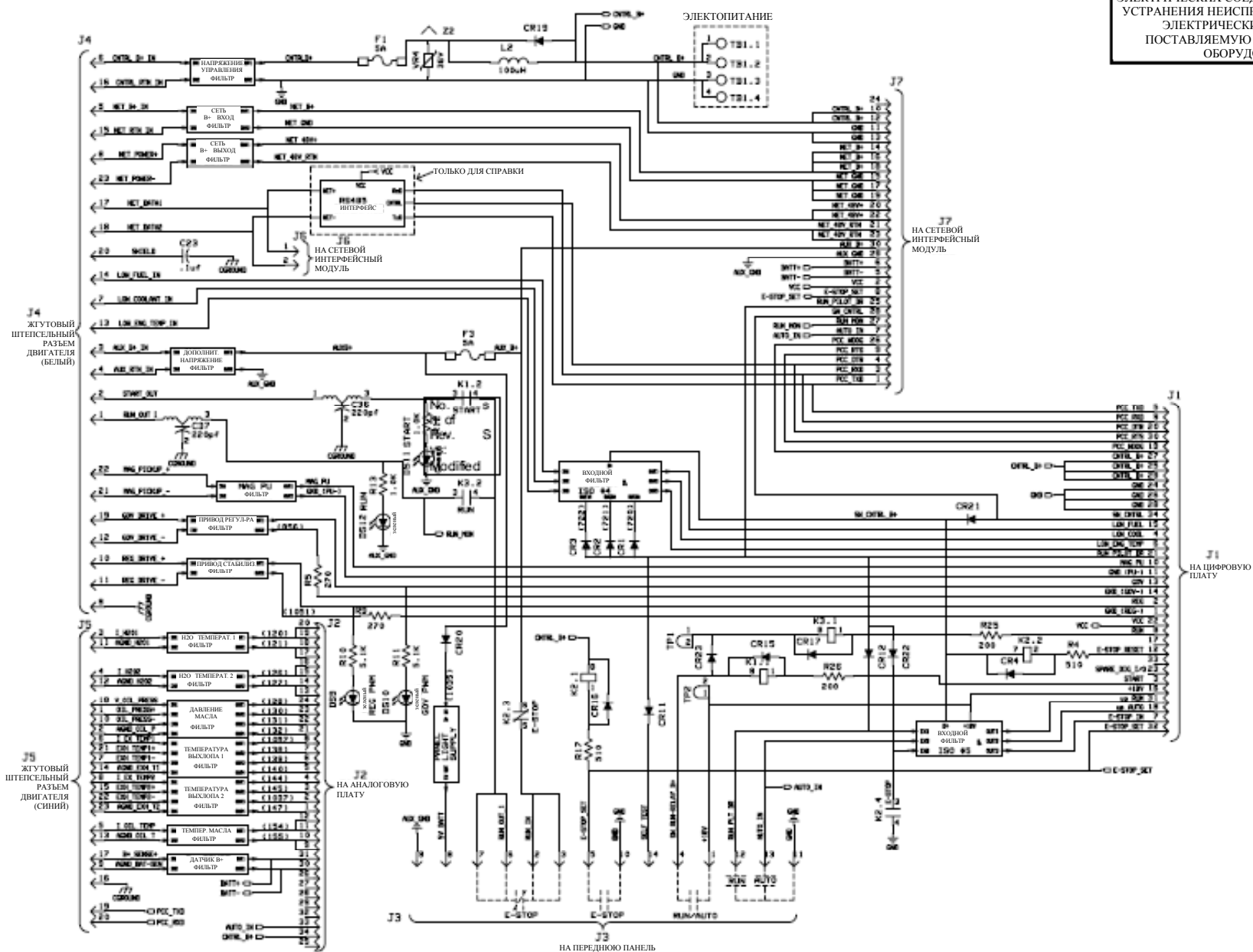


ПРИМЕЧАНИЯ:

- ВКЛЮЧИТЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ ДЛЯ АКТИВАЦИИ ВХОДА. КОНТРОЛЬ АКТИВАЦИИ ФУНКЦИЙ. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ ОШИБКА 2 И ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКАЯ ОШИБКА 3. ИСПОЛЬЗУЙТЕ СКРУЧЕННЫЙ ПРОВОД КАЛИБР 20 ДЛЯ ЛИНИЙ КОРОЧЕ 1000 ФУТОВ. КАЛИБР 18 ДЛЯ ЛИНИЙ ОТ 1000 ДО 2000 ФУТОВ (ТОК МЕНЕЕ 50мА).
- 2А ДЛЯ КОНТАКТОВ РЕЛЕ 30В ПОСТОЯННОГО ТОКА. ЭТО РЕЛЕ РАЗМЫКАЕТСЯ ТОЛЬКО В СЛУЧАЕ ОТСЛЮЩЕНИЯ.
- 5А ДЛЯ КОНТАКТОВ РЕЛЕ 30В ПОСТОЯННОГО ТОКА. ЭТО РЕЛЕ РАЗМЫКАЕТСЯ ДЛЯ ЗАМЫКАНИЯ ПРЕРЫВАТЕЛЯ И ЗАМЫКАЕТСЯ ДЛЯ РАЗМЫКАНИЯ ПРЕРЫВАТЕЛЯ.
- ИНСТРУКЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ СОЕДИНЕНИЙ СМ. В РУКОВОДСТВЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И СЕТЕВОМУ УПРАВЛЕНИЮ ПИТАНИЕМ ONAN 900-0366 (ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ СЕТЕВОГО ИНТЕРФЕЙСА PSS).
- 1А ДЛЯ ИЗОЛИРОВАННЫХ КОНТАКТОВ РЕЛЕ 30В ПОСТОЯННОГО ТОКА. ЭТО РЕЛЕ РАЗМЫКАЕТСЯ В СЛУЧАЕ УКАЗАННОЙ ОШИБКИ.
- 120В ИЛИ 240В ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ПРИ 50Гц (ДОПОЛНИТЕЛЬНО).
- 2А ДЛЯ ИЗОЛИРОВАННЫХ КОНТАКТОВ РЕЛЕ 30В ПОСТОЯННОГО ТОКА. ЭТО РЕЛЕ РАЗМЫКАЕТСЯ, ЕСЛИ НАПРЯЖЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА И ЧАСТОТА ГЕНЕРАТОРА ПРЕВЫШАЮТ 90% ОТ НОМИНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ.
- 2А ДЛЯ КОНТАКТОВ РЕЛЕ 30В ПОСТОЯННОГО ТОКА. ЭТО РЕЛЕ РАЗМЫКАЕТСЯ ПРИ НАЛИЧИИ ПЕРЕГРУЗКИ ИЛИ ПРИ НИЗКОМ НАПРЯЖЕНИИ.
- НОМИНАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ЦИПКА:
20А, 600В
КАЛИБР КАБЕЛЯ 22 - 12
КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ВИНТОВ ДО 7 ДРОЙМОВ/ФУНТ (0.8 Нм)
- 5А ДЛЯ КОНТАКТОВ РЕЛЕ 30В ПОСТОЯННОГО ТОКА. ЭТО РЕЛЕ РАЗМЫКАЕТСЯ ПРИ НАЛИЧИИ СОСТОЯНИЯ АВАРИЙНОГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ.
- ПОДКЛЮЧИТЕ КЛЕММУ В+ К КЛЕММЕ В+, А ЗАЗЕМЛЕНИЕ А К ДОПОЛНИТЕЛЬНОМУ ПРЕРЫВАТЕЛЮ ДЛЯ НАЗНАЧЕНИЯ ЗАМЫКАНИЯ СТАНДАРТИЧНОГО АВТОМАТА ЗАЩИТЫ (МЕНЕЕ 50мА).
- 5А ДЛЯ КОНТАКТОВ РЕЛЕ 30В ПОСТОЯННОГО ТОКА. ЭТО РЕЛЕ РАЗМЫКАЕТСЯ ДЛЯ ЗАМЫКАНИЯ И РАЗМЫКАЕТСЯ ДЛЯ РАЗМЫКАНИЯ ПРЕРЫВАТЕЛЯ ЦЕПИ ГЕНЕРАТОРА.
- ИМПУЛЬСНЫЙ ВХОД ДЛЯ НАЗНАЧЕНИЯ ГЕНЕРАТОРА ПЕРВЫМ В ЛИНИИ С НЕСКОЛЬКИМИ БЛОКАМИ. В РЕЖИМЕ ОДИН МОДУЛЬ/НЕСКОЛЬКО МОДУЛЕЙ ПОДКЛЮЧИТЕ ПОДАЧУ НАПРЯЖЕНИЯ 24В ПОСТОЯННОГО ТОКА ДЛЯ АКТИВАЦИИ СИНХРОНИЗАТОРА.
- В РЕЖИМЕ НЕКОЛЬКИХ МОДУЛЕЙ ПОДКЛЮЧИТЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОСТАНОВА ПРИ НАЛИЧИИ НАГРУЗКИ. В РЕЖИМЕ ОДНОГО МОДУЛЯ ПОДКЛЮЧИТЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ К КЛЕММЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАМЫКАНИЯ ПРЕРЫВАТЕЛЯ.
- ПОДКЛЮЧИТЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ ДЛЯ УДАЛЕННОГО РАЗМЫКАНИЯ ИЛИ ЗАПРЕТА НА ЗАМЫКАНИЕ ПРЕРЫВАТЕЛЯ ЦЕПИ ГЕНЕРАТОРА В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ PSS (МЕНЕЕ 50мА).
- ПОДКЛЮЧИТЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ ДЛЯ УКАЗАНИЯ НА ТО, ЧТО ПРЕРЫВАТЕЛЬ ЦЕПИ ГЕНЕРАТОРА ЗАМКНУТ (МЕНЕЕ 50мА).
- ЛИНИИ С ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ НАГРУЗКОЙ (0-1мА). ИСПОЛЬЗУЙТЕ 44ПРОВОДНИКОВЫЙ ЭКРАНИРОВАННЫЙ СКРУЧЕННЫЙ КАБЕЛЬ КАЛИБРА 18. МАКСИМАЛЬНАЯ ДЛИНА ЛИНИИ 500 ФУТОВ.
- АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ 0-5В ПОСТОЯННОГО ТОКА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ НАГРУЗКОЙ ГЕНЕРАТОРА В РЕЖИМЕ РАБОТЫ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ СИСТЕМ.

