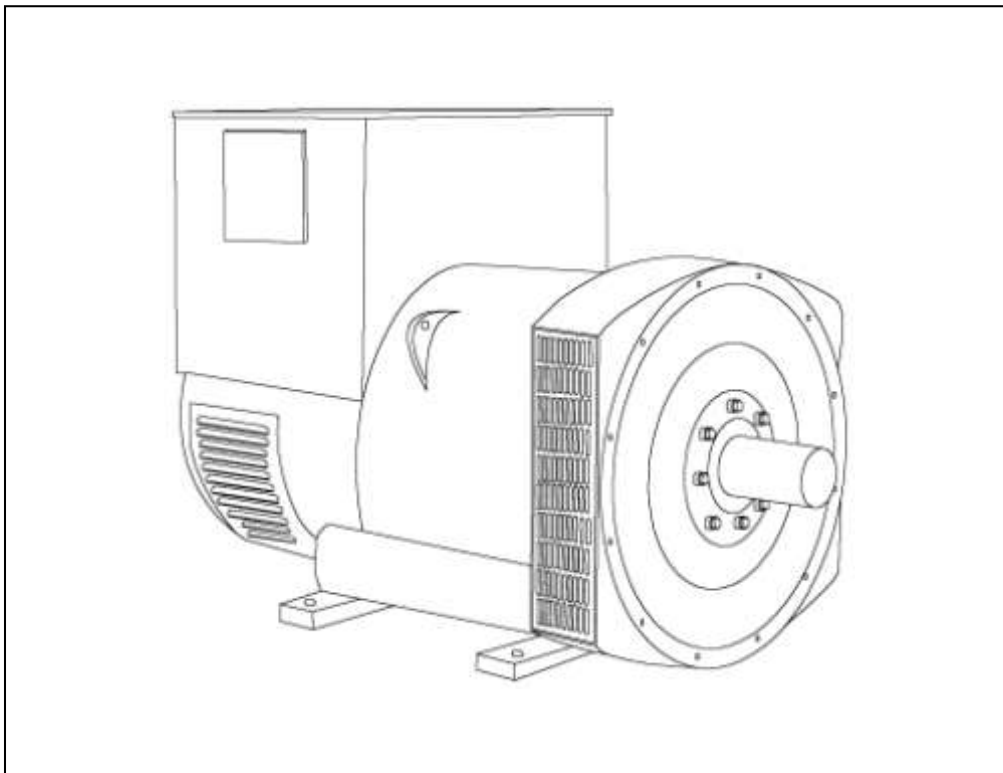


STAMFORD®

**Руководство по установке, сервису и
техническому обслуживанию генераторов
переменного тока НС 4, 5 и 6**



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 находятся 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.

Примечание: Чертеж передней панели характерен для данной серии генераторов. Допустимы некоторые изменения в пределах данной серии, изложенные в настоящем руководстве.

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

НС	(К)	I	5	3	4	C	2	(пример)
НС	-	Генераторы стандартной серии						
НСК	-	Специальная серия (кроме НС6)						
I	-	Применение, М = морское, I = промышленное, К = специальное						
5	-	Размер корпуса: 4, 5 или 6						
3	-	Независимое возбуждение, ГПМ						
4	-	Самовозбуждение						
4	-	Количество полюсов: 4 или 6						
C	-	Размер сердечника						
2	-	Количество опор: 1 или 2						

ПРОДУКТ

Продукт представляет собой управляемый при помощи АРН синхронный генератор переменного тока с независимым возбуждением (посредством вала, приводимого в движение подвозбудителем) или с самовозбуждением (с шунтированием). 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	4
РУКОВОДСТВО	4
ПРЕДМЕТ РУКОВОДСТВА	4
ОБОЗНАЧЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА	4
ПРОДУКТ	4
МЕСТО НАХОЖДЕНИЯ СЕРИЙНОГО НОМЕРА	4
ТАБЛИЧКА С ТЕХНИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ	4
СОДЕРЖАНИЕ	6
ВВЕДЕНИЕ	10
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ГЕНЕРАТОРА С ГПМ, С НЕЗАВИСИМЫМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ	10
АРН МХ341	10
АРН МХ321	11
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ГЕНЕРАТОРА БЕЗ ГПМ, С САМОВОЗБУЖДЕНИЕМ	11
АРН АS440	11
АРН МХ341	11
АРН МХ321	12
СТАНДАРТЫ	13
ЕВРОПЕЙСКИЕ ДИРЕКТИВЫ	13
Указания к применению на территории Европейского Союза	13
Области, в которых не следует применять генераторы	14
Дополнительные сведения по требованиям к ЭМС	14
ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА	15
ЗАЩИТА ОТ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	15
Расход воздуха	15
ЗАГРЯЗНИТЕЛИ В АТМОСФЕРЕ	15
Воздушные фильтры	15
РАБОТА В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ	15
Антиконденсационные нагреватели	15
Кожухи	16
ВИБРАЦИЯ	16
Определение стандарта Великобритании BS5000 – 3	16
Определение стандарта ISO 8528 – 9	16
Наблюдение за вибрацией	16
Повышенные уровни вибрации	17
Подшипники	17
Смазываемые подшипники	17
Срок службы подшипников	17
Проверка состояния подшипников	17
Ожидаемый срок службы подшипников	17
УСТАНОВКА В ГЕНЕРАТОРНЫЙ АГРЕГАТ	19
ДОСТАВКА	19
ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА	19
ХРАНЕНИЕ	19
ПОСЛЕ ХРАНЕНИЯ	19
БАЛАНСИРОВКА РОТОРА	19
ВИБРАЦИЯ ГЕНЕРАТОРА, ЧАСТОТА	19
СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ	20
Соединение двухподшипниковых генераторов	20
Соединение одноподшипниковых генераторов	21

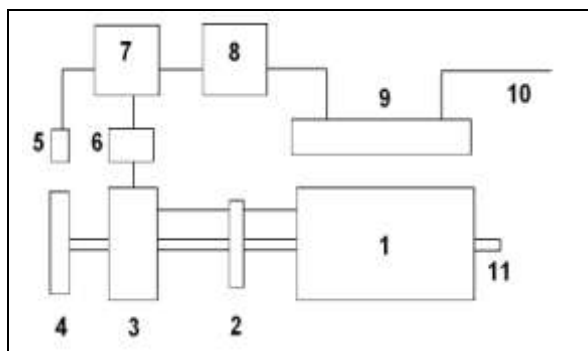
Соосность одноподшипниковых соединений.....	21
ЗАЗЕМЛЕНИЕ.....	21
ПОКРЫТИЕ КРАСКОЙ.....	22
ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ ЭТИКЕТКИ.....	22
ПРОВЕРКИ ПЕРЕД ПУСКОМ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.....	22
Испытание сопротивления изоляции.....	22
НАПРАВЛЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ.....	22
ЧЕРЕДОВАНИЕ ФАЗ.....	22
НАПРЯЖЕНИЕ И ЧАСТОТА.....	22
НАСТРОЙКА АРН.....	23
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА.....	23
УСТАНОВКА НА МЕСТЕ.....	24
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	24
ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ КЛИЕНТА.....	24
ЗАЗЕМЛЕНИЕ.....	24
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА.....	24
КОЛЕБАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ И МИКРО-СБОИ.....	25
ЗАМЕЧАНИЯ ПО СИНХРОНИЗАЦИИ.....	25
АВТОМАТИЧЕСКИЕ РЕГУЛЯТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ.....	26
АРН AS440.....	26
НАЧАЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ.....	26
НАЧАЛЬНЫЙ ЗАПУСК.....	27
Регулировка напряжения.....	27
Регулировка стабильности.....	27
НАСТРОЙКИ АРН.....	27
Цепь понижения частоты (ЦПЧ).....	27
EXC TRIP (Размыкание возбуждения).....	28
Переключение динамической нагрузки.....	28
Падение.....	28
Сводка по СРЕДСТВАМ УПРАВЛЕНИЯ, МХ341.....	28
АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ ТИПА МХ321.....	29
НАЧАЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ.....	29
НАЧАЛЬНЫЙ ЗАПУСК.....	29
Регулировка напряжения.....	29
Регулировка стабильности.....	29
НАСТРОЙКА НАКЛОНА.....	30
НАСТРОЙКИ АРН.....	30
Цепь понижения частоты (ЦПЧ).....	30
EXC TRIP (Размыкание возбуждения).....	31
OVER/V (Перенапряжение).....	31
Переключение динамической нагрузки.....	31
Падение.....	31
ЗАДЕРЖКА.....	31
АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВОЗБУЖДЕНИЯ ПРИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИИ.....	32
Настройка выключателя возбуждения.....	32
УСТРОЙСТВО ОГРАНИЧЕНИЯ ТОКА.....	32
Процедура настройки.....	32
Сводка по СРЕДСТВАМ УПРАВЛЕНИЯ, МХ321.....	33
ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ, АРН МХ321 И МХ341.....	34
ПРОЦЕДУРА ИСПЫТАНИЯ НЕЗАВИСИМОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ.....	34
Проверка генератора с постоянными магнитами (ГПМ).....	34
Проверка обмоток генератора и вращающихся диодов.....	35
Сбалансированные напряжения на основных клеммах.....	35
Проверка выпрямительных диодов.....	35
Замена неисправных диодов.....	35
Ограничитель перенапряжения.....	35
Основные обмотки возбуждения.....	36
Несбалансированные напряжения на основных клеммах.....	36
КОНТРОЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ.....	36
Функциональная проверка АРН.....	36

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА	38
Дистанционная регулировка напряжения	38
ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РАБОТА	38
Распределение нагрузки	38
Спад	39
Процедура настройки спада	39
РУЧНОЙ РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ (РРН).....	40
УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОМ МОЩНОСТИ (УКЭЗ).....	40
СЕРВИС.....	41
Состояние обмотки	41
Руководство по типичным значениям сопротивления изоляции [СИ].....	41
Новые машины	41
На месте сборки генераторного агрегата	41
Генераторы, находящиеся в эксплуатации.....	41
Оценка состояния обмотки	41
ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЯ ИЗОЛЯЦИИ	42
МЕТОДЫ ПРОСУШИВАНИЯ ГЕНЕРАТОРОВ	42
Холодный цикл.....	42
Просушивание воздухом.....	42
Метод короткого замыкания	43
Типичная кривая просушивания.....	43
Воздушные фильтры	44
Процедура очистки воздушного фильтра.....	44
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	45
АНТИКОНДЕНСАЦИОННЫЕ НАГРЕВАТЕЛИ	45
СНЯТИЕ ГЕНЕРАТОРА С ПОСТОЯННЫМИ МАГНИТАМИ (ГПМ).....	45
Повторная сборка.....	45
УДАЛЕНИЕ ПОДШИПНИКОВ.....	45
УДАЛЕНИЕ НЕПРИВОДНОГО ПОДШИПНИКА.....	46
УДАЛЕНИЕ ПРИВОДНОГО ПОДШИПНИКА.....	46
УДАЛЕНИЕ ГЛАВНОГО РОТОРА	46
МОНТАЖ ПОДШИПНИКОВ	47
Оснащение	47
Подготовка	47
Подготовка подшипников	48
Картридж подшипника	48
Вставка подшипника в картридж	48
Вставка подшипника на вал.....	48
КОЛПАЧОК ПОДШИПНИКА И МАСЛОБОЙНОЕ КОЛЬЦО	48
Смазочная трубка.....	48
Возвращение к работе	49
ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ПОДШИПНИКОВ	49
Повторное смазывание	49
ОПОЗНАВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ HC6.....	52
Одноподшипниковый ГЕНЕРАТОР.....	52
Двухподшипниковый ГЕНЕРАТОР.....	53
ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОСЛЕ ПРОДАЖИ	54
РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ.....	54
ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОСЛЕ ПРОДАЖИ.....	54
СМАЗОЧНОЕ ВЕЩЕСТВО KLUBER ASONIC GHY72	54
ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	55
Требования к воздушному потоку для 4 полюсных и 6 полюсных (входной/выходной поток).....	55
Сопротивления обмоток	55
Сопротивления обмоток главного статора.....	56
Настройка крутящего момента соединительного диска	56
Изгибающие моменты	56
Подключение кабелей клиента	56
Внутренние соединения генератора.....	56
Сведения по смазке смазываемых подшипников	57
Начальное заполнение смазываемых подшипников	57

Вес генератора	57
Рекомендованные запасные части	57
ГАРАНТИЯ НА ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА	59
Гарантийный срок	59
Дефекты (после поставки)	59
Продление гарантийного срока	60
УТИЛИЗАЦИЯ ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ	61
Материалы, подлежащие повторному использованию	61
Детали, требующие специальной обработки	61
Отходы	61
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОТДЕЛЕНИЯ КОМПАНИИ STAMFORD	62

Введение

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ГЕНЕРАТОРА С ГПМ, С НЕЗАВИСИМЫМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ



1	Главный ротор
2	Вращающиеся диоды
3	Ротор возбудителя
4	Ротор ГПМ
5	Статор ГПМ
6	Статор возбудителя
7	АРН
8	Разделительный трансформатор (если установлен)
9	Главный статор
10	Выход
11	Вал

Генератор с постоянными магнитами (ГПМ) обеспечивает энергию поля возбуждения с помощью автоматического регулятора напряжения (АРН), который представляет собой регулирующее устройство, управляющее уровнем поля возбуждения. АРН реагирует на уровень напряжения сигнала, поступающего с обмотки главного статора через изолирующий трансформатор. Управление высоким уровнем потребляемой мощности ведущего поля осуществляется посредством управления полем возбуждения малой мощности через выпрямленный выход якоря возбудителя.

АРН МХ341

Автоматический регулятор напряжения (АРН) относится к тиристорному типу и является частью системы возбуждения бесщеточного генератора. Кроме функции регулирования генераторного напряжения, схема АРН выполняет защитные функции для обеспечения надежного управления генератором. Источником энергии возбуждения является генератор с постоянными магнитами (ГПМ), который обеспечивает низкий уровень радиочастотных помех (РЧП) и защиту от нагрузок

тиристорного типа. АРН подключен к обмотке главного статора и регулирует мощность, поступающую на статор возбудителя и, следовательно, на главный ротор для поддержания уровня выходного напряжения в заданных пределах, в соответствии с нагрузкой, скоростью, температурой и коэффициентом мощности генератора. Цепь плавного запуска предназначена для плавного контролируемого увеличения выходного напряжения генератора.

