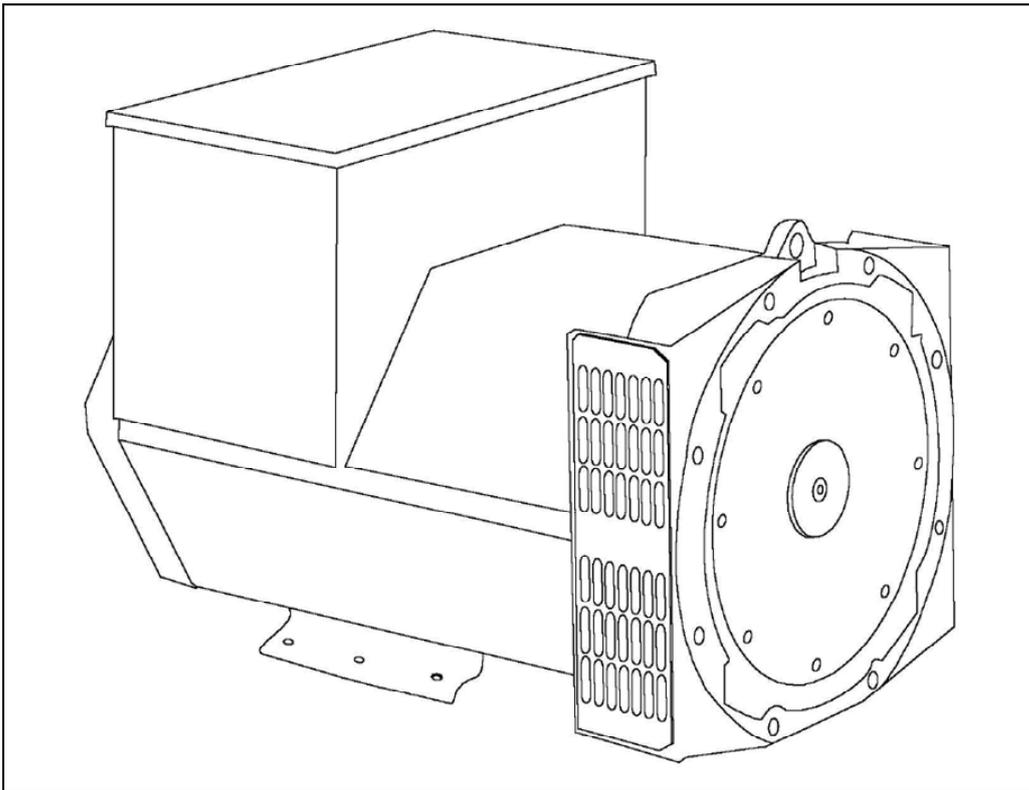


STAMFORD®

**Руководство по установке, сервису и
техническому обслуживанию генераторов
переменного тока серии BC**



ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

ВВЕДЕНИЕ В БЕЗОПАСНУЮ ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Прочтите данное руководство, выполните все предупреждения и меры предосторожности и ознакомьтесь с продуктом.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ

Виды различных предупреждений, которые отображаются текстом указанного формата, приведены ниже. Предупреждения и меры предосторожности приведены в соответствующих местах - в тех разделах, к которым они относятся.

Внимание: Здесь будет приведена информация, которая привлекает внимание к риску получить травму или к смертельному риску.

Осторожно: Информация, привлекающая внимание к риску повреждения продукта, рабочего процесса или окружающей обстановки.

Примечание: Используется для выражения или привлечения внимания к дополнительной информации или пояснениям.

Примечания приводятся после текста, к которому они относятся.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

Сервис и процедуры технического обслуживания должны производиться только опытными квалифицированными инженерами, хорошо знакомыми с процедурами и оборудованием. Перед выполнением каких-либо процедур, связанных с внутренними работами, следует убедиться в том, что двигатель остановлен, а генератор электрически изолирован.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Все электрооборудование может быть опасным при неправильном использовании. Эксплуатацию и техническое обслуживание генератора необходимо проводить в соответствии с данным руководством. Всегда используйте только оригинальные запасные части компании STAMFORD.

Внимание: Поражение электрическим током может привести к травме или смерти. Следует убедиться в том, что весь обслуживающий персонал, производящий ремонт или техническое обслуживание или работающий рядом с данным оборудованием, был в полном объеме ознакомлен с порядком действий в аварийной обстановке при возникновении несчастных случаев.

Перед снятием защитных крышек для проведения технического обслуживания или ремонтных работ, необходимо убедиться в том, что двигатель остановлен, а генератор электрически изолирован. Технологический лючок автоматического регулятора напряжения (АРН) можно снять, пока генератор находится под нагрузкой.

ПОДЪЕМ

Подъем генератора осуществляют при помощи штанги и цепей, подсоединенных к предназначенным для этого точкам. При подъеме цепи должны оставаться в вертикальном положении. Подъем одноподшипниковых генераторов без надежно закрепленной транзитной балки не рекомендуется. При удалении транзитной балки и непосредственно перед тем, как подвинуть генератор к двигателю, имейте в виду, что ротор не удерживается в генераторе. Если подъем осуществляется без транзитной балки, генератор должен постоянно находиться в горизонтальной плоскости.

Внимание: Точки для подъема предназначены только для подъема генератора. Подъем всего генераторного агрегата с использованием подъемных точек генератора запрещен.

Примечание: Поскольку наша компания проводит политику постоянного совершенствования оборудования, некоторые положения настоящего руководства, верные на момент его выхода из печати, могут оказаться неверными на текущий момент по причине внесенных изменений. Следовательно, приводимую информацию не следует рассматривать как обязательную.

Предисловие

РУКОВОДСТВО

Перед эксплуатацией генераторного агрегата внимательно прочтите настоящее руководство, а также всю дополнительную документацию, поставленную вместе с ним. При проектировании данного продукта были предприняты особые меры предосторожности для обеспечения его безопасной работы. Неправильное соблюдение или несоблюдение правил техники безопасности, приведенных в руководстве, может привести к несчастным случаям.

Прочтите руководство и убедитесь в том, что весь персонал, работающий с данным оборудованием, имеет доступ к данному руководству. Руководство следует рассматривать как часть продукции и хранить вместе с продуктом. Проследите за тем, чтобы данное руководство оставалось доступным для всех пользователей в течение всего срока службы продукта.

ПРЕДМЕТ РУКОВОДСТВА

Данное руководство содержит рекомендации и инструкции по установке, техническому обслуживанию и ремонту генератора.

В рамках данного руководства не представляется возможным обучить читателя основам и навыкам в области электричества и машиностроения, необходимым для безопасного выполнения процедур, предусмотренных данным руководством. Настоящее руководство написано для квалифицированного технического персонала и инженеров в области электротехники и машиностроения, владеющих соответствующими знаниями и обладающих опытом работы с генераторным оборудованием данного типа.

Мы предлагаем ряд учебных курсов, охватывающих все аспекты, связанные с генераторами STAMFORD.

ОБОЗНАЧЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА

BC	1	8	4	D	1	(пример)
P	- Тип генератора					
I	- Применение: I = промышленное, M = морское					
1	- Размер корпуса					
8	- 18 = высота центра в см.					
4	- Количество полюсов: 2 или 4					
C	- Размер сердечника					
1	- Количество опор: 1 или 2					

ПРОДУКТ

Продукт представляет собой управляемый при помощи АРН синхронный генератор переменного тока с самовозбуждением. Предназначен для работы в составе генераторного агрегата. (В соответствии с европейскими директивами, генераторный агрегат определяют как «механизм»).

МЕСТО НАХОЖДЕНИЯ СЕРИЙНОГО НОМЕРА

Каждый генератор имеет уникальный серийный номер, выбитый на верхней части стороны привода корпуса. Серийный номер также указан на паспортной табличке.

Две другие бирки расположены внутри клеммной коробки и закреплены внутри нее - одна на металлическом листе, а другая на основном корпусе генератора. Ни одна из этих бирок не считается постоянно закрепленной.

ТАБЛИЧКА С ТЕХНИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ

Генератор оснащен самоклеющейся этикеткой – табличкой с техническими данными – для облегчения подгонки после окончательной сборки и окраски. Наклейте паспортную табличку снаружи неприводной части клеммной коробки. Поверхность, предназначенная для приклеивания бирки, должна быть плоской и чистой. Перед приклеиванием бирки следует убедиться в том, что окрашенная поверхность успела высохнуть. Рекомендуется следующий метод приклеивания бирки: отклеить и отвернуть достаточное количество бумажной основы, обнажив приблизительно по 20 мм липкого слоя вдоль края бирки, предназначенного для приклеивания к выступающим поверхностям листового металла. После того, как эта первая часть бирки будет осторожно размещена и приклеена на место, постепенно отклейте бумажную основу и разгладьте бирку движением вниз, используя чистую ткань. Клей схватывается через 24 часа.

Для некоторых агрегатов имеются заводские паспортные таблички из металла.

Осторожно: Не допускайте превышения параметров, обозначенных на табличке с техническими данными.

Содержание

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ	2
ВВЕДЕНИЕ В БЕЗОПАСНУЮ ЭКСПЛУАТАЦИЮ	2
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДАННОМ РУКОВОДСТВЕ	2
ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА	2
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ	2
ПОДЪЕМ	2
ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Руководство	3
ПРЕДМЕТ РУКОВОДСТВА	3
ОБОЗНАЧЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА	3
ПРОДУКТ	3
МЕСТО НАХОЖДЕНИЯ СЕРИЙНОГО НОМЕРА	3
ТАБЛИЧКА С ТЕХНИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ	3
СОДЕРЖАНИЕ	4
ВВЕДЕНИЕ	7
Общее описание	7
ГЕНЕРАТОРЫ С САМОВОЗБУЖДЕНИЕМ И УПРАВЛЕНИЕМ ЧЕРЕЗ АРН	7
АРН С ПИТАНИЕМ ОТ ГЛАВНОГО СТАТОРА	7
ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РАБОТА	7
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБМОТКА	7
ГЕНЕРАТОРЫ С УПРАВЛЕНИЕМ ЧЕРЕЗ ТРАНСФОРМАТОР	7
СТАНДАРТЫ	8
ЕВРОПЕЙСКИЕ ДИРЕКТИВЫ	8
Указания к применению на территории Европейского Союза	8
Области, в которых не следует применять генераторы	9
Дополнительные сведения по требованиям к ЭМС	9
ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА	10
ЗАЩИТА ОТ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	10
Расход воздуха	10
ЗАГРЯЗНИТЕЛИ В АТМОСФЕРЕ	10
Воздушные фильтры	10
РАБОТА В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ	10
Антиконденсационные нагреватели	10
Кожухи	11
ВИБРАЦИЯ	11
Определение стандарта Великобритании BS5000 – 3	11
Определение стандарта ISO 8528 – 9	11
Наблюдение за вибрацией	11
Повышенные уровни вибрации	12
ПОДШИПНИКИ	12
Срок службы подшипников	12
Проверка состояния подшипников	12
Ожидаемый срок службы подшипников	12
УСТАНОВКА В ГЕНЕРАТОРНЫЙ АГРЕГАТ	14
ДОСТАВКА	14
ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА	14
ХРАНЕНИЕ	14
ПОСЛЕ ХРАНЕНИЯ	14
БАЛАНСИРОВКА РОТОРА	14
ВИБРАЦИЯ ГЕНЕРАТОРА, ЧАСТОТА	14
БОКОВЫЕ НАГРУЗКИ	15
СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ	15
Соединение двухподшипниковых генераторов	15
Соединение одноподшипниковых генераторов	16
Юстировка одноподшипниковых соединений – серия ВС1, 4-полюсные	16
Юстировка одноподшипниковых соединений – серия ВСА	16
Инструкции по установке на двигатель одноподшипникового 2-полюсного генератора серии ВСА (с установкой штифтов в маховик)	17

Генераторы BCL с коническим валом	18
ЗАЗЕМЛЕНИЕ.....	18
ПОКРЫТИЕ КРАСКОЙ.....	19
ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ ЭТИКЕТКИ.....	19
ПРОВЕРКИ ПЕРЕД ПУСКОМ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.....	19
Испытание сопротивления изоляции	19
НАПРАВЛЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ	19
ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ.....	19
НАПРЯЖЕНИЕ И ЧАСТОТА	19
НАСТРОЙКА APH	20
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА	20
АВТОМАТИЧЕСКИЕ РЕГУЛЯТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ.....	21
APH SX460.....	21
APH AS440.....	21
Система возбуждения с управлением через трансформатор	21
Система возбуждения с управлением через трансформатор	22
Испытание генераторной установки	22
Тестовые измерения/кабели	22
НАЧАЛЬНЫЙ ЗАПУСК.....	22
Испытание под нагрузкой	23
Генераторы с управлением через APH – настройка APH	23
Цель понижения частоты (ЦПЧ).....	23
Генераторы с управлением через трансформатор – настройка трансформатора	23
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА	24
Дистанционная регулировка напряжения (для всех типов APH)	24
Параллельная работа	24
Спад.....	24
Процедура настройки.....	25
УСТАНОВКА НА МЕСТЕ	27
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	27
САЛЬНИКИ.....	27
ЗАЗЕМЛЕНИЕ.....	27
Защита	27
Ввод в ЭКСПЛУАТАЦИЮ	28
СЕРВИС И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	29
СЕРВИС	29
Состояние обмотки (Руководство по типичным значениям сопротивления изоляции [СИ])	29
Новые машины	29
На месте сборки генераторного агрегата.....	29
Генераторы, находящиеся в эксплуатации.....	29
Оценка состояния обмотки.....	29
ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЯ ИЗОЛЯЦИИ	30
МЕТОДЫ ПРОСУШИВАНИЯ ГЕНЕРАТОРОВ	30
Холодный цикл.....	30
Просушивание воздухом.....	30
Метод короткого замыкания	30
Типичная кривая просушивания.....	31
Воздушные фильтры	32
Процедура очистки воздушного фильтра	32
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	32
Поиск неисправностей	32
Все типы APH - поиск неисправностей.....	32
Управление трансформатором - поиск неисправностей	33
Проверка остаточного напряжения (подача возбуждения)	33
Процедура испытания независимого возбуждения.....	34
ОБМОТКИ ГЕНЕРАТОРА И ВРАЩАЮЩИЕСЯ ДИОДЫ	34
Сбалансированные напряжения на основных клеммах	34
Основные обмотки возбуждения.....	35
Несбалансированные напряжения на основных клеммах	35
ИСПЫТАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЕМ	36
Функциональная проверка APH	36
Управление трансформатором	37
Выпрямительные диоды	37
Трехфазный трансформатор.....	37

Блоки выпрямителей – одно- и трехфазные.....	37
ДЕМОНТАЖ И ЗАМЕНА УЗЛОВ	37
Демонтаж подшипников	38
Блок главного ротора	38
Двухподшипниковый генератор	38
Генератор с коническим валом (BCL).....	39
Сборка генератора с двигателем	40
Возвращение к работе	40
ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОСЛЕ ПРОДАЖИ	41
РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ.....	41
ГЕНЕРАТОРЫ С УПРАВЛЕНИЕМ ЧЕРЕЗ АРН	41
ГЕНЕРАТОРЫ С УПРАВЛЕНИЕМ ЧЕРЕЗ ТРАНСФОРМАТОР	41
ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СБОРКИ.....	41
ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОСЛЕ ПРОДАЖИ.....	41
СПИСОК ЗАПЧАСТЕЙ	42
ГАРАНТИЯ НА ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА.....	51
ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК	51
Генераторы переменного тока	51
ДЕФЕКТЫ ПОСЛЕ ПОСТАВКИ	51

ВВЕДЕНИЕ

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

В серию генераторов BC16/18 входят бесщеточные электрические установки с вращающимся индуктором, с параметрами до 660 В/50 Гц (1500 об/мин 4-полюсные и 3000 об/мин 2-полюсные) или 60 Гц (1800 об/мин 4-полюсные и 3600 об/мин 2-полюсные), сконструированные в соответствии со стандартом BS 5000, Часть 3 и международными стандартами.

Генераторы серии BC16/18 с самовозбуждением, источником энергии возбуждения являются основные выходные обмотки с использованием автоматического регулятора напряжения (АРН) AS440 или система возбуждения с управлением через трансформатор.

ГЕНЕРАТОРЫ С САМОВОЗБУЖДЕНИЕМ И УПРАВЛЕНИЕМ ЧЕРЕЗ АРН



АРН С ПИТАНИЕМ ОТ ГЛАВНОГО СТАТОРА

Главный статор обеспечивает энергию для создания поля возбуждения с помощью АРН SX460, который представляет собой регулирующее устройство, управляющее уровнем поля возбуждения. АРН реагирует на уровень напряжения сигнала, поступающего с обмотки главного статора. Управление высоким уровнем потребляемой мощности ведущего поля осуществляется посредством управления полем возбуждения малой мощности через выпрямленный выход якоря возбуждителя. АРН измеряет среднее напряжение на двух фазах, что обеспечивает точное регулирование. Кроме того, он служит для определения скорости двигателя и снижения напряжения при снижении скорости ниже заранее определенного значения (Гц), предотвращая перевозбуждение при низких скоростях двигателя и сглаживая эффект переключения нагрузки для снижения нагрузки двигателя. Подробное описание работы схемы АРН и ее настроек приведены в разделе испытаний под нагрузкой.

ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РАБОТА

Кроме того, в состав АРН AS440 входят схемы, которые при их использовании в сочетании с дополнительными устройствами обеспечивают параллельную работу при статическом регулировании.

Описание работы и настройки вспомогательных устройств, которые можно встраивать в клеммную коробку генератора, приведено в разделе вспомогательных устройств данного руководства. Инструкции к другим вспомогательным устройствам для монтажа на панели управления входят в комплект этих устройств.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБМОТКА

Дополнительная обмотка также может обеспечивать энергию для создания поля возбуждения через АРН AS440, позволяя при необходимости осуществлять контроль короткого замыкания.