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ PSS

ЭТО ТИПИЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ/СХЕМА
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ ПОИСКА И
УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ. СМ. СХЕМУ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ,
ПОСТАВЛЯЕМУЮ С ПРИОБРЕТЕННЫМ
ОБОРУДОВАНИЕМ.



ИНТЕРФЕЙСНАЯ ПЛАТА ДВИГАТЕЛЯ (31)

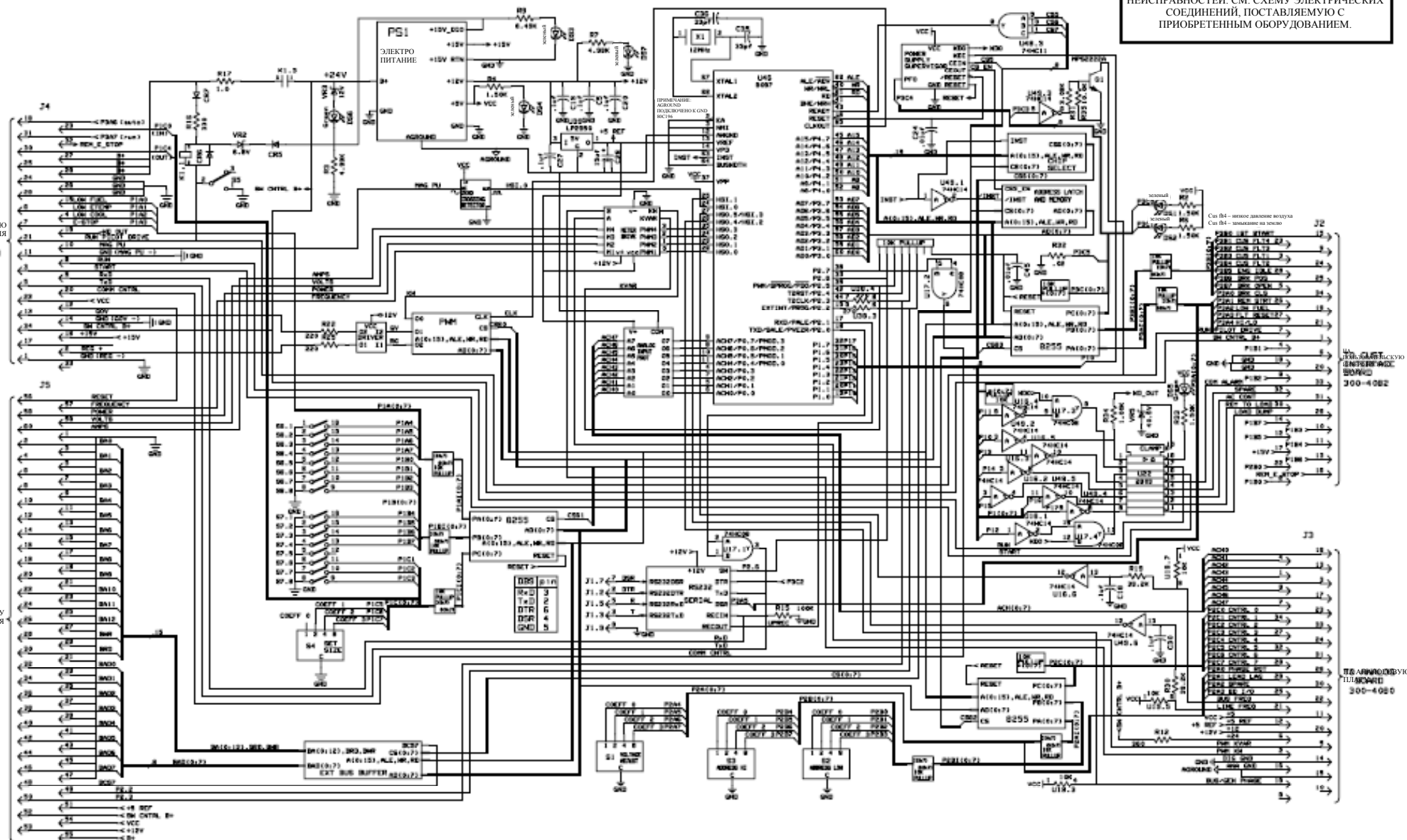
ЭТО ТИПИЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ/СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ. СМ. СХЕМУ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, ПОСТАВЛЯЕМУЮ С ПРИОБРЕТЕННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ.

НА ИНТЕРФЕЙСНУЮ ПЛАТУ ДВИГАТЕЛЯ

300-4083

НА ПЛАТУ ДИСПЛЕЯ

300-4081



№ 300-4919
Пров. D
Изменено 6/3/94

ЦИФРОВАЯ ПЛАТА (A32)

ЭТО ТИПИЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ/СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ. СМ. СХЕМУ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, ПОСТАВЛЯЕМУЮ С ПРИОБРЕТЕННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ.

НА
300-4082

НА
300-4083

ТС/БС/ОБ/РА/Л
300-4079

ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ
КОД
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ
КОД

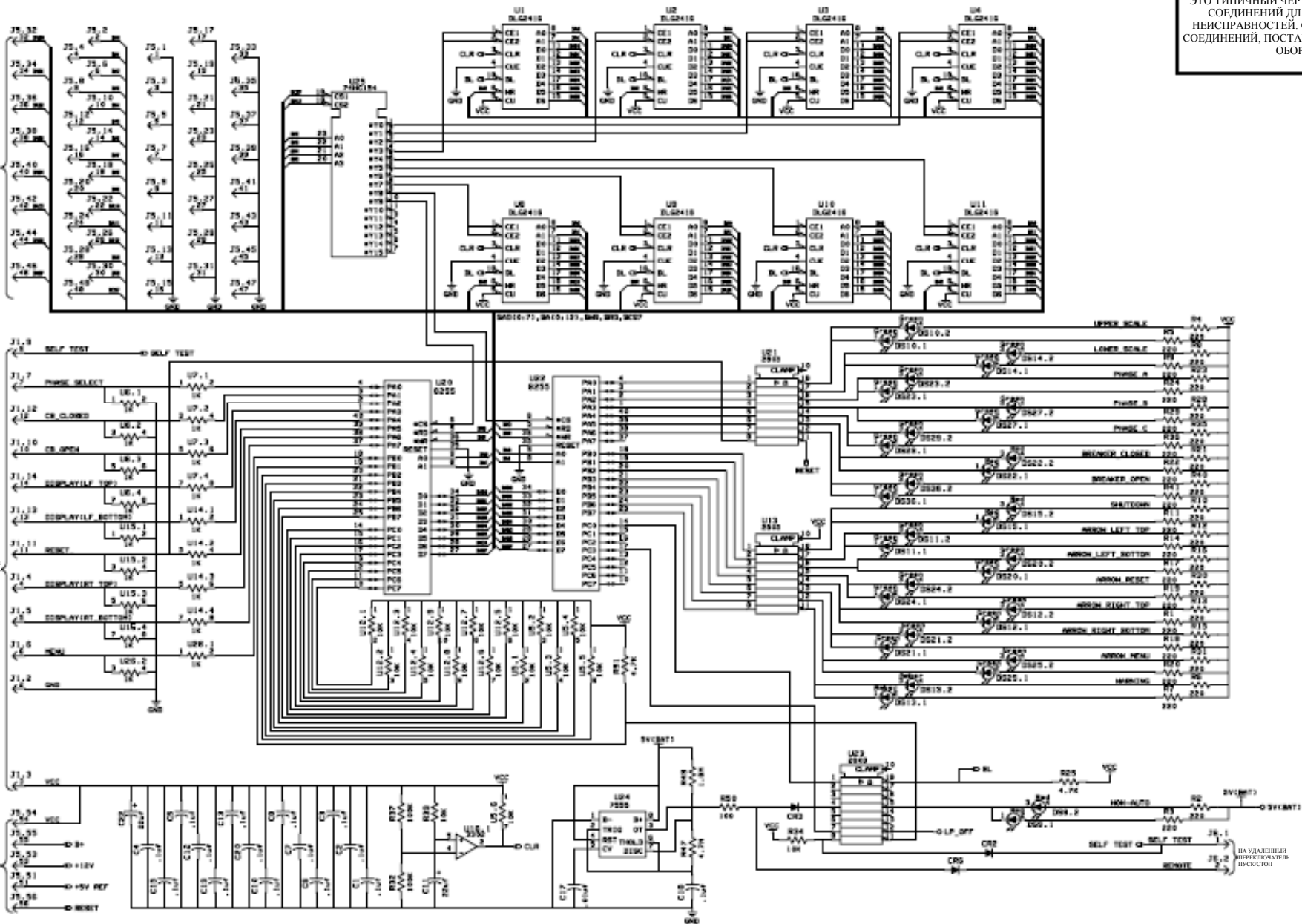
АНАЛОГОВАЯ ПЛАТА (A33)

ЭТО ТИПИЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ/СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ. СМ. СХЕМУ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, ПОСТАВЛЯЕМУЮ С ПРИОБРЕТЕННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ.