Схема измерения частоты предназначена для непрерывного слежения за выходным напряжением. Она обеспечивает защиту системы возбуждения от понижения скорости путем снижения выходного напряжения генератора пропорционально скорости ниже определенного регулируемого заранее выбранного порогового значения. Еще одним достоинством этой функции является регулируемый наклон зависимости напряжения от частоты, что позволяет улучшить время восстановления частоты для двигателей с турбонаддувом.

Неконтролируемое перевозбуждение ограничено безопасным периодом путем внутреннего отключения выходного устройства АРН. Это состояние генератора сохраняется до его полной остановки. Для полной защиты предусмотрен автоматический выключатель, обеспечивающий изоляцию цепи в случае короткого замыкания в электрической схеме. Кроме того, он служит для определения скорости двигателя и регулируемого снижения напряжения при снижении скорости ниже определенного значения скорости (Гц), предотвращая перевозбуждение при низких скоростях двигателя и сглаживая эффект переключения нагрузки для снижения нагрузки двигателя. Он также обеспечивает защиту от перевозбуждения, действующую в течение промежутка времени после временной задержки, для погашения возбуждения генератора в случае избыточного напряжения возбуждения.

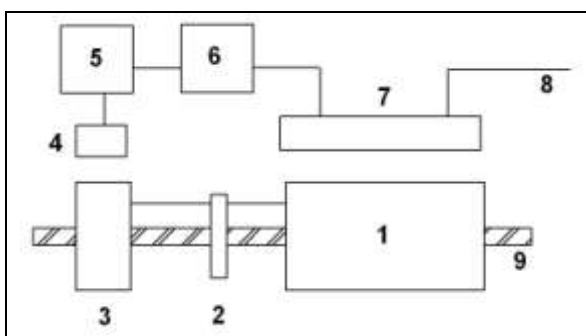
Предусмотрена возможность подключения потенциометра для дистанционного регулирования напряжения, что позволяет пользователю точно регулировать выходное напряжение генератора. Для данного АРН существуют дополнительные приспособления. Для получения более подробной информации обратитесь на завод-изготовитель.

АРН МХ321

В дополнение к вышеперечисленному, АРН МХ321 осуществляет измерение среднеквадратичного значения напряжения по трем фазам для более точного управления. Кроме того, предусмотрены:

- Защита от перенапряжения.
- Регулируемое восстановление защиты от понижения скорости.
- Может быть предусмотрена схема ограничения тока для обеспечения контроля силы тока короткого замыкания, протекающего в трехфазных и однофазных короткозамкнутых цепях на выходе генератора. Требуется дополнительный трансформатор тока.

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ГЕНЕРАТОРА БЕЗ ГПМ, С САМОВОЗБУЖДЕНИЕМ



1	Главный ротор
2	Вращающиеся диоды
3	Ротор возбудителя
4	Статор возбудителя
5	АРН
6	Разделительный трансформатор (если установлен)
7	Главный статор
8	Выход
9	Вал

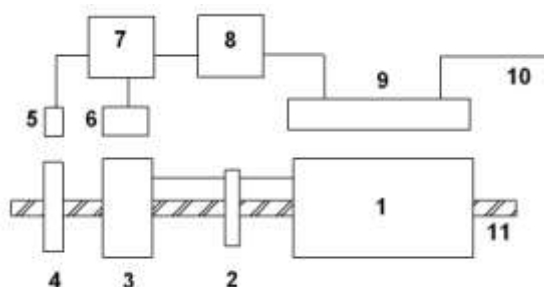
Питание системы возбуждения подается с выхода главного стартера через АРН на поле возбуждения. Автоматический регулятор напряжения (АРН) представляет собой регулирующее устройство, управляющее уровнем поля возбуждения. АРН реагирует на уровень напряжения сигнала, поступающего с обмотки главного статора. Управление высоким уровнем потребляемой мощности ведущего поля осуществляется посредством управления полем возбуждения малой мощности через выпрямленный выход якоря возбудителя.

АРН AS440

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 приведено в разделе испытаний под нагрузкой.

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



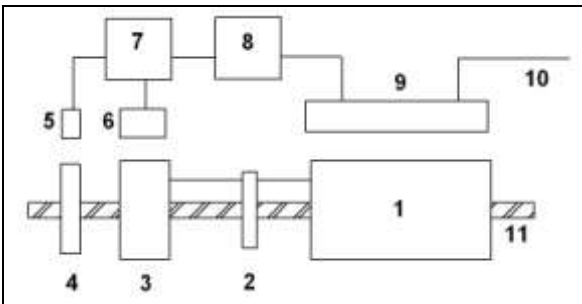
Генератор с постоянными магнитами (ГПМ) обеспечивает энергию поля возбуждения с помощью автоматического регулятора напряжения (АРН), который представляет собой регулирующее устройство, управляющее уровнем поля возбуждения. АРН реагирует на уровень напряжения сигнала, поступающего с обмотки главного статора через изолирующий трансформатор. Управление высоким уровнем потребляемой мощности ведущего поля осуществляется посредством управления полем возбуждения малой мощности через выпрямленный выход якоря возбудителя.

АРН МХ341

Автоматический регулятор напряжения (АРН) относится к тиристорному типу и является частью системы возбуждения бесщеточного генератора. Кроме функции регулирования генераторного напряжения, схема АРН выполняет защитные функции для обеспечения надежного управления

генератором. Источником энергии возбуждения является генератор с постоянными магнитами (ГПМ), который обеспечивает низкий уровень радиочастотных помех (РЧП) и защиту от нагрузок тиристорного типа. АРН подключен к обмотке главного статора и регулирует мощность, поступающую на статор возбудителя и, следовательно, на главный ротор для поддержания уровня выходного напряжения в заданных пределах, в соответствии с нагрузкой, скоростью, температурой и коэффициентом мощности генератора. Цепь плавного запуска предназначена для плавного контролируемого увеличения выходного напряжения генератора.

Схема измерения частоты предназначена для непрерывного слежения за выходным напряжением. Она обеспечивает защиту системы возбуждения от понижения скорости путем снижения выходного напряжения генератора пропорционально скорости, ниже заранее выбранного регулируемого порогового значения.



1	Главный ротор
2	Вращающиеся диоды
3	Ротор возбудителя
4	Ротор ГПМ
5	Статор ГПМ
6	Статор возбудителя
7	АРН
8	Разделительный трансформатор (если установлен)
9	Главный статор
10	Выход
11	Вал

Еще одним достоинством этой функции является регулируемый наклон зависимости напряжения от частоты, что позволяет улучшить время восстановления частоты для двигателей с турбонаддувом.

Неконтролируемое перевозбуждение ограничено безопасным периодом путем внутреннего отключения выходного устройства АРН. Это состояние генератора сохраняется до его полной остановки. Для полной защиты предусмотрен автоматический выключатель, обеспечивающий изоляцию цепи в случае короткого замыкания в электрической схеме. Кроме того, он служит для определения скорости двигателя и регулируемого снижения напряжения при снижении скорости ниже заранее определенного значения скорости (Гц), предотвращая перевозбуждение при низких скоростях двигателя и сглаживая эффект переключения нагрузки для снижения нагрузки двигателя. Он также обеспечивает защиту от перевозбуждения, действующую в течение промежутка времени после временной задержки, для погашения возбуждения генератора в случае избыточного напряжения возбуждения.

Предусмотрена возможность подключения потенциометра для дистанционного регулирования напряжения, что позволяет пользователю точно регулировать выходное напряжение генератора. Для данного АРН существуют дополнительные приспособления. Для получения более подробной информации обратитесь на завод-изготовитель.

АРН МХ321

В дополнение к вышеперечисленному, АРН МХ321 осуществляет измерение среднеквадратичного значения напряжения по трем фазам для более точного управления. Кроме того, предусмотрены:

- Защита от перенапряжения.
- Регулируемое восстановление защиты от понижения скорости.
- Может быть предусмотрена схема ограничения тока для обеспечения контроля силы тока короткого замыкания, протекающего в трехфазных и однофазных короткозамкнутых цепях на выходе генератора. Требуется дополнительный трансформатор тока.

Стандарты

Наши генераторы переменного тока 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 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 применимы 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 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 освобождает производителя от ответственности за соблюдение требований 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 кожухи.

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 заводом-изготовителем, 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 отсутствии 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 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.)	> 250 кВА	0,32 мм	20 мм/с	13 м/с ²
	>1250	0,29 мм	18 мм/с	11 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. В случае каких-либо сомнений обратитесь на завод-изготовитель.

Наблюдение за вибрацией

Мы рекомендуем производителю установки проводить проверку уровней вибрации при помощи специального оборудования для анализа вибрации. 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

Генераторы серии Р оснащены запечатанными или смазываемыми подшипниками. Подшипники установлены внутри обработанных корпусов, и каждый корпус представляет собой сборочную сборку, закрепленную в подшипниковом щите. 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.

Смазываемые подшипники

Если генератор оснащен смазываемыми подшипниками, корпуса подшипников приспособлены для подключения к внешнему устройству для смазывания. Генераторы со смазываемыми подшипниками снабжены этикетками с информацией о типе смазки, периодичности смазывания и качестве смазки. Эти инструкции следует неукоснительно соблюдать. Эта же информация продублирована в разделе «Данные» настоящего руководства. Корпус подшипника имеет желоб для стекания смазки внизу наружной части корпуса. Смазка, стекающая из желоба со стороны привода, поступает в зону муфты. Смазка, стекающая из желоба с неприводной стороны, отводится при помощи металлической пластины, предотвращающей загрязнение смазкой генератора с постоянными магнитами (ГПМ). В нижней части покрытия из листового металла над ГПМ предусмотрена прорезь для стекания избыточной смазки.

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» ниже.
- 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 смазываемых подшипников должна производиться через 40 000 часов эксплуатации, а запечатанных подшипников - через 30 000 часов. (Данная оценка основана только на опыте использования смазки Kluber Asonic GHY 72. Теоретически любая смазка с равнозначными характеристиками позволит добиться аналогичного эффекта).

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 на генераторах, следует обратиться к ближайшему поставщику Stamford.

Установка в генераторный агрегат

Генератор поставляется как составная часть для установки в генераторный агрегат.

ДОСТАВКА

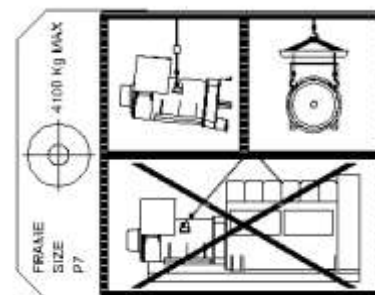
После получения генератора проверьте отсутствие повреждений, которые могли произойти во время перевозки генератора. Также проверьте правильность данных, указанных на табличке с техническими данными, и их соответствие заданным параметрам.

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 потребуются 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. Если генератор оснащен смазываемыми подшипниками и находился на складе дольше 6 месяцев, подшипники необходимо смазать перед использованием. Если подшипники запечатаны, 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:

1500 об/мин	25 Гц
1800 об/мин	30 Гц
1000 об/мин	16,7 Гц
1200 об/мин	20 Гц

В то же время, двигатель является источником более сложных вынужденных вибраций, включающих частоты, превышающие основные частоты 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.

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 фланцевое соединение генератора, не должен превышать 140 кгм для корпуса 4 и 5 и 275 кгм для корпуса 6.

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.

Соосность одноподшипниковых соединений

1. Проверьте расстояние между сопряженной поверхностью соединения на маховике двигателя и сопряженной поверхностью картера маховика. Это расстояние должно лежать 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.
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 такелажный строп, пропущенный через отверстие фланцевого переходника.
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.

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 покрытые 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 представляет собой адекватную защиту.

ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ ЭТИКЕТКИ

Поскольку мы предполагаем, что сборщик установки пожелает выкрасить генератор по-своему, мы поставляем 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 незакупоренные.
- Поставьте все крышки на место.

Испытание сопротивления изоляции

Во время этой проверки АРН необходимо отсоединять.

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 заказчика, то такое испытание следует проводить на пониженном уровне напряжения, т.е.

Испытательное напряжение = 0,8 (2 x номинальное напряжение + 1000)

НАПРАВЛЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ

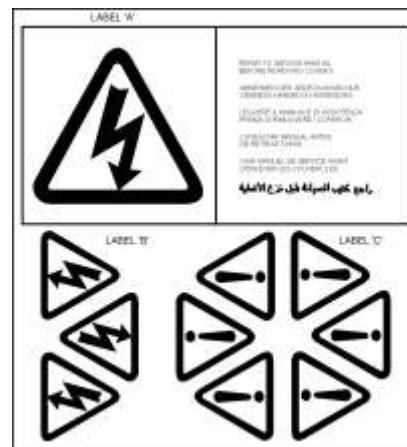
Направлением вращения генератора является вращение по часовой стрелке, если смотреть с приводной стороны генератора.

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 характеристиками. 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.

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.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ КЛИЕНТА

Клеммная коробка предусматривает подключение кабеля с любой стороны. Обе панели являются съемными, чтобы в них можно было просверлить или пробить отверстия для вставки сальников или уплотнительных узлов. Если через боковую панель клеммной коробки продевают одножильные кабели, необходимо установить уплотнительную панель из немагнитного материала.

Осторожно: Чтобы избежать попадания загрязнения в генератор, перед сверлением панель следует снять.

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.

Для измерений следует использовать мегаомметр на 500 В или аналогичный прибор. Если сопротивление изоляции ниже 5,0 МОм, обмотки следует просушить, как указано в разделе «Сервис» данного руководства.

Очистите сопряженные поверхности и слегка отшлифуйте их, не царапая поверхность. Токоведущие поверхности следует подсоединять «лицом к лицу».

ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Нейтральный провод генератора не подключен к корпусу генератора при поставке с завода. Внутри клеммной коробки предусмотрена клемма заземления рядом с основными клеммами. Если необходимо работать с заземленной нейтралью, между нейтралью и клеммой заземления, предусмотренной внутри клеммной коробки, следует подключить провод заземления соответствующего класса (обычно для этого применяют провод сечением в два раза меньшим, чем сечение линейных проводов). В обязанности производителя генераторной установки входит подключение рамы и корпуса генератора к основной клемме заземления в клеммной коробке.

Осторожно: Заземление установки должно соответствовать всем местным стандартам и требованиям.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА

В обязанности конечного пользователя и его подрядчиков/субподрядчиков входит обеспечение соответствия всей системы защиты требованиям надзорных органов, местных электроэнергетических органов и правил техники безопасности, существующих на территории, где работает генераторный агрегат.

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 и/или повреждению оборудования. Работы на электроустановке должен производить квалифицированный персонал.

Следует обеспечить надлежащую электрозащиту для того, чтобы исключить риск для персонала, опасность возникновения пожара или риск повреждения генератора в случаях отказа.

КОЛЕБАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ И МИКРО-СБОИ

Следует предпринять меры, чтобы предотвратить повреждение компонентов генератора в результате бросков напряжений при переходных процессах, возникающих при подключении нагрузки и/или системы распределения.

Для выявления возможных рисков следует рассмотреть все аспекты предполагаемых условий эксплуатации генератора, в особенности, следующие аспекты:

- Нагрузки с характеристиками, которые приводят к значительным ступенчатым изменениям нагрузки.
- Регулирование нагрузки при помощи коммутационной аппаратуры, регулирование мощности любым методом, что может приводить к возникновению пиков напряжения при переходных процессах.
- Распределительные системы, чувствительные к внешним воздействиям, например, к наличию подвесных линий или к ударам молнии.
- Объекты, предусматривающие параллельную работу с основной питающей сетью, в которой существует риск помех в форме микро-сбоев.

Если генератор подвержен риску сбросов напряжения или микро-сбоев, в генераторной системе необходимо предусмотреть надлежащую защиту. Обычно с этой целью применяют разрядники для защиты от перенапряжений и устройства защиты от перегрузок.

ЗАМЕЧАНИЯ ПО СИНХРОНИЗАЦИИ

- Синхронизирующий переключатель/прерыватель не должен вызывать вибрацию контактов в процессе своей работы.
- Синхронизирующий переключатель/прерыватель должен быть соответствующего класса для того, чтобы выдерживать непрерывный полный ток нагрузки генератора.
- Переключатель/прерыватель должен выдерживать жесткие циклы выключения в процессе синхронизации, а также результирующий ток, если генератор оказывается параллельно подключенным в случае несинхронной работы.
- Время выключения синхронизирующего переключателя/прерывателя должно регулироваться настройками синхронизатора.
- Переключатель/прерыватель должен работать в критических условиях, например, при коротком замыкании. Для расчета подобных условий предусмотрены спецификации генератора.

Примечание: Возникновение критических условий может вызываться и другими генераторами, а также системой электропитания.

- Метод синхронизации должен быть автоматическим или должен быть предусмотрен контроль синхронизации. Не рекомендуется использование ручной синхронизации.
- Настройки оборудования синхронизации должны обеспечивать плавное выключение генератора.

Разность напряжений	+/- 0,5%
Разность частот	0,1 Гц/с
Угол сдвига фаз	+/- 10°
Время срабатывания автоматического выключателя	50 мс
Последовательность фаз должна совпадать	

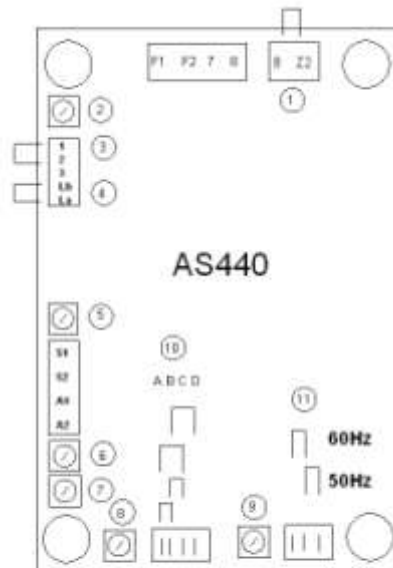
Настройки оборудования синхронизации должны находиться в пределах указанных параметров, чтобы достичь синхронизации. Разность напряжений при параллельном включении с сетью электропитания составляет +/- 3%.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ РЕГУЛЯТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ

АРН AS440

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 приведено в разделе испытаний под нагрузкой.

- 8 и 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



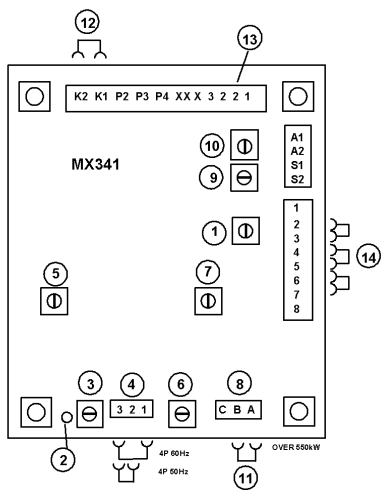
№	Диапазон мощности	Характеристики
B-D	< 100 кВт.	Медленно
A-C	< 100 кВт.	Быстро
B-C	100-550 кВт.	Быстро
A-B	> 550 кВт.	Быстро

Питание АРН МХ341 обеспечивает установленный на валу генератор с постоянными магнитами (ГПМ) - подвозбудитель. ГПМ является частью независимой системы возбуждения синхронного бесщёточного генератора STAMFORD.

НАЧАЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ

Для обеспечения соответствующего количества полюсов и рабочей частоты генератора следующие шунты должны находиться в соответствующем положении.

Клеммы для выбора частоты		
4 полюса	50 Гц	Шунт 2-3
4 полюса	60 Гц	Шунт 1-3
Клеммы для выбора стабильности		Шунт А-В
Контакт прекращения возбуждения		K1-K2



1	Напряжение
2	Светодиодный индикатор
3	ЦПЧ
4	Частота
5	Падение
6	Стабильность
7	Размыкание возбуждения
8	Раздел стабильности
9	Спад
10	Подстройка
11	Контакт (выше 550 кВт)
12	Контакт изоляции
13	2 вывода (2) (использовать любой)
14	Стандартные измерительные контакты

НАЧАЛЬНЫЙ ЗАПУСК

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

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

Регулировка напряжения

Величина напряжения устанавливается заводом-изготовителем согласно таблице с техническими данными. При необходимости отрегулируйте напряжение до уровня без нагрузки.

Для регулировки напряжения снимите технологическую защитную панель АРН. Пользуйтесь изолированным инструментом, входящим в комплект.

Регулировка стабильности

Потенциометр для регулировки стабильности (STABILITY) заранее установлен в надлежащее положение и обычно не требует регулировки. При необходимости, регулировку стабильности производят следующим образом:

- 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.

НАСТРОЙКИ АРН

После регулировки напряжения и стабильности в ходе процедуры начального запуска остальные функции управления АРН регулировки не требуют. Если при подключении нагрузки генератор работает нестабильно, необходимо снова отрегулировать стабильность. Если эффективность машины остается на низком уровне, прочтите следующие пункты, посвященные отдельным функциям.

Проверьте, требуют ли выявленные симптомы внесения корректировок.

Внесите необходимые корректировки.

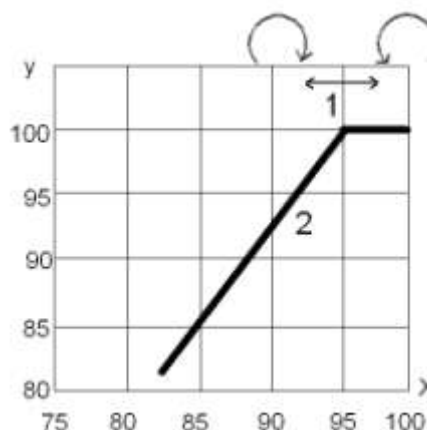
ЦЕПЬ Понижения частоты (ЦПЧ)

В состав АРН входит цепь защиты от понижения скорости, которая обеспечивает зависимость напряжения от скорости (Гц), приведенную на рисунке.

Точку загиба [1] задают при помощи потенциометра для регулировки ЦПЧ. Признаки неверной настройки:

- Светоизлучающий диодный индикатор (LED) постоянно горит при работе генератора под нагрузкой.
- Не удается отрегулировать напряжение при работе под нагрузкой, то есть работа на наклонном участке характеристики [2].

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.



X = % Скорость (Гц) y = % Напряжение
1 = Точка загиба 2 = Типичный наклон

Осторожно: Если светодиодный индикатор светится, но напряжение на выходе отсутствует, см. ниже разделы «Размыкание возбуждения» и/или «Перенапряжение».

EXC TRIP (Размыкание возбуждения)

Сигнал APH, поступающий с генератора с постоянными магнитами, создает максимальную энергию возбуждения, достаточную для короткого замыкания между линейными проводниками или между линией и нейтралью. Для защиты обмотки генератора в состав APH входит цепь перевозбуждения, которая обнаруживает высокую степень возбуждения и снижает ее через заранее заданный промежуток времени (10 секунд).

Признаки неверной настройки: мощность генератора падает при нагрузке или небольшой перегрузке, а светодиодный индикатор постоянно светится.

Верной настройкой является напряжение 70 вольт +/- 5% между клеммами X и XX.

Переключение динамической нагрузки

К дополнительным функциям управления относятся функции DIP (падение) и DWELL (задержка), которые предусмотрены для оптимизации способности генераторной установки к приему нагрузки. Общая производительность генераторной установки зависит от характеристик двигателя и регулятора и их взаимодействия с характеристиками генератора.

Невозможно отрегулировать уровень падения или восстановления напряжения без учета характеристик двигателя, поэтому всегда будет необходимо находить компромисс между падением частоты и падением напряжения.

Падение

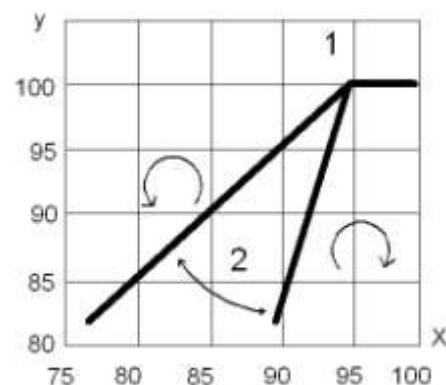
Потенциометр для регулировки функции падения напряжения регулирует наклон характеристики зависимости напряжения от скорости (Гц) ниже точки загиба, как показано ниже:

X = % Скорость (Гц)

y = % Напряжение

1 = Точка загиба

2 = Регулируемый наклон



СВОДКА ПО СРЕДСТВАМ УПРАВЛЕНИЯ, МХ341

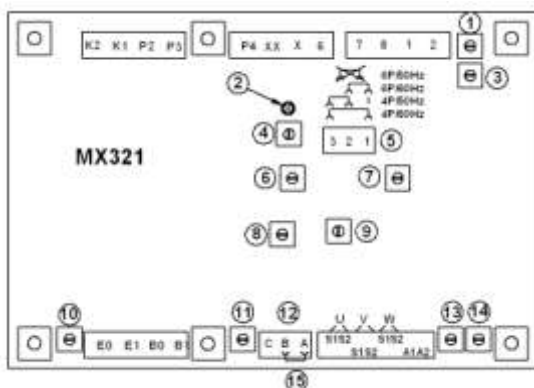
Средство управления	Функция	Указание
Напряжение	Регулирование выходного напряжения генератора	Повышает выходное напряжение, если повернуть по часовой стрелке
Стабильность	Предотвращение бросков напряжения	Повышает стабильность или демпфирующее влияние, если повернуть по часовой стрелке
ЦПЧ	Задание точки загиба для понижения частоты	Снижает частоту точки загиба, если поворачивать по часовой стрелке
Спад	Задание спада генератора до 5% при коэффициенте мощности полной нагрузки, равном 0	Повышает спад, если повернуть по часовой стрелке
В/Подстройка	Согласование входа APH с дополнительным выходом	Поворот по часовой стрелке обеспечивает больший контроль дополнительного оборудования над APH
Размыкание возбуждения	Задание уровня отключения перевозбуждения	Повышает уровень отключения, если повернуть по часовой стрелке
Падение	Установка начального падения напряжения в зависимости от частоты	Повышает падение напряжения, если повернуть по часовой стрелке

Автоматический регулятор напряжения типа MX321

Регулятор MX321 является наиболее сложным АРН из всего ассортимента регуляторов STAMFORD. Подвозбудитель с питанием от установленного на валу генератора с постоянными магнитами (ГПМ) является частью отдельной системы возбуждения бесщёточного генератора STAMFORD.

НАЧАЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ

Для обеспечения соответствующего количества полюсов и рабочей частоты генератора следующие шунты должны находиться в соответствующем положении.



Внешние соединения MX321	
Клеммы для выбора частоты	
Работа на 4 полюса 50 Гц	Шунт 2-3
Работа на 4 полюса 60 Гц	Шунт 1-3
Клеммы для выбора стабильности	Шунт А-В
Контакт прекращения возбуждения	К1-К2

1	Напряжение
2	Светодиодный индикатор
3	Ограничение тока
4	ЦПЧ
5	Выбор частоты
6	Падение
7	среднеквадратичное значение
8	Задержка
9	Стабильность
10	Перенапряжение
11	Размыкание возбуждения
12	Выбор стабильности
13	Спад
14	Подстройка
15	Контакт (выше 550 кВт)

НАЧАЛЬНЫЙ ЗАПУСК

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

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

Регулировка напряжения

Величина напряжения устанавливается заводом-изготовителем согласно табличке с техническими данными. При необходимости отрегулируйте напряжение до уровня без нагрузки.

Для регулировки напряжения снимите технологическую защитную панель АРН. Пользуйтесь изолированным инструментом, входящим в комплект.

