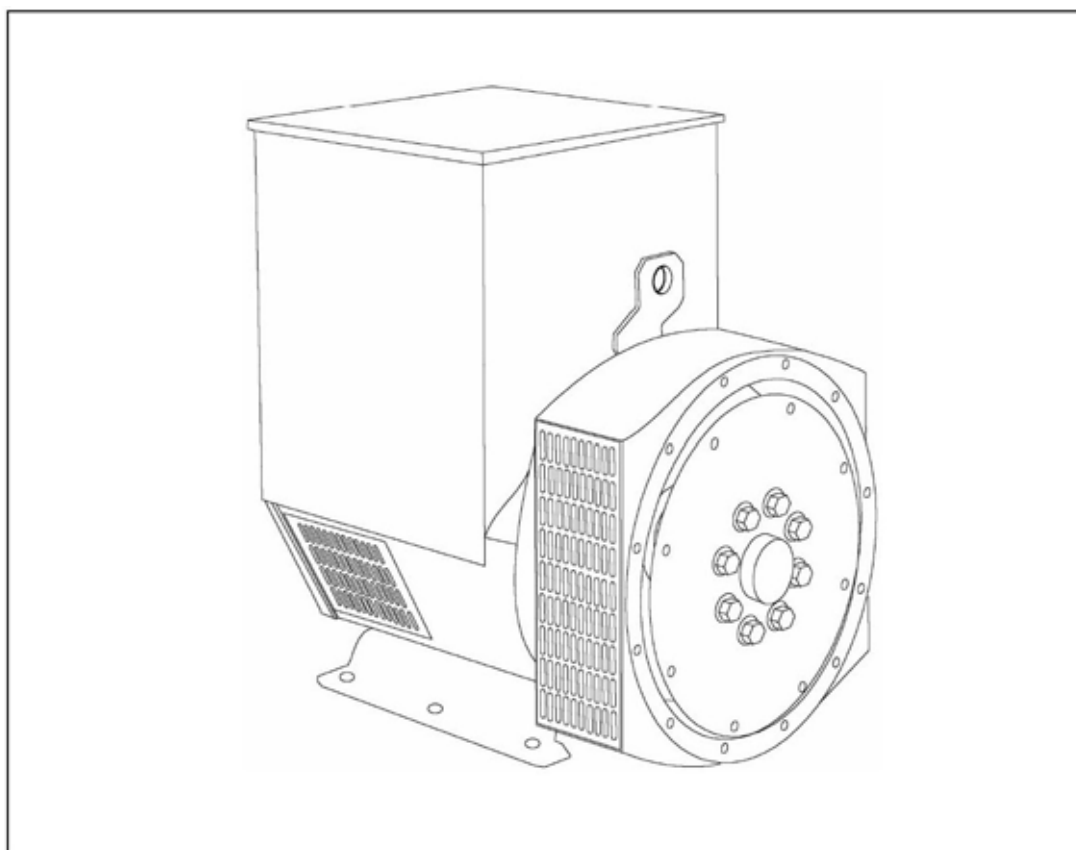


STAMFORD



Инструкция по монтажу, эксплуатации и обслуживанию генераторов переменного тока серий UCI, UCM, UCD224 и 274

Меры безопасности

Прежде чем приступить к эксплуатации генераторной установки, изучите настоящую инструкцию, а также конструкцию и принцип работы генераторов.

Безопасная и эффективная работа возможна только при правильной эксплуатации и надлежащем обслуживании генератора.

Аварии часто происходят из-за нарушения основных правил эксплуатации и мер безопасности.

Поражение электрическим током может вызвать тяжелые травмы или привести к смертельному исходу.

- Убедитесь, что при монтаже соблюдаются все соответствующие правила техники безопасности и местные электротехнические правила и нормы. Все монтажные работы должны выполняться квалифицированным персоналом.
- Не включайте генератор при снятых защитных или входных крышках или крышках клеммной коробки.
- Перед выполнением работ по техническому обслуживанию отключите пусковые цепи двигателя.
- Во избежание случайного замыкания отключите замыкающие цепи и установите предупреждающие таблички на всех выключателях, обычно используемых для подключения к сети или другим генераторам.

Обращайте внимание на все заметки инструкции: ВАЖНО, ОСТОРОЖНО, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ и ОПАСНО, которые означают следующее:

Важно! Относится к важным действиям, которые могут нанести ущерб изделию или относящемуся к нему оборудованию.

Осторожно! Относится к опасным действиям, которые могут привести к травмам.

Предупреждение! Относится к опасным действиям, которые МОГУТ привести к тяжелым травмам или смертельному исходу.

Опасно! Непосредственная опасность, которая ПРИВЕДЕТ к тяжелым травмам или смертельному исходу.

Предисловие

Задача настоящей инструкции – ознакомить пользователя с принципами эксплуатации, критериями проектирования, правилами монтажа и технического обслуживания генератора Stamford.

Представители подразделений обслуживания и сбыта и технический персонал фирмы Newage International рады любому обращению в фирму и всегда готовы оказать помощь.

Предупреждение!

Неправильная установка, эксплуатация, обслуживание и замена деталей могут привести к тяжелым травмам или смертельному исходу, а также к повреждению оборудования. Обслуживание электрического и механического оборудования должно выполняться квалифицированным персоналом.