НА ЦИФРОВУЮ ПЛАТУ

НА MEMBRANНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

НА ЦИФРОВУЮ ПЛАТУ



№ 300-4488 лист 1
Пров. G Система: HP
Изменено 3/17/96

NO. 300-4288 sh 1
REV G Sys HP
MODIFIED 3/17/96

ЭТО ТИПИЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ/СХЕМА
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ ПОИСКА И
УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ. СМ. СХЕМУ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ,
ПОСТАВЛЯЕМУЮ С ПРИОБРЕТЕННЫМ
ОБОРУДОВАНИЕМ.

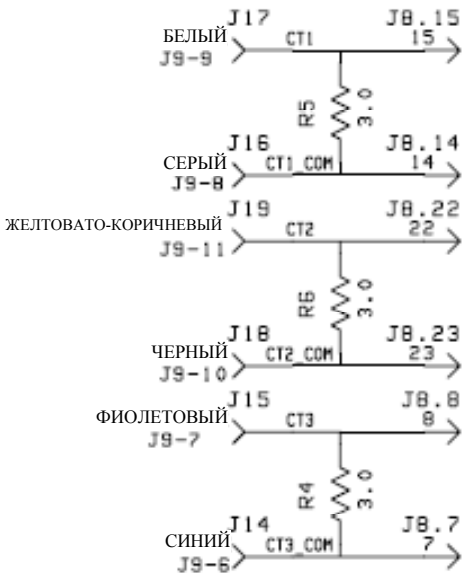
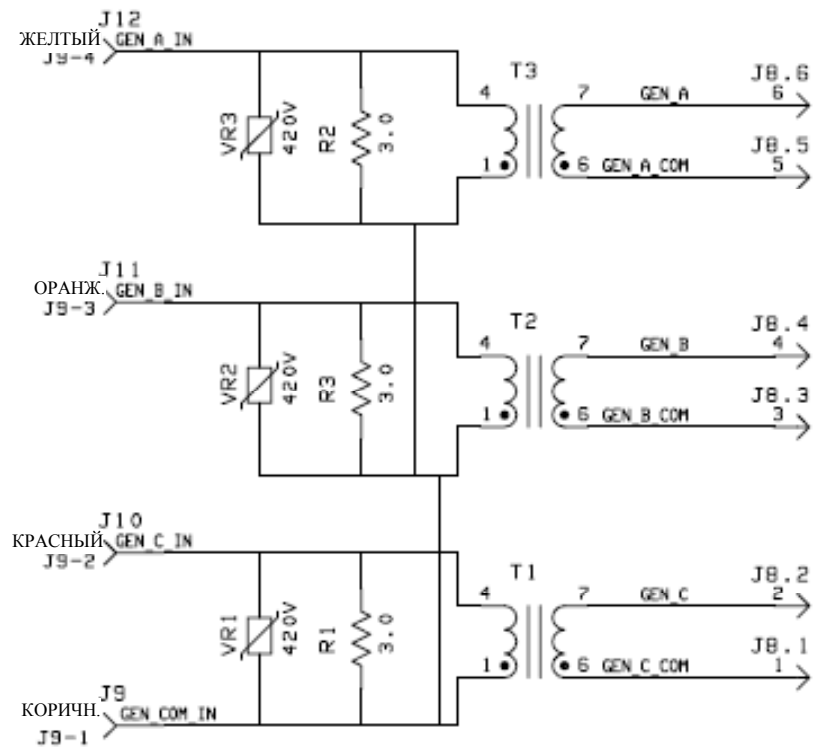
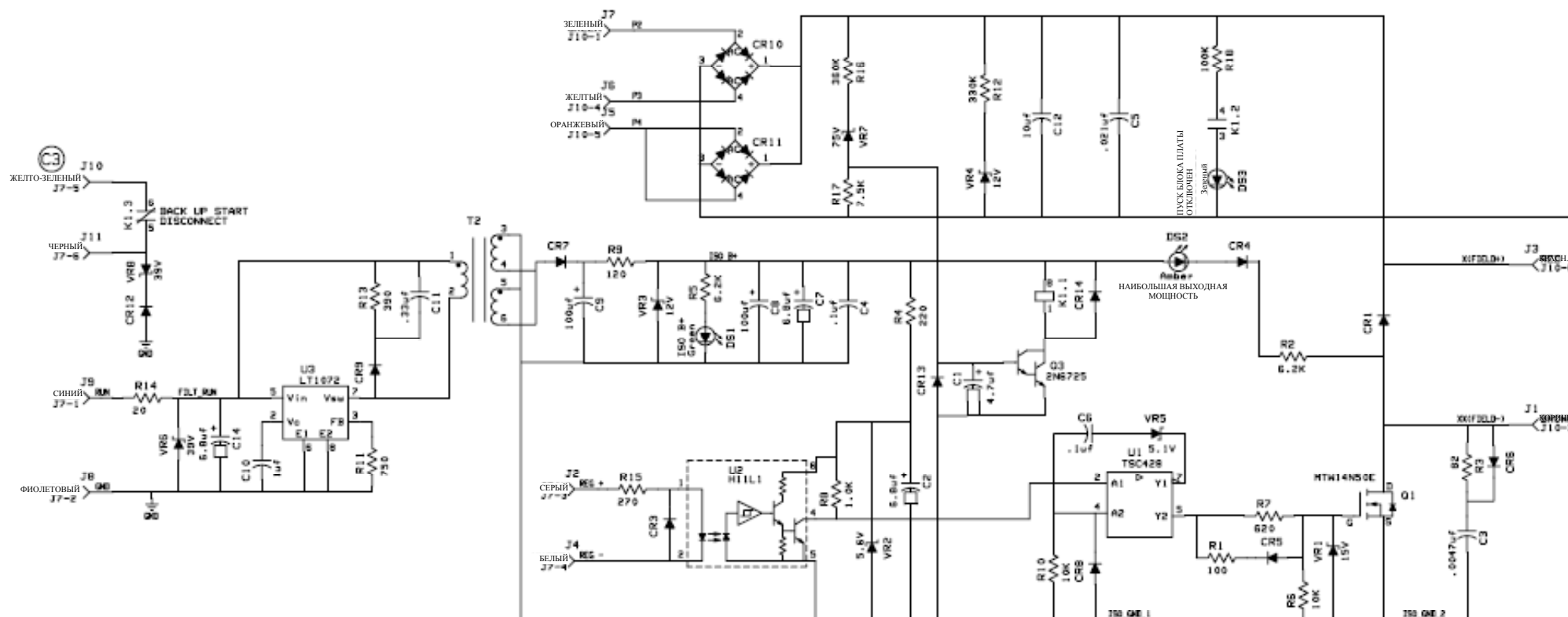


ТАБЛИЦА РТ НАПРЯЖЕНИЯ			
№ ЧЕРТЕЖА УЗЛА	GEN		R1, R2, R3ЗНАЧЕНИЕ
	ПЕРВИЧН.	ВТОРИЧН.	
300-4250-01	120В	18В	51k Ом
300-4250-02	240В	18В	51k Ом
300-4250-03	346В	18В	110k Ом

ЭТО ТИПИЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ/СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ
НЕИСПРАВНОСТЕЙ. СМ. СХЕМУ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ, ПОСТАВЛЯЕМУЮ С
ПРИБОРИМ ОБСЛУЖИВАНИЯ.