ГЕНЕРАТОРЫ С УПРАВЛЕНИЕМ ЧЕРЕЗ ТРАНСФОРМАТОР

Главный статор обеспечивает энергию для создания поля возбуждения через блок выпрямителя трансформатора. Трансформатор комбинирует компоненты напряжения и тока, получаемые с выхода главного статора, и формирует основу для системы управления без обратной связи, по своей природе являющейся саморегулируемой. Такая система обеспечивает компенсацию амплитуды тока нагрузки и коэффициента мощности и контроль короткого замыкания в дополнение к высокой пусковой характеристике двигателя. Для повышения эффективности при несбалансированных нагрузках трехфазные генераторы обычно оснащаются управлением через трехфазный трансформатор, но по заказу может быть установлен однофазный трансформатор. В комплект данной системы управления не входят вспомогательные устройства.

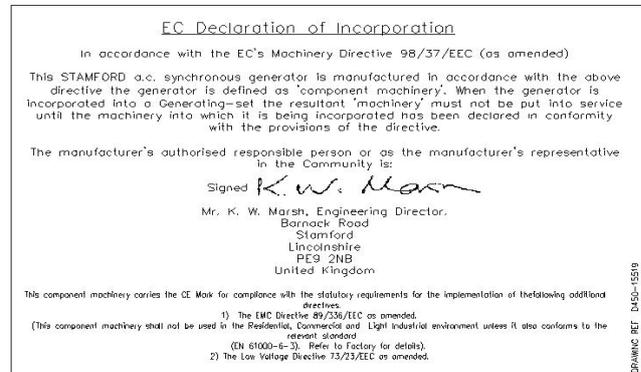
СТАНДАРТЫ

Генераторы переменного тока производства компании STAMFORD соответствуют всем национальным и международным стандартам, относящимся к генераторам. Генератор должен работать в пределах, установленных в соответствующих стандартах, а также в соответствии с параметрами, приведенными на табличке генератора с техническими данными.

Судовые генераторы соответствуют требованиям всех основных морских организаций, занимающихся классификацией.

ЕВРОПЕЙСКИЕ ДИРЕКТИВЫ

Генераторы переменного тока, продаваемые для использования на территории Европейского Союза, должны соответствовать требованиям соответствующих европейских директив. Поскольку в генераторе переменного тока отсутствуют любые встроенные функции, он должен быть оснащен механическим входным устройством для получения электрического сигнала на выходе. Генератор поставляется как составная часть генераторного агрегата. Для отражения этого факта каждый генератор поставляется вместе с Декларацией ЕС о регистрации в соответствии с Директивой о механическом оборудовании.



Генератор переменного тока соответствует всем директивам, относящимся к генераторам переменного тока (составным частям), перед его включением в состав механического оборудования.

К генераторам переменного тока относятся следующие директивы:

- Директива о механическом оборудовании (его безопасности), 98/37/ЕЕС.
- Директива о низковольтном оборудовании, 73/23/ЕЕС.
- Директива об электромагнитной совместимости, 89/336/ЕЕС.

Генератор имеет маркировку СЕ. Бирки СЕ поставляются в не полностью закрепленном состоянии на случай, если производителю генераторного агрегата будет необходимо покрасить генераторную установку перед ее отправкой конечному пользователю.

Примечание: После того, как генератор будет встроен в генераторную установку (оборудование), обязанность по обеспечению соответствия генераторной установки требованиям соответствующих директив ЕС переходит к производителю генераторной установки.

Создание неправильного представления у потребителей о соответствии всего агрегата директивам ЕС путем прикрепления к агрегату бирки СЕ, относящейся к какой-либо составной части агрегата, противоречит директивам ЕС. Требования директив предусматривают проверку соответствия на уровне отдельных составляющих частей, на уровне всего агрегата в сборке и во время установки агрегата на месте.

Указания к применению на территории Европейского Союза

Генераторы переменного тока компании STAMFORD поставляются для:

- Производства электроэнергии и выполнения связанных с этим функций.
- Они подлежат использованию в одной из следующих областей:
 В качестве портативного генератора (открытое исполнение - использование как временный источник питания в полевых условиях).
 В качестве портативного генератора (закрытое исполнение - использование как временный источник питания в полевых условиях).
 В контейнерном исполнении (в качестве временного или постоянного источника питания в полевых условиях).
 В качестве судового генератора, расположенного под палубой (как дополнительный бортовой источник питания).
 Для грузовых транспортных средств (железнодорожный транспорт, рефрижераторы и т.д.).
 Безрельсовый транспорт (как дополнительный источник питания).
 Промышленные транспортные средства (землеройные машины, краны и т.д.).
 Для стационарного оборудования (в промышленных целях - заводское оборудование / технологические установки).

Для стационарного оборудования (в жилом секторе, в сфере торговли и легкой промышленности - для использования в домашних условиях, в офисе или в учреждениях здравоохранения). Энергетическое хозяйство (теплоэлектростанции и/или снижение максимума нагрузки). Альтернативные источники энергии.

- Стандартные генераторы соответствуют требованиям в области производственных электромагнитных помех и помехоустойчивости. Если необходимо подтвердить соответствие генератора требованиям к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением, необходимо обратиться к документу под номером N4/X/011. В данном документе указано дополнительное оборудование, которое может потребоваться в этих случаях.
- Установка заземляющего оборудования требует подключения корпуса генератора к местному защитному заземлению при помощи проводника минимальной длины.
- Ремонт и техническое обслуживание генератора с использованием несанкционированных запасных частей (запасных частей производства других компаний) освобождает нас от обязательств, связанных с требованиями к электромагнитной совместимости (ЭМС).
- Установка, техническое обслуживание и ремонт должен производить специально обученный квалифицированный персонал, знакомый с требованиями соответствующих директив ЕС.

Области, в которых не следует применять генераторы

Синхронные генераторы требуют постоянной скорости для выработки электроэнергии. Генератор стандартной комплектации не может использоваться там, где он работает с переменной скоростью. В таких случаях работа генератора возможна лишь с определенными параметрами. При этом вам необходимо проконсультироваться с нашими заводскими специалистами - мы сможем предложить оптимальное техническое решение, удовлетворяющее вашим требованиям.

Дополнительные сведения по требованиям к ЭМС

Стандартные генераторы соответствуют требованиям в области производственных электромагнитных помех и помехоустойчивости. Если необходимо подтвердить соответствие генератора требованиям к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением, необходимо обратиться к документу под номером N4/X/011. В данном документе указано дополнительное оборудование, которое может потребоваться в этих случаях.



Применение генератора

ЗАЩИТА ОТ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Генераторы компании Stamford защищены в соответствии с IP23. Защита в соответствии с IP23 не обеспечивает надлежащую защиту при наружном применении генератора без использования дополнительных мер защиты.

Температура окружающей среды	< 40°C
Влажность	<60%
Высота над уровнем моря	< 1000 м

В таблице приведены нормальные рабочие условия, для работы в которых предназначен генератор. Эксплуатация генератора в условиях, отличных от данных параметров, возможна после принятия надлежащих мер и должна быть отражена на паспортной табличке генератора. Если условия эксплуатации генератора изменились после его покупки, необходимо пересмотреть паспортные данные генератора. Для этого обратитесь на завод-изготовитель за консультацией.

Расход воздуха

Требования к воздушному потоку для генератора приведены в разделе «Данные» в конце настоящего руководства. Необходимо убедиться в том, что отверстия для забора и выпуска воздуха не заблокированы при работе генератора.

ЗАГРЯЗНИТЕЛИ В АТМОСФЕРЕ

Такие загрязнители, как соль, нефть, выхлопные газы, химикаты, пыль, песок и т.д., снижают эффективность изоляции и приводят к преждевременному отказу обмоток. Для защиты генератора следует использовать фильтры или кожу.

Воздушные фильтры

Воздушные фильтры поставляются по требованию. Фильтры представляют собой преграду для воздушного потока, поэтому при использовании фильтров технические данные генератора должны быть понижены на 5%. В случае поставки генератора с фильтрами, установленными на заводе, технические данные на паспортной табличке указываются с учетом сниженных значений. Фильтры могут поставляться после доставки генератора. В этом случае заказчик должен снизить мощность.

Воздушные фильтры задерживают находящиеся в воздухе частицы размером более 3 микрон. Периодичность замены и очистки фильтров зависит от условий эксплуатации. Рекомендуем производить частые наблюдения за состоянием фильтров до тех пор, пока не будет установлена соответствующая периодичность замены фильтров.

Воздушные фильтры не задерживают влагу. Для защиты фильтров от увлажнения следует предусмотреть дополнительные меры. Если фильтры влажные, поток воздуха будет ограничен и генератор перегреется. Это приведет к снижению ожидаемого срока службы изоляции, что вызовет преждевременный отказ генератора.

РАБОТА В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ

Влажный воздух приводит к образованию конденсата на обмотках при понижении температуры обмоток ниже точки росы. Точка росы - это соотношение между температурой окружающей среды и влажностью. В условиях повышенной влажности может потребоваться дополнительная защита, несмотря на установку генератора внутри кожуха.

Антиконденсационные нагреватели

Антиконденсационные нагреватели предназначены для повышения температуры обмоток до значения, превышающего температуру окружающего материала, чтобы избежать образования конденсата на обмотках.

Рекомендуем подключать антиконденсационные нагреватели ко всем генераторам, которые остаются отключенными в течение продолжительного времени. В качестве наиболее оптимального варианта рекомендуем подключать нагреватели таким образом, чтобы они включались при отключении генераторов. Это особенно важно в тех случаях, когда повышенная влажность является серьезной проблемой.

Обязательно проверяйте состояние обмоток генератора перед его включением. При обнаружении влаги необходимо использовать один или несколько методов, указанных в разделе «Сервис» данного руководства.

Кожухи

Кожухи следует использовать для защиты генератора от неблагоприятных условий окружающей среды.

Если необходимо установить генератор внутри кожуха, убедитесь в том, что будет обеспечен соответствующий воздушный поток, достаточный как для двигателя, так и для генератора. Убедитесь в чистоте входного потока воздуха (в отсутствие влаги и загрязнителей), а также в том, что его температура равна температуре окружающего воздуха, указанной на табличке с техническими данными, или ниже ее.

ВИБРАЦИЯ

Генераторы STAMFORD рассчитаны на воздействующие на генераторные агрегаты уровни вибрации, соответствующие требованиям стандартов ISO 8528-9 и BS 5000-3 (при этом стандарт ISO 8528 содержит требования к широкому диапазону вибраций, а BS5000 относится к преобладающей частоте вибраций генераторной установки).

Определение стандарта Великобритании BS5000 – 3

Генераторы должны выдерживать уровень непрерывной линейной вибрации с амплитудой 0,25 мм и частотой от 5 Гц до 8 Гц и среднеквадратичными скоростями 9,0 мм/с с частотой от 8 Гц до 200 Гц при измерении в любой точке непосредственно на каркасе или основном корпусе электрической машины. Эти предельные значения относятся только к преобладающей частоте вибрации с формой колебаний любой сложности.

Определение стандарта ISO 8528 – 9

Стандарт ISO 8528-9 относится к широкому диапазону частот. В качестве широкого диапазона частот принимается полоса частот от 2 Гц до 300 Гц. Следующая таблица является выдержкой из стандарта ISO 8528 - 9 (для одного значения). В этой упрощенной таблице представлены ограничения по вибрации в зависимости от выходной мощности и скорости для обеспечения приемлемой работы ГУ (генераторной установки).

Уровни вибрации, измеренные на генераторе				
Скорость двигателя, мин. ⁻¹	Выходная мощность, кВА	Вибрационное смещение (S, средне-квадратичное значение)	Скорость вибрации (V, средне-квадратичное значение)	Ускорение вибрации (a, средне-квадратичное значение)
1500 – 1800 (об/мин.)	>10 - < 50 кВА	0,64 мм	40 мм/с	25 м/с ²
	> 50 - <125	0,4 мм	25 мм/с	16 м/с ²
В качестве широкого диапазона частот принимается полоса частот 2 - 300 Гц.				

Осторожно: Превышение любого из указанных выше значений приведет к отрицательному воздействию на срок службы подшипников и остальных компонентов. Это приведет к тому, что гарантия на генератор может быть признана недействительной.

Наблюдение за вибрацией

Мы рекомендуем производителю установки проводить проверку уровней вибрации при помощи виброанализаторного оборудования. Убедитесь в том, что уровни вибрации генераторной установки находятся в пределах значений, предусмотренных стандартами BS 5000-3 и ISO 8528-9. Если уровни вибрации находятся вне допустимых значений, производитель ГУ должен исследовать причины вибраций и устранить их. Рекомендуем производителю ГУ принять начальные показания за базовый уровень, а пользователю производить периодические наблюдения за ГУ и подшипниками для выявления каких-либо тенденций к ухудшению. Это впоследствии позволит планировать цикл замены подшипников для устранения связанных с вибрацией проблем до того, как генераторной установке будут нанесены значительные повреждения.

Проверку уровня вибрации следует производить каждые 3 месяца.

Повышенные уровни вибрации

Если уровни вибрации находятся за пределами указанных выше параметров:

- Проконсультируйтесь с производителем ГУ, который должен пересмотреть конструкцию ГУ, чтобы свести уровень вибраций к минимуму.
- Обсудите со специалистами нашей компании то влияние, которое будет оказано на ожидаемый срок службы подшипников и самого генератора в результате превышения вышеуказанных значений.
- По требованию заказчика или если это необходимо, мы можем пойти на сотрудничество с производителем ГУ, чтобы попытаться найти приемлемое решение.

ПОДШИПНИКИ

Все генераторы серии BC оснащены запечатанными подшипниками со встроенными пылезащитными уплотнениями. Подшипник устанавливается в концевые кронштейны генератора. Все подшипники имеют корпуса из штампованной стали и относятся к подшипникам типа СЗ. В качестве смазки применяется специальный синтетический состав, который нельзя смешивать со смазками других типов.

Срок службы подшипников

Факторы, влияющие на срок службы подшипников.

На срок службы находящегося в эксплуатации подшипника влияют следующие условия работы и окружающей среды:

- Высокий уровень вибрации двигателя или несоосность установки подвергает подшипник дополнительной нагрузке и снижает срок его службы. Срок службы подшипника снижается в случае превышения предельных значений вибрации, предусмотренных стандартами BS 5000-3 и ISO 8528-9. См. раздел «Вибрация».
- Длительные периоды нахождения в стационарном состоянии в условиях, при которых генератор подвержен вибрациям, может приводить к ложному бринеллированию, в результате чего на шариках образуются плоскости, а на обоймах - канавки, что приводит к преждевременному отказу.
- Окружающая среда с повышенной влажностью может привести к эмульгированию смазки, что вызывает коррозию и ухудшение качества смазки, в результате чего наступает преждевременный износ подшипников.

Проверка состояния подшипников

Мы рекомендуем пользователям производить проверку состояния подшипников с использованием оборудования для контроля их состояния. Рекомендуем принять начальные показания за базовый уровень и производить периодические наблюдения за подшипниками для выявления тенденций к ухудшению. Впоследствии можно будет запланировать периодичность замены подшипников для определенной генераторной установки или периодичность обслуживания двигателя.

Ожидаемый срок службы подшипников

Производители подшипников признают, что «срок службы» подшипников зависит от многих факторов, которые находятся вне сферы их контроля. Следовательно, они не могут указать точный «срок службы».

Несмотря на то, что «срок службы» гарантировать невозможно, его можно продлить, уделив надлежащее внимание конструкции генераторной установки. Представление о назначении генераторной установки также поможет пользователю максимально продлить ожидаемый срок службы подшипников. Особое внимание следует уделить соосности, снижению уровней вибрации, вопросам защиты от воздействия окружающей среды, техническому обслуживанию и процедурам наблюдения.

Мы не приводим данные по ожидаемым срокам службы подшипников, однако рекомендуем заменять их периодически, основываясь на сроке службы L10 подшипника, типе смазки и рекомендациях производителей подшипника и смазки.

Для генераторов общего назначения: при условии надлежащего технического обслуживания, если уровни вибрации не превышают значения, предусмотренные стандартами ISO 8528-9 и BS5000-3, и если окружающая температура не превышает 50°C, то замена подшипников должна производиться через 30 000 часов.

Важно обратить внимание на то, что находящиеся в эксплуатации подшипники, работающие в благоприятных рабочих условиях, могут продолжать бесперебойную работу и после окончания рекомендованного срока замены. Следует также иметь в виду, что риск отказа подшипников возрастает с течением времени.

В случае возникновения каких-либо сомнений, связанных со «сроком службы» подшипников в генераторах STAMFORD, следует обратиться к своему ближайшему поставщику генераторов STAMFORD или связаться непосредственно с заводом Stamford.

Установка в генераторный агрегат

Генератор поставляется как составная часть для установки в генераторный агрегат.

ДОСТАВКА

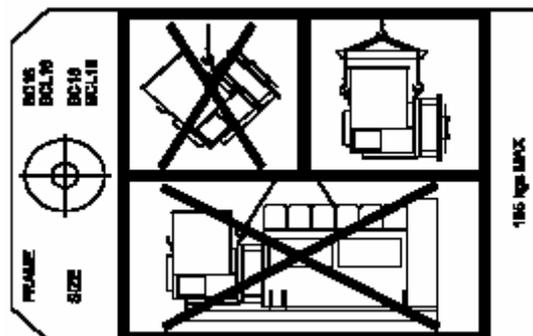
После получения генератора проверьте отсутствие повреждений, которые могли произойти во время перевозки генератора. Также проверьте правильность данных, указанных на табличке с техническими данными, и их соответствие заданным параметрам.

ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА

Для подъема генератора используйте продольную брус-штангу, чтобы цепи оставались вертикальными относительно положения генератора.

Внимание: Точки для подъема предназначены только для подъема генератора. Подъем всего генераторного агрегата с использованием подъемных точек запрещен.

Одноподшипниковые генераторы оснащены транзитной балкой, которая находится на приводной стороне. Эта балка фиксирует ротор во время перевозки. Транзитная балка должна находиться на месте до тех пор, пока не потребуется ее удалить для подсоединения генератора к двигателю.



Внимание: Если перемещать генератор без транзитной балки, будьте готовы к тому, что ротор может выпасть из корпуса. Генератор необходимо перемещать только в горизонтальной плоскости. Это позволит свести к минимуму риск выпадения ротора.