Регулировка стабильности

Потенциометр для регулировки стабильности (STABILITY) заранее установлен в надлежащее положение и обычно не требует регулировки. При необходимости, регулировку стабильности производят следующим образом:

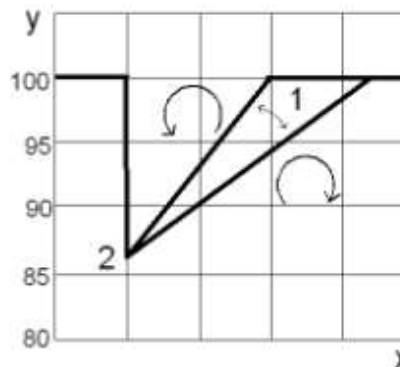
- Включите генераторный агрегат без нагрузки и убедитесь в том, что скорость лежит в соответствующих пределах и устойчива.
- Поверните потенциометр для регулировки стабильности (STABILITY) по часовой стрелке, а затем медленно поворачивайте его против часовой стрелки до тех пор, пока напряжение генератора не начнет терять стабильность.

Примечание: 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.

НАСТРОЙКА НАКЛОНА

В состав АРН входит цепь плавного запуска для управления скоростью нарастания напряжения во время разгона генератора. Эта цепь обычно имеет предварительную настройку, обеспечивающую время линейного нарастания примерно 3 сек. При необходимости это значение можно отрегулировать в пределах, указанных в спецификации.

Если ручка управления наклоном [RAMP] находится в крайнем левом положении, время линейного нарастания АРН составляет примерно 0,5 сек. Если ручка [RAMP] находится в крайнем правом положении, это значение составляет примерно 4,0 сек.



X = % Напряжение
1 = Регулируемый
наклон

y = Время
2 = Момент приложения
нагрузки

НАСТРОЙКИ АРН

После регулировки напряжения и стабильности в ходе процедуры начального запуска остальные функции управления АРН обычно регулировки не требуют. Если при подключении нагрузки генератор работает нестабильно, необходимо снова отрегулировать стабильность. Если эффективность машины остается на низком уровне, прочтите следующие пункты, касающиеся отдельных функций управления.

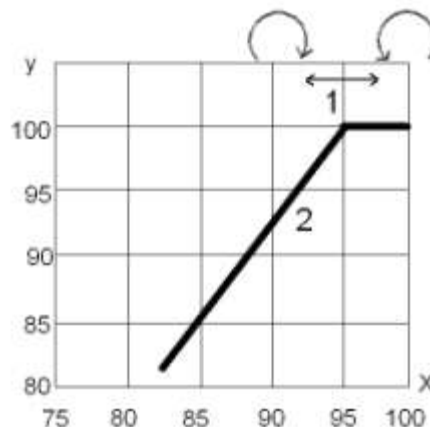
- Проверьте, требуют ли выявленные симптомы внесения корректировок.
- Внесите необходимые корректировки.

ЦЕПЬ Понижения частоты (ЦПЧ)

В состав АРН входит цепь защиты от понижения скорости, которая обеспечивает зависимость напряжения от скорости (Гц), приведенную на рисунке.

Точку загиба [1] задают при помощи потенциометра для регулировки ЦПЧ. Признаки неверной настройки:

- Светоизлучающий диодный индикатор (LED) постоянно горит при работе генератора под нагрузкой.
- Не удастся отрегулировать напряжение при работе под нагрузкой, то есть работа на наклонном участке характеристики [2].



X = % Напряжение
1 = Точка загиба

y = % Скорость (Гц)
2 = Типичный наклон

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.

Осторожно: Если светодиодный индикатор светится, но напряжение на выходе отсутствует, см. ниже разделы «Размыкание возбуждения» и/или «Перенапряжение».

EXC TRIP (Размыкание возбуждения)

Сигнал APH, поступающий с генератора с постоянными магнитами, создает максимальную энергию возбуждения, достаточную для короткого замыкания между линейными проводниками или между линией и нейтралью. Для защиты обмотки генератора в состав APH входит цепь перевозбуждения, которая обнаруживает высокую степень возбуждения и снижает ее через заранее заданный промежуток времени (8-10 секунд).

Признаки неверной настройки: мощность генератора падает при нагрузке или небольшой перегрузке, а светодиодный индикатор постоянно светится.

Верной настройкой является напряжение 70 вольт +/- 5% между клеммами X и XX.

OVER/V (Перенапряжение)

Схема защиты от перенапряжения входит в состав APH для снятия возбуждения генератора при отсутствии измерительного входного сигнала APH. APH включает в себя как внутреннюю электронную систему развозбуждения, так и схему выработки сигнала для включения внешнего автоматического выключателя.

Верной настройкой является напряжение 300 В +/-5% между клеммами E1 и E0.

Вращение потенциометра для регулировки перевозбуждения по часовой стрелке повышает напряжение, при котором работает схема.

Переключение динамической нагрузки

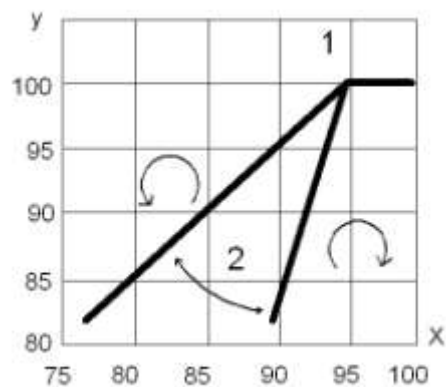
К дополнительным функциям управления относятся функции DIP (падение) и DWELL (задержка), которые предусмотрены для оптимизации способности генераторной установки к приему нагрузки. Общая производительность генераторной установки зависит от характеристик двигателя и регулятора и их взаимодействия с характеристиками генератора.

Невозможно отрегулировать уровень падения или восстановления напряжения без учета характеристик двигателя, поэтому всегда будет необходимо находить компромисс между падением частоты и падением напряжения.

Падение

Потенциометр для регулировки функции падения напряжения регулирует наклон характеристики зависимости напряжения от скорости (Гц) ниже точки загиба, как показано ниже:

- X = % Напряжение
- Y = % Скорость (Гц)
- 1 = Точка загиба
- 2 = Регулируемый наклон



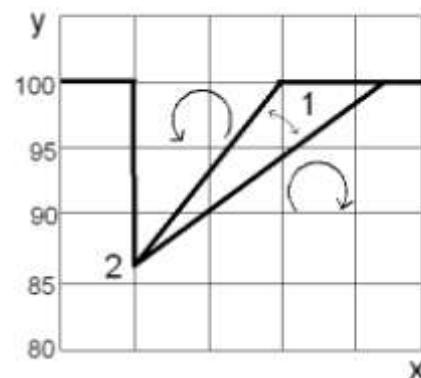
ЗАДЕРЖКА

Функция задержки представляет временную задержку между восстановлением напряжения и восстановлением скорости.

Временная задержка служит для снижения мощности генератора (кВт) до уровня ниже мощности двигателя (кВт) во время периода восстановления для улучшения восстановления скорости.

Эта функция работает только ниже точки загиба, то есть если во время переключения нагрузки скорость остается на уровне выше точки загиба, настройки функции задержки не оказывают никакого эффекта.

- X = % Напряжение
- Y = % Скорость (Гц)
- 1 = Регулируемый наклон
- 2 = Момент приложения нагрузки



АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ВОЗБУЖДЕНИЯ ПРИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИИ

Это вспомогательное устройство обеспечивает принудительное отключение энергии возбуждения в случае перенапряжения вследствие потери чувствительности АРН или его внутренних поломок, включая выход из строя выходной силовой установки.

Это вспомогательное устройство к АРН МХ321 поставляется неподсоединенным, чтобы его можно было встроить в панель управления.

Осторожно: При незакрепленной поставке автоматического выключателя, клеммы K1 и K2 в дополнительной клеммной колодке имеют перемычку для обеспечения работы АРН. При подключении автоматического выключателя эту перемычку следует снять.

Настройка выключателя возбуждения

При срабатывании автоматического выключателя возбуждения, при отсутствии выходного напряжения генератора, необходима ручная настройка выключателя. В разомкнутом состоянии рубильник выключателя указывает на отметку «ВЫКЛ». Для включения выключателя переведите рубильник в положение «ВКЛ».

Внимание: При снятии технологической панели АРН во время работы генераторной установки контакты ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ оказываются незакрытыми. Настройку автоматического выключателя следует производить, когда генератор находится в стационарном состоянии и при отключенных схемах запуска двигателя.

Если генератор укомплектован этим устройством, доступ к выключателю обеспечивается при снятии технологической панели АРН. Автоматический выключатель устанавливают на монтажный кронштейн АРН слева или справа от АРН, в зависимости от расположения АРН. После настройки автоматического выключателя установите на место технологическую панель АРН перед запуском генераторной установки.

УСТРОЙСТВО ОГРАНИЧЕНИЯ ТОКА

Данную дополнительную схему используют при работе со схемами АРН МХ321 для обеспечения регулировки уровня тока короткого замыкания. В цепь каждой фазы включен отдельный трансформатор тока (ТК), ограничивающий ток короткого замыкания между линейными проводниками или между линией и нейтралью. Примечание: Фазы W трансформатор тока также может выполнять функцию спада. См. раздел «Спад» для установки спада независимо от ограничения тока. Настройка осуществляется при помощи потенциометра для регулировки ограничения тока на блоке АРН. Если трансформаторы-ограничители тока входят в комплект поставки генератора, величина ограничения будет настроена в соответствии с уровнем, указанным в заказе, и дальнейшая регулировка не требуется. Однако если это значение необходимо отрегулировать, см. раздел «Процедура настройки».

Процедура настройки

Запустите генераторную установку без нагрузки и убедитесь в том, что регулятор скорости двигателя настроен на управление номинальной скоростью.

Остановите генераторную установку. Снимите перемычку между клеммами K1 и K2 в дополнительной клеммной колодке и подключите выключатель 5А между клеммами K1-K2.

Поверните потенциометр для регулировки ограничения тока против часовой стрелки до упора. Закоротите статорную обмотку при помощи болтовой трехфазной перемычки на основных клеммах. Для измерения тока в проводнике обмотки потребуются токоизмерительные клещи переменного тока.

Запустите генераторную установку с разомкнутым переключателем между клеммами K1-K2.

Замкните выключатель между клеммами K1-K2 и поворачивайте ручку потенциометра ограничения тока по часовой стрелке до тех пор, пока токоизмерительные клещи не отобразят необходимый уровень тока. После надлежащей настройки разомкните выключатель между клеммами K1-K2.

В случае резкого падения тока во время процедуры настройки сработает внутренняя защитная схема АРН. В этом случае отключите установку и разомкните переключатель между клеммами К1-К2. Снова включите установку и подождите 10 минут с разомкнутым переключателем между клеммами К1-К2, чтобы охладить обмотки генератора перед следующей попыткой проведения настройки.

Осторожно: Неправильная процедура ОХЛАЖДЕНИЯ может привести к перегреву с последующим повреждением обмоток генератора.

СВОДКА ПО СРЕДСТВАМ УПРАВЛЕНИЯ, МХ321

Средство управления	Функция	Указание
Напряжение	Регулирование выходного напряжения генератора	Повышает выходное напряжение, если повернуть по часовой стрелке
Стабильность	Предотвращение бросков напряжения	Повышает стабильность или демпфирующее влияние, если повернуть по часовой стрелке
ЦПЧ	Задание точки загиба для понижения частоты	Снижает частоту точки загиба, если поворачивать по часовой стрелке
Спад	Задание спада генератора до 5% при коэффициенте мощности полной нагрузки, равном 0	Повышает спад, если повернуть по часовой стрелке
В/Подстройка	Согласование входа АРН с дополнительным выходом	Поворот по часовой стрелке обеспечивает больший контроль дополнительного оборудования над АРН
Размыкание возбуждения	Задание уровня отключения перевозбуждения	Повышает уровень отключения, если повернуть по часовой стрелке
Падение	Установка начального падения напряжения в зависимости от частоты	Повышает падение напряжения, если повернуть по часовой стрелке
Ограничение тока	Установка максимального тока короткого замыкания с помощью трансформатора тока	Повышает ток короткого замыкания, если повернуть по часовой стрелке
Задержка	Настройка восстановления понижения частоты	Увеличивает время восстановления, если повернуть по часовой стрелке

Поиск неисправностей, АРН МХ321 и МХ341

Внимание: Процедуры поиска неисправностей связаны с риском, который может привести к травме или смерти. 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.

Примечание: Перед началом выполнения каких-либо процедур по поиску неисправностей необходимо проверить все провода на предмет неисправных или слабых контактов.

При запуске установки напряжение не нарастает	1) Проверьте контакт К1-К2 на дополнительной клеммной колодке. Выполните процедуру независимого возбуждения 2) Выполните процедуру испытаний для проверки машины и АРН.
Напряжение нарастает слишком медленно	Проверьте потенциометр, регулирующий наклон характеристики понижения частоты. Только для модели МХ321
Потеря напряжения при работе установки	Сначала выключите и снова включите генераторную установку. Если напряжение отсутствует или пропадает через короткое время, выполните процедуру испытания независимого возбуждения.
Высокое напряжение генератора с последующим резким падением	1) Проверьте провода, подводящие к АРН сигналы управления 2) Выполните процедуру испытания независимого возбуждения.
Неустойчивое напряжение на холостом ходу или под нагрузкой	1) Проверьте стабильность скорости. 2) Проверьте установки стабильности. Для этого см. раздел «Испытание под нагрузкой».
Низкое напряжение под нагрузкой	1) Проверьте скорость. 2) Если скорость в порядке, проверьте установки ЦПЧ.
Чрезмерное падение характеристики напряжение / скорости при переключении нагрузки	1) Проверьте характеристики регулятора скорости. См. руководство по генераторной установке. 2) Проверьте установки падения.
Медленное восстановление при переключении нагрузки	Проверьте характеристики регулятора скорости. См. руководство по генераторной установке.

ПРОЦЕДУРА ИСПЫТАНИЯ НЕЗАВИСИМОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ

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.

Важно: Неверная настройка скорости приведет к возникновению пропорциональных ошибок выходного напряжения.

Проверка генератора с постоянными магнитами (ГПМ)

Запустите установку на номинальной скорости.