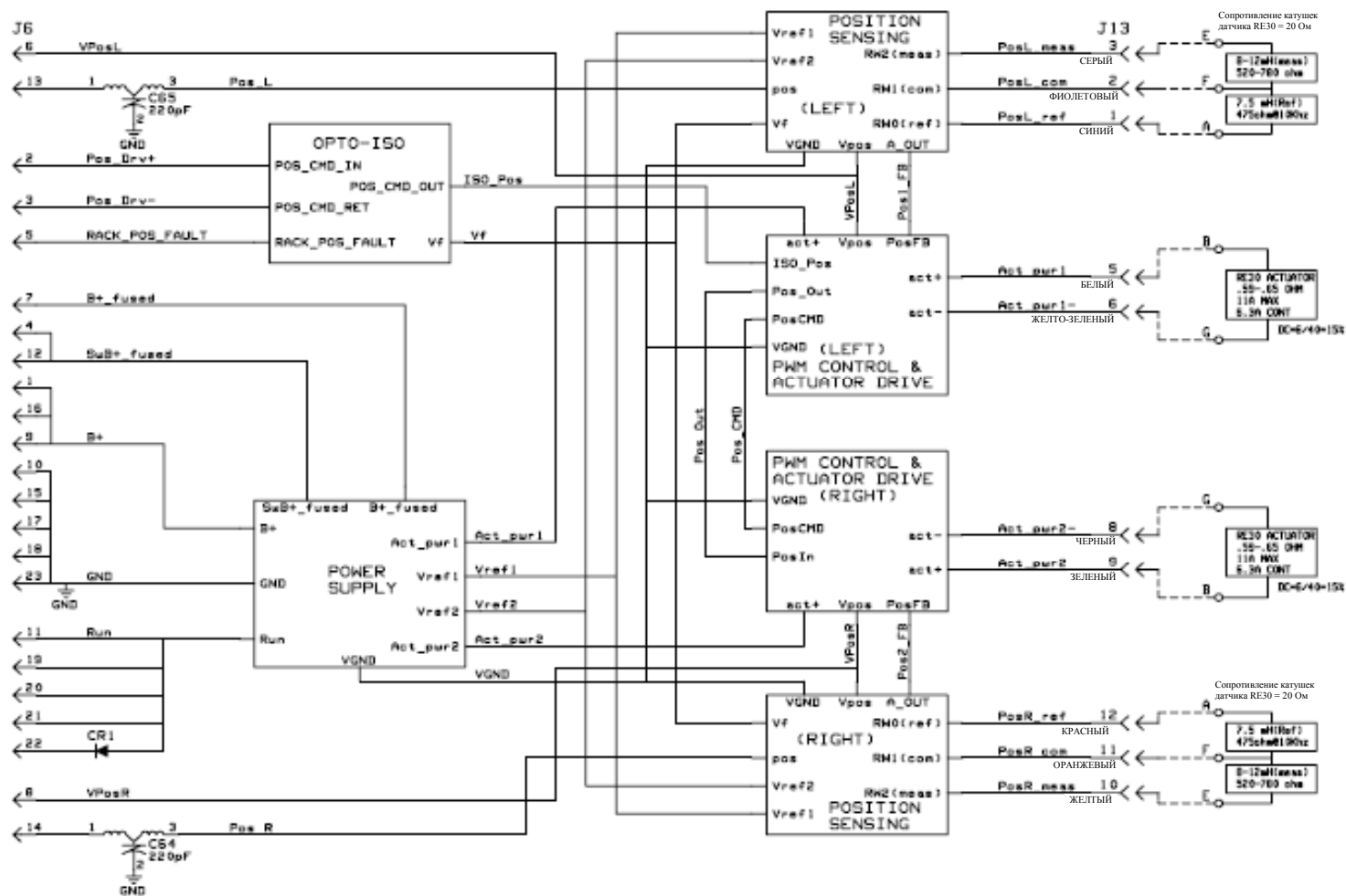


ПРИМЕЧАНИЕ: ISO_GND_1 и ISO_GND_2 подключены только к источнику 01

ВЫХОДНОЙ МОДУЛЬ СТАБИЛИЗАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ (А37)

№ 600-005-400-101
Итого: 10
Итого: 679494

ЭТО ТИПИЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ/СХЕМА
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ ПОИСКА И
УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ. СМ. СХЕМУ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ,
ПОСТАВЛЯЕМУЮ С ПРИОБРЕТЕННЫМ
ОБОРУДОВАНИЕМ.



№ 300-4724 лист 1
Пров. Д
Изменено 4/1/96

ЭТО ТИПИЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ/СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ. СМ. СХЕМУ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, ПОСТАВЛЯЕМУЮ С ПРИОБРЕТЕННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ.

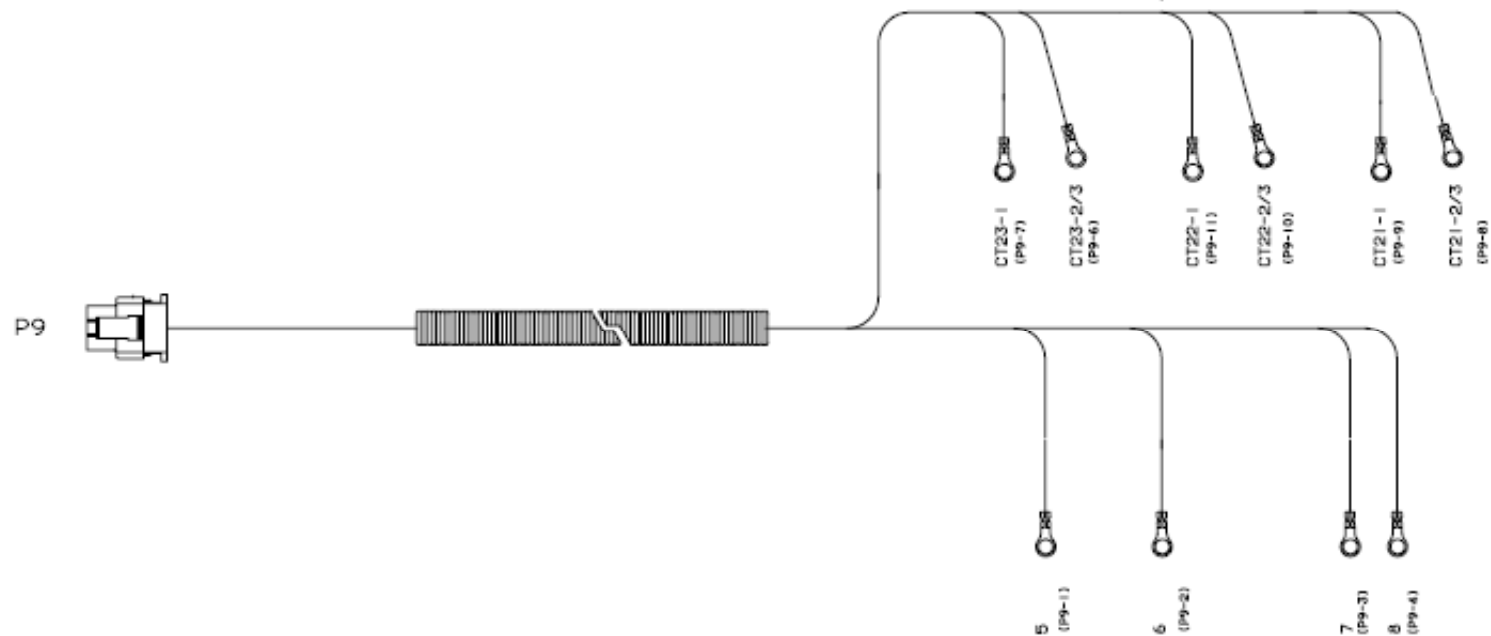
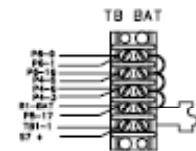
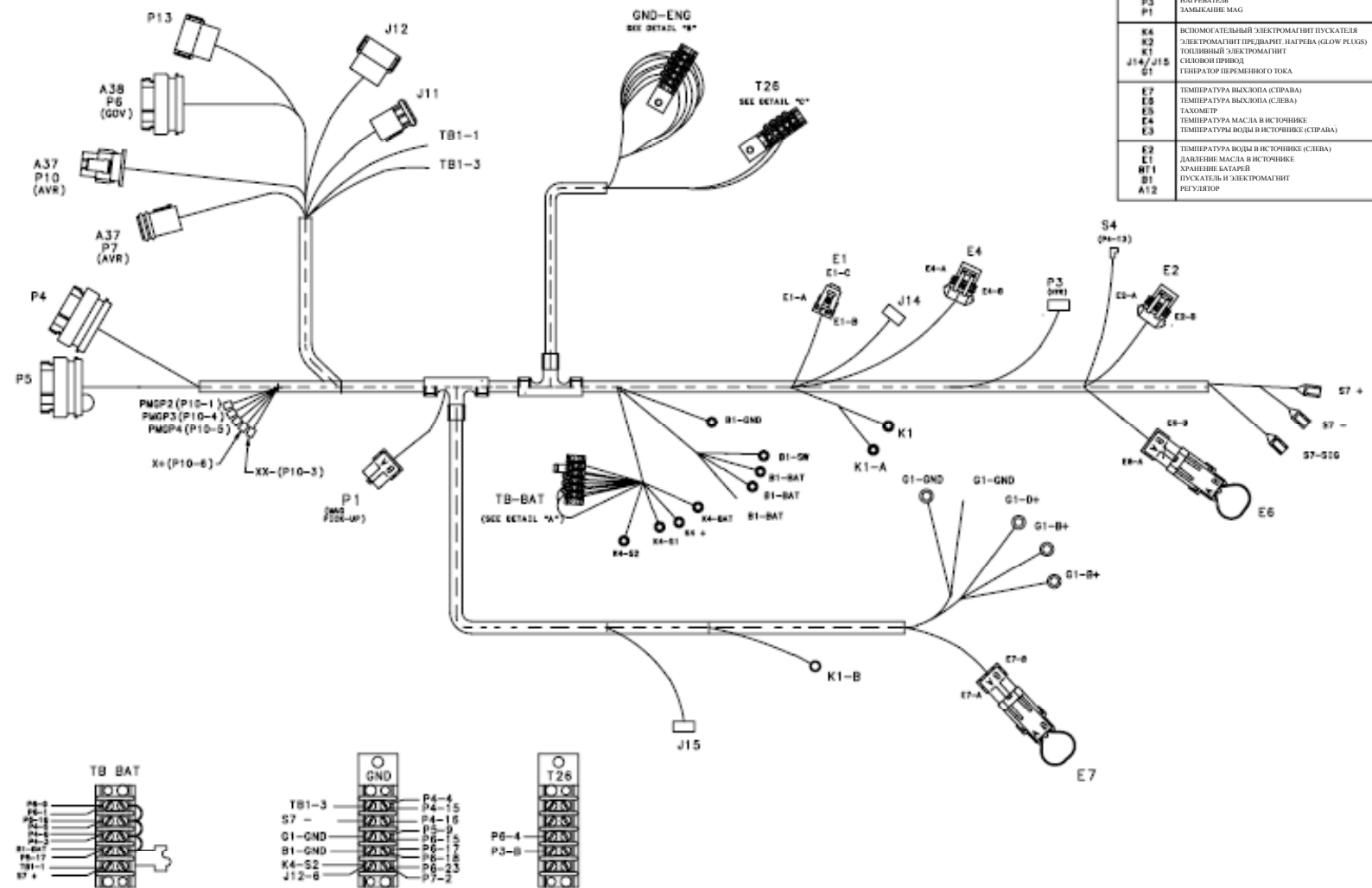
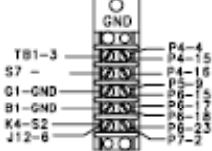