ХРАНЕНИЕ

Если генератор не будет использоваться сразу, его необходимо хранить в чистом и сухом месте, при отсутствии вибраций. Если генератор оснащен нагревателями для защиты от конденсата, включите их. В случае отсутствия нагревателей необходимо предпринять другие меры по защите обмоток от образования на них конденсата.

Вручную поворачивайте вал каждый месяц, чтобы предотвратить появление плоских участков на подшипниках и освобождения смазки.

ПОСЛЕ ХРАНЕНИЯ

После хранения генератора проведите его проверку перед пуском в эксплуатацию для определения состояния обмоток. Если обмотка влажная или если изоляция плохая, следует выполнить одну из процедур по просушиванию, указанных в разделе «Сервис» данного руководства. Замените подшипники через 12 месяцев хранения. (См. раздел «Техническое обслуживание»).

БАЛАНСИРОВКА РОТОРА

Динамическая балансировка блока ротора генератора была произведена на стадии производства в соответствии со стандартом BS 6861, часть 1, класс 2.5 для того, чтобы обеспечить уровни вибрации генератора в соответствии с требованиями стандарта BS 4999, часть 142.

ВИБРАЦИЯ ГЕНЕРАТОРА, ЧАСТОТА

Генератор, как структурный компонент, является источником вибраций следующих основных частот:

4-полюсный 1500 об/мин	25 Гц
4-полюсный 1800 об/мин	30 Гц
2-полюсный 3000 об/мин	50 Гц
2-полюсный 3600 об/мин	60 Гц

В то же время, двигатель является источником и более сложных вибраций, включающих частоты, превышающие основную частоту вибрации в 1,5, 3, 5 или более раз. Эти вынужденные вибрации могут приводить к тому, что уровни вибрации генераторной установки будут превышать вибрации, вызванные самим генератором. В обязанности разработчика генераторной установки входит обеспечение такой соосности и устойчивости опорной плиты и арматуры, чтобы не превышались предельные значения вибрации, предусмотренные стандартами BS5000, часть 3 и ISO 8528, часть 9.

Для резервных систем, время работы которых ограничено и пониженный ожидаемый срок службы которых вполне приемлем, допустимы более высокие уровни вибрации, чем предусмотренные в части 3 стандарта BS5000 - максимум до 18 мм/с.

БОКОВЫЕ НАГРУЗКИ

В случае генератора с ременной передачей необходимо обеспечить соосность ведущего и ведомого шкивов, чтобы исключить осевую нагрузку на подшипники. При центровке шкивов рекомендуется использовать натяжное устройство винтового типа, обеспечивающее точную регулировку натяжения ремня.

Производитель установки должен обеспечить защиту для ремня и шкивов.

Важно: Неверное натяжение ремня приводит к повышенному износу подшипников.

2/4-полюсный	Боковая нагрузка		Удлинитель вала, мм
	кгс	Н	
BC16	92	900	82
BC18	173	1700	82

СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Имеются одно- и двухподшипниковые механизмы. Оба вида механизмов могут быть соединены наглухо. Обоим типам механизмов также необходим твердый опорный фундамент.

Двухподшипниковые генераторы требуют наличия массивной опорной рамы с опорными монтажными подушками для двигателя/генератора для обеспечения надежной основы и точной соосности. Глухое соединение двигателя и генератора также повышает устойчивость всей конструкции. Гибкое соединение, применяемое для связи двигателя и генератора в отдельных случаях, рекомендуется для сведения к минимуму крутильного эффекта.

Очень важна точная соосность одноподшипниковых генераторов, поскольку прогиб фланцев между двигателем и генератором может приводить к вибрации. Необходима массивная опорная плита с опорными монтажными подушками для двигателя/генератора.

Для обеспечения устойчивой конструкции изгибающий момент, действующий на картер маховика двигателя и переходное устройство генератора, не должен превышать 17 кгм.

Максимальный изгибающий момент, действующий на картер маховика двигателя, необходимо проверять совместно с производителем двигателя.

Крутильные колебания имеют место во всех системах с валом и приводом от двигателя, а их амплитуда такова, что может привести к повреждениям при некоторых критических скоростях. Следовательно, необходимо учитывать влияние крутильных колебаний на вал генератора и муфты.

В обязанности производителя генераторной установки входит обеспечение совместимости. С этой целью заказчики могут направлять чертежи с указанием размеров вала и инерции ротора поставщику двигателя. В случае одноподшипниковых генераторов детали соединительного диска входят в комплект.

Осторожно: Несоответствующие значения крутильных колебаний и/или избыточные уровни вибрации могут вызвать повреждение или поломку генератора и/или деталей двигателя.

Соединение двухподшипниковых генераторов

Гибкую муфту необходимо закрепить и выровнять в соответствии с инструкциями производителя муфты.

При использовании фланцевого переходника для глухого соединения, юстировку обработанных поверхностей необходимо проверять, подвинув генератор к двигателю. При необходимости подложите регулировочную прокладку под опоры генератора. После завершения соединения генератора с двигателем убедитесь в том, что установлены защитные устройства переходника. Установки с открытым соединением требуют надлежащей защиты, которую должен обеспечить производитель установки.

Следует избегать осевой нагрузки на подшипники генератора. Если этого избежать не удастся, обратитесь на завод-изготовитель за консультацией.

Внимание: Неправильная защита и/или соосность генератора может привести к травмам и/или повреждению оборудования.

Соединение одноподшипниковых генераторов

Юстировка одноподшипниковых генераторов имеет наибольшее значение. При необходимости подложите регулировочную прокладку под опору генератора, чтобы обеспечить юстировку обработанных поверхностей.

Для транспортировки и хранения, пластины втулки корпуса генератора и соединительные диски ротора покрыты составом для защиты от ржавчины. Его НЕОБХОДИМО удалить перед соединением с двигателем.

Рекомендуем удалять этот состав при помощи очистки сопряженных поверхностей обезжиривающим средством на основе нефтяного растворителя.

Внимание: Следует принять защитные меры, чтобы не допускать продолжительного контакта чистящего средства с кожей.

Юстировка одноподшипниковых соединений – серия VCI, 4-полюсные

1. Проверьте расстояние между сопряженной поверхностью соединения на маховике двигателя и сопряженной поверхностью картера маховика. Это расстояние должно быть в пределах 0,5 мм от номинального значения. Необходимо убедиться в том, что к подшипникам генератора переменного тока или двигателя не прилагается осевая нагрузка.
2. Убедитесь в том, что болты крепления гибких дисков к ступице муфты затянуты и находятся на месте. Крутящий момент затяжки можно узнать в разделе «Данные» настоящего руководства. (75 Нм)
3. Снимите крышки с отверстий для выпуска воздуха на приводной стороне, чтобы получить доступ к болтам для крепления соединительного диска и фланцевого переходника. Убедитесь в том, что контактная поверхность соединительного диска чистая и свободна от смазки.
4. Убедитесь в том, что соединительные диски концентричны по отношению к втулке переходника. Концентричность можно отрегулировать при помощи вставки конических деревянных клиньев между вентилятором и фланцевым переходником. Другим способом поддержки ротора может служить канатная петля, пропущенная через отверстие переходного устройства.
5. Для обеспечения соосности диска и маховика можно использовать юстировочные штифты.
6. Придвиньте генератор к двигателю и соедините соединительные диски и втулки корпуса одновременно, подтягивая генератор к двигателю до тех пор, пока соединительные диски не окажутся рядом с поверхностью маховика и втулки корпуса не станут на место.

Осторожно: Не подтягивайте генератор к двигателю при помощи болтов в шарнирных дисках.

7. Вставьте корпусные и соединительные болты. При этом непременно следует использовать толстые шайбы между соединительными болтами и соединительным диском. Затяните болты равномерно со всех сторон агрегата, чтобы обеспечить надлежащую юстировку.
8. Затяните корпусные болты.
9. Прикрепите соединительный диск к маховику болтами. Соответствующее значение крутящего момента затяжки см. в руководстве производителя двигателя.
10. Удалите вспомогательные юстировочные приспособления - канат или деревянные клинья, и установите на место все крышки.

Осторожно: Неверная соосность генератора может привести к его выходу из строя.

Внимание: Если не установить на место защитные крышки, это может привести к травме.

ЮСТИРОВКА ОДНОПОДШИПНИКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ – СЕРИЯ VCA

Генераторы серии VCA можно адаптировать под различные сочетания маховика и картера маховика в конструкции двигателя.

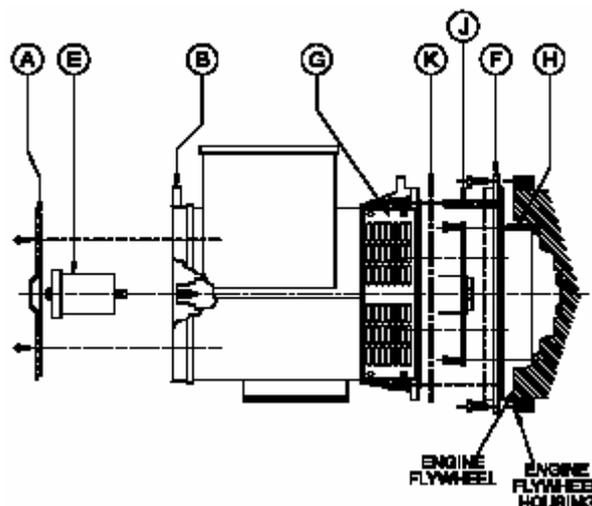
Важно: Очень важно при заказе генератора знать конструкцию маховика/картера маховика на двигателе.

1. Снимите решетчатую крышку "А" с торцевого кронштейна "В" на неприводной стороне.
2. Вкрутите в вал установочный стержень (№ AF1609).
3. Снимите транзитную балку "К".
4. Снимите боковые экраны "G".

5. Если переходное кольцо выполнено отдельно (обозначено "F" на схеме) и закреплено болтами на кронштейне с приводной стороны генератора, снимите его с генератора и установите на картер маховика двигателя.
6. Вкрутите два установочных штифта "H" в верхние отверстия маховика.
7. Вставьте два установочных штифта "J" в верхние отверстия картера маховика двигателя/установочные отверстия переходника.
8. При помощи подходящего подъемного оборудования поднимите генератор за литые монтажные проушины с обоих концов, вставив в них 0,5-тонные хомуты (ТО BS3032) или подъемные крюки.
9. Проверните ротор генератора так, чтобы обеспечить точную соосность двух верхних отверстий соединительного диска.
10. Продвиньте ротор генератора вперед ровно наполовину (50 мм) хода, обеспечиваемого установочным стержнем "E". Для высвобождения подшипника из корпуса может потребоваться постучать по стержню "E" молотком с мягким бойком.

Важно: Не продвигайте ротор далеко вперед. Ротор может упереться в вылет обмотки статора, что приведет к повреждению обмотки в случае вращения при совмещении со штифтами "H".

11. Поддерживая вес ротора на соединительном конце, продвиньте ротор вперед так, чтобы попасть на опорные штифты "H" в отверстиях соединительного диска. Установочный стержень "E" позволяет продвинуть ротор еще на 50 мм. Полная длина хода, обеспечиваемая стержнем "E" составляет 100 мм. Приставив соединительные диски к маховику, установите крепежные винты с шайбами. Снимите штифты "H" и установите два последних крепежных винта с шайбами.
12. Подтяните генератор к направляющему переходнику двигателя через установочные штифты "J" и к картеру маховика двигателя (или к кольцу "F") и закрепите винтами с шайбами. Снимите штифты и установите на их место два винта с шайбами.
13. Снимите установочный стержень "E". Установите на место винт M10 "C", чтобы застопорить конструкцию.
14. Снимите подъемное устройство и установите на место боковые экраны "G" и решетчатую крышку "A".



ENGINE FLYWHEEL:
МАХОВИК ДВИГАТЕЛЯ

ENGINE FLYWHEEL
HOUSING:
КАРТЕР МАХОВИКА
ДВИГАТЕЛЯ

Инструкции по установке на двигатель одноподшипниковый 2-полюсного генератора серии ВСА (с установкой штифтов в маховик)

Выполните операции 1 – 5 процедуры для 4-полюсной модели ВСА.

Вставьте два установочных штифта в два диаметрально противоположных отверстия на маховике двигателя так, чтобы на торце осталось достаточно места для размещения разделительного кольца и соединительных дисков.

Наденьте разделительное кольцо на два установочных штифта и плотно прижмите к поверхности маховика.

Выполните операции 6 – 8 процедуры для 4-полюсной модели ВСА.

Проверните ротор генератора так, чтобы два установочных отверстия соединительного диска совместились с установочными штифтами маховика, при этом обеспечив точную соосность двух верхних отверстий соединительных дисков с двумя установочными штифтами "H" маховика.

Выполните операции 10 и 11 процедуры для 4-полюсной модели ВСА.

Поддерживая вес ротора на соединительном конце, продвиньте ротор вперед так, чтобы попасть на опорные штифты "H" в отверстиях соединительного диска.

Важно: Обеспечьте точную соосность установочных отверстий соединительных дисков. Приставив соединительный диск к маховику, установите крепежные винты с шайбами. Снимите штифты "H" и установите два последних крепежных винта с шайбами.

Выполните операции 12 – 14 процедуры для 4-полюсной модели ВСА.

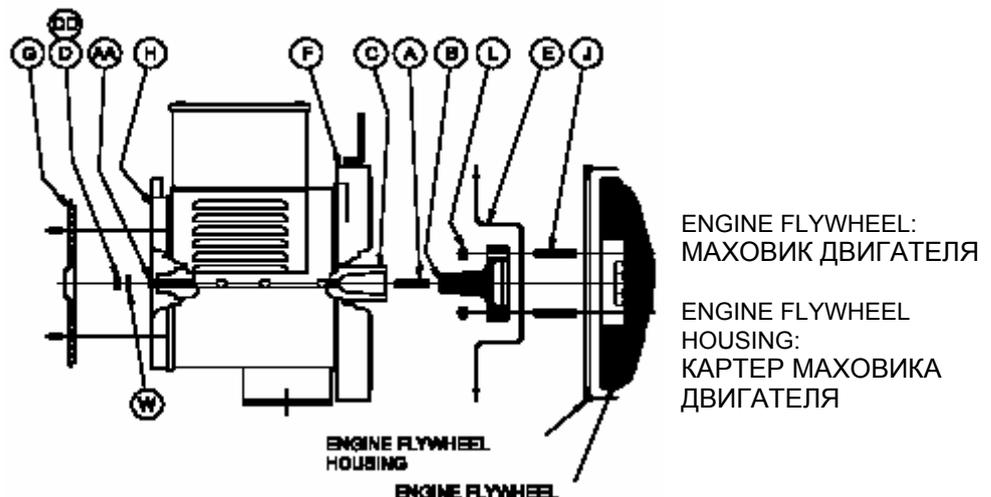
Генераторы ВСL с коническим валом

Данная конструкция применяется на генераторах типа ВСL.

Как и для одноподшипниковых генераторов, юстировка также имеет наибольшее значение. При необходимости подложите регулировочную прокладку под опору генератора, чтобы обеспечить юстировку обработанных поверхностей.

Для присоединения генератора к двигателю используется следующая процедура:

1. Снимите решетчатую торцевую крышку "G" с кронштейна "H" неприводной стороны и шестигранную гайку M10 "D" со штифта "AA" крепления вала. Снимите транзитную балку "E", затем снимите с ротора короткий вал/штифт крепления вала "A/B".
2. Убедитесь, что на установочных втулках, поверхностях и выемках генератора, маховика двигателя и картера маховика отсутствует краска и консерванты.
3. Установите узел «короткий вал/штифт крепления вала» "A/B" на втулку маховика двигателя и закрепите штифтами "J", шестигранной гайкой M12 "L" или болтами. Моменты затяжки приведены в инструкции к двигателю.
4. Убедитесь что оба конуса чистые, без заусенцев, масла и смазки. Придвиньте генератор вместе с ротором к двигателю так, чтобы штифт крепления вала "A" вошел в центральное отверстие на валу ротора. Моменты затяжки приведены в инструкции к двигателю.
5. Закрепите переходник "F" генератора на картере маховика двигателя. Перед затяжкой переходника постучите по нему до установки на место. Момент затяжки приведен в инструкции к двигателю.
6. Установите щелевую двухсегментную гайку M10 "DD" на выступающий штифт крепления вала "AA". Момент затяжки щелевой двухсегментной гайки M10 составляет 45,0 Нм.
7. Установите решетчатую торцевую крышку "G" на кронштейн "H" неприводной стороны.
8. Во время первого пуска проверьте отсутствие избыточной вибрации.



Осторожно: Неправильная защита и/или юстировка генератора может привести к травмам персонала и/или повреждению оборудования.

ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Корпус генератора должен быть жестко соединен с опорной плитой генераторной установки. Если между корпусом генератора и рамой установлены подушки для защиты от вибрации, то через них следует соединить провод заземления соответствующего класса (обычно для этого применяют провод сечением в два раза меньше, чем сечение линии электропитания).

Внимание: Заземление установки должно соответствовать всем местным требованиям. Установки, заземленные ненадлежащим образом, опасны для жизни.

ПОКРЫТИЕ КРАСКОЙ

Генераторы поставляются покрытыми грунтовочной краской на водной основе, если только в заказе не предусмотрено иное. Ожидается, что организация-сборщик генераторной установки пожелает покрасить установку в цвета своей компании.

Примечание: Во многих случаях грунтовочная краска без дополнительных мер защиты не является адекватной защитой.

ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ ЭТИКЕТКИ

Поскольку мы предполагаем, что сборщик установки пожелает окрасить генератор по-своему, мы поставляем предупредительные этикетки в не полностью закрепленном состоянии. Этикетки находятся в прилагаемой к генератору папке вместе с настоящим руководством.

Используйте этикетки согласно инструкциям, напечатанным с обратной стороны этикеток.

ПРОВЕРКИ ПЕРЕД ПУСКОМ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Проверки перед запуском генераторной установки.

- Проверьте сопротивление изоляции обмоток.
- Убедитесь в том, что все соединения находятся в надлежащих местах и надежно закреплены.
- Убедитесь в том, что воздухопроводы генератора не закупорены.
- Поставьте все крышки на место.

Испытание сопротивления изоляции

Во время этой проверки АРН необходимо отсоединить.