Измерьте напряжения на клеммах АРН Р2, Р3 и Р4. Напряжения должны быть сбалансированы и находиться в следующих пределах: Генераторы 50 Гц - 170-180 В. Генераторы 60 Гц - 200-216 В.

Если значения напряжений несимметричны, остановите агрегат, снимите покрытие ГПМ из листового металла с кронштейна неприводной части и отключите многоконтактную вилку выходного провода ГПМ. Проверьте целостность проводов Р2, Р3 и Р4. Проверьте сопротивления статора ГПМ между выходными проводами. Сопротивления должны быть сбалансированными и лежать в пределах 2,6 Ом +/-10% для 4-полюсных генераторов и 5,6 Ом для 6-полюсных генераторов. Если сопротивления не сбалансированы и/или не соответствуют указанным значениям, необходимо заменить статор ГПМ.

Если напряжения сбалансированы, но малы по величине, а сопротивления обмотки статора ГПМ соответствуют указанным значениям, следует заменить ротор ГПМ.

Проверка обмоток генератора и вращающихся диодов

Данную процедуру выполняют с проводниками F1 и F2 (X и XX), отключенными от АРН, или с использованием источника постоянного напряжения 12 В, подключенного к проводникам F1 и F2 (X и XX).

Запустите установку на номинальной скорости.

Измерьте напряжения на основных выходных клеммах U, V и W. Если напряжения сбалансированы и лежат в пределах $\pm 1\%$ от номинального напряжения генератора, перейдите к разделу «Сбалансированные напряжения на основных клеммах».

Проверьте напряжения на клеммах 6, 7 и 8 АРН. Они должны быть сбалансированы и находиться в пределах 170-250 В.

Если напряжения на основных клеммах сбалансированы, но напряжения на клеммах 6, 7 и 8 не сбалансированы, проверьте целостность проводников 6, 7 и 8. Если установлен разделительный трансформатор (АРН модели МХ321), проверьте обмотки трансформатора. Если обмотки трансформатора неисправны, его необходимо заменить.

Если напряжения не сбалансированы, перейдите к разделу «Несбалансированные напряжения на основных клеммах».

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. Перейдите к разделу «Функциональная проверка АРН».

Если напряжения сбалансированы, но малы по величине, неисправность локализована в основных обмотках возбуждения или блоке вращающихся диодов.

Проверка выпрямительных диодов

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. При измерениях электронным цифровым прибором исправный диод покажет низкие значения в одном направлении, и высокие значения в другом направлении.

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. Рекомендованный крутящий момент 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 возбудителя и ротора возбудителя (см. «Таблицы сопротивлений»), поскольку неисправной может оказаться одна из этих обмоток. Сопротивление статора возбудителя измеряют на проводниках F1 и F2 (X и XX). Ротор возбудителя 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 лежать в пределах +/-10% от значений, приведенных в таблицах в конце данного руководства.

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, (W5-W6) для изоляции каждой секции обмотки.

Примечание: Выводы, помеченные номерами 5 и 6, относятся только к 12 концевым обмоткам.

Измерьте сопротивление каждой секции - их значения должны быть сбалансированы и находиться в пределах +/-10% от значения, приведенного на задней обложке данного руководства.

Измерьте сопротивление изоляции каждой фазы и между каждой фазой и землей.

Несбалансированные или неверные значения сопротивлений обмоток и/или малое сопротивление изоляции на землю свидетельствует о неисправности или загрязнении обмоток. См. пункт «Состояние обмотки» в разделе «Сервис».

Очистка обмоток требует специального оборудования и, следовательно, не включена в настоящее руководство.

КОНТРОЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ**Функциональная проверка АРН**

- Отключите проводники поля возбуждения X и XX (F1 и F2) от клемм АРН X и XX (F1 и F2).
- Подключите бытовую лампу 60 Вт 240 В к клеммам АРН X и XX (F1 и F2).
- Поверните потенциометр для регулировки напряжения АРН 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 X (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.

Значения напряжений на клеммах P2, P3, P4 приведены в разделе «Данные» данного руководства.

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 приблизительно в течение 10 секунд, а затем погаснуть. Если лампа не отключается, это указывает на неисправность схемы защиты, поэтому АРН следует заменить. Лампа должна выключиться при повороте потенциометра управления напряжением против часовой стрелки до упора.

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

Важно: После данной проверки поверните потенциометр для регулировки управления напряжением против часовой стрелки до упора.

Для восстановления величины напряжения запустите генераторную установку без нагрузки при номинальной частоте. Плавно поворачивайте потенциометр для регулировки напряжения по часовой стрелке до достижения номинального напряжения.

Вспомогательные устройства

Следующие вспомогательные устройства поставляются по заказу в комплекте с АРН МХ321 и МХ341. Эти устройства управления можно встраивать в клеммную коробку генератора. 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.

Устройство параллельной работы (спада)	Ручной регулятор напряжения	Устройство управления коэффициентом мощности	Устройство ограничения тока
----------------------------------------	-----------------------------	----------------------------------------------	-----------------------------

Дистанционная регулировка напряжения

В комплект может входить потенциометр для дистанционной регулировки напряжения (ручной триммер). Если устройство входит в комплект, его подключают к клеммам 1 и 2 АРН. Если устройство не входит в комплект, то клеммы 1 и 2 будут замкнуты. При использовании дистанционного потенциометра переключку между клеммами 1 и 2 следует удалить.

ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РАБОТА

Полезно понять следующие принципы параллельной работы перед тем, как подключать или настраивать устройство регулирования спада. (see synchronising notes)

При параллельной работе с другими генераторами или электросетью очень важно, чтобы вводимый генератор характеристики, идентичные характеристикам на главной шине.

Разность напряжений	+/- 0,5%
Разность частот	0,1 Гц/с
Угол сдвига фаз	+/- 10°
Время срабатывания автоматического выключателя	50 мс
Последовательность фаз должна совпадать	

Настройки оборудования синхронизации должны находиться в пределах указанных параметров, чтобы достичь синхронизации.

Разность напряжений при параллельном включении с сетью электропитания составляет +/- 3%.

Осторожно: Невыполнение этих условий до выключения автоматического выключателя, соединяющего два или более работающих генератора, приведет к возникновению избыточных механических и электрических нагрузок, что приведет к серьезному повреждению генераторов и связанного с ними оборудования.

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

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

Распределение нагрузки

Очень важно понять, что:

Мощность (кВт) поступает с двигателя, а характеристики регулятора скорости определяют распределение мощности (кВт) между установками. Для настройки регулятора прочтите инструкции производителя генераторного агрегата по его настройке.

Нагрузка (кВА) поступает с генератора, а характеристики блока управления возбуждением определяют распределение мощности.

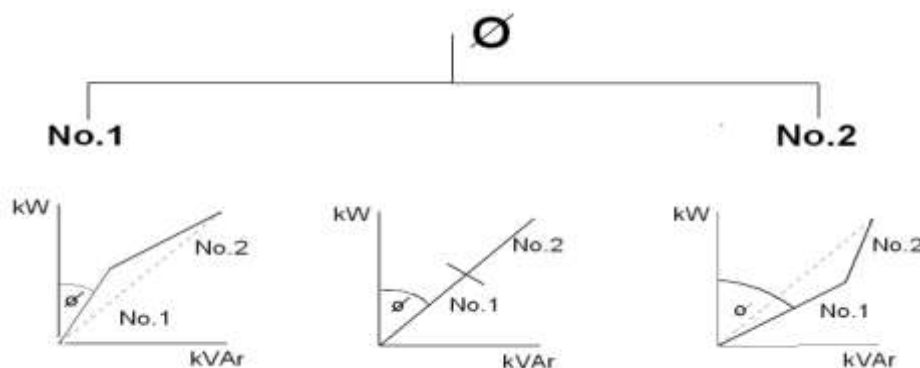
Спад

Квадратурный спад является наиболее часто используемым методом распределения реактивной мощности (кВАр). Эта схема создает такую характеристику напряжения генератора, которая падает при снижении коэффициента мощности (при снижении реактивной мощности, кВАр). Это достигается при помощи дополнительного трансформатора тока (ТТ) и сопротивления нагрузки в схеме АРН. ТТ обеспечивает зависимость сигнала от фазового угла тока (т.е. коэффициента мощности). Этот сигнал суммируется в схеме АРН с напряжением на сопротивлении нагрузки. Увеличение спада достигают путем вращения потенциометра для регулировки спада по часовой стрелке.

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

Если дополнительный ТТ входит в комплект поставки генератора, он прошел испытания для обеспечения надлежащей полярности и настроен на номинальный уровень спада. Окончательная настройка спада производится при вводе генераторного агрегата в эксплуатацию.

Хотя настройка спада на номинальные параметры была выполнена заводом-изготовителем, рекомендуется выполнить следующую процедуру настройки.



Хотя настройка спада на номинальные параметры была выполнена заводом-изготовителем, рекомендуется выполнить следующую процедуру настройки.

Процедура настройки спада

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

- Коэффициент мощности нагрузки 0,8 (при полном токе нагрузки)** - спад 3%
- Коэффициент мощности нагрузки 0 (при полном токе нагрузки)** - спад 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. См. соответствующий раздел руководства АРН для определения местоположения потенциометра регулировки спада.

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

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

Примечание 3. Генератор, работающий как отдельный агрегат, со схемой спада, установленной на номинальную нагрузку 0,8 от коэффициента мощности, не может

поддерживать обычную регулировку 0,5%. Для восстановления регулировки при отдельной работе можно подключить переключатель с перекрывающимися контактами к клеммам S1 и S2.

Осторожно: 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.

Осторожно: 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.

РУЧНОЙ РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ (РН)

Это вспомогательное устройство предусмотрено в качестве «аварийной» системы возбуждения на случай отказа АРН.

С питанием от ГПМ устройство настраивается вручную, но регулирует ток возбуждения автоматически, независимо от напряжения или частоты генератора.

Устройство оснащено переключателями «Ручное», «Выкл.» и «Авто».

РУЧНОЕ:

Подключает поле возбуждения к выходу РН. При этом выходной мощностью генератора управляет оператор, регулирующий ток возбуждения.

ВЫКЛ:

Отключает поле возбуждения от РН и обычного АРН.

АВТО:

Подключает поле возбуждения к обычному АРН, а выход генератора регулируется на заданной величине напряжения под управлением АРН.

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОМ МОЩНОСТИ (УКЭЗ)

Данное устройство предназначено главным образом для тех областей применения генераторов, в которых требуется параллельная работа с основной сетью электропитания.

Защита от потери напряжения сети или возбуждения генератора в данном устройстве не предусмотрена, и проектировщик системы должен предусмотреть надлежащую защиту.

Электронное устройство управления требует установки схемы спада и трансформаторов тока (кВАр). При поставке в комплекте с генератором на принципиальной схеме, находящейся на задней обложке данного руководства, приведена схема соединений, а вкладыш с дополнительными инструкциями включает подробные сведения о процедурах настройки для устройства управления коэффициентом мощности.

Устройство отслеживает коэффициент мощности тока генератора и регулирует возбуждение для поддержания коэффициента мощности на постоянном уровне.

Данный режим также можно использовать для управления коэффициентом мощности сети питания, если перенести точку контроля тока на кабели электропитания. Для получения более подробной информации обратитесь на завод-изготовитель.

При необходимости это устройство также можно использовать для управления реактивной мощностью генератора. Для получения более подробной информации обратитесь на завод-изготовитель.

Сервис

Внимание: Процедуры технического обслуживания и поиска 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

Сопротивление 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 заказчика, то такое испытание следует проводить на пониженном уровне напряжения, 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 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 500 В.

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.

Пускайте 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

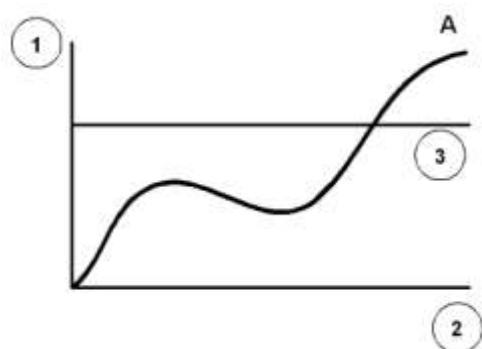
Внимание: Этот процесс должен выполняться опытным инженером, знакомым с правилами безопасности при работе с генераторными установками такого типа. Убедитесь, что генератор находится в безопасном состоянии, и соблюдайте все процедуры механической и электрической безопасности для проведения работы с генератором 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 АРН.
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 АРН.
8. Верните генераторную установку в рабочее положение, закройте все крышки и начинайте процесс ввода в эксплуатацию соответствующим образом.
9. Если установку нет необходимости 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.



- 1) Ось Y = Сопротивление
- 2) Ось X = Время
- 3) Предел 1 МОм

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 землей.

Заземлите фазы U и W, мегаомметр между фазой V и землей.

Заземлите фазы U и V, мегаомметр между фазой W и землей.

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

Внимание: Перед процедурами разборки и сборки убедитесь, что генераторный агрегат отключен механически и изолирован электрически.

АНТИКОНДЕНСАЦИОННЫЕ НАГРЕВАТЕЛИ

Внимание: Источник питания нагревателя должен быть отключен перед началом любых работ рядом с нагревателем.

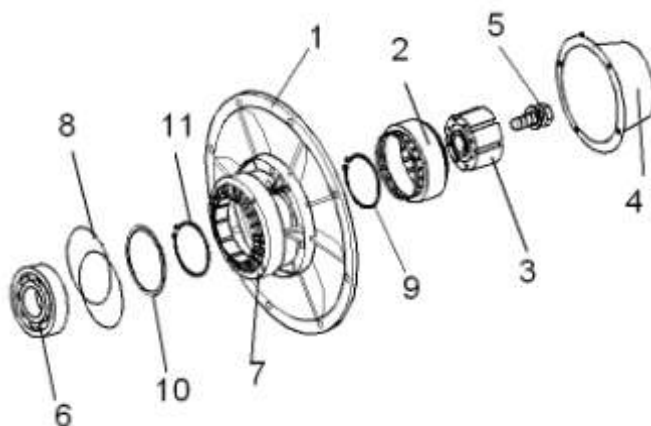
Если антиконденсационные нагреватели неисправны, необходимо произвести их замену. Доступ возможен через входные отверстия с неприводной стороны.