ТАБЛИЦА	
ОТ УЗЛА	ДО УЗЛА
A36-P9-11	CT22-1
A36-P9-10	CT22-2/3
A36-P9-9	CT21-1
A36-P9-8	CT21-2/3
A36-P9-7	CT23-1
A36-P9-6	CT23-2/3
A36-P9-4	5
A36-P9-3	7
A36-P9-2	6
A36-P9-1	8

РАМА 4 - 7



ДЕТАЛЬ "А"



ДЕТАЛЬ "В"

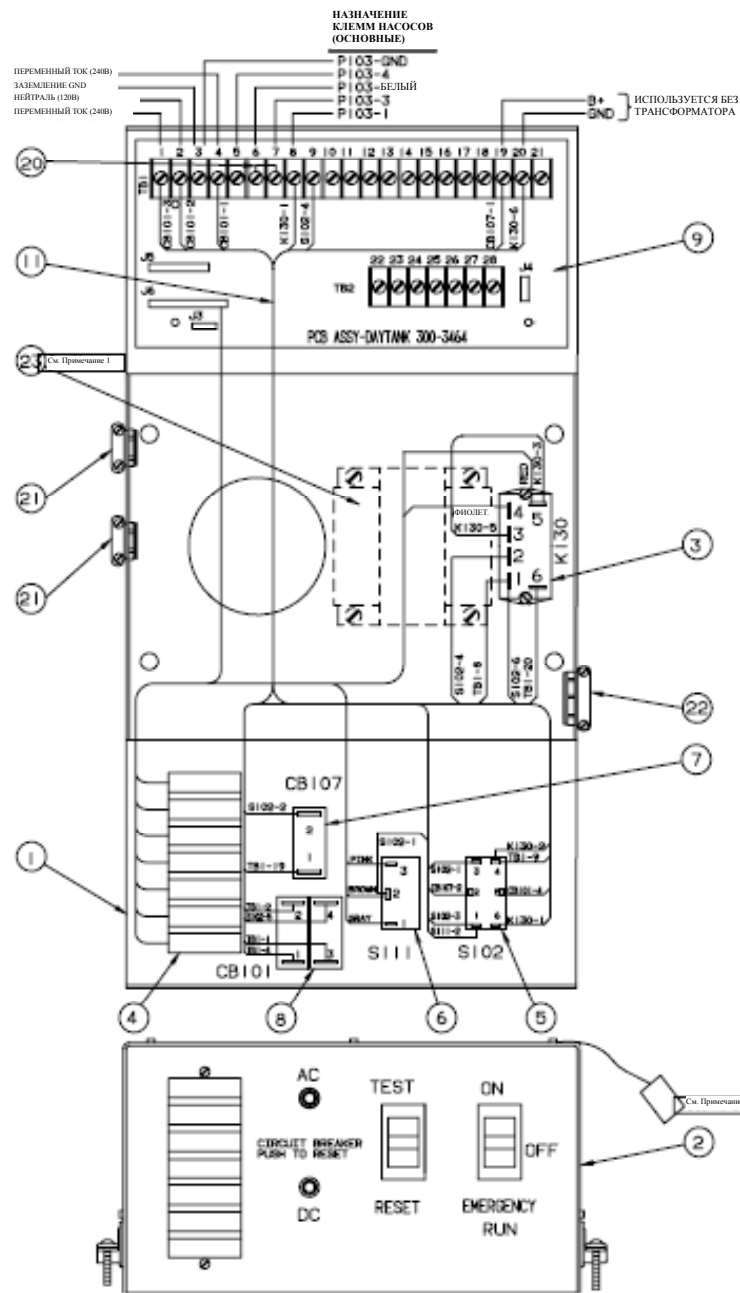


ДЕТАЛЬ "С"

VR21	СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ
S8	НИЖНИЙ УРОВЕНЬ ТОПЛИВА
S7	НИЖНИЙ УРОВЕНЬ ОХЛАДИТЕЛЯ (LCL)
S6	ПРЕКСТАТ (PRE-DET)
S5	РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ (PRE-LOR)
S4	РЕЛЕ НИЖКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ДВИГАТЕЛЯ (LET)
S3	РЕЛЕ РАВНОБА (OS)
S2	ПРЕКСТАТ (DET)
S1	РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ МАСЛА (LOR)
P3	НАГРЕВАТЕЛЬ
P1	ЗАМКАНИЕ MAG
K4	ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТ ПУСКАТЕЛЯ
K2	ЭЛЕКТРОМАГНИТ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАГРЕВА (GLOW PLUGS)
K1	ТОПЛИВНЫЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТ
J14/J15	СИГНАЛ ПРОВОДА
DT	ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА
E7	ТЕМПЕРАТУРА ВЫХОДНОГО (СПРАВА)
E8	ТЕМПЕРАТУРА ВЫХОДНОГО (СЛЕВА)
E9	ТАХОМЕТР
E4	ТЕМПЕРАТУРА МАСЛА В ИСТОЧНИКЕ
E5	ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ В ИСТОЧНИКЕ (СПРАВА)
E3	ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ В ИСТОЧНИКЕ (СЛЕВА)
E1	ДАВЛЕНИЕ МАСЛА В ИСТОЧНИКЕ
HT1	ПУСКАТЕЛЬ И ЭЛЕКТРОМАГНИТ
A12	РЕГУЛЯТОР

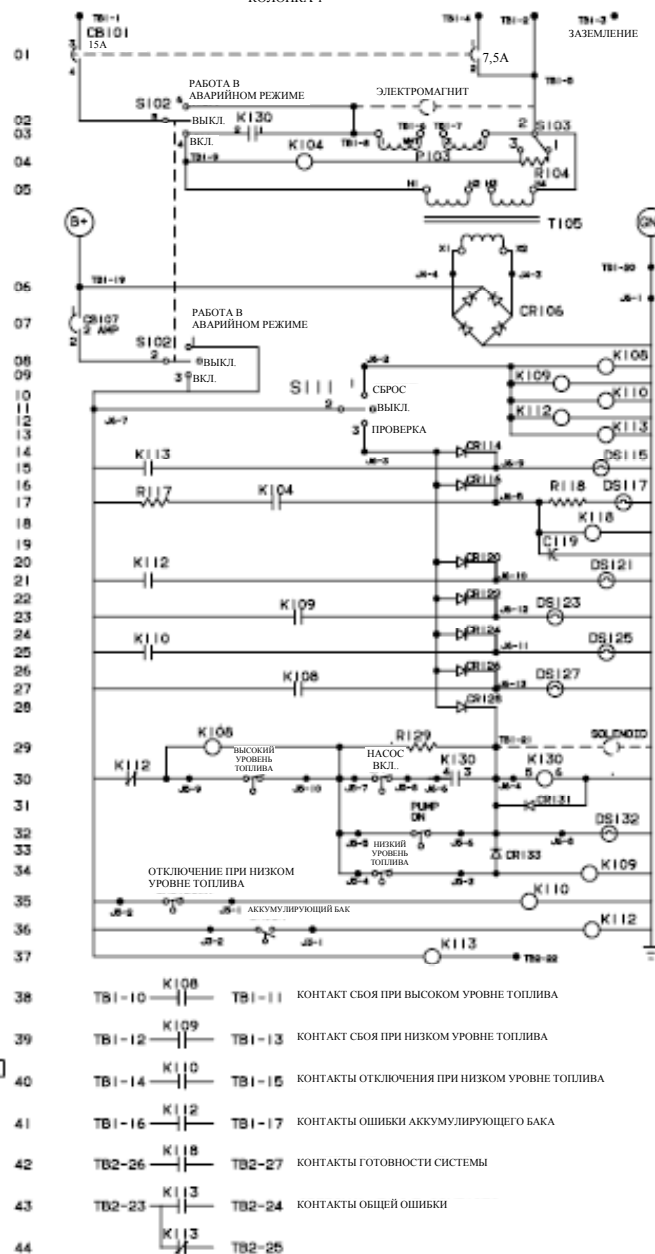
ПИТАЮЩИЙ ПРОВОД		
КЛЕММА ПОЗИЦИЯ	ОТ УЗЛА	К
26	P4-6	TB-BAT
26	P4-16	GND-ENG
26	P4-5	TB-BAT
26	P4-15	GND-ENG
26	P4-7	S7-SIG
26	P4-13	S4
26	P4-3	TB-BAT
26	GND-4	GND-ENG
26	P4-2	P7-5
26	P4-1	P6-10
26	P4-22	P1-A (MAG)
26	P4-21	P1-B (MAG)
26	P4-9	P6-2
26	P4-18	P6-3
26	P4-12	P7-3
26	P4-11	P7-4
26	P4-17	J12-7 (NOTE B)
26	P4-18	J12-8 (NOTE B)
26	J12-5	P6-1
26	J12-8	GND ENG
26	P5-3	E2-A
26	P5-11	E2-B
26	P5-10	E1-A
26	P5-2	E1-B
26	P5-1	E1-C
26	P5-21	E6-A
26	P5-7	E6-B
26	P5-15	E7-A
26	P5-22	E7-B
26	P5-5	E4-B
26	P5-13	E4-A
26	P5-17	TB-BAT
26	P5-9	GND ENG
30	P3-B	T26
30	P3-C	G1-GND
13	G1-B+	P2-A
26	J12-1	P6-5
6	TB-BAT	P6-1
6	TB-BAT	P6-16
9	K1	P6-20
30	P7-1	P6-21
6	TB-BAT	P6-9
6	T26	P6-4
6	GND ENG	P6-15
6	GND ENG	P6-23
26	J12-2	P6-12
6	GND ENG	P6-17
6	GND ENG	P6-18
12	G1-B+	B1-BAT
11	G1-GND	GND ENG
10	B1-GND	GND ENG
24	S7 +	TB-BAT
9	S7 -	GND ENG
9	K4-S2	GND ENG
12	K4-BAT	B1-BAT
12	K4-B	B1-SW
6	K4-S1	P7-6
6	GND ENG	P7-2
54	PMG P2	P10-1
54	PMG P3	P10-4
54	PMG P4	P10-5
54	PMG X+	P10-6
54	PMG X-	P10-3
5	K1-B	K1-A
7	TB-BAT	B1-BAT
30	J14-A	P13-1
30	J15-C	P13-10
30	J15-D	P13-8
30	J14-F	P13-2
30	J14-E	P13-3
30	J14-B	P13-5
30	J14-C	P13-6
30	J15-A	P13-12
30	J15-F	P13-11
30	J15-B	P13-9
26	P6-10	J11-A
26	P6-13	J11-B
26	P6-14	J11-C
52	TB1-1	TB-BAT
52	TB1-3	GND ENG
26	P5-4	P5-12