Для измерений следует использовать мегаомметр на 500 В или аналогичный прибор. Отсоедините все провода заземления, подключенные между нейтральным проводом и землей, и измерьте сопротивление между клеммами U, V или W выходного провода и землей. Сопротивление изоляции должно превышать сопротивление на землю на 5 МОм. Если сопротивление изоляции меньше 5 МОм, обмотку необходимо просушить. См. раздел «Сервис» настоящего Руководства.

Осторожно: Обмотки подвергали испытанию под высоким напряжением на этапе изготовления. Проведение последующих высоковольтных испытаний может повредить изоляцию, что приведет к последующему снижению срока службы обмотки. Если необходимо провести испытание под высоким напряжением для приемки заказчиком, то такое испытание следует проводить при пониженном напряжении, т.е. испытательное напряжение = 0,8 (2 x номинальное напряжение + 1000).

НАПРАВЛЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ

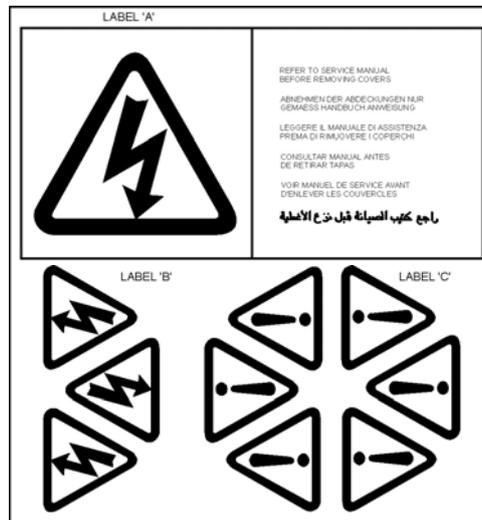
Направлением вращения генератора является вращение по часовой стрелке, если смотреть с приводной стороны генератора, но он будет вращаться в обоих направлениях.

ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ

Сигнал с выхода генератора имеет последовательность фаз U V W, если генератор вращается по часовой стрелке (если смотреть с приводной стороны). Если необходимо изменить порядок чередования фаз на обратный, пользователю следует переключить выходные кабели на конфигурацию UVW. Требуется электрическую схему с обратной последовательностью фаз.

НАПРЯЖЕНИЕ И ЧАСТОТА

Убедитесь в том, что уровни напряжения и частоты, необходимые при работе генераторной установки, соответствуют значениям, указанным на паспортной табличке генератора.



НАСТРОЙКА АРН

Для выбора параметров АРН и его настройки снимите крышку АРН. Для регулировки параметров АРН используйте прибор, входящий в комплект. АРН прошел заводскую регулировку и во время начальных эксплуатационных испытаний обеспечит удовлетворительные характеристики. В дальнейшем потребуются регулировка напряжения как под нагрузкой, так и на холостом ходу. Указания можно найти в справочном разделе соответствующего АРН.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

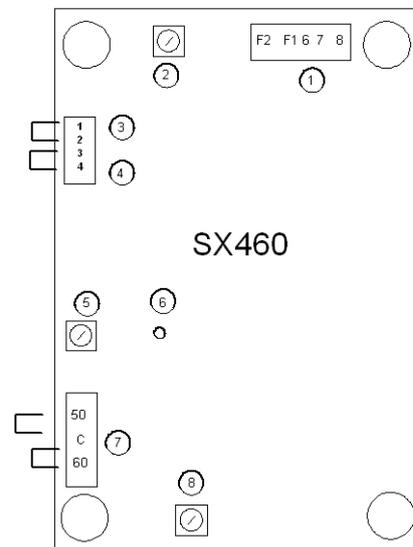
Если в комплект поставки генератора входят вспомогательные устройства для установки на панели управления, обратитесь к процедурам установки конкретных устройств, которые находятся на задней обложке данного руководства.

Автоматические регуляторы напряжения

APH SX460

Для обеспечения соответствующей настройки генераторной установки, необходимо проверить на APH следующие шунты.

- 1) Соединения для подключения поля и измерений
- 2) Регулировка напряжения
- 3) Выбор внешнего ручного потенциометра
 Нет внешнего ручного потенциометра Шунт 1-2
 Требуется внешний ручной потенциометр-УДАЛИТЬ
 ШУНТ 1-2 и подсоединить потенциометр через клеммы 1 и 2.
- 4) Выбор входа APH
 Высокое напряжение (220/240 В) ВХОД Без шунта
 Низкое напряжение (110/120 В) ВХОД Шунт 3-4
- 5) Регулировка ЦПЧ
- 6) ЖК-индикатор ЦПЧ
- 7) Выбор частоты
 Работа на 50 Гц Шунт С-50
 Работа на 60 Гц Шунт С-60
- 8) Выбор частоты



APH AS440

8 & Z2 замыкают для нормального снятия дополнительной обмотки

Регулировка выходного напряжения

Переключатель внешнего ручного потенциометра, если не используется

Выбор низкого напряжения (110 В)

Регулировка спада

Оптимизация чувствительности для аналогового входа

Регулировка отключения возбуждения

Регулировка стабильности

Регулировка ЦПЧ

Раздел стабильности

Выбор частоты

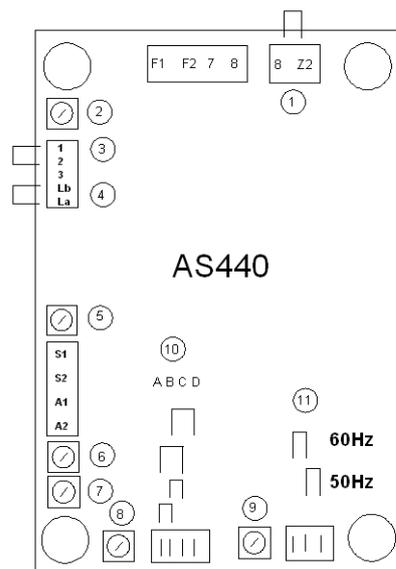


Таблица выбора устойчивости

№	Диапазон мощности	Характеристики
B-D	< 100 кВт.	Медленно
A-C	< 100 кВт.	Быстро
B-C	100-550 кВт.	Быстро
A-B	> 550 кВт.	Быстро

Система возбуждения с управлением через трансформатор

Эту систему управления можно определить по слову "TRANSF" напротив типа APH, указанного на паспортной табличке.

Блок управления возбуждением настроен заводом-изготовителем на величину напряжения, указанную на паспортной табличке, и регулировки не требует.

Испытание генераторной установки

Внимание: Во время испытания может возникнуть необходимость снять крышки для регулировки кнопок управления, чтобы получить доступ к клеммам или компонентам под напряжением. Испытания и/или регулировку должен производить только квалифицированный персонал, имеющий право на проведение электрического обслуживания.

Тестовые измерения/кабели

Подключайте приборную проводку и кабели, необходимые для начальных испытаний, при помощи постоянных или пружинно-клеммных разъемов.

Минимальный набор инструментов для проведения измерений включает вольтметр для измерения межфазного напряжения и напряжения между фазой и нейтралью, частотомер, амперметр для измерения нагрузки и киловаттметр. При использовании реактивной нагрузки желательно иметь измеритель коэффициента мощности.

Важно: При подсоединении силовых кабелей для измерения нагрузки номинальное напряжение кабелей должно быть, по меньшей мере, равным номинальному напряжению генератора. Концевое устройство нагрузочного кабеля располагают над верхней частью концевого устройства вывода обмотки и фиксируют гайкой, входящей в комплект.

Осторожно: Проверьте надежность всех соединений внутренней и наружной проводки и установите все крышки клеммной коробки и защиту. Ненадежное крепление проводки и/или крышек может привести к травмам персонала и/или повреждению оборудования.

НАЧАЛЬНЫЙ ЗАПУСК

Внимание: Во время испытания может возникнуть необходимость снять крышки для регулировки кнопок управления, чтобы получить доступ к клеммам или компонентам под напряжением. Испытания и/или регулировку должен производить только квалифицированный персонал, имеющий право на проведение электрического обслуживания. По окончании настроек закройте все крышки технологических лючков.

По окончании сборки генераторной установки и перед ее запуском убедитесь в том, что производитель двигателя завершил все процедуры, необходимые перед вводом в эксплуатацию, а также в том, что регулятор скорости двигателя настроен таким образом, что скорость генератора не будет превышать 125% от номинальной скорости.

Важно: Работа генератора на повышенной скорости во время начальной настройки регулятора скорости может привести к повреждению вращающихся деталей генератора.

Кроме того, снимите технологическую панель APH (на генераторе с управлением через APH) и поверните потенциометра для регулировки напряжения против часовой стрелки до упора. Запустите генераторную установку без нагрузки при номинальной частоте. Плавно поворачивайте потенциометр для регулировки напряжения по часовой стрелке до достижения номинального напряжения. Расположение потенциометра см. рис. 1, 2 или 3.

Важно: Не превышайте номинальное напряжение генератора, указанное на его паспортной табличке.

Потенциометр для регулировки стабильности (STABILITY) должен быть установлен в среднее положение (его расположение см. рис. 1, 2 или 3) и при правильно установленном выборе стабильности обычно не требует регулировки. Если регулировка потребуется согласно показаниям вольтметра, выполните следующие действия.

Включите генераторный агрегат без нагрузки и убедитесь в том, что скорость лежит в соответствующих пределах и устойчива.

Поверните потенциометр для регулировки стабильности (STABILITY) по часовой стрелке, а затем медленно поворачивайте его против часовой стрелки до тех пор, пока напряжение генератора не начнет стабилизироваться. Слегка поверните потенциометр по часовой стрелке и оставьте его в этом положении (то есть там, где напряжение машины стабильно, но находится близко к нестабильной области) - это положение является правильной настройкой.

Испытание под нагрузкой

Внимание: Во время испытания может потребоваться снять крышки для регулировки кнопок управления, чтобы получить доступ к клеммам или компонентам под напряжением. Испытания и/или регулировку должен производить только квалифицированный персонал, имеющий право на проведение электрического обслуживания. По окончании настроек закройте все крышки технологических лючков.

Генераторы с управлением через АРН – настройка АРН

После регулировки напряжения и стабильности в ходе процедуры начального запуска функция ЦПЧ управления АРН обычно регулировки не требует.

Тем не менее, если не удастся отрегулировать напряжение при работе под нагрузкой, прочтите следующий пункт, чтобы: а) проверить, требуют ли выявленные признаки внесения корректировок; б) выполнить соответствующую корректировку.

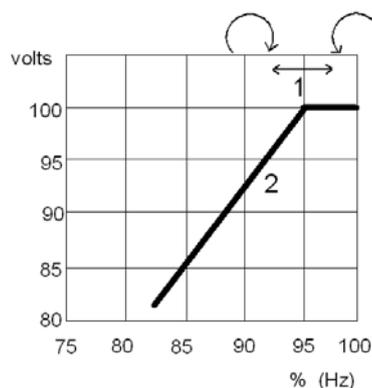
Цепь понижения частоты (ЦПЧ)

В состав АРН входит цепь защиты от понижения частоты, которая обеспечивает зависимость напряжения от скорости (Гц), приведенную на рисунке. Точку загиба задают при помощи потенциометра для регулировки ЦПЧ.

Признаки неверной настройки: а) светоизлучающий диодный индикатор (LED), расположенный рядом с потенциометром для регулировки ЦПЧ, постоянно горит при работе генератора под нагрузкой; б) не удается отрегулировать напряжение при работе под нагрузкой, то есть работу на наклонном участке характеристики.

Регулировка потенциометра по часовой стрелке приводит к снижению частоты (скорости) в точке загиба и отключению индикатора. При оптимальной настройке светодиодный индикатор должен включаться при падении частоты ниже номинального значения частоты, то есть 47 Гц для генераторов 50 Гц или 57 Гц для генераторов 60 Гц.

- 1 - Точка загиба
- 2 - Типичный наклон



Генераторы с управлением через трансформатор – настройка трансформатора

Обычно регулировка не требуется, но если напряжение без нагрузки и/или под нагрузкой неприемлемо, то регулировку воздушного зазора трансформатора можно выполнить следующим образом.

Остановите генератор. Снимите крышку трансформатора. (Обычно расположена с левой стороны клеммной коробки, если смотреть с неприводной стороны).

Ослабьте три монтажных болта трансформатора, расположенные вдоль его верхней части, и три болты крепления монтажного кронштейна к опорной плите.

Подсоедините вольтметр к основным выходным клеммам и запустите установку.

Отрегулируйте воздушный зазор между верхним пакетом пластин и стержнями трансформатора, чтобы получить требуемое напряжение без нагрузки. Слегка затяните три монтажных болта. Включите и выключите нагрузку 2-3 раза. Действие нагрузки обычно слегка повышает настройку напряжения. При выключенной нагрузке еще раз проверьте напряжение без нагрузки.

Снова отрегулируйте воздушный зазор и окончательно затяните монтажные болты.

Установите крышку на место.

Внимание: Несоблюдение требования по установке крышек может привести к травмам или смерти персонала.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

По заказу пользователя в клеммную коробку генератора можно встроить вспомогательные устройства управления генератором. Если эти устройства входят в комплект поставки, монтажные схемы приведены в конце данного руководства. В случае отдельной поставки вспомогательных устройств инструкции по их установке приведены в руководстве по каждому устройству.

В качестве дополнительных устройств доступен трансформатор со спадом для параллельной работы с генераторами, оборудованными APH AS440, и потенциометр для дистанционной регулировки напряжения (ручной триммер). Данный потенциометр предоставляется для всех типов APH, но на генератор не устанавливается.

ПРИМЕЧАНИЕ: Ни одно из данных вспомогательных устройств для генератора с управлением через трансформатор не устанавливается.

Дистанционная регулировка напряжения (для всех типов APH)

Дистанционный регулятор напряжения можно устанавливать на панель управления.

Снять шунт 1-2 на APH и подсоединить регулятор к клеммам 1 и 2.

Параллельная работа

Полезно понять следующие принципы параллельной работы перед тем, как подключать или настраивать устройство регулирования спада. При параллельной работе с другими генераторами или электросетью очень важно, чтобы последовательность фаз вводимого генератора совпадала с последовательностью фаз главной шины, и чтобы до подключения автоматического выключателя к главной шине (или рабочему генератору) выполнялись все следующие условия:

- Частота должна находиться в узких пределах.
- Напряжения должны находиться в узких пределах.
- Углы сдвига фаз напряжения должны находиться в узких пределах.

Для обеспечения этих условий могут использоваться различные методы, начиная с простых синхроскопов и заканчивая полностью автоматизированными синхронизаторами.

Важно: Невыполнение условий 1, 2 и 3 при срабатывании автоматического выключателя приведет к возникновению избыточных механических и электрических нагрузок, что приведет к повреждению оборудования.

После параллельного подключения для настройки двигателя и управления генератором с целью распределения мощности (кВт) и реактивной мощности (кВАр) по характеристикам двигателя потребуется минимальный набор приборов для каждого генератора, включая вольтметр, амперметр, ваттметр (для измерения полной мощности каждого генератора) и частотомер.

Очень важно понять, что:

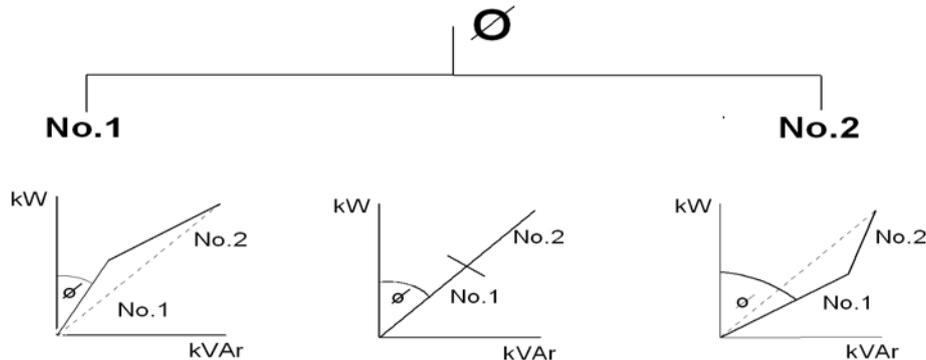
- Мощность (кВт) поступает с двигателя, а характеристики регулятора скорости определяют распределение мощности (кВт) между установками.
- Нагрузка (кВА) поступает с генератора, а характеристики блока управления возбуждением определяют распределение мощности (кВА). Для настройки регулятора прочтите инструкции производителя генераторной установки.

Спад

Наиболее часто применяющимся методом распределения мощности (кВАр) является создание такой характеристики напряжения генератора, которая спадает при снижении коэффициента мощности (при

увеличении мощности, кВАр). Этот метод реализуется при помощи трансформатора тока (ТТ), который обеспечивает зависимость сигнала от угла сдвига фаз тока (т.е. коэффициента мощности) в АРН. Сопротивлением нагрузки трансформатора тока является плата АРН, а часть напряжения с сопротивления нагрузки прикладывается к цепи АРН. Увеличение спада достигают путем вращения потенциометра для регулировки спада по часовой стрелке.

На представленных ниже схемах показано влияние спада на простую систему из двух генераторов.



Обычно для обеспечения распределения реактивной мощности (кВА) достаточно 5% спада при полном токе нагрузки с нулевым коэффициентом мощности.

Если вспомогательное устройство спада входит в комплект поставки генератора, оно прошло испытания для обеспечения надлежащей полярности и настроено на номинальный уровень спада. Окончательная настройка спада производится при вводе генераторного агрегата в эксплуатацию.

Рекомендуется следующая процедура настройки.

Процедура настройки

В зависимости от имеющейся нагрузки следует использовать следующие настройки, основанные на номинальном уровне тока.

- Коэффициент мощности нагрузки 0,8 (при полном токе нагрузки) - УСТАНОВИТЬ СПАД НА 3%
- Коэффициент мощности нагрузки 0 (при полном токе нагрузки) - УСТАНОВИТЬ СПАД НА 5%

Настройка спада при низком коэффициенте мощности нагрузки является наиболее точной.

Включите каждый генератор как отдельный агрегат при номинальной частоте или при частоте на 4% выше номинальной в зависимости от типа регулятора скорости и номинального напряжения. Подключите имеющуюся нагрузку при номинальном токе генератора. Настройте потенциометр для регулировки спада в соответствии с приведенной выше таблицей. Величина спада возрастает, если потенциометр поворачивать по часовой стрелке.