СНЯТИЕ ГЕНЕРАТОРА С ПОСТОЯННЫМИ МАГНИТАМИ (ГПМ).

1. Снимите крышку доступа, если она установлена (4).
2. Отсоедините многоконтактный электрический разъем.
3. Выкрутите болты, удерживающие статор.
4. Открутите втулку статора (2) и снимите ее.
5. Примечание: Так как ротор сильно намагничен и притягивает сердечник статора, необходимо исключить контакт, который может повредить обмотку.
6. Удалите зажимной болт возбуждителя ротора (5) и положите в безопасное место. Вытащите роторную установку (3), крепко удерживая ее.

Примечание: Содержите ротор в чистоте, не допускайте попадания металлических частиц или пыли.

Примечание: Запрещается разбирать блок ротора.



Повторная сборка

- Повторная сборка – это повторение предыдущих действий в обратном порядке:
- Убедитесь, что в магнитном устройстве нет металлических частиц.
- Необходимо быть особенно внимательным, так как из-за сильного магнитного притяжения может быть повреждена обмотка при повторной сборке статорного устройства.

УДАЛЕНИЕ ПОДШИПНИКОВ

Осторожно: 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. Это может также привести к серьезным травмам персонала.

Осторожно: Всегда располагайте главный ротор так, чтобы вся рабочая поверхность полюса сердечника главного ротора была внизу.

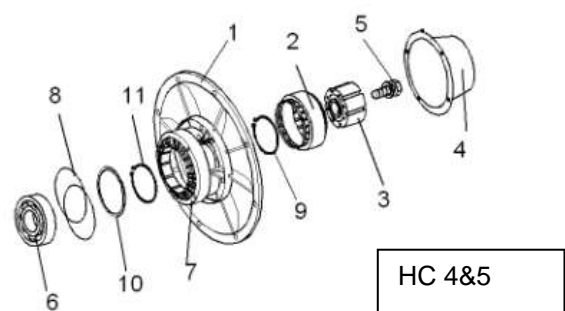
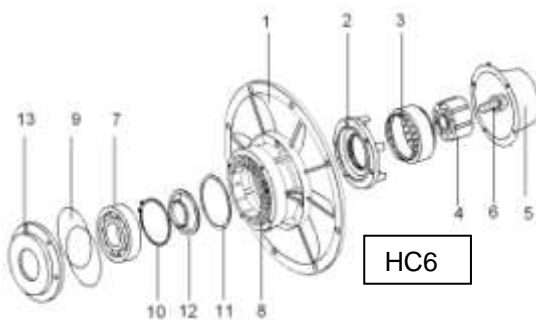
Примечание: Удаление подшипников может быть проведено после удаления ротора в сборе или просто при удалении торцевых кронштейнов.

Примечание: Записывайте расположение всех компонентов, это вам поможет при сборке.

УДАЛЕНИЕ НЕПРИВОДНОГО ПОДШИПНИКА

Примечание: Эта процедура предполагает наличие большого пространства для работы, в ином случае необходимо удалить генератор с генераторной установки.

1. Удалите ГПМ.
2. Удалите трубки для смазывания подшипников.
3. Удалите 4 болта с крышки подшипника (2). Удалите волнистую шайбу (11).
4. Удалите крышку подшипника и 4 болта с концевой кронштейна, который удерживает кассету с подшипником (13).
5. Удалите 8 болтов с концевой кронштейна (1).



6. Поддерживайте концевой кронштейн подъемником, вставьте два перекидных болта М10 (на центральную горизонтальную линию концевой кронштейна), чтобы стянуть подшипниковый щит с втулки. Винчивайте болты, пока втулка концевой кронштейна не выйдет из прорези, опускайте всю установку, пока главный ротор не установится в расточке статора. Все еще поддерживая неприводной концевой кронштейн, отвинтите кассету с подшипником с кронштейна на неприводной стороне (следите за тем, чтобы статор возбuditеля не задел обмотку ротора возбuditеля) и удалите его.
7. Поднимите концевой кронштейн (1) и поместите в сторону.
8. Используйте съемник для подшипников для удаления масляной втулки (12).
9. Используйте клещи для пружинных колец для удаления пружинных колец (10).
10. Используйте съемник для подшипников для удаления подшипника (7), вытащив кассету подшипника (13).

УДАЛЕНИЕ ПРИВОДНОГО ПОДШИПНИКА

Примечание: Для доступа к приводному подшипнику необходимо снять генератор с генераторной установки и удалить соединительные механизмы.

Повторите процедуру, которую проделывали для машины с одним подшипником.

УДАЛЕНИЕ ГЛАВНОГО РОТОРА

Эта процедура подобна процедурам для одно- и двухподшипниковых систем. Предполагается, что генератор уже был снят с генераторной установки.

Примечание: Поместите ротор так, чтобы вся лицевая поверхность полюса находилась внизу мертвой точки.

1. Удалите ГПМ (если установлен).
2. Remove the bearing and discard. При повторной установке никогда не используйте старые подшипники.
3. Снимите все крышки технологических лючков и крышку клеммной коробки.
4. Найдите проводники поля возбуждения X и XX и отсоедините их.

5. Чтобы извлечь ротор из статора, необходимо поддерживать ротор веревкой на стороне привода и выведен из сердечника статора, пока из статора не покажется половина главного ротора. В этот момент можно снять груз с такелажного стропа.
6. Прочно обвяжите строп вокруг сердечника ротора, и, поддерживая неприводной конец ротора, удалите его от статора.

Осторожно: Такелажный строп может быть вне центра силы тяжести ротора, и важно следить за концами ротора. Полный вес ротора, который приведен в таблице ниже, должен удерживаться краном и стропом. Если сердечник ротора опустится при этом хотя бы на несколько миллиметров, это приведет к столкновению с обмоткой статора и повреждениям.

Повторная сборка – это повторение предыдущих действий в обратном порядке:

Примечание: Перед установкой ротора с одним подшипником в корпус статора проверьте, чтобы приводные диски были целыми и новыми. Также проверьте, чтобы отверстия в дисках для приводных соединительных винтов не были растянуты.

- Поврежденные компоненты должны быть заменены.
- Момент затяжки болтов крепления указан далее в данном руководстве - эта информация важна, когда будете устанавливать диски на место.
- В инструкции к двигателю приведен крутящий момент для крепления дисков к болтам маховика.

МОНТАЖ ПОДШИПНИКОВ

Осторожно: Во время удаления и замены подшипников участок вокруг генератора должен быть абсолютно чистым. Любое загрязнение может привести к неисправности подшипника.

Оснащение

- Соответствующий чистящий растворитель.
- Тонкие защитные перчатки.
- Чистящая ткань, не содержащая хлопок.
- Индукционный нагреватель.

Подготовка

Осторожно: Перед установкой подшипников убедитесь, что контактные поверхности подшипников не изношены и без коррозии.

Осторожно: Никогда при ремонте не используйте бывшие в употреблении подшипники, смазочные масляные кольца, волнистую шайбу или O-образные кольца.

Осторожно: Только наружное кольцо должно быть использовано для передачи нагрузки во время сборки (НИКОГДА не используйте внутреннее кольцо).

1. Перед повторной сборкой необходимо протереть чистящим растворителем колпачки подшипника(ов) и картриджа(ей), а также проверить их на повреждение и износ. Поврежденные компоненты должны быть заменены перед монтажом подшипников.
2. Примечание: При работе с подшипниками, смазочными веществами и растворителем надевайте перчатки.
3. Вытрите сборочную поверхность, используя чистящий растворитель и ткань, не содержащую хлопок.
4. Вытрите: кассету подшипника, волнистую шайбу, колпачок подшипника, смазочное масляное кольцо, все смазочные трубки и детали (внутренние и внешние). Визуально проверьте все компоненты после очистки.
5. Поместите все компоненты на чистую сборочную поверхность.
6. Осторожно: Не используйте воздушную линию для удаления излишней жидкости.
7. Тщательно очистите внешнюю поверхность наконечника шприца для смазки чистой тканью без хлопка.

Подготовка подшипников

8. Вытащите подшипник из упаковки.
9. Очистите поверхность внутренних и внешних колец от защитного масла; используйте только ткань, не содержащую хлопок.
10. Поместите подшипник на чистую сборочную поверхность маркировкой вниз.
11. Нанесите половину количества специального смазочного вещества на верхнюю поверхность подшипника (противоположную маркировочной поверхности).
12. Утрамбуйте смазочное вещество в подшипник так, чтобы оно проникло в дорожки/между шариками (пользуйтесь чистыми защитными перчатками).

Картридж подшипника

Примечание: объемы смазочного вещества приведены далее в данном руководстве.

13. Нанесите необходимое количество смазочного вещества для корпуса на заднюю поверхность корпуса подшипника.
14. Нанесите небольшое количество смазочного вещества на волнистую уплотняемую поверхность картриджа.
15. Нанесите анти-фреттинговое смазочное вещество (MP14002 - Klüber Altemp Q NB 50) на окружность корпуса подшипника. Нанесите пасту тонким плотным слоем с помощью ткани без содержания хлопка (НЕ ВТИРАТЬ!) (пользуйтесь чистыми защитными перчатками).
16. Неприводная сторона: поместите O-образные кольца в O-образные отверстия по окружности корпуса подшипника.

Вставка подшипника в картридж

17. Нагрейте кассету подшипника до температуры на 25°C выше окружающей среды с помощью индукционного нагревателя (температура не должна превышать 100°C).
18. Удерживая подшипник смазанной стороной, обращенной к отверстию, поместите подшипник в корпус. Убедитесь, что наружное кольцо подшипника соединено с выступом.

Вставка подшипника на вал

19. Нагрейте подшипник и картридж в сборе до температуры на 80°C выше окружающей среды с помощью индукционного нагревателя (используйте только индукционный нагреватель, никакие другие нагревательные устройства не подходят).
20. Плавно надвигайте подшипник с картриджем на вал, проталкивая его за опорный выступ подшипника.
21. Вращайте сборку (включая внутреннее кольцо) на 45° в любом направлении, чтобы обеспечить правильное совмещение. Подшипник нужно твердо держать на месте до того, как он остынет и встанет на место.

Примечание: Перед сборкой кронштейна убедитесь, что температура картриджа совпадает с окружающей температурой.

КОЛПАЧОК ПОДШИПНИКА И МАСЛОБОЙНОЕ КОЛЬЦО

22. Нанесите необходимое количество смазочного вещества для колпачка на внутреннюю поверхность колпачка.
23. Заполните смазочным веществом прорезь для выпуска смазки.
24. Нанесите небольшое количество смазочного вещества на волнистую уплотняемую поверхность колпачка.
25. Укрепите пружинное кольцо (только для генераторов с одним подшипником). (single bearing only).
26. Нагрейте маслобойное кольцо до температуры 120°C и поместите на вал сверху внутреннего кольца подшипника. Удерживайте, пока кольцо не установится.
27. Поместите волнистую шайбу в колпачок, укрепите колпачок на картридже подшипника.

Смазочная трубка

28. Заполните смазочным веществом трубку и смазочный патрубок.
29. Укрепите трубку на установку.

Возвращение к работе

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

30. Установите все крышки клеммной коробки и крышки технологических лючков и подключите источник нагрева.
31. Проведите проверку перед пуском в эксплуатацию.
32. Запустите установку и настройте контрольный потенциометр НАПРЯЖЕНИЕ на АРН, плавно поворачивая по часовой стрелке, пока не получите номинальное напряжение.

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

ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ПОДШИПНИКОВ**Повторное смазывание**

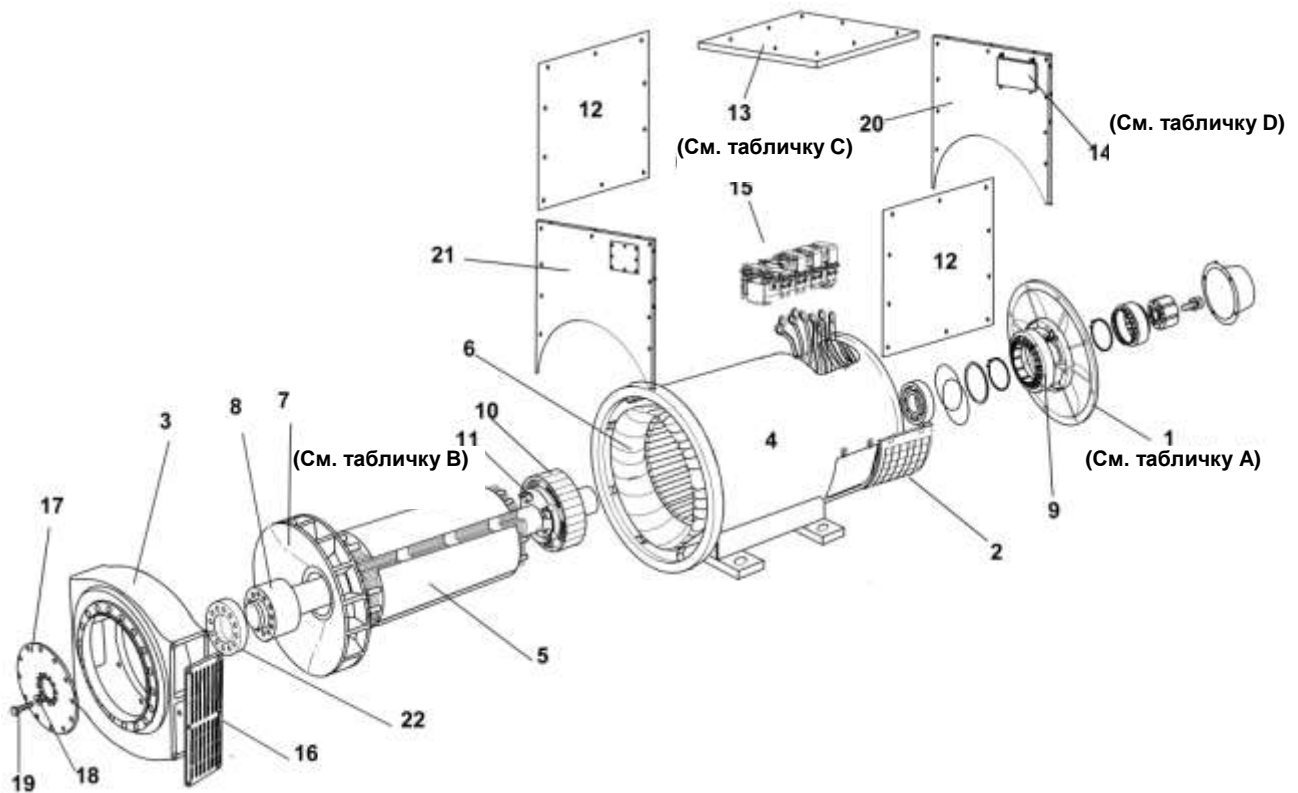
Убедитесь в том, что смазочное вещество, шприц для смазки, наконечник шприца для смазки и патрубков не содержат абразивных и прочих загрязняющих веществ.