ЖГУТ ПРОВОДКИ ДВИГАТЕЛЯ



ЦЕПЬ УПРАВЛЕНИЯ БАКА ЕЖЕДНЕВНОЙ ЗАПРАВКИ

СХЕМАТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ КОЛОНКА 1



CB101 – 2-ПОЛЮСНЫЙ ПРЕРВАТЕЛЬ ЦЕПИ ПИТАНИЯ
ПЕРЕМЕННОГО ТОКА, 15А, 7,5А

S102 – 2-ПОЛЮСНОЕ РЕЛЕ

P103 – 120/240В ДВИГАТЕЛЬ НАСОСА

K104 – ФИКСАТОР 17, ГОТОВНОСТИ СИСТЕМЫ

T105 – 120/240В ТРАНСФОРМАТОР

CR106 – ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЙ МОСТ

CB107 – 2А ПРЕРВАТЕЛЬ ЦЕПИ

K108 – СБРОС ИНДИКАТОРА ВЫСОКОГО УРОВНЯ ТОПЛИВА 27, 29, 38

K109 – СБРОС ИНДИКАТОРА НИЗКОГО УРОВНЯ ТОПЛИВА 23, 34, 39

K110 – СБРОС ОТКЛЮЧЕНИЯ ПРИ НИЗКОМ УРОВНЕ ТОПЛИВА 25, 35, 40

S111 – ОДНОПОЛЮСНОЕ РЕЛЕ

K112 – СБРОС ОШИБКИ АККУМУЛИРУЮЩЕГО БАКА 21, 36, 41, 30

K113 – ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СБРОС ОШИБКИ 15, 17, 43, 44

DS115 – ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛАМПА ОТКАЗА

DS117 – ИНДИКАТОР ГОТОВНОСТИ СИСТЕМЫ

K117 – РЕЛЕ ГОТОВНОСТИ СИСТЕМЫ 42

DS121 – ЛАМПА ОТКАЗА АККУМУЛИРУЮЩЕГО БАКА

DS123 – ЛАМПА ОТКАЗА НИЗКОГО УРОВНЯ ТОПЛИВА

DS125 – ЛАМПА ОТКАЗА ОТКЛЮЧЕНИЯ ПРИ НИЗКОМ УРОВНЕ ТОПЛИВА

DS127 – ЛАМПА ОТКАЗА ВЫСОКОГО УРОВНЯ ТОПЛИВА

K108 – СИСТЕМА ВЫСОКОГО УРОВНЯ ТОПЛИВА 27, 38

K130 – РЕЛЕ НАСОСА 03, 30

DS132 – ЛАМПА ПУСКА НАСОСА

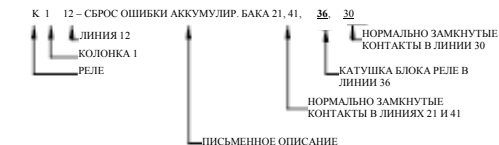
K109 – СИСТЕМА НИЗКОГО УРОВНЯ ТОПЛИВА 23, 39

K110 – СИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНИЯ ПРИ НИЗКОМ УРОВНЕ ТОПЛИВА 25, 40

K112 – СИСТЕМА ОШИБКИ АККУМУЛИРУЮЩЕГО БАКА 12, 21, 41, 30

K112 – ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ОШИБКИ 13, 15, 43, 44

РАСПИСКОВКА.
КАЖДАЯ ДЕТАЛЬ РАСПОЛОЖЕНА В СООТВЕТСТВИИ С НОМЕРОМ ДЕТАЛИ.
С ПРАВОЙ СТОРОНЫ ПРИВЕДЕНО ОПИСАНИЕ ДЕТАЛИ И ЕЕ
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ.



ПРИМЕЧАНИЯ:

- Пункт 23, трансформатор, не включен в комплекты, в которых соединения батарей будут выполняться в ТБ1-18 и ТБ1-20.
- Установите на блок управления ярлык с указанием входной мощности.

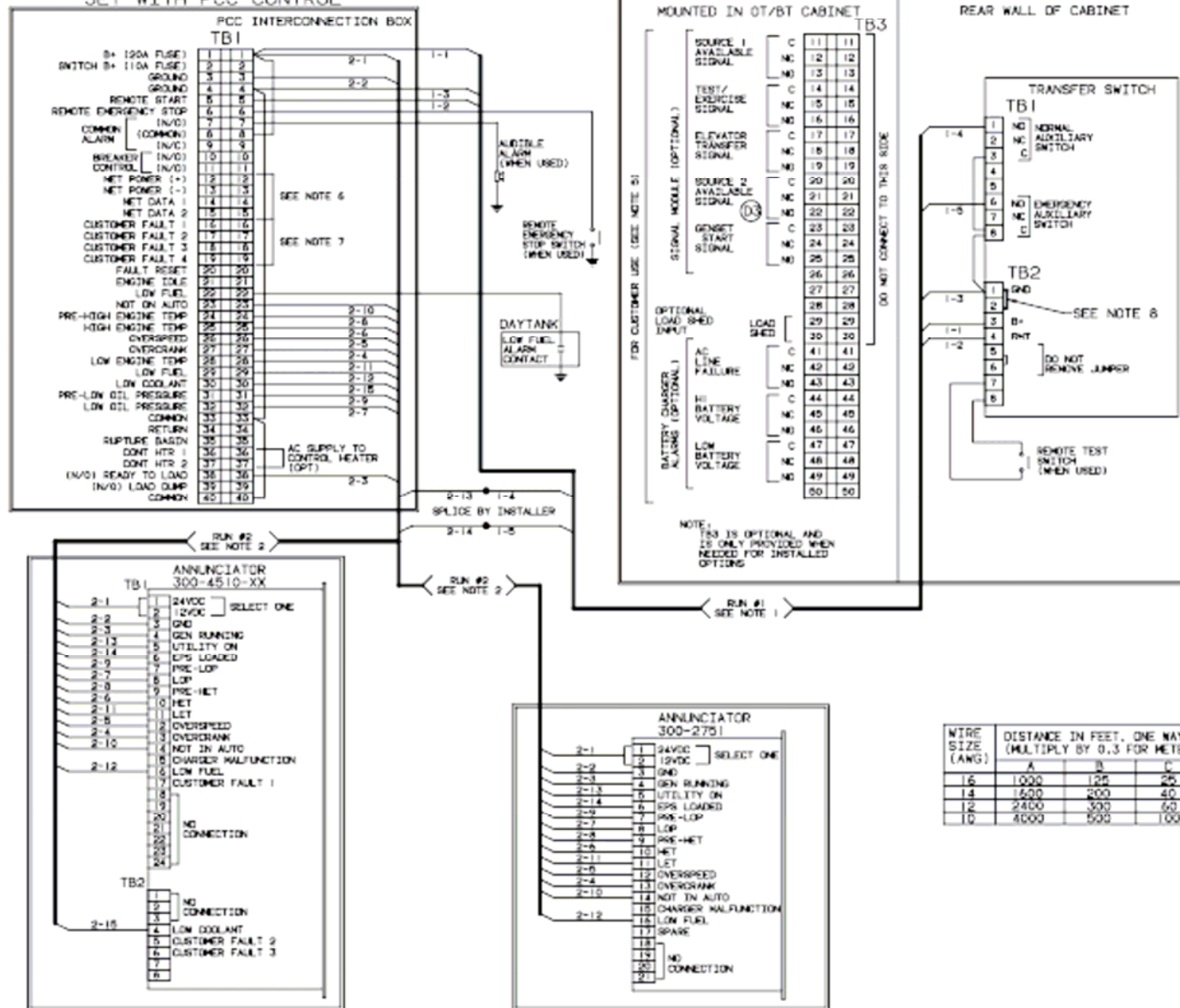
23	ТРАНСФОРМАТОР
22	СОЕДИНИТЕЛЬ - КНОСКОУТ
21	СОЕДИНИТЕЛЬ - РОМЕСК
20	ПЕРЕМЫЧКА - КЛЕММА
19	
18	
17	
16	
15	
14	
13	
12	ЖУТ – УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ
11	
10	УЗЕЛ МОНТАЖНОЙ ПЛАТЫ
9	ПРЕРВАТЕЛЬ ЦЕПИ, 2-ПОЛЮСНЫЙ
8	ПРЕРВАТЕЛЬ ЦЕПИ, 1-ПОЛЮСНЫЙ
7	РЕЛЕ - РЫЧАГ
6	РЕЛЕ - РЫЧАГ
5	УЗЕЛ ЛАМПЫ - 7 ЛПЕ
4	РЕЛЕ - 2ПОЗИЦИОННОЕ
3	КРЫШКА УСТ-ВА УПРАВЛЕНИЯ
2	ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ
1	ОПИСАНИЕ ИЛИ МАТЕРИАЛ