Расположение потенциометра см. рис. 2 и 3. После настройке проверьте уровень напряжения БЕЗ НАГРУЗКИ и при необходимости отрегулируйте.

Примечание 1: Обратная полярность ТТ увеличивает напряжение генератора с нагрузкой. Полярности S1-S2, показанные на монтажных схемах, указаны для вращения генератора по часовой стрелке, если смотреть с приводной стороны. Вращение в противоположном направлении требует изменения полярности S1-S2.

Примечание 2: Самым важным аспектом является равнозначная настройка всех генераторов. Точный уровень спада является менее критическим параметром.

Примечание 3: Генератор, работающий как отдельная установка, со схемой спада, установленной на номинальную нагрузку 0,8 от коэффициента мощности, не может поддерживать обычную регулировку %. Для восстановления регулировки при отдельной работе можно подключить переключатель с перекрывающимися контактами к клеммам S1-S2.

Важно: ПОТЕРЯ ТОПЛИВА в двигателе может привести к тому, что генератор перейдет в двигательный режим, что вызовет последующее повреждение обмоток генератора. Необходимо установить реле обратной мощности для размыкания основного автоматического выключателя.

ПОТЕРЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ в генераторе может вызвать значительные колебания тока с последующим повреждением обмоток генератора. Необходимо использовать оборудование для обнаружения потери возбуждения для размыкания основного автоматического выключателя.

Установка на месте

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Объем установки на месте зависит от комплектности генераторной установки, то есть, если генератор устанавливают под навесом вместе со встроенными коммутационными панелями и автоматическим выключателем, процесс установки на месте сведется к подключению местной нагрузки к выходным клеммам генераторной установки. В этом случае необходимо обратиться к инструкции производителя генераторной установки, а также учесть соответствующие требования местных стандартов.

Если генератор был смонтирован без коммутационных панелей или автоматического выключателя, следует принять во внимание следующие рекомендации, относящиеся к подсоединению генератора.

САЛЬНИКИ

Клеммная коробка обычно поставляется с правой боковой панелью (если смотреть с неприводной стороны) для вывода кабеля. Боковая панель является съемной, чтобы в ней можно было просверлить или пробить отверстия для вставки сальников или уплотнительных узлов. Если потребуется вывод кабеля с левой стороны генератора (если смотреть с неприводной стороны), левую и правую панели можно поменять местами. Для этого предусмотрена проводка достаточной длины для подключения к АРН.

Входные кабели должны иметь опору ниже или выше уровня коробки и на достаточном расстоянии от осевой линии генераторной установки, чтобы предотвратить уменьшение радиуса в точке входа в панель клеммной коробки, а также, чтобы обеспечить движение генераторного агрегата на своих подушках для защиты от вибрации без чрезмерной нагрузки на кабель.

Перед завершением подключений следует проверить сопротивление изоляции обмоток. Во время этой проверки АРН необходимо отсоединять.

Для измерений следует использовать мегаомметр на 500 В или аналогичный прибор. Если сопротивление изоляции ниже 5 МОм, обмотки следует просушить, как указано в разделе «Сервис и техническое обслуживание» данного руководства.

При подключении к клеммам концевое устройство входного кабеля располагают над верхней частью концевой конструкции вывода обмотки и фиксируют гайкой, входящей в комплект.

Важно: Чтобы во время обработки избежать попадания грязи в электрические компоненты клеммной коробки, перед сверлением необходимо снять панели.

ЗАЗЕМЛЕНИЕ

При поставке с завода нейтральный провод генератора не подключен к его корпусу. Внутри клеммной коробки предусмотрена клемма заземления рядом с основными клеммами. Если необходимо работать с заземленной нейтралью, между нейтралью и клеммой заземления внутри клеммной коробки следует подключить провод заземления соответствующего класса (обычно для этого применяют провод сечением в два раза меньшим, чем сечение линейных проводов). На опоре генератора предусмотрено отверстие, в котором можно нарезать резьбу для дополнительной точки заземления. Производитель генераторной установки должен обеспечить крепление опоры к опорной плите установки, но опору обычно необходимо подключить к местной системе заземления.

Внимание: Для обеспечения надлежащих процедур заземления необходимо выполнять требования местных электрических стандартов и правил техники безопасности.

Защита

В обязанности конечного пользователя и его подрядчиков/субподрядчиков входит обеспечение соответствия всей системы защиты требованиям органов надзора, местных органов электроэнергетики и правилам техники безопасности, существующих на территории, где работает генераторная установка.

Чтобы разработчик системы имел возможность обеспечить надлежащий уровень защиты и/или безопасности, в адрес завода-изготовителя можно отправить запрос на получение графиков кривых тока короткого замыкания и значений реактивного сопротивления генератора для проведения расчетов тока к.з.

Внимание: Неправильная установка и/или защитные системы могут привести к травмам персонала и/или повреждению оборудования. Работы на электроустановке должен производить квалифицированный персонал.

ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Убедитесь в том, что все внешние кабели выбраны правильно, а перед включением установки были произведены все проверки перед пуском в эксплуатацию, предусмотренные производителем генераторной установки. АРН генератора проходит настройку во время испытаний, производимых производителем, и обычно не требует никаких дальнейших настроек. Если потребуется настройка на месте, см. сведения по АРН в разделе 4 и/или описание параллельной настройки в разделе 6.

Если во время ввода в эксплуатацию будут выявлены какие-либо неисправности, перейдите к разделу «Выявление неисправностей» Руководства по техническому обслуживанию.

Сервис и техническое обслуживание

СЕРВИС

Внимание: Процедуры технического обслуживания и обнаружения неисправностей связаны с риском, который может привести к серьезной травме или гибели. Только квалифицированный персонал, хорошо знакомый с электрическим и механическим обслуживанием, может выполнять такие процедуры. Убедитесь в том, что схемы запуска двигателя отключены перед началом работ по техническому обслуживанию. Отключите питание нагревателей для защиты от конденсата.

СОСТОЯНИЕ ОБМОТКИ (РУКОВОДСТВО ПО ТИПИЧНЫМ ЗНАЧЕНИЯМ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ [СИ])

Далее предлагается общая информация о значениях СИ, которая дает возможность ориентироваться в типичных значениях СИ для генераторов - от новых до нуждающихся в восстановлении.

Новые машины

Сопrotивление изоляции генератора, как и многие другие критические факторы, будут измеряться в процессе изготовления генератора. Генератор транспортируется в упаковке, соответствующей методу доставки к месту сборки генераторного агрегата. Сборщик должен хранить генератор в соответствующем месте, защищенном от неблагоприятных внешних (и иных) условий.

Тем не менее, дается абсолютная гарантия, что генератор поступит на производственную линию генераторного агрегата со значениями СИ выше 100 МОм, что соответствует заводским уровням тестирования.

На месте сборки генераторного агрегата

Генератор необходимо перевозить и хранить таким образом, чтобы он поступил на место сборки в чистом сухом состоянии. При хранении в соответствующих условиях значение СИ генератора обычно составляет 25 МОм.

Если значение СИ неиспользованного/нового генератора снижается до значения ниже 5 МОм, необходимо провести процедуру просушивания, применяя один из способов, описанных ниже, перед тем, как генератор будет отправлен заказчику. Необходимо провести проверку условий хранения генератора на месте.

Генераторы, находящиеся в эксплуатации

Известно, что генератор будет исправно работать даже при значении СИ, равном 1,0 МОм. Для относительно нового генератора такое низкое значение объясняется ненадлежащей эксплуатацией и несоответствующими условиями хранения.

Любое временное падение значения СИ может быть восстановлено до необходимого с помощью одной из процедур просушивания.

Оценка состояния обмотки

Осторожно: Во время проведения данного испытания АРН должен быть отключен, а концы резисторного датчика температуры (РДТ) должны быть заземлены.

Осторожно: Обмотки подвергали испытанию под высоким напряжением на этапе изготовления. Проведение последующих высоковольтных испытаний может повредить изоляцию, что приведет к последующему снижению срока службы обмотки. Если необходимо провести испытание под высоким напряжением для приемки заказчиком, то такое испытание следует проводить при пониженном напряжении, т.е. испытательное напряжение = 0,8 (2 x номинальное напряжение + 1000).

Состояние обмотки можно оценить путем измерения сопротивления изоляции (СИ) между двумя фазами и фазой и землей.

Измерение сопротивления изоляции обмотки должно проводиться:

- Как часть плана периодического технического обслуживания;
- После продолжительных периодов простоя;

- При подозрении на ухудшение состояния изоляции, т.е. если обнаружена сырая или влажная обмотка.

С обмотками нужно обращаться очень осторожно, если есть подозрение, что они стали очень мокрыми или грязными. Начальное измерение сопротивления изоляции (СИ) должно проводиться с использованием мегаомметра низкого напряжения (500 Вольт). При включении вручную ручку вначале следует поворачивать медленно, чтобы не прикладывать полного испытательного напряжения. Если ожидаются или были сразу определены низкие значения, то испытания следует продолжать ровно столько, сколько нужно, чтобы очень быстро оценить ситуацию.

Полное испытание мегомметром (или любое другое испытание под высоким напряжением) не следует проводить до тех пор, пока обмотки не будут высушены и при необходимости очищены.

ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

1. Отсоедините все электронные компоненты, АРН, электронное защитное оборудование, и т.д. Заземлите РДТ (резисторные датчики температуры), если они установлены.
2. Замкните накоротко диоды на вращающейся диодной сборке. Помните о тех компонентах, подсоединенных к испытываемой системе, которые могут давать неверные показания или быть повреждены испытательным напряжением.
3. Проводите тест изоляции согласно действующим инструкциям испытательной аппаратуры.
4. Полученные значения сопротивления изоляции для всех обмоток между фазами и фазой и землей необходимо сравнить с вышеуказанным руководством для различных сроков службы генератора. Минимальное приемлемое значение сопротивления составляет 1,0 МОм на мегомметре на 500В.

Если подтверждается низкая изоляция обмотки, должен быть применен один или несколько описанных ниже методов просушивания обмотки.

МЕТОДЫ ПРОСУШИВАНИЯ ГЕНЕРАТОРОВ

Холодный цикл

Если генератор находится в относительно хорошем состоянии, но не работал некоторое время и хранился в сыром месте, достаточно будет провести простую процедуру. Возможно, что простого прогона генераторного агрегата без возбуждения - клеммы АРН К1-К2 при незамкнутой цепи - приблизительно на 10 минут будет достаточно для просушивания поверхности обмотки и повышения значения СИ до 1,0 МОм и более, что позволит начать эксплуатацию агрегата.

Просушивание воздухом

Снимите крышки со всех отверстий, чтобы дать выйти влажному воздуху. Во время просушивания воздух должен свободно проходить через генератор, чтобы унести влагу.

Направьте поток горячего воздуха из двух электрических вентиляторов мощностью примерно 1-3 кВт во входные отверстия генератора. Убедитесь, что источник горячего воздуха находится, по крайней мере, на расстоянии 300 мм от обмоток, чтобы избежать перегрева и повреждения изоляции.

Пуускайте горячий воздух и снимайте значения изоляции через каждые полчаса. Процесс окончен, когда параметры будут соответствовать тем, которые приведены в разделе «Типичная кривая просушивания».

Уберите нагревательные приборы, закройте все крышки и начинайте процесс ввода в эксплуатацию соответствующим образом.

Если нет необходимости запускать установку немедленно, убедитесь в том, что все антиконденсационные нагреватели включены, и проведите их испытание перед запуском.

Метод короткого замыкания

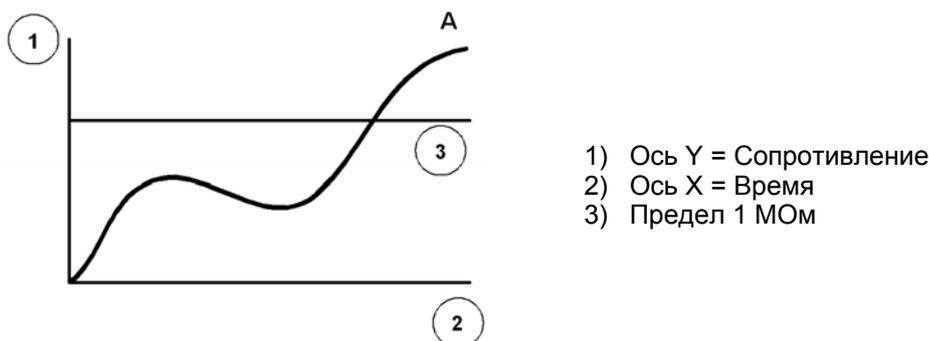
Внимание: Этот процесс должен выполняться опытным инженером, знакомым с правилами безопасности при работе с генераторными установками такого типа. Убедитесь, что генератор находится в безопасном состоянии, и соблюдайте все процедуры механической и электрической безопасности для проведения работы с генератором на участке.

Осторожно: Короткое замыкание нельзя проводить при подключенном к цепи АРН. Ток, превышающий номинальный ток генератора, может повредить обмотки.

1. Замкните цепь соответствующей пропускной способности по току при помощи болтов, замкнув основные клеммы генератора. Замыкающая перемычка должна пропускать ток полной нагрузки.
2. Отсоедините кабели от клемм X и XX APH.
3. Подсоедините регулируемый источник постоянного тока к клемме X (положительная) и XX (отрицательная) кабелей поля возбуждения. Источник постоянного тока должен проводить ток силой до 2,0 А при напряжении 0-24 В.
4. Установите амперметр переменного тока для измерения тока в замыкающей перемычке.
5. Выставьте напряжение источника постоянного тока на нулевое значение и запустите генераторную установку. Медленно повышайте постоянное напряжение, чтобы пропустить ток через обмотку поля возбуждения. Когда ток возбуждения начнет повышаться, повысится также и ток статора в замыкающей перемычке. Необходимо зафиксировать этот уровень выходного тока статора и проследить, чтобы он не превышал 80% от номинального выходного тока генератора.
6. Через каждые 30 минут выполнения этой операции:
Остановите генератор и выключите источник независимого возбуждения, проведите измерения, запишите показания сопротивления изоляции статорной обмотки и постройте график. Полученный график необходимо сравнить с графиком классической кривой. Процедура просушивания окончена, когда параметры будут соответствовать тем, которые приведены в разделе «Типичная кривая просушивания».
7. Когда значение сопротивления изоляции повысилось до приемлемого уровня – минимальное значение 1,0 МОм - источник постоянного тока может быть удален и проводники поля возбуждения X и XX могут быть снова подсоединены к клеммам APH.
8. Верните генераторную установку в рабочее положение, закройте все крышки и начинайте процесс ввода в эксплуатацию соответствующим образом.
9. Если установку не требуется запускать немедленно, убедитесь в том, что все антиконденсационные нагреватели включены, и проведите их испытание перед запуском.

ТИПИЧНАЯ КРИВАЯ ПРОСУШИВАНИЯ

Какой бы метод не использовался для просушивания генератора, сопротивление должно измеряться каждые полчаса, и кривая должна быть построена таким образом, как показано ниже.



На рисунке представлена типичная кривая для машины, которая вобрала в себя значительное количество влаги. Кривая показывает временное повышение сопротивления, падение и постепенное повышение до устойчивого состояния. Точка A (устойчивое состояние) должна быть больше 1,0 МОм (если обмотки только слегка влажные, точечного отрезка кривой может не быть).

Для общей информации: обычно типичное время достижения точки A составляет около 3 часов.

Просушивание должно быть продолжено как минимум в течение 1 часа после достижения точки A.

Необходимо заметить, что поскольку температура обмотки повышается, значения сопротивления изоляции могут значительно уменьшаться. Поэтому контрольные значения сопротивления изоляции могут быть установлены только при температуре обмотки около 20°C.

Если значение сопротивления изоляции остается меньше 1,0 МОм даже после того, как были правильно применены вышеописанные методы просушивания, необходимо провести испытание на индекс поляризации (ИП).

Если не представляется возможным получить минимальное значение 1,0 МОм для всех компонентов, необходимо провести перемотку или обновление генератора.

Осторожно: Нельзя запускать генератор в работу до получения минимальных значений.

После просушивания необходимо снова проверить сопротивление изоляции для проверки того, что получены минимальные значения сопротивления. При повторном испытании рекомендуется проверять сопротивление изоляции главного статора в следующем порядке:

Разделите нейтральные проводники.

Заземлите фазы V и W, мегаомметр между фазой U и землёй.
Заземлите фазы U и W, мегомметр между фазой V и землёй.
Заземлите фазы U и V, мегомметр между фазой W и землёй.

Осторожно: Нельзя запускать генератор, если не получено минимальное значение сопротивления изоляции 1,0 МОм.

ВОЗДУШНЫЕ ФИЛЬТРЫ

В дополнении к стандартному набору предлагаются воздушные фильтры для удаления переносимых по воздуху твердых частиц (пыли). Фильтрующие элементы не защищают от влаги и должны быть сухими.

Частота обслуживания фильтров будет зависеть от условий эксплуатации на месте. Чтобы определить периодичность очистки фильтров, необходимо производить регулярную проверку элементов.

Осторожно: Не заправляйте фильтры маслом.

Внимание: Снятие фильтрующих элементов открывает доступ к деталям ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ. Снимайте элементы только при отключенном генераторе.

Процедура очистки воздушного фильтра

1. Снимите фильтрующие элементы с рам фильтра, стараясь не повредить их.
2. Выверните фильтр грязной стороной вниз и потрясите, чтобы убрать частицы грязи. Чтобы удалить оставшиеся частицы, можно использовать воздушную струю под низким давлением в обратном направлении. При необходимости можно использовать мягкую щетку для удаления оставшихся частиц.
3. Прочистите уплотнительную прокладку и зону вокруг нее.
4. Визуально проверьте состояние фильтрующих элементов и уплотнительной прокладки, при необходимости замените их.
5. Убедитесь в том, что фильтрующие элементы остаются в сухом состоянии перед тем, как поместить их обратно в фильтр.
6. Осторожно вставьте фильтрующие элементы на место.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Поиск неисправностей

Важно: Перед началом выполнения каких-либо процедур по поиску неисправностей необходимо проверить все провода на предмет неисправных или слабых контактов. Three excitation control systems can be fitted to the range of generators covered by this manual, identified by the last digit of the generator frame size designation. Обратитесь к паспортной табличке и перейдите к одному из представленных ниже разделов.