Если генератор запущен, нанесите необходимое количество смазочного вещества через патрубок (см. таблицу ниже). Не отключайте генератор еще в течение 10 минут после нанесения смазочного вещества.

Если генератор не запущен, нанесите необходимое количество смазочного вещества через патрубок и затем запустите генератор и не отключайте его в течение, по крайней мере, 10 минут, чтобы удалить излишки смазочного вещества из подшипниковой сборки.

Излишки смазочного вещества могут скапливаться на крышке ГПМ. При первой возможности при остановке генератора снимите крышку ГПМ и удалите излишки смазочного вещества.

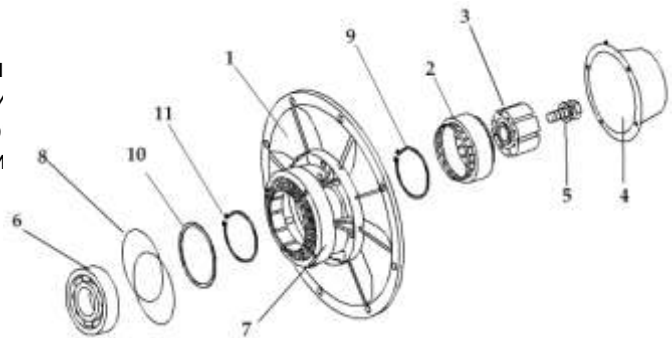
Внимание: Не удаляйте крышку ГПМ при работающем генераторе.



№ ДЕТАЛИ	ОПИСАНИЕ
	НС4 и НС5 одноподшипниковые
1	Кронштейн неприводной стороны
2	Крышка неприводной стороны
3	Переходник SAE-0 приводной стороны
4	Основной корпус (ремонт не подлежит), только С, D и E
4	Основной корпус (ремонт не подлежит), только F
5	Узел главного статора с обмотками (без датчиков)
6	Блок главного ротора в сборе
7	Вентилятор
8	Вал (ремонт не подлежит)
9	Статор возбуждителя с обмотками, 65 мм
10	Ротор возбуждителя с обмотками, 65 мм
11	Модуль вращающегося выпрямителя
12	Боковая панель клеммной коробки
13	Крышка клеммной коробки
14	АРН МХ341-2
15	Комплект основных клемм
16	Экран приводной стороны
17	Соединительный диск SAE 18
18	Шайба соединительного диска
19	Соединительный болт М20 х 60
20	Торцевая панель клеммной коробки неприводной стороны
21	Торцевая панель клеммной коробки приводной стороны
22	Соединительная проставка
23	Переходная втулка отверстия опоры

ПОЗ. ОПИСАНИЕ НС 4 И 5

- 1 Кронштейн неприводной
- 2 Узел статора с постоянными магнитами
- 3 Узел ротора с постоянными магнитами
- 4 Торцевая крышка постоянных магнитов
- 5 Болт крепления ротора с постоянными магнитами
- 6 Подшипник
- 7 Статор возбуждителя
- 8 Кольцевое уплотнение подшипника
- 9 Пружинное кольцо
- 10 Волнистая шайба
- 11 Пружинное кольцо



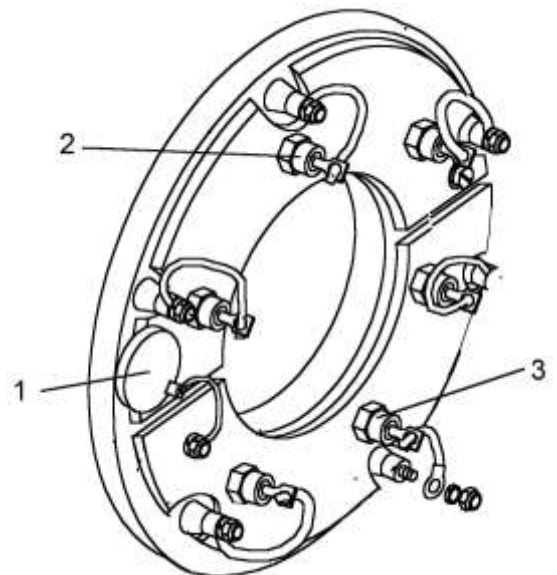
(Поз. 2-5 поставляются в виде комплекта постоянных магнитов)

(Поз. 6, 8 и 10 поставляются в виде комплекта подшипника для замены)

ПОЗ. ОПИСАНИЕ НС 4 И 5

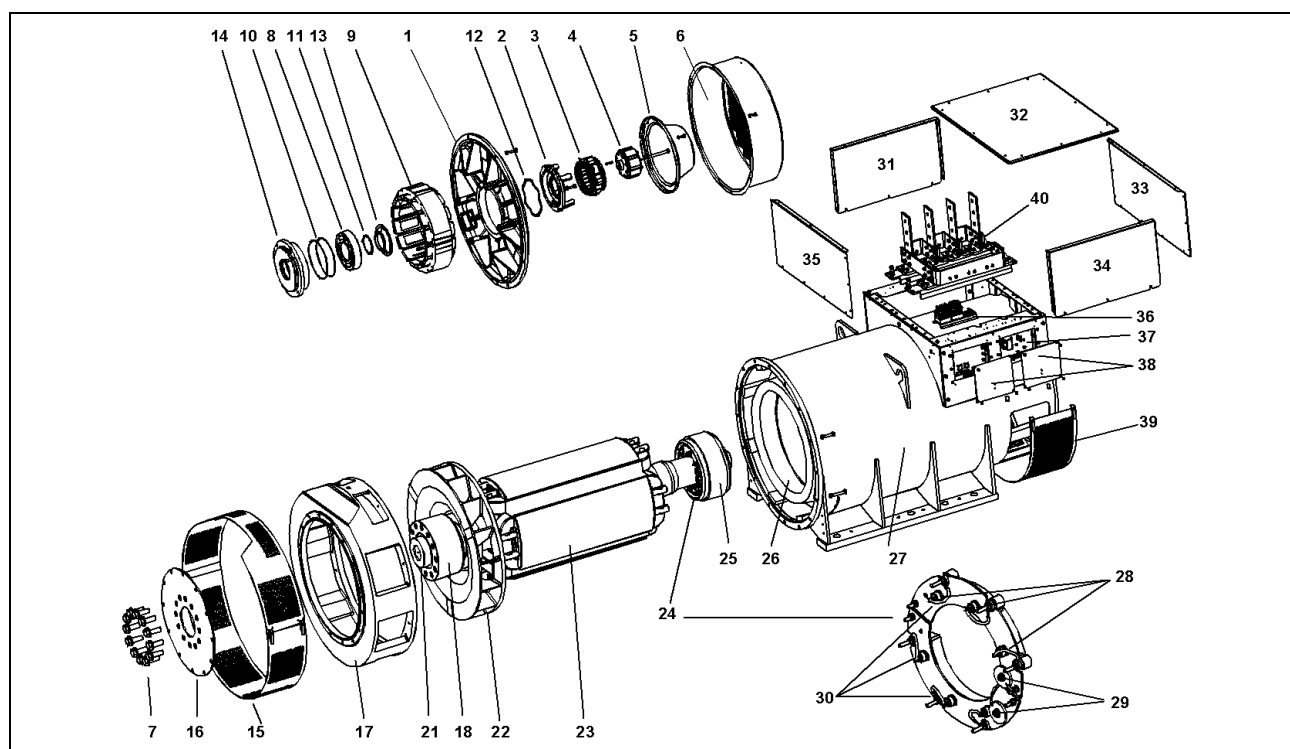
- 1 Узел варистора
- 2 Диод с прямой полярностью (3 шт. в комплекте)
- 3 Диод с обратной полярностью (3 шт. в комплекте)

(Поз. 1-3 поставляются в виде комплекта для ремонта выпрямителя)



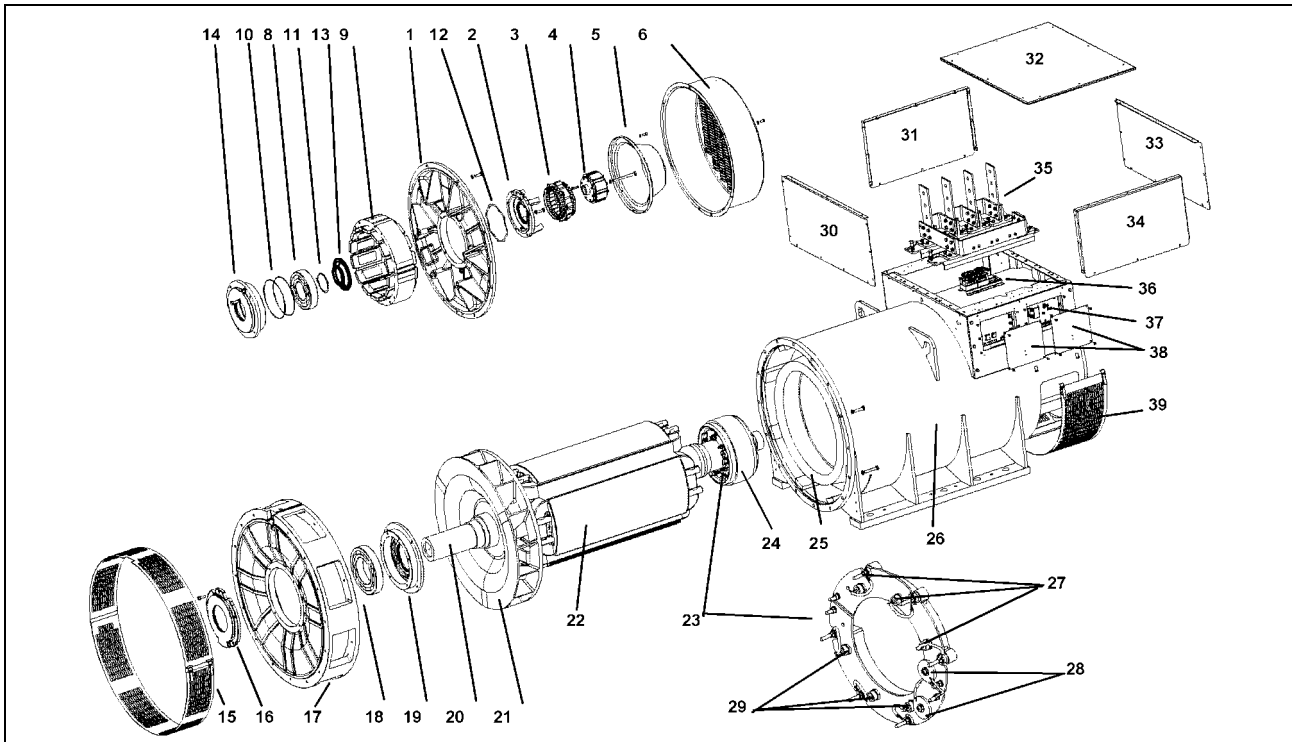
Опознавание деталей HC6

ОДНОПОДШИПНИКОВЫЙ ГЕНЕРАТОР



№ детали	Запасные части	№ детали	Запасные части	Как отдельные детали не поставляются
1	Кронштейн неприводной стороны	23	Ротор	Включает:
2	Колпачок подшипника неприводной стороны (HC6)	2		Колпачок подшипника
3	Статор ГПМ	8		Набор подшипников
4	Ротор ГПМ	14		Картридж подшипника
5	Крышка ГПМ	18		Втулка вала
6	Задняя крышка для запуска воздуха (если установлена)	21		Вал
7	Болты для дисков	22		Вентилятор
9	Статор основного возбуждителя неприводной стороны	24		Выпрямительный модуль
14	NDE brg cartridge (HC6)	25		Ротор возбуждителя
15	Крышка неприводной стороны	27	Основной корпус	Включает:
16	Соединительный диск	26		Навитый статор
17	Адаптер приводной стороны	24	Вращающийся выпрямитель	Набор содержит:
31	Боковая панель клеммной коробки	28		3 прямых диода
32	Крышка клеммной коробки	29		2 варистора
33	Неприводная концевая панель клеммной коробки	30		3 обратных диода
34	Боковая панель клеммной коробки	Комплект	Неприводной подшипник	Набор содержит:
35	Приводная концевая панель распределительной коробки	8		Подшипник
36	Разделительный трансформатор	10		Два O-образных кольца
37	АРН и средства монтажа	11		Пружинное кольцо
38	Крышки доступа АРН	12		Волнистая шайба
39	Крышка неприводной стороны	13		Смазочное масляное кольцо
40	Основные клеммы			

ДВУХПОДШИПНИКОВЫЙ ГЕНЕРАТОР



№ детали	Запасные части	№ детали	Запасные части	Как отдельные детали не поставляются
1	Кронштейн неприводной стороны	22	Ротор	Включает:
2	Колпачок подшипника неприводной стороны	16 & 2		Приводной и неприводной колпачок подшипника
3	Статор ГПМ	18 & 8		Приводной и неприводной набор подшипников
4	Ротор ГПМ	14 & 19		Приводной и неприводной картридж подшипника
5	Крышка ГПМ	20		Вал
6	Задняя крышка для запуска воздуха (если установлена)	21		Вентилятор
9	Статор основного возбуждателя неприводной стороны	30		Выпрямительный модуль
14	Картридж подшипника неприводной стороны	24		Ротор возбуждателя
15	Крышка неприводной стороны	26	Основной корпус	Включает:
16	Соединительный диск	25		Навитый статор
17	Адаптер приводной стороны	23	Вращающийся выпрямитель	Набор содержит:
30	Приводная концевая панель распределительной коробки	27		3 прямых диода
31	Боковая панель клеммной коробки	28		2 варистора
32	Крышка клеммной коробки	29		3 обратных диода
33	Неприводная концевая панель клеммной коробки	8	Неприводной подшипник	Набор содержит:
34	Боковая панель клеммной коробки	10		Подшипник
35	Основные клеммы			Два O-образных кольца
36	Разделительный трансформатор	12		Волнистая шайба
37	АРН и средства монтажа	13		Смазочное масляное кольцо
38	Крышки доступа АРН	18	Приводной подшипник	Набор содержит:
39	Крышка неприводной стороны			Подшипник
				Два O-образных кольца
				Смазочное масляное кольцо

Запасные части и обслуживание после продажи

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Мы рекомендуем использовать оригинальные запчасти, поставляемые одним из наших сервис-центров; они поставляются в удобной упаковке, что позволит вам легко отличить их от других запчастей. Оригинальные запчасти имеют обозначение STAMFORD.