№ 62-825-2141
ИЗМЕНЕНО

THIS IS A REPRESENTATIVE (GENERIC) SCHEMATIC/WIRING DIAGRAM. FOR TROUBLESHOOTING, REFER TO THE WIRING DIAGRAM PACKAGE THAT WAS INCLUDED WITH YOUR GENSET.

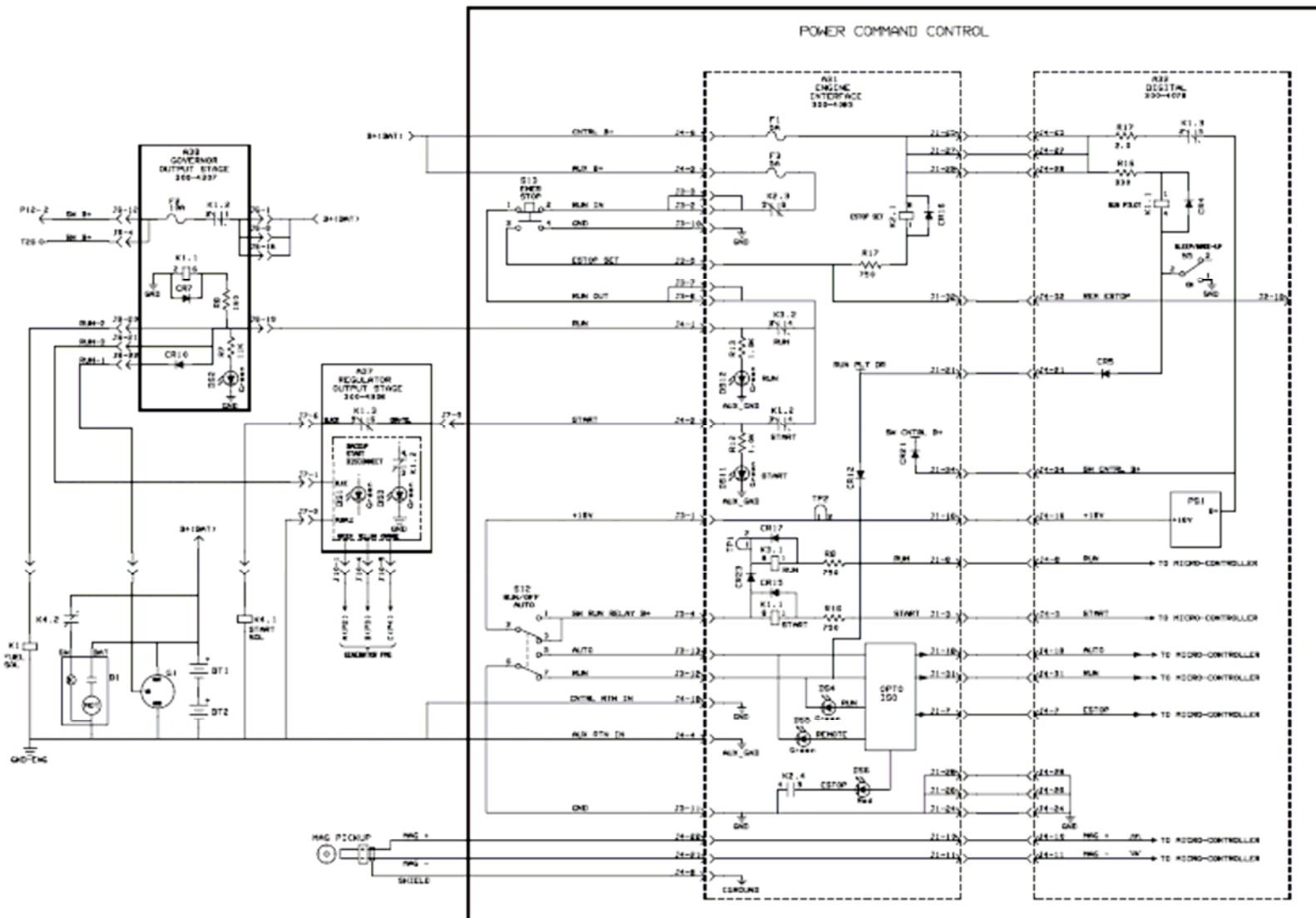
ONAN/CUMMINS GENERATOR
SET WITH PCC CONTROL

OT & BT 2 WIRE START
UTILITY TO GENSET



- NOTES:
1. WIRE SIZES MUST BE AS FOLLOWS:
RUN #1 - GENSET TO TRANSFER SWITCH-LEAD SIZE MUST BE INCREASED IF A BATTERY CHARGER IS INSTALLED IN THE SWITCH.
WITH NO BATT CHARGER-LEADS 1-1, -2, -3, -4, -5 USE COL. A.
WITH 2 AMP CHARGER-LEADS 1-1 & 1-3, USE COL. B
WITH 10 AMP CHARGER-LEADS 1-1 & 1-3, USE COL. C
 2. RUN #2-GENSET TO ANNUNCIATOR-ALL LEADS, USE COL. A
 3. FOR MULTIPLE TRANSFER SWITCHES, DUPLICATE RUN #1 FOR EACH SWITCH. DASHY CHAIN CONNECTION IS ACCEPTABLE PROVIDED WIRE SIZE & DISTANCE TO THE LAST SWITCH MEET THE SPECS IN NOTE 1.
 - 4.
 5. CONTACTS RATED: 4 AMPS AT 30 VDC OR 120V MAX.
 6. REFER TO OMAN 900-0366 POWER COMMAND NETWORK & OPERATION MANUAL, FOR WIRING INSTRUCTIONS.
 7. SIGNALS FOR CUSTOMER FAULTS, GROUNDING INPUTS (REQUIRED TO ACTIVATE INPUT (MAX 50 MA.)
 8. INSTALL JUMPER BETWEEN TB2-1 & TB2-2, FOR SETS WITH PCC CONTROL.

WIRE SIZE (AWG)	DISTANCE IN FEET, ONE WAY (MULTIPLY BY 0.3 FOR METERS)		
	A	B	C
16	1000	125	25
14	500	200	40
12	2400	300	60
10	4000	500	100