Все типы АРН - поиск неисправностей

При запуске установки напряжение не нарастает	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте скорость. 2. Проверьте остаточное напряжение. 3. Выполните процедуру испытания независимого возбуждения для проверки генератора.
Неустойчивое напряжение на холостом ходу или под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте стабильность скорости. 2. Проверьте настройку стабильности.
Высокое напряжение на холостом ходу или под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте скорость. 2. Убедитесь, что нагрузка генератора не емкостная (опережающий коэффициент мощности).

Низкое напряжение на холостом ходу	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте скорость. 2. Проверьте целостность перемычки 1-2 или выводов внешнего ручного триммера.
Низкое напряжение под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте скорость. 2. Проверьте настройку ЦПЧ. 3. Выполните процедуру независимого возбуждения для проверки генератора и АРН.

Управление трансформатором - поиск неисправностей

При запуске установки напряжение не нарастает	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте выпрямители трансформатора. 2. Проверьте на обрыв вторичную обмотку трансформатора.
Низкое напряжение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте скорость. 2. Проверьте настройку воздушного зазора трансформатора.
Высокое напряжение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте скорость. 2. Проверьте настройку воздушного зазора трансформатора. 3. Проверьте на короткое замыкание вторичную обмотку трансформатора.
Чрезмерное падение напряжения под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте падение скорости под нагрузкой. 2. Проверьте выпрямители трансформатора. Проверьте настройку воздушного зазора трансформатора.

Проверка остаточного напряжения (подача возбуждения)

Эта процедура относится ко всем генераторам с управлением через АРН. Остановите генератор, снимите технологическую панель АРН и провода F1 и F2 с АРН.

Запустите установку и измерьте напряжение между клеммами 7-8 на АРН. На этих клеммах напряжение должно быть не менее 5 В. Если напряжение меньше 5 В, остановите установку, поскольку потребуется выполнить следующую процедуру **подачи возбуждения**. Вставьте на место выводы F1 и F2 на АРН. Используя в качестве источника питания аккумулятор на 12 В постоянного тока, подсоедините провод от отрицательного полюса аккумулятора к клемме F2 на АРН, а от положительного полюса - через диод к клемме F1 на АРН.

Важно: Чтобы исключить повреждение АРН, необходимо использовать диод так, как показано ниже.

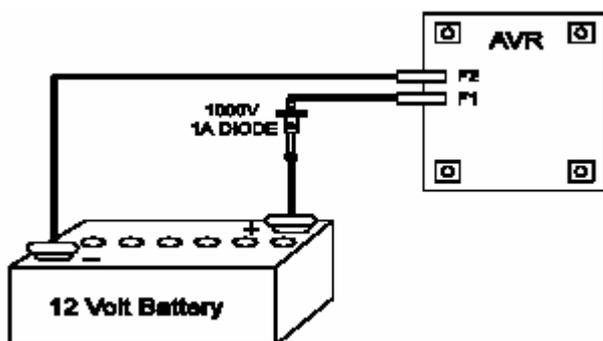


Рис. 5

Важно: Если для подачи возбуждения используется аккумулятор генераторной установки, необходимо отсоединить от заземления нейтраль главного статора генератора.

Снова запустите установку и зафиксируйте выходное напряжение главного статора, которое должно быть примерно равным номинальному напряжению, либо напряжение на клеммах 7 и 8, которое должно находиться в пределах 170-250 В.

Остановите установку и отсоедините провода аккумулятора от клемм F1 и F2. Снова запустите установку. Генератор теперь должен работать в нормальном режиме. Если напряжение не нарастает, это может свидетельствовать о наличии неисправности в генераторе или в цепях АРН. Выполните ПРОЦЕДУРУ НЕЗАВИСИМОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ для проверки обмоток генератора, вращающихся диодов и АРН.

Процедура испытания независимого возбуждения

При помощи этой процедуры можно проверить обмотки генератора, узел диода и АРН.

Остановите генератор, снимите технологическую панель АРН и провода F1 и F2 с АРН. На генераторах с управлением через трансформатор снимите крышку клеммной коробки, чтобы получить доступ к проводам F1 и F2, и снимите их с мостового выпрямителя управления.

Подключите бытовую лампу 60 Вт 240 В (или последовательно две лампы 120 В) к клеммам АРН F1 и F2. Описание проверки генераторов с трансформатором см. в разделе «Генераторы с управлением через трансформатор».

Подключите провода F1 и F2 к источнику напряжения 0-12 В 1,0 А. Положительный полюс источника постоянного тока подключается к проводу F1, отрицательный – к проводу F2.

Для простоты процедура разделена на две части:

1. «Обмотки генератора и вращающиеся диоды» и
2. «Испытание управления возбуждением».

ОБМОТКИ ГЕНЕРАТОРА И ВРАЩАЮЩИЕСЯ ДИОДЫ

Важно: Приведенные значения сопротивлений относятся к стандартной обмотке. Для получения подробной информации о генераторах с обмотками или напряжениями, отличными от указанных, обратитесь на завод-изготовитель. Убедитесь в том, что все отключенные контакты изолированы и не подключены к заземлению.

Данную процедуру выполняют с проводниками F1 и F2, отключенными от АРН или мостового выпрямителя управления трансформатором, с использованием источника постоянного напряжения 12 В, подключенного к проводникам F1 и F2.

Включите агрегат на номинальной скорости без нагрузки.

Измерьте напряжения на основных выходных клеммах U, V и W. Они должны быть сбалансированы и находиться в пределах $\pm 10\%$ от номинального напряжения генератора.

На генераторах с дополнительной обмоткой в главном статоре (только с АРН SA665) напряжение на клеммах 8 и Z2 АРН должно составлять примерно 150 В переменного тока.

Сбалансированные напряжения на основных клеммах

Если напряжения на основных клеммах сбалансированы в пределах 1%, можно предположить, что все обмотки возбуждения, основные обмотки и основные вращающиеся диоды исправны, а неисправность кроется в АРН или управлении трансформатором. Процедуру испытания см. в разделе «Техническое обслуживание».

Если напряжения сбалансированы, но малы по величине, неисправность локализована в основных обмотках возбуждения или блоке вращающихся диодов. Для выявления неисправности перейдите к следующим процедурам.

- **Выпрямительные диоды**
Проверку диодов в основном выпрямительном блоке можно выполнить при помощи мультиметра. Следует отсоединить гибкие проводники, подключенные к кабельному наконечнику каждого диода, и проверить сопротивление в прямом и обратном направлении. Исправный диод имеет чрезвычайно высокое (бесконечно большое) обратное сопротивление, и низкое прямое сопротивление. Неисправный диод вызывает полное отклонение стрелки прибора в обоих направлениях на пределе шкалы 10000 Ом, или бесконечно большое сопротивление в обоих направлениях.
- **Замена неисправных диодов**
Модуль выпрямителя состоит из двух пластин - положительной и отрицательной, через которые подключен основной ротор. На каждой из пластин находится 3 диода. На отрицательной пластине находятся диоды с отрицательным смещением, а на положительной - с положительным смещением. Обратите внимание на то, чтобы к каждой пластине были подключены диоды соответствующей полярности. При подключении диодов к пластине следует обеспечить хороший механический и электрический контакт, но в то же время, не следует их слишком затягивать. Рекомендуемый момент затяжки составляет 4,06 – 4,74 Нм.

- Ограничитель перенапряжения**
 Ограничитель напряжения представляет собой металлооксидный варистор, подключенный к двум выпрямительным пластинам для защиты диодов от повреждения мощными отрицательными напряжениями переходных процессов. Это устройство не имеет полярности, и при измерении сопротивления обычным омметром оно будет практически бесконечной величиной. В случае неисправности это будет заметно при визуальном осмотре, поскольку обычно ограничитель не выдерживает короткого замыкания, и при осмотре будут заметны признаки разрушения. Замените, если устройство неисправно.

Основные обмотки возбуждения

Если после выявления и устранения какой-либо неисправности выпрямительного моста выходное напряжение все равно низкое при независимом возбуждении, следует проверить сопротивления обмоток основного ротора, статора возбуждителя и ротора возбуждителя (см. «Таблицы сопротивлений»), поскольку неисправной может оказаться одна из этих обмоток. Сопротивление статора возбуждителя измеряют на выводах F1 и F2. Ротор возбуждителя подключен к шести контактам, к которым также подключены контактные зажимы диодов. Обмотка главного ротора подключена к двум выпрямительным пластинам. Перед снятием показаний соответствующие проводники необходимо отключить.

Значения сопротивлений должны находиться в пределах 10% от значений, приведенных в таблице ниже.

Размер корпуса	Главный ротор	Статор возбуждителя			Ротор возбуждителя
		Тип 1	Тип 2*	Тип 3**	
BC164A	0,44	19	26	110	0,26
BC164B	0,48	19	26	110	0,26
BC164C	0,52	19	26	110	0,26
BC164D	0,56	19	26	110	0,26
BC184E	0,64	20	27	115	0,21
BC184F	0,74	22	30	127	0,23
BC184G	0,83	22	30	127	0,23
BC184H	0,89	24	-	-	0,24
BC184J	0,96	24	-	-	0,24
BC162D	0,81	18	-	-	0,26
BC162E	0,89	18	-	-	0,26
BC162F	0,95	18	-	-	0,26
BC162G	1,09	19	-	-	0,27
BC182H	1,17	20	-	-	0,21
BC182J	1,28	20	-	-	0,21
BC182K	1,40	20	-	-	0,21
VCA162L	1,55	20	-	-	0,21

* Используется с одно- или трехфазными генераторами с управлением через однофазный трансформатор.

** Используется с трехфазными генераторами с управлением через трехфазный трансформатор. Генераторы с дополнительными обмотками статора

Размер корпуса	Главный ротор	Статор возбуждителя	Ротор возбуждителя
BC184E	0,64	8	0,21
BC184F	0,74	8	0,23
BC184G	0,83	8	0,23
BC184H	0,89	8	0,24
BC184J	0,96	8	0,24

Неправильные значения сопротивлений свидетельствуют о неисправных обмотках и о необходимости замены компонента. Refer to removal and replacement of component assemblies.

Несбалансированные напряжения на основных клеммах

Если напряжения не сбалансированы, это свидетельствует о неисправности обмотки основного статора или основных кабелей, ведущих к автоматическому выключателю.

ПРИМЕЧАНИЕ: Неисправности статорной обмотки или кабелей также могут вызывать заметное повышение нагрузки на двигатель при подключении

возбуждения. Отключите основные кабели и отделите выводы обмотки U1-U2, U5-U6, V1-V2, V5-V6, W1-W2 и W5-W6 для изоляции каждой секции обмотки.

Измерьте сопротивление каждой секции - их значения должны быть сбалансированы и находиться в пределах 10% от значения, приведенного в таблице ниже.

ГЕНЕРАТОРЫ С УПРАВЛЕНИЕМ ЧЕРЕЗ АРН			
Размер корпуса	СОПРОТИВЛЕНИЯ СЕКЦИЙ		
	Обмотка 311	Обмотка 05	Обмотка 06
BC164A	0,81	0,41	0,31
BC164B	0,51	0,30	0,19
BC164C	0,36	0,21	0,13
BC164D	0,30	0,32	0,21
BC184E	0,20	0,20	0,13
BC184F	0,13	0,14	0,09
BC184G	0,11	0,11	0,07
BC184H	0,085	0,041	0,029
BC184J	0,074	0,034	0,024
BC162D	0,68	0,30	0,25
BC162E	0,42	0,21	0,15
BC162F	0,31	0,17	0,11
BC162G	0,21	0,10	0,095
BC182H	0,16	0,075	0,055
BC182J	0,13	0,06	0,042
BC182K	0,10	0,047	0,030
BCA162L	0,65	0,03	0,02

Генераторы с дополнительными обмотками статора

ГЕНЕРАТОРЫ С УПРАВЛЕНИЕМ ЧЕРЕЗ АРН		
Размер корпуса	ГЕНЕРАТОРЫ С УПРАВЛЕНИЕМ ЧЕРЕЗ АРН	
	Главный статор Обмотка 71	Дополнительная обмотка
BC184E	0,19	1,88
BC184F	0,13	1,44
BC184G	0,10	1,32
BC184H	0,08	-
BC184J	0,066	-

ГЕНЕРАТОРЫ С УПРАВЛЕНИЕМ ЧЕРЕЗ ТРАНСФОРМАТОР							
СОПРОТИВЛЕНИЯ СЕКЦИЙ							
Размер корпуса	Трехфазные обмотки						Однофазные обмотки
	380 В	400 В	415 В	416 В	460 В	240 В	240 В
BC164A	2,4	2,56	2,62	1,98	2,36	0,37	0,25
BC164B	1,68	1,75	1,81	1,36	1,7	0,26	0,17
BC164C	1,16	1,19	1,21	0,91	1,16	0,17	0,12
BC164D	0,83	0,84	0,87	0,74	0,93	0,28	0,22
BC184E	0,59	0,60	0,63	0,48	0,61	0,16	0,12
BC184F	0,41	0,43	0,45	0,35	0,43	0,15	0,08
BC184G	0,33	0,34	0,36	0,26	0,33	0,09	0,07
BC184H	-	-	-	-	-	-	-
BC184J	-	-	-	-	-	-	-

Измерьте сопротивление изоляции между секциями и каждой секцией и землей.

Несбалансированные или неверные значения сопротивлений обмоток и/или малое сопротивление изоляции на землю свидетельствуют о необходимости перемотать обмотку статора.

ИСПЫТАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЕМ

Функциональная проверка АРН

Испытание всех типов АРН производится с помощью следующей процедуры:

- Отключите проводники поля возбуждения X и XX (F1 и F2) от клемм APH X и XX (F1 и F2).
- Подключите бытовую лампу 60 Вт 240 В к клеммам APH X и XX (F1 и F2).
- Поверните потенциометр для регулировки напряжения APH по часовой стрелке до упора.
- Подключите источник питания 12 В 1,0 А постоянного тока к проводникам поля возбуждения X и XX (F1 и F2), подключив клемму (F1) к положительному выводу источника.
- Запустите генераторную установку на номинальной скорости.
- Убедитесь в том, что выходное напряжение генератора лежит в пределах +/- 10% от номинального напряжения.

Напряжение на клеммах 7-8 на APH SX460 или на клеммах P2-P3 на APH SX421 должно быть в пределах 170-250 В. Если выходное напряжение генератора лежит в заданных пределах, но напряжение на клеммах 7-8 (или P2-P3) мало по величине, проверьте вспомогательные выводы и соединения с основными клеммами.

Лампа, подключенная к клеммам X и XX, должна светиться. На APH SX460 и SX465 лампа должна светиться постоянно. Если лампа не отключается, это указывает на неисправность схемы защиты, поэтому APH следует заменить. На всех типах APH лампа должна выключаться при повороте потенциометра для регулировки напряжения против часовой стрелки до упора.

Если лампа не включается, APH неисправен и его следует заменить.

Важно: После данной проверки поверните рукоятку потенциометра управления напряжением против часовой стрелки до упора.

Управление трансформатором

Для блока выпрямителя трансформатора предусмотрены только проверки целостности и сопротивления и измерение сопротивления изоляции.

Выпрямительные диоды

Отделите выводы первичной обмотки T1-T2-T3-T4 и вторичной обмотки 10-11. Осмотрите обмотки на предмет повреждений. Измерьте сопротивление между T1-T2 и T3-T4. Эти сопротивления малы, но должны быть сбалансированными. Убедитесь, что между выводами 10 и 11 сопротивление составляет примерно 5 Ом. Проверьте сопротивление изоляции между каждой секцией обмотки и землей и между другими секциями обмотки.

В случае обнаружения низкого сопротивления изоляции, несбалансированного сопротивления первичной обмотки либо обрыва или короткого замыкания в секциях обмотки следует заменить трансформатор.

Трехфазный трансформатор

Отделите выводы первичной обмотки T1-T2-T3 и вторичной обмотки 6-7-8 и 10-11-12.

Осмотрите обмотки на предмет повреждений. Измерьте сопротивление между T1-T2, T2-T3 и T3-T1. Эти сопротивления малы, но должны быть сбалансированными. Убедитесь, что между выводами 6-10, 7-11 и 8-12 сопротивления сбалансированы и составляет примерно 8 Ом.

Проверьте сопротивление изоляции между каждой секцией обмотки и землей и между другими секциями обмотки.

В случае обнаружения низкого сопротивления изоляции, несбалансированного сопротивления первичной или вторичной обмотки либо обрыва или короткого замыкания в секциях обмотки замените трансформатор.

Блоки выпрямителей – одно- и трехфазные

Отсоедините от блока выпрямителя выводы 10-11-12-F1 и F2 (на блоках выпрямителя однофазного трансформатора вывод 12 не предусмотрен). Проверьте мультиметром сопротивление в прямом и обратном направлении между клеммами 10-F1, 11-F1, 12-F1, 10-F2, 11-F2 и 12-F2.

Между каждой парой клемм должно быть низкое сопротивление в прямом направлении и высокое в обратном направлении. Если это условие не выполняется, блок неисправен и его следует заменить.

ДЕМОНТАЖ И ЗАМЕНА УЗЛОВ

Важно: Следующие процедуры описаны с предположением, что генератор был отделен от генераторной установки. On single bearing generators before removal from the engine, position the rotor such that a full pole face is at bottom dead centre. Use engine pulley to turn rotor. Во всех деталях используется метрическая резьба.

Внимание: При подъеме одноподшипникового генератора необходимо следить за тем, чтобы корпус находился в горизонтальном положении. Ротор в корпус не закреплен и при неправильном подъеме может выскользнуть. Неправильный подъем может привести к серьезным травмам персонала.

Демонтаж подшипников

Важно: Располагайте главный ротор так, чтобы вся рабочая поверхность полюса сердечника главного ротора находилась внизу расточки статора.

Демонтаж подшипников можно производить после демонтажа блока ротора или просто путем демонтажа торцевых кронштейнов.

См. раздел «Блок главного ротора».