Информацию о рекомендуемых запчастях для технического обслуживания можно найти в разделе «Данные» настоящего руководства. Для критических объектов набор этих запасных частей необходимо хранить рядом с генератором.

При выставлении заказа на запчасти необходимо указывать серийный номер машины, номер и тип машины, а также описание запчастей. Серийный номер машины можно найти на паспортной табличке генератора.

Если паспортная табличка отсутствует, посмотрите дополнительную маркировку; каждый генератор имеет свой серийный номер, который указывают на верхней панели неприводного корпуса концевого люка. Кроме того, каждый генератор поставляется с двумя прямоугольными этикетками, которые приклеены на внутренней стороне клеммной коробки; на них проставлен идентификационный номер генератора. Одна этикетка помещается на металлическую пластину на внутренней стороне клеммной коробки, другая – на основной корпус генератора.

Заказы и запросы относительно запчастей необходимо отправлять по адресу:

Parts Department,
Barnack Road,
Stamford,
Lincolnshire
PE9 2NB
England

Телефон в Великобритании: +44 (0) 1780 484000
Факс в Великобритании: +44 (0) 1780 766074

ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОСЛЕ ПРОДАЖИ

Инженеры по сервису дают консультации и предоставляет техническую поддержку, а также осуществляют техническое обслуживание и ремонт через отделение в Стамфорде и другие дочерние компании. В наших цехах в Стамфорде мы осуществляем обслуживание и ремонт.

Телефон в Великобритании: +44 (0) 1780 484732
Факс в Великобритании: +44 (0) 1780 484104

СМАЗОЧНОЕ ВЕЩЕСТВО KLUBER ASONIC GHY72

Все испытания подшипников, а также расчетный срок службы основываются на применении смазочного вещества Kluber Asonic GHY 72. Мы рекомендуем использовать это смазочное вещество со сложнэфирным синтетическим маслом /полимочевинной либо альтернативное смазочное вещество той же спецификации. Спецификацию смазочного вещества можно получить по запросу.

Фирма Kluber имеет международную сеть дистрибьюторов, информацию о ближайших складах можно получить у производителя. Подобные смазочные вещества можно приобрести в компании STAMFORD в удобных упаковках по доступной цене. Также предлагаем подходящий дозатор для смазочного вещества.

Технические данные

Требования к воздушному потоку для 4 полюсных и 6 полюсных (входной/выходной поток)

Частота	50 Гц		60 Гц		(входной -- выходной поток)
	1500 об/мин	1000 об/мин	1800 об/мин	1200 об/мин	
Скорость	1500 об/мин	1000 об/мин	1800 об/мин	1200 об/мин	Перепад давления
НС4	0,8 м ³ /с	-	0,99 м ³ /с	-	6 мм в ед. водного столба
	1700 куб фт/мин.	-	2100 куб фт/мин.	-	(0,25 дюйма)
НС5	1,04 м ³ /с	-	1,31 м ³ /с	-	6 мм в ед. водного столба
	2202 куб фт/мин.	-	2708 куб фт/мин.	-	(0,25 дюйма)
НСК5	1,23 м ³ /с	-	1,59 м ³ /с	-	6 мм в ед. водного столба
	2615 куб фт/мин.	-	3366 куб фт/мин.	-	(0,25 дюйма)
НС6	1,62 м ³ /с		1,96 м ³ /с		6 мм в ед. водного столба
	3420 куб фт/мин.		4156 куб фт/мин.		(0,25 дюйма)

Входной/выходной поток должен соответствовать воздушному потоку, приведенному в таблице, с дополнительными перепадами давления менее указанных значений или равных им.

Сопrotивления обмоток

4-полюсный	Главный ротор	Статор возбуждителя	Ротор возбуждителя	Статор ПМ
4C	0,91	18	0,136	2,6
4D	1,04	18	0,136	2,6
4E	1,17	18	0,136	2,6
4F	1,35	18	0,136	2,6
5C	1,55	17	0,184	2,6
5D	1,77	17	0,184	2,6
5E	1,96	17	0,184	2,6
5F	2,16	17	0,184	5,6
6G	1,75	17	0,158	5,6
6H	1,88	17	0,158	5,6
6J	2,09	17	0,158	
6K	2,36	17	0,158	
6-полюсный				
6G	1,12	17	0,2	
6H	1,33	17	0,2	
6J	1,5	17	0,2	
6K	1,75	17	0,2	

Сопrotивление статора ГПМ, измеренное между клеммами P2, P3 и P4, должно лежать в пределах +/-10%.

Сопrotивления обмоток главного статора

4-полюсный	Обм. 311	Обм. 312	Обм. 07	Обм. 17	Обм. 28
4C	0,0056	Нет	Нет	0,0115	Обм. 26
4D	0,006	Нет	Нет	0,01	
4E	0,0045	Нет	Нет	0,0075	
4F	0,0037	Нет	Нет	0,0055	
5C	0,0032	Нет	Нет	0,0053	
5D	0,0024	Нет	Нет	0,004	
5E	0,0022	Нет	Нет	0,0034	
5F	0,0019	Нет	Нет	0,0025	
6G	0,0017	0,0034	0,0055	Нет	
6H	0,0013	0,0025	0,0036	Нет	
6J	0,0011	0,0022	0,003	Нет	
6K	0,0085	0,0017	0,0026	Нет	
6-полюсный					
6G	0,0045	0,009	0,015	Нет	
6H	0,0032	0,0063	0,01	Нет	
6J	Нет	0,0049	0,007	Нет	
6K	0,002	0,0039	0,006	Нет	

Настройка крутящего момента соединительного диска

Корпус	Кол-во дисков	Толщина одного диска	Общая толщина	Крутящий момент затяжки
4	4	1,2	48	48 кгм
				479 Нм
5	4	1,2	4,8	48 kgm
				479 Нм
6	6	1,2	7,2	84 kgm
				822 Нм

Изгибающие моменты

Для обеспечения устойчивой конструкции генераторной установки изгибающий момент, действующий на картер маховика двигателя и переходное устройство генератора, не должен превышать 275 кгм для корпуса 6 и 140 кгм для корпуса 6.

Подключение кабелей клиента

Очистите обшитые поверхности обезжиривающим средством, а затем слегка их отшлифуйте для удаления оксидной пленки. Не царапайте поверхность. Выходные кабели следует подсоединять к клеммам при помощи болтов 8.8 из высококачественной стали и соответствующих конструктивных элементов, стойких к вибрации. Следующая таблица приведена в качестве рекомендации.

Корпус	Размер отверстия	Размер болта	Крутящий момент, Н*м
	17	16	90

Внутренние соединения генератора

Крутящий момент для всех соединений внутри генератора, соединений, трансформаторов тока, дополнительных устройств, кабелей и т.д. равен 45 Н*м.

Сведения по смазке смазываемых подшипников

Корпус	Место расположения подшипника	Кол-во смазки		Периодичность смазывания
		см ³	грамм	
5	Неприводная сторона	33	29	4000 – 4500 часов
5	Приводная сторона	46	41	4000 – 4500 часов
6	Неприводная сторона	60	53	4000 – 4500 часов
6	Приводная сторона	75	66	4000 – 4500 часов

Начальное заполнение смазываемых подшипников

Корпус	Место расположения подшипника	Подшипник		Картридж		Крышка	
		см ³	грамм	см ³	грамм	см ³	грамм
5	Неприводная сторона	65	58	33	29	33	29
5	Приводная сторона	92	82	46	41	46	41
6	Неприводная сторона	121	111	63	56	63	56
6	Приводная сторона	156	139	78	69	78	69

Вес генератора

Кг	Главный статор		Главный ротор		Генератор в сборе	
	1В	2В	1В	2В	1В	2В
4-полюсный						
4			473			
5			685			
6			1093			
6-полюсный						
4			1050			
5			1592			
6			1790			

Рекомендованные запасные части

Набор диодов	RSK6001 (3 прямых и 3 обратных диода с ограничителями перенапряжения)
АРН МХ321	
АРН МХ341	
Смазка Kluber	45-0281

Номера деталей STAMFORD для подшипников				
Тип подшипника	Место расположения подшипника	НС 4	НС 5	НС 6
Смазываемые подшипники	Приводная сторона	Нет	Дополн. 051-01067	Дополн. 051-01064
	Неприводная сторона	Нет	Дополн. 051-01068	Дополн. 051-01065
Запечатанные с картриджем	Приводная сторона	Стандарт. 051-01070	Стандарт. 051-01071	Стандарт. 051-01069
	Неприводная сторона	Нет	Нет	Дополн. 051-01070
Запечатанные без картриджа	Приводная сторона	Нет	Нет	Нет
	Неприводная сторона	Дополн. 051-01072	Дополн. 051-01072	Нет

ГАРАНТИЯ НА ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК

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)

Мы устраняем любую неисправность в течение гарантийного срока путем ремонта или замены (на наше усмотрение) при условии надлежащего использования. Это происходит при условии, что наши специалисты установят, что причиной брака послужил дефектный материал или плохое качество изготовления. Бракованную деталь следует немедленно вернуть на завод-изготовитель, в нашу дочернюю компанию или (если это уместно) поставщику продукции с оплатой доставки. В целях идентификации изделия все идентификационные обозначения и номера должны оставаться в целостности и сохранности.

Все отремонтированные или замененные детали, на которые распространяется гарантия, будут бесплатно возвращены 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 монтажом 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 нами процедурами установки, описанными в «Руководстве по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию» и в «Рекомендациях по процедурам установки».

Мы не несем никакой ответственности за неисправную продукцию, которая использовалась или хранилась ненадлежащим образом, или которая подвергалась ремонту, настройке или изменению любыми иными лицами, за исключением наших уполномоченных представителей или представителей нашей компании.

Мы не несем никакой ответственности за какие-либо бывшие в употреблении товары, патентованные изделия или продукты, которые мы поставляем, но которые изготовлены не нашей компанией. На эти товары и изделия распространяется гарантия (если она предусмотрена) производителей этих товаров и изделий.

Любые рекламационные акты должны включать полные сведения о заявленной неисправности, описание товаров, серийный номер, дату покупки, а также наименование и адрес поставщика (как указано на табличке с паспортными данными). Рекламации на запасные части должны включать ссылку на 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.

ПРОДЛЕНИЕ ГАРАНТИЙНОГО СРОКА

Продление гарантийного срока подлежит приобретению в соответствии с дополнительными условиями, относящимися к отдельным областям применения. Apply to the Stamford parts Department.

СЕРИЙНЫЙ НОМЕР МАШИНЫ.....

Утилизация после окончания срока эксплуатации

Компании, занимающиеся утилизацией отходов продукции, могут повторно использовать почти все железо, сталь и медь, использованные в генераторе.

МАТЕРИАЛЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПОВТОРНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Отделите основные материалы (железо, медь и сталь) механическим путем, удалив краску, полиэфирные смолы и изоляционную ленту и/или остатки пластмассы со всех компонентов. Все эти отходы следует ликвидировать.

Железо, сталь и медь теперь могут быть использованы повторно.

ДЕТАЛИ, ТРЕБУЮЩИЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ

Снимите с генератора электрические кабели, электронные приборы и пластмассовые материалы. Эти компоненты требуют специальной обработки для удаления отходов перед повторным использованием материала.

Отправьте материалы, подлежащие повторному использованию, на переработку

ОТХОДЫ

Избавьтесь от отходов, полученных в результате вышеуказанных способов обработки, при помощи компании, специализирующейся по утилизации отходов.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОТДЕЛЕНИЯ КОМПАНИИ STAMFORD

АВСТРАЛИЯ	Тел.: +61 2 9680 2299 Факс: +61 2 9680 1545	МЕКСИКА	Тел.: +52 48 26 84 00 Факс: +52 48 26 84 05
ГЕРМАНИЯ	Тел.: (49) (0) 61 03 50 39 0 Факс: (49) 61 03 50 39 40	НОРВЕГИЯ	Тел.: +47 22 97 44 44 Факс: +47 22 97 44 45
ИНДИЯ	Тел.: +91 20 402 5329-30 Факс: +91 20 402 5331	СИНГАПУР	Тел.: +65 6794 3730 Факс: +65 6898 9065
ИСПАНИЯ	Тел.: +34 91 498 2000 Факс: +34 91 498 2004	США	Тел.: +1 763 528 7301 Факс: +1 763 57485082
ИТАЛИЯ	Тел.: +39 02 380 00714 Факс: +39 02 380 03664	ЯПОНИЯ	Тел.: +81 426 77 2881 Факс: +81 426 77 2884
КИТАЙ	Тел.: +86 51 0521 6212 Факс: +86 51 0521 7673		

STAMFORD

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

STAMFORD является зарегистрированным товарным знаком.