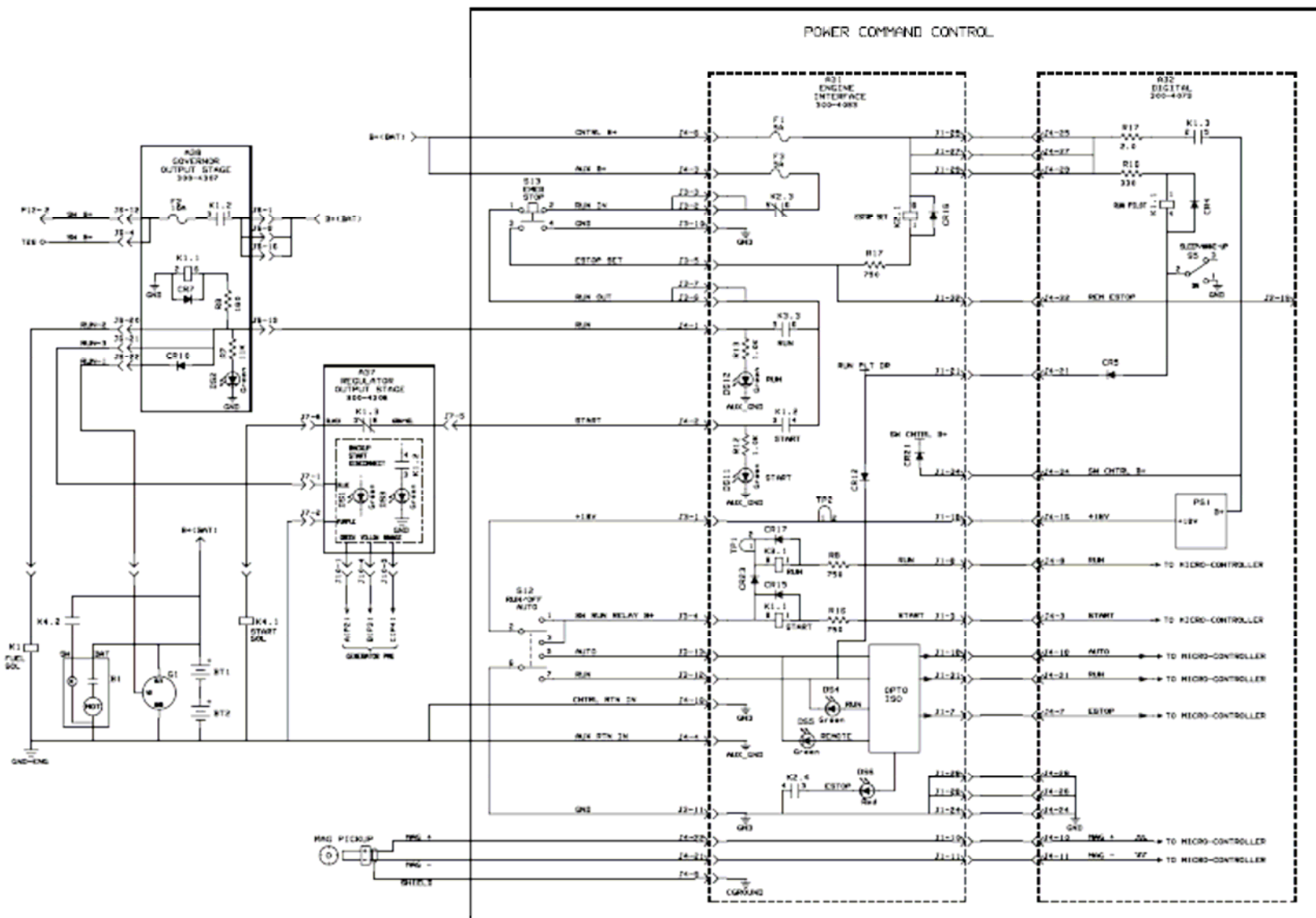


NOTES:

THE FOLLOWING IS THE SEQUENCE OF EVENTS FOR LOCAL START AND RUN.

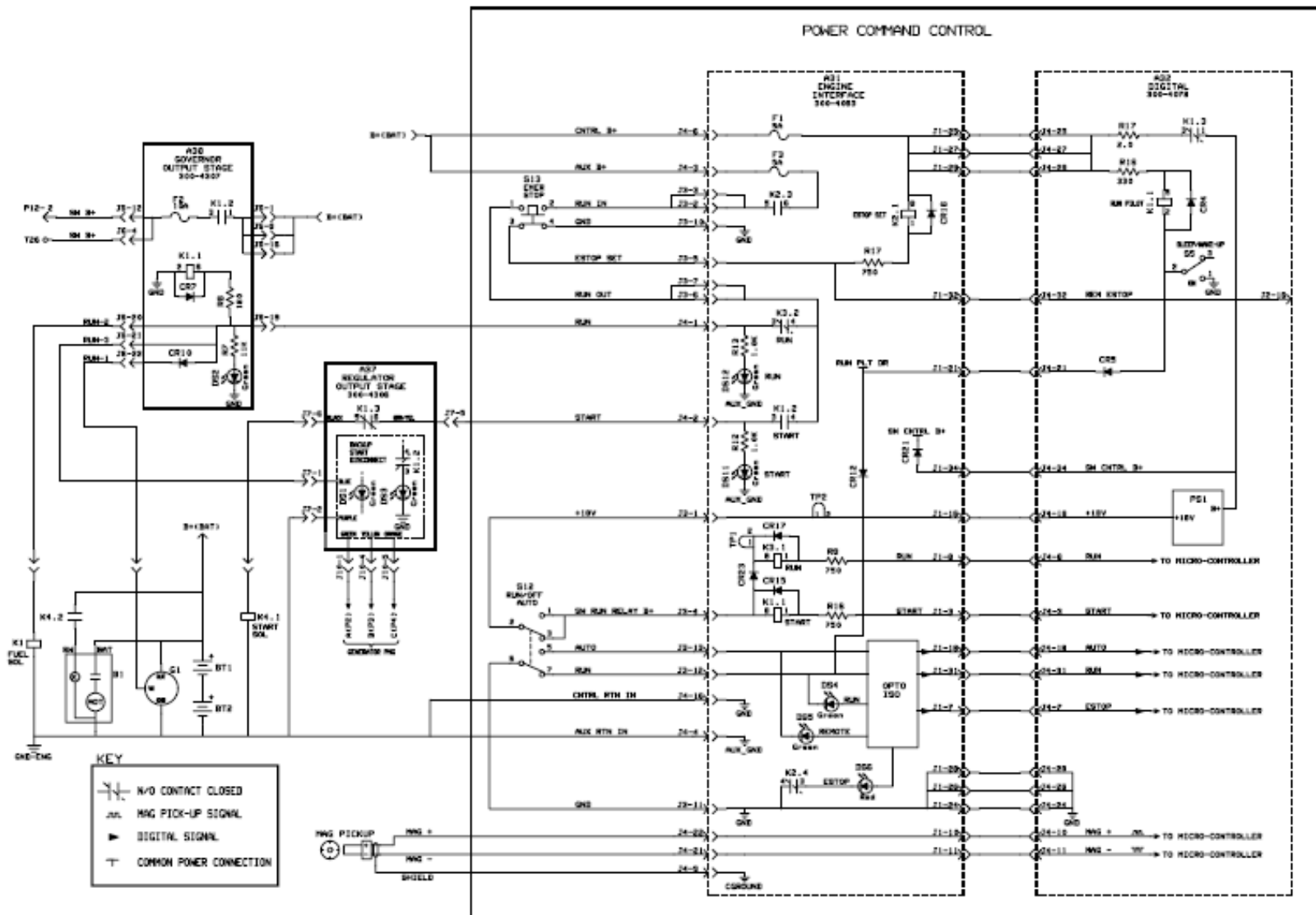
1. S12 IS SET TO THE RUN POSITION.
2. RUN PILOT RELAY K1 ON DIGITAL BOARD (A32) IS ENERGIZED.
3. B+ IS NOW APPLIED TO THE POWER SUPPLY SECTION OF ENGINE INTERFACE BOARD (A31) AND THE DIGITAL BOARD (A32).
4. RUN LED DS4 ON ENGINE INTERFACE BOARD (A31) IS ON.
5. THE DIGITAL BOARD INITIATES A START DRIVE.
6. START RELAY K1 ON ENGINE INTERFACE BOARD (A31) IS ENERGIZED.
7. B+ IS NOW APPLIED TO THE STARTER SOLENOID.
8. ENGINE WOULD CRANK.
9. THE DIGITAL BOARD (A32) MONITORS THE MAG PICKUP AND INITIATES A RUN DRIVE.
10. RUN RELAY K3 ON ENGINE INTERFACE BOARD (A31) IS ENERGIZED.
11. B+ IS NOW APPLIED TO THE FUEL SOLENOID, ALTERNATOR G1, REGULATOR OUTPUT STAGE (A37).
12. LED5 DS1 ON REGULATOR OUTPUT STAGE (A37) AND DS2 ON GOVERNOR OUTPUT STAGE (A32) ARE ON.
13. RELAY K1 ON THE GOVERNOR OUTPUT STAGE (A32) IS ENERGIZED.
14. SW B+ IS NOW APPLIED TO TERMINAL 26 AND CUSTOMER CONNECTIONS.
15. ENGINE WOULD RUN.
16. THE DIGITAL BOARD (A32) MONITORS THE MAG PICKUP AND WHEN THE ENGINE REACHES 475 RPM THE START DRIVE IS REMOVED.
17. START RELAY K1 ON ENGINE INTERFACE BOARD (A31) IS DE-ENERGIZED, REMOVING B+ TO THE STARTER SOLENOID. RELAY CONTACT K1.2 IS OPEN, START LED DS1 IS OFF.
18. WHEN PMG OUTPUT REACHES 105VAC (850 RPM), BACK-UP START DISCONNECT RELAY K1 ON REGULATOR OUTPUT STAGE (A37) IS ENERGIZED. RELAY CONTACT K1.3 IS OPEN, BACK-UP START DISCONNECT LED DS3 IS ON.

SEQUENCE OF OPERATION (LOCAL START AND RUN)



- NOTES:
- THE FOLLOWING IS THE CONDITION OF THE POWER COMMAND CONTROL IN THE 'OFF' POSITION.
1. S12 IS SET TO THE OFF POSITION.
 2. RUN PILOT RELAY K1 ON DIGITAL BOARD (A32) IS DE-ENERGIZED.

SEQUENCE OF OPERATION (LOCAL STOP)



SEQUENCE OF OPERATION (LOCAL EMERGENCY STOP)

NO.612-8800/108
REV A
MODIFIED 8/25/94

Cummins Power Generation
1400 73rd Avenue N.E.
Minneapolis, MN 55432
1-800-888-6626
763-574-5000 International Use
Fax: 763-528-7229

Cummins is a registered trademark of Cummins Inc.