Подшипники заполнены смазкой и запечатаны.

1. Подшипники напрессовываются на вал и снимаются стандартным инструментом, например, с помощью ручного или гидравлического съемника подшипников с 2 или 3 ножками.
2. Снимите пружинное кольцо на неприводном конце вала (устанавливается только на одноподшипниковых установках).

При установке новых подшипников используйте специальный нагреватель для расширения подшипников перед установкой на вал. Вбейте подшипник на место до контакта с буртиком на валу.

На одноподшипниковом генераторе установите стопорное пружинное кольцо.

Блок главного ротора

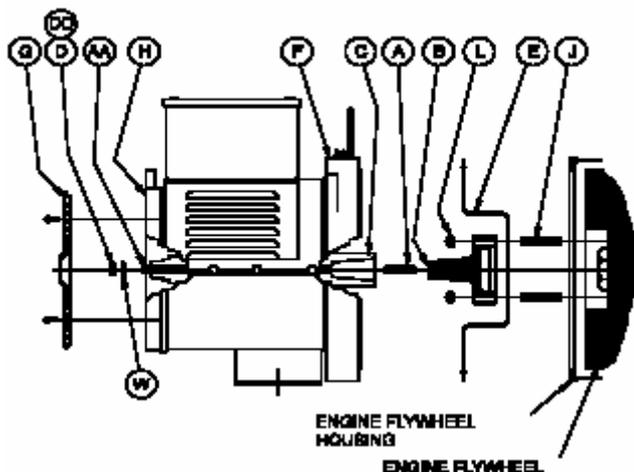
1. Одноподшипниковый генератор
2. Выкрутите четыре винта крепления решетчатой крышки на неприводной стороне и снимите крышку.
3. Выкрутите винты и снимите крышки с обеих сторон переходника.
4. Ротор с приводной стороны должен поддерживаться стропом.
5. Выбейте ротор из корпуса подшипника неприводной стороны, чтобы освободить подшипник от торцевого кронштейна и от его стопорного кольцевого уплотнения.
6. Продолжайте извлекать ротор из расточки статора, по мере извлечения постепенно протягивая строп вдоль ротора, чтобы обеспечить его постоянную поддержку.

Важно: При повторной сборке поместите ротор так, чтобы вся лицевая поверхность полюса находилась внизу мертвой точки.

Двухподшипниковый генератор

1. Выкрутите восемь болтов крепления фланцевого переходника для глухого соединения к кронштейну приводной стороны.
2. Выбейте переходник, поддерживая его вес стропом.
3. Снимите экраны и решетки (если установлены) с каждого края адаптера на приводной стороне. Проверните ротор так, чтобы вся лицевая поверхность полюса находилась внизу мертвой точки.
4. Выкрутите восемь винтов с головками, крепящих кронштейн с приводной стороны к переходнику на приводной стороне.
5. Выбейте кронштейн с приводной стороны из переходника на приводной стороне.
6. Зацепите стропом ротор с приводной стороны.
7. Выкрутите четыре винта крепления решетчатой крышки на неприводной стороне и снимите крышку.
8. Выбейте ротор из корпуса подшипника неприводной стороны, чтобы освободить подшипник от торцевого кронштейна и от его стопорного кольцевого уплотнения.
9. Продолжайте извлекать ротор из расточки статора, по мере извлечения постепенно протягивая строп вдоль ротора, чтобы обеспечить его постоянную поддержку.

Генератор с коническим валом (BCL)



1. Снимите решетчатую торцевую крышку "G" с торцевого кронштейна "H" на неприводной стороне.
2. Отвинтите самоконтрящуюся щелевую двухсегментную гайку M10 "D".
3. Штифт крепления вала "AA" перед вкручиванием в короткий вал "B" обрабатывается средством для фиксации резьбы. Это может затруднить выкручивание штифта крепления вала "AA".
4. Если штифт крепления вала "AA" выкручивается, снимите генератор с двигателя, выполнив операции 5 - 12.

Если штифт крепления вала "AA" не выкручивается, снимите с двигателя генератор в сборе, выполнив операции 13 - 18.

5. Установите стальную балку прямоугольного сечения (или аналогичную) с центральным отверстием 15 мм встык с задней вертикальной поверхностью торцевого кронштейна "H" на неприводной стороне. Убедитесь, что отверстие совместилось с резьбовым отверстием на конце вала.
6. Вставьте в отверстие балки болт M14 x 25 с шестигранной головкой и вкрутите его в конец вала. Ротор смещается в направлении неприводного конца, ослабляя контакт с коротким коническим валом двигателя.
7. Выкрутите болт M14 x 25 с шестигранной головкой.
8. Выкрутите 10 болтов крепления переходника к двигателю.
9. Снимите генератор с двигателя.
10. Ротор с приводной стороны должен поддерживаться стропом.
11. Выбейте ротор из корпуса подшипника неприводной стороны, чтобы освободить подшипник от торцевого кронштейна и от стопорного кольцевого уплотнения.
12. Продолжайте извлекать ротор из расточки статора, по мере извлечения постепенно протягивая строп вдоль ротора, чтобы обеспечить его постоянную поддержку.
13. Если штифт крепления вала не выкручивается, выполните следующую процедуру.
14. Выкрутите 10 болтов крепления переходника к двигателю.
15. Постучите молотком с мягким бойком по обеим сторонам кронштейна неприводной стороны, чтобы освободить переходник генератора от втулки корпуса маховика двигателя.

Иногда при постукивании молотком с мягким бойком по обеим сторонам кронштейна неприводной стороны происходит освобождение конусной посадки вала ротора на коротком валу.

16. Если корпус статора освободился от картера маховика двигателя, но ротор по-прежнему плотно сидит на коротком валу, удерживаемый краном корпус статора следует аккуратно сдвинуть назад на блок ротора, стараясь не повредить вылеты обмоток.
17. В этом положении ротор можно освободить от короткого конусного вала резким ударом молотка с мягким бойком по лицевой поверхности полюса ротора.

Может потребоваться ударить по нескольким полюсам ротора.

Чтобы исключить при освобождении ротора его падение и повреждение, необходимо снова установить щелевую двухсегментную гайку M10 на штифт крепления вала и плотно ее затянуть, оставив зазор не менее 2 мм между гайкой и торцевой поверхностью вала ротора.

18. После освобождения конусной посадки ротор можно снять с короткого вала, выкрутив щелевую двухсегментную гайку.

При демонтаже ротора следует обеспечить удержание его веса, чтобы исключить возможность повреждения блока ротора.

Повторная сборка ротора - это повторение предыдущих действий в обратном порядке.

Сборка генератора с двигателем

Перед сборкой проверьте компоненты на предмет повреждений, а подшипники на предмет потери смазки.

При крупном ремонте рекомендуется установить новые подшипники.

Перед установкой на двигатель проверьте приводные валы и муфты или приводной диск на предмет повреждений и износа.

Если устанавливается приводной диск, его следует проверить на предмет трещин, признаков усталостного разрушения и отсутствия растягивания крепежных отверстий.

Болты крепления диска к валу должны устанавливаться с прижимной пластиной, момент затяжки болтов составляет 7,6 кгм (75 Нм).

Конструкции с конусным приводным валом следует проверить на предмет повреждения конуса на валу и ступице муфты. Перед установкой убедитесь в отсутствии масла на обоих конусах.

См. описание установки генератора на двигатель.

ПРИМЕЧАНИЕ: Необходимо обязательно заменить щелевую двухсегментную гайку M10. Момент затяжки гайки составляет 4,6 кгм (45 Нм).

Поврежденные или изношенные компоненты необходимо заменить.

Возвращение к работе

После исправления всех обнаруженных повреждений, снимите все испытательные соединения и отсоедините все проводники контрольной системы.

Запустите установку и настройте контрольный потенциометр НАПРЯЖЕНИЕ на АРН, плавно поворачивая по часовой стрелке, пока не получите номинальное напряжение.

Установите все крышки клеммной коробки и крышки технологических лючков и подключите источник нагрева.

Внимание: Если вы не смогли установить защиту, технологические лючки и крышки распределительной коробки, это может привести к травмам или смерти.

Запасные части и обслуживание после продажи

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Запасные части упакованы так, чтобы облегчить их идентификацию. Оригинальные запчасти имеют обозначение STAMFORD.

Для проведения сервиса и технического обслуживания рекомендуется следующее. Для критических объектов набор этих запасных частей необходимо хранить рядом с генератором.

ГЕНЕРАТОРЫ С УПРАВЛЕНИЕМ ЧЕРЕЗ АРН

Комплект диодов (6 диодов с ограничителем перенапряжения)	RSK	1101
АРН AS440	E000	24403
АРН SX460	E000	24602
Неприводной подшипник	051	01058
Приводной подшипник BC16 и BC18	051	01032

ГЕНЕРАТОРЫ С УПРАВЛЕНИЕМ ЧЕРЕЗ ТРАНСФОРМАТОР

Комплект диодов (6 диодов с ограничителем перенапряжения)	RSK	1101
Блок диодов	E000	22006
Неприводной подшипник	051	01058
Приводной подшипник BC16 и BC18	051	01032

При выставлении заказа на запчасти необходимо указывать серийный номер машины, номер и тип машины, а также описание запчастей.

Заказы и запросы относительно запчастей необходимо отправлять по адресу:

STAMFORD PARTS Department
Stamford
Lincolnshire
PE9 2NB
Англия

Телефон: 44 (0) 1780 484000
Факс: 44 (0) 1780 766074

Или в любую из наших дочерних компаний, адреса приведены на задней обложке.

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СБОРКИ

Установочный стержень (для одноподшипниковых установок)	AF1609.
Торцовый 8-мм ключ с трещоткой (для винтов M10 с углублением по ключ)	AF1599.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОСЛЕ ПРОДАЖИ

Наш сервис-центр в Стамфорде или наши дочерние компании обеспечивают техническую поддержку и оказывают обслуживание на местах в полном объеме. В наших цехах в Стамфорде мы осуществляем ремонт.

По вопросам продаж и обслуживанию обращайтесь, пожалуйста, в офис в Норвегии:

Risløkkveien 2
Postboks 28, Okem
N-0508 Oslo
Телефон: Oslo (47) 22 97 44 44
Факс: (47) 22 97 44 45

СПИСОК ЗАПЧАСТЕЙ

СПИСОК ЗАПЧАСТЕЙ
ТИПОВОЙ ОДНОПОДШИПНИКОВЫЙ ГЕНЕРАТОР

№ на табличке	Описание
1	Статор
2	Ротор
3	Ротор возбуждителя
4	Статор возбуждителя
5	Торцевой кронштейн неприводной стороны
6	Крышка неприводная
7	Кольцевое уплотнение подшипника неприводное
8	Подшипник неприводной
9	Переходник приводной стороны
10	Экран приводной
11	Ступица муфты
12	Прижимная пластина
13	Соединительный болт
14	Опора
15	Крышка корпуса нижняя
16	Крышка корпуса верхняя
17	Крышка клеммной коробки
18	Торцевая панель приводной стороны
19	Торцевая панель неприводной стороны
20	Боковая панель (АРН)
21	Боковая панель
22	Панель основных клемм
23	Клеммная перемычка
24	Основной выпрямительный модуль - прямой
25	Основной выпрямительный модуль - обратный
26	Варистор
27	Диод с обратной полярностью
28	Диод с прямой полярностью
29	АРН
30	Монтажная плита АРН
31	Монтажный кронштейн АРН
32	ПЗВ
33	Ступица вентилятора
34	Вентилятор
35	Винт крепления вентилятора

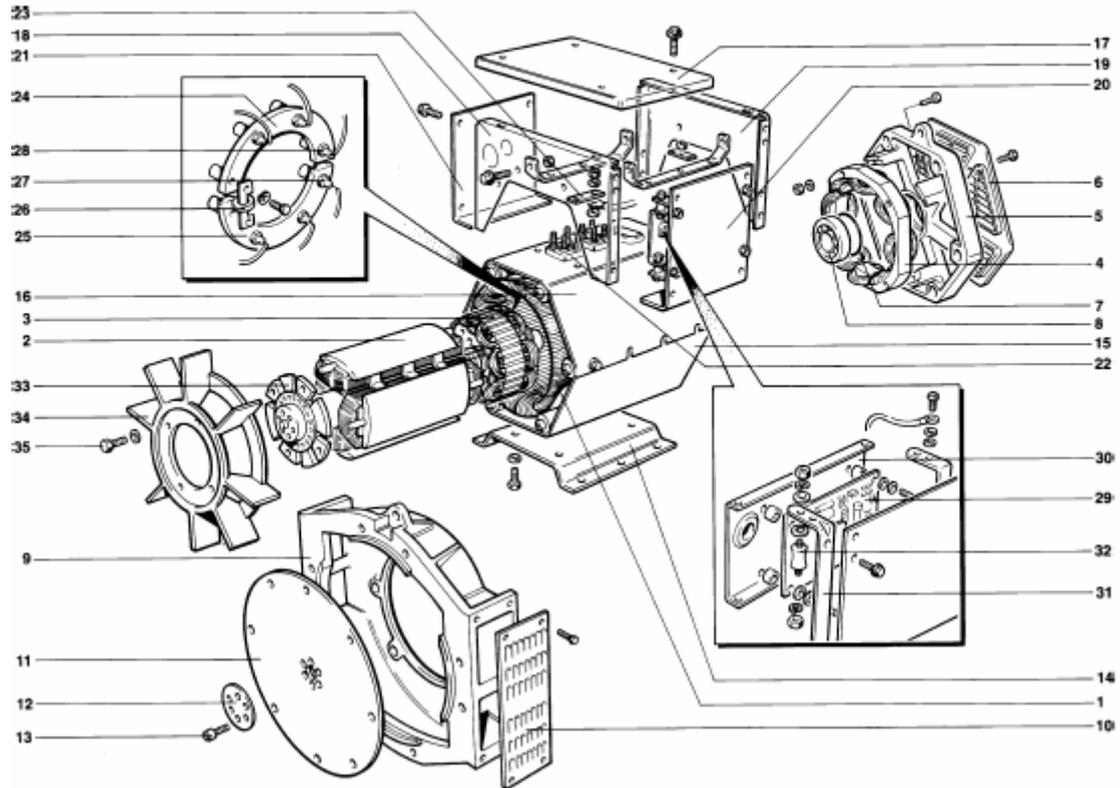
Неприводной
Приводной
АРН

Non Driven End
Driven End
Автоматический
регулятор
напряжения

ПЗВ

Подушка для
защиты от вибрации

ТИПОВОЙ ОДНОПОДШИПНИКОВЫЙ ГЕНЕРАТОР

Fig. 6
TYPICAL SINGLE BEARING GENERATOR

СПИСОК ЗАПЧАСТЕЙ
 ТИПОВОЙ ОДНОПОДШИПНИКОВЫЙ ГЕНЕРАТОР – КОНСТРУКЦИЯ С КОНИЧЕСКИМ ВАЛОМ (BCL)

№ на табличке	Описание
1	Статор
2	Ротор
3	Ротор возбуждителя
4	Статор возбуждителя
5	Торцевой кронштейн неприводной стороны
6	Крышка неприводная
7	Кольцевое уплотнение подшипника неприводное
8	Подшипник неприводной
9	Переходник приводной стороны
10	Боковая панель воздухозаборника
11	Ступица муфты
12	Штифт вала ротора
13	Щелевая двухсегментная гайка
14	Опора
15	Крышка корпуса нижняя
16	Крышка корпуса верхняя
17	Крышка клеммной коробки
18	Торцевая панель приводной стороны
19	Торцевая панель неприводной стороны
20	Боковая панель (АРН)
21	Боковая панель
22	Панель основных клемм
23	Клеммная перемычка
24	Основной выпрямительный модуль - прямой
25	Основной выпрямительный модуль - обратный
26	Варистор
27	Диод с обратной полярностью
28	Диод с прямой полярностью
29	АРН
30	Монтажная плита АРН
31	Монтажный кронштейн АРН
32	ПЗВ
33	Ступица вентилятора (только для балансировки)
34	Монтажная проушина

Неприводной
Приводной
АРН

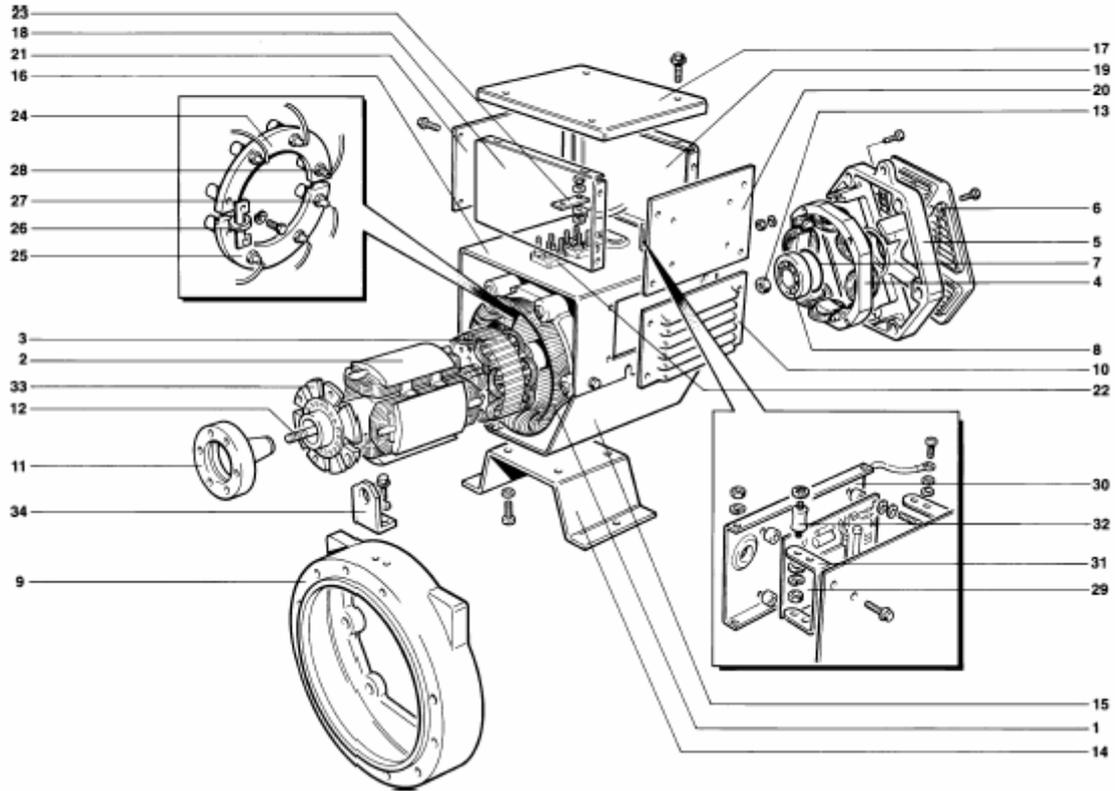
Non Driven End
Driven End
Автоматический
регулятор
напряжения

ПЗВ

Подушка для
защиты от вибрации

ТИПОВОЙ ОДНОПОДШИПНИКОВЫЙ ГЕНЕРАТОР – КОНСТРУКЦИЯ С КОНИЧЕСКИМ ВАЛОМ (BCL)

Fig. 7.
TYPICAL SINGLE BEARING GENERATOR - TAPER SHAFT ARRANGEMENT (BCL)

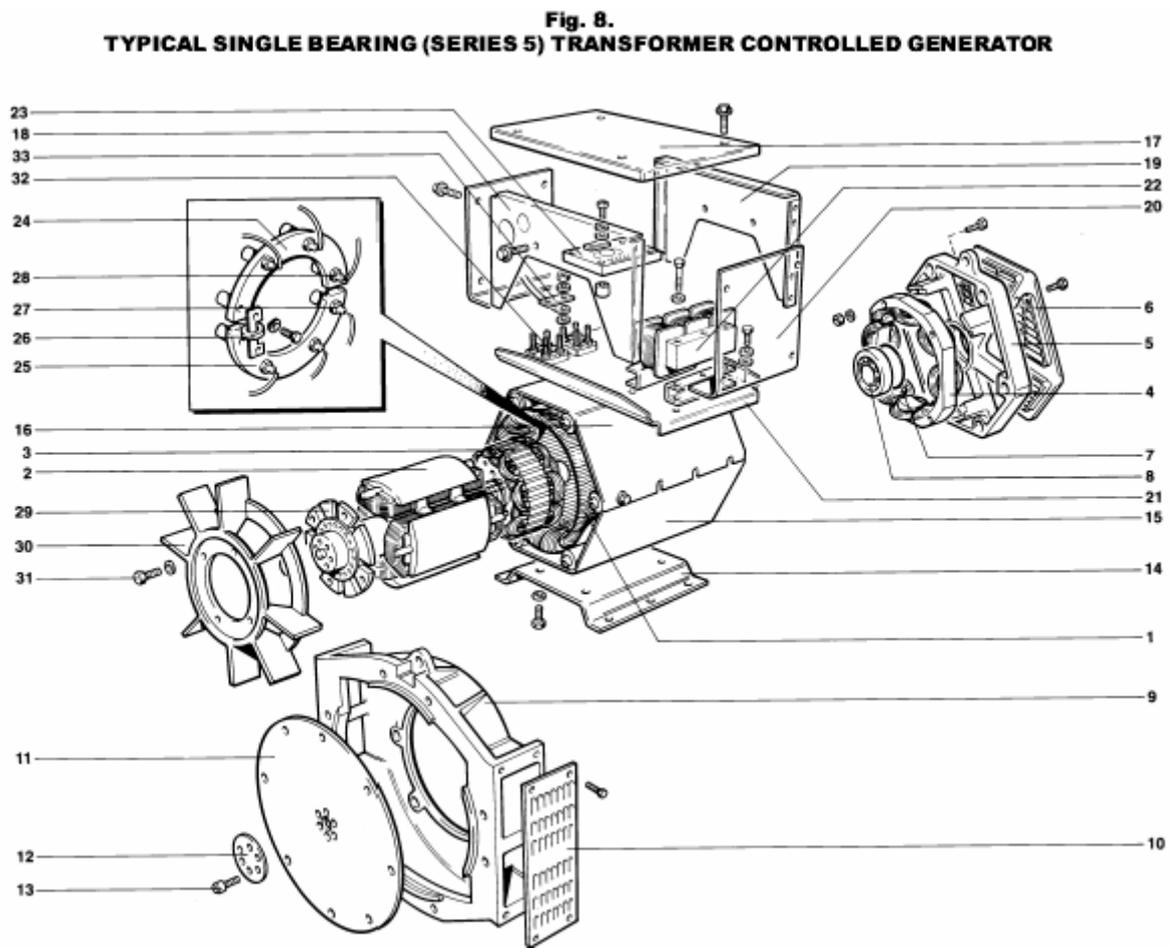


СПИСОК ЗАПЧАСТЕЙ
 ТИПОВОЙ ДВУХПОДШИПНИКОВЫЙ ГЕНЕРАТОР (СЕРИЯ 5) С УПРАВЛЕНИЕМ ЧЕРЕЗ
 ТРАНСФОРМАТОР

№ на табличке	Описание
1	Статор
2	Ротор
3	Ротор возбуждителя
4	Статор возбуждителя
5	Торцевой кронштейн неприводной стороны
6	Крышка неприводная
7	Кольцевое уплотнение подшипника неприводное
8	Подшипник неприводной
9	Переходник приводной стороны
10	Экран приводной
11	Соединительный диск
12	Прижимная пластина
13	Соединительный болт
14	Опора
15	Крышка корпуса нижняя
16	Крышка корпуса верхняя
17	Крышка клеммной коробки
18	Торцевая панель приводной стороны
19	Торцевая панель неприводной стороны
20	Боковая панель
21	Монтажная плита (серия 5)
22	Модуль управления трансформатором (серия 5)
23	Выпрямительный модуль управления
24	Основной выпрямительный модуль - прямой
25	Основной выпрямительный модуль - обратный
26	Варистор
27	Диод с обратной полярностью
28	Диод с прямой полярностью
29	Ступица вентилятора
30	Вентилятор
31	Винт крепления вентилятора
32	Панель основных клемм
33	Клеммная перемычка

Неприводной Non Driven End
 Приводной Driven End

ТИПОВОЙ ДВУХПОДШИПНИКОВЫЙ ГЕНЕРАТОР (СЕРИЯ 5) С УПРАВЛЕНИЕМ ЧЕРЕЗ ТРАНСФОРМАТОР



СПИСОК ЗАПЧАСТЕЙ
ТИПОВОЙ ДВУХПОДШИПНИКОВЫЙ ГЕНЕРАТОР

№ на табличке	Описание
1	Статор
2	Ротор
3	Ротор возбуждителя
4	Статор возбуждителя
5	Торцевой кронштейн неприводной стороны
6	Крышка неприводная
7	Кольцевое уплотнение подшипника неприводное
8	Подшипник неприводной
9	Подшипник приводной
10	Волнистая шайба подшипника приводной стороны
11	Экран приводной
12	Переходник приводной стороны
13	Торцевой кронштейн приводной стороны
14	Опора
15	Крышка корпуса нижняя
16	Крышка корпуса верхняя
17	Крышка клеммной коробки
18	Торцевая панель приводной стороны
19	Торцевая панель неприводной стороны
20	Боковая панель (АРН)
21	Боковая панель
22	Панель основных клемм
23	Клеммная перемычка
24	Основной выпрямительный модуль - прямой
25	Основной выпрямительный модуль - обратный
26	Варистор
27	Диод с обратной полярностью
28	Диод с прямой полярностью
29	АРН
30	Монтажная плита АРН
31	Монтажный кронштейн АРН
32	ПЗВ
33	Ступица вентилятора
34	Вентилятор
35	Винт крепления вентилятора

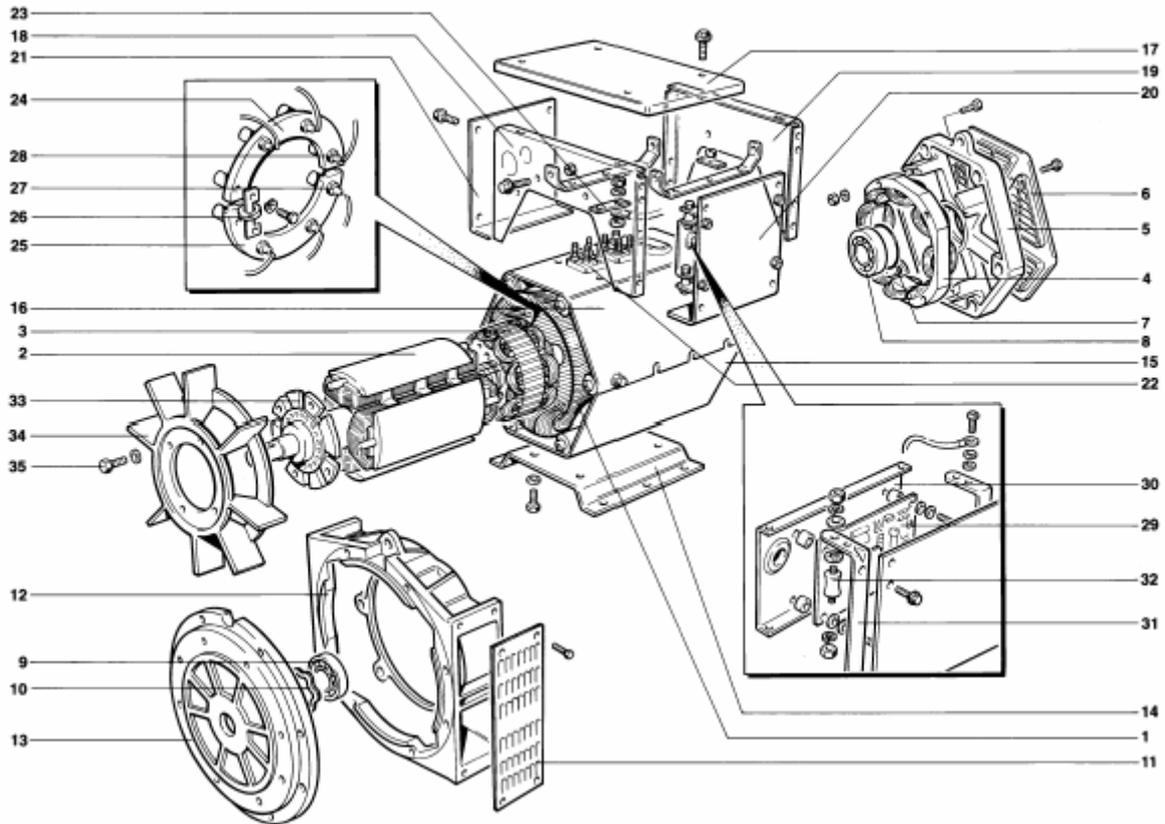
Неприводной
Приводной
АРН

Non Driven End
Driven End
Автоматический
регулятор
напряжения
Подушка для
защиты от
вибрации

ПЗВ

ТИПОВОЙ ДВУХПОДШИПНИКОВЫЙ ГЕНЕРАТОР

Fig. 9.
TYPICAL TWO BEARING GENERATOR



УЗЕЛ ВРАЩАЮЩЕГОСЯ ВЫПРЯМИТЕЛЯ

№ на табличке	Описание	Кол-во
1	Блок диодов	2
2	Пластина выпрямителя	2
3	Диод с прямой полярностью	3
4	Диод с обратной полярностью	3
5	Изолирующая шайба	4
6	Варистор	1
7	Плоская шайба M5	2
8	Плоская шайба M5 (большая)	6
9	Шайба Гровера M5	6
10	Таміла шестигр.	2
11	Латунный винт с резьбой UNF № 10	2
12	Латунный винт с резьбой UNF № 10	2
13	Проставка	2

ПРИМЕЧАНИЕ: Диоды следует смазывать снизу силиконовым компаундом для теплоотвода Midland Silicone типа MS2623, код 030-02318. Запрещается наносить компаунд на резьбу диода.

Момент затяжки диодов составляет 2,03/2,37 Нм.

Обрезка изоляции на отрезке длиной 10 мм на конце кабеля. Если проводник не луженый, этот отрезок следует зачистить перед тем, как вставлять в отверстие ножки припайки диода согласно требованиям DD15500.

Fig. 10.
ROTATING RECTIFIER ASSEMBLY

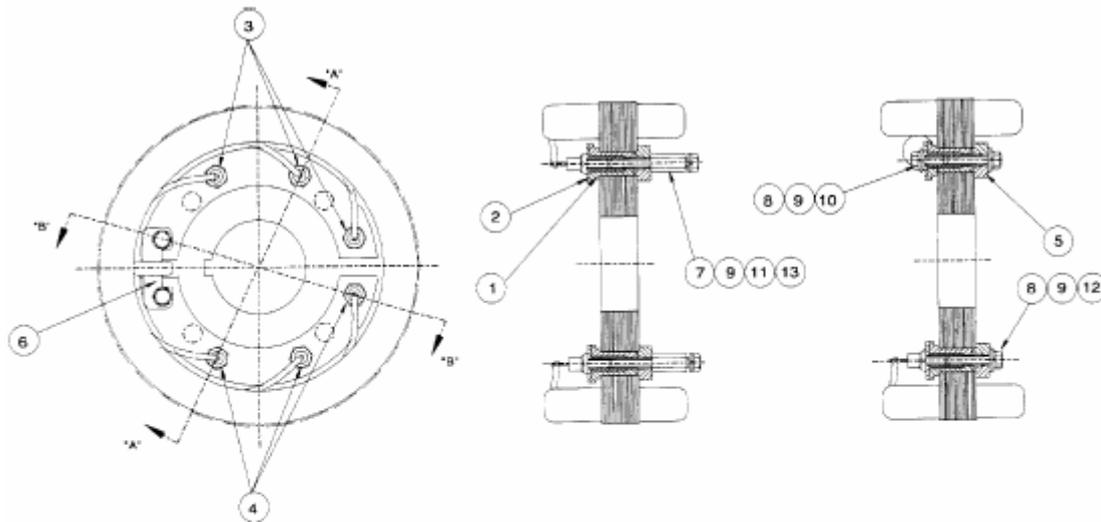


Plate Ref.	Description	Quantity
1	Diode Hub	2
2	Rectifier Fin	2
3	Forward Diode	3
4	Reverse Diode	3
5	Insulating Washer	4
6	Varistor	1
7	M5 Plain Washer	2
8	M5 Plain Washer (Large)	6
9	M5 Lockwasher	6
10	Tamila hex.	2
11	No. 10 UNF Brass Screw	2
12	No. 10 UNF Brass Screw	2
13	Spacer	2

NOTE:
Underside of diodes to be smeared with Midland Silicons Heat Sink compound type MS2623 Newage Code No 030-02318. This compound must not be applied to diode thread.

Diodes to be tightened to a torque load of 2.03/2.37Nm.

Strip insulation for 10mm from end of cable. If conductor is un-tinned this section should be tinned before threading through hole in diode tag solder in accordance with DD15500.

ГАРАНТИЯ НА ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК

Генераторы переменного тока

На генераторы переменного тока распространяется гарантия сроком на восемнадцать месяцев со дня объявления продукции готовой к отгрузке или сроком на двенадцать месяцев со дня первого ввода в эксплуатацию (в зависимости от того, какой срок короче).

ДЕФЕКТЫ ПОСЛЕ ПОСТАВКИ

В течение срока, указанного в Пункте 12, мы устраним любую неисправность продукта путем ремонта или замены (на наше усмотрение) при условии его надлежащего использования, если наши специалисты установят, что причиной брака послужил исключительно дефект материала или плохое качество изготовления; при условии, что бракованная деталь будет немедленно возвращена на завод-изготовитель или (если это уместно) нашему дилеру, поставившему продукт, с оплатой доставки, при этом все идентификационные обозначения и номера должны оставаться в целости и сохранности.

Все отремонтированные или замененные детали, на которые распространяется гарантия, будут бесплатно возвращены компанией заказчику (если заказчик находится за пределами Великобритании, доставка производится морским фрахтом).

Мы не несем никакой ответственности за любые расходы, понесенные в связи с демонтажем или заменой любой детали, отправленной нам для осмотра, или в связи с настройкой любой запасной части, поставленной нашей компанией. Мы не несем никакой ответственности за неисправность любого оборудования, установленного не в соответствии с рекомендованными процедурами установки, описанными в опубликованном компанией «Руководстве по установке, сервису и техническому обслуживанию», или которая хранилась ненадлежащим образом, или которая подвергалась ремонту, настройке или изменению любыми иными лицами, за исключением представителей нашей компании или наших уполномоченных представителей, или за какие-либо бывшие в употреблении товары, патентованные изделия или продукты, которые мы поставляем, но которые изготовлены не нашей компанией, и на те товары и изделия, на которые распространяется гарантия (если она предусмотрена) отдельных производителей.

Любая рекламация в силу настоящего пункта должна включать полные сведения о заявленной неисправности, описание товаров, дату покупки, наименование и адрес поставщика серийный номер (как указано на табличке с паспортными данными), а для запчастей - номер заказа, по которому были поставлены эти товары.

Наше решение по поводу любых рекламаций является окончательным и решающим, и заявитель обязуется принять наше решение по любым вопросам, связанным с неисправностями и заменой детали или деталей.

Наша ответственность полностью исчерпывается в результате оговоренных выше ремонта или замены и в любом случае не превышает текущей стоимости бракованных товаров в соответствии с прейскурантом.

Наша ответственность в силу настоящего пункта замещает собой любые гарантии или условия, предусмотренные законом в отношении качества или пригодности товаров для определенных целей и, за исключением прямо оговоренного в настоящем пункте, мы не несем никакой ответственности в силу какого-либо договора, деликта или иным образом в отношении неисправности поставленной продукции, урона, повреждений или потерь в результате подобных неисправностей или по причине связанных с ними невыполненных работ.

СЕРИЙНЫЙ НОМЕР УСТАНОВКИ

STAMFORD

BARNACK ROAD, STAMFORD
LINCOLNSHIRE, PE9 2NB АНГЛИЯ
Тел.: +44 (0) 1780 484 000
Факс: +44 (0) 1780 484 100
www.cumminsgeneratortechnologies.com

STAMFORD является зарегистрированным товарным знаком.