Все генераторы Stamford соответствуют директиве ЕЭС по электромагнитной совместимости 91/368/ЕЕС с дополнением 89/392/ЕЕС.

Содержание

Меры безопасности	2
Предисловие	2
Содержание	3
Глава 1. Введение	5
1.1 Введение	5
1.2 Обозначения	5
1.3 Место серийного и идентификационного номеров	5
1.4 Паспортная табличка	5
Глава 2. Принцип действия	6
2.1 Генераторы с самовозбуждением, управляемые АРН	6
2.2 Генераторы с возбуждением от генератора с постоянным магнитом (ГПМ), управляемые АРН	7
2.3 Вспомогательные устройства АРН	7
2.4 Генераторы с трансформаторным управлением	8
Глава 3. Применение генератора	8
Глава 4. Монтаж – Часть 1	11
4.1 Подъем	11
4.2 Сборка	12
4.2.1 Генератор без опоры	12
4.2.2 Двухподшипниковые генераторы	13
4.2.3 Одноподшипниковые генераторы	13
4.3 Заземление	14
4.4 Предпусковая проверка	14
4.4.1 Проверка изоляции	14
4.4.2 Направление вращения	14
4.4.3 Напряжение и частота	14
4.4.4 Настройка АРН	15
4.4.4.1 АРН SX460	15
4.4.4.2 АРН SX440	15
4.4.4.3 АРН SX421	16
4.4.4.4 АРН MX341	17
4.4.4.5 АРН MX321	18
4.4.5 Система возбуждения с трансформаторным управлением (серия 5)	18
4.5 Испытания генераторной установки	18
4.5.1 Измерительные приборы и их подключение	18
4.6 Начальный пуск	19
4.7 Нагрузочные испытания	19
4.7.1 Генераторы с автоматическим регулятором напряжения – настройка АРН	20
4.7.1.1 Спад на низкой частоте (СНЧ) (АРН типов SX460, SX440, SX421, MX341 и MX321)	20
4.7.1.2 Перевозбуждение (EXC TRIP) (АРН типов MX341 и MX321)	20
4.7.1.3 Перенапряжение (OVER/V) (АРН типов SX421 и MX321)	21
4.7.1.4 Настройка переключений нестационарной нагрузки (АРН типов SX421, MX341 и MX321)	21
4.7.2 Генераторы с трансформаторным управлением: настройка трансформатора	22
4.8. Вспомогательные устройства	23
Глава 5. Монтаж – Часть 2	23
5.1 Введение	23
5.2 Уплотнения	23
5.3 Заземление	23

5.4	Защита	24
5.5	Сдача в эксплуатацию	24
Глава 6. Вспомогательные устройства		24
6.1	Дистанционная регулировка напряжения (АРН всех типов)	24
6.2	Параллельная работа	25
6.2.1	Спад	25
6.2.1.1	Процедура настройки	26
6.2.2	Астатическое регулирование	27
6.3	Ручной регулятор напряжения (РРН) – АРН SX421 и MX321	27
6.4	Прерыватель возбуждения по перенапряжению – АРН SX421 и MX321	28
6.4.1	Замыкание прерывателя	28
6.5	Ограничитель тока	28
6.5.1	Процедура настройки	29
6.6	Регулятор коэффициента мощности (РКМ)	29
Глава 7. Обслуживание и ремонт		29
7.1	Состояние обмоток	30
7.2	Подшипники	31
7.3	Воздушные фильтры	31
7.3.1	Процедура очистки	32
7.4	Поиск неисправностей	32
7.4.1	АРН SX460 – поиск неисправностей	32
7.4.2	АРН SX440 – поиск неисправностей	33
7.4.3	АРН SX421 – поиск неисправностей	33
7.4.4	Трансформаторное управление – поиск неисправностей	34
7.4.5	АРН MX341 – поиск неисправностей	34
7.4.6	АРН MX321 – поиск неисправностей	35
7.4.7	Проверка остаточного напряжения	35
7.5	Процедура отдельного испытания системы возбуждения	36
7.5.1	Обмотки генератора, вращающиеся диоды и генератор с постоянными магнитами (ГПМ)	36
7.5.1.1	Напряжение на главных клеммах одинаковы	37
7.5.1.2	Напряжение на главных клеммах неодинаковы	38
7.5.2	Испытание регулирования возбуждения	39
7.5.2.1	Функциональное испытание АРН	39
7.5.2.2	Трансформаторное управление	40
7.5.3	Демонтаж и замена узлов деталей	40
7.5.3.1	Демонтаж генератора на постоянном магните (ГПН)	41
7.5.3.2	Демонтаж подшипников	41
7.5.3.3	Демонтаж торцевого кронштейна и статора возбудителя	41
7.5.3.4	Извлечение ротора в сборе	42
7.6	Возврат в эксплуатацию	43
Глава 8. Запасные части и обслуживание после продажи		43
8.1	Рекомендуемые запасные части	43
8.2	Обслуживание после продажи	44
Типичный одноподшипниковый генератор. Спецификация деталей. Чертеж		45
Типичный двухподшипниковый генератор. Спецификация деталей. Чертеж		47
Типичный двухподшипниковый генератор (серии 5). Спецификация деталей. Чертеж		49
Вращающийся выпрямитель в сборе		51
Генератор переменного тока. Гарантия производителя		52

Глава 1. Введение

1.1 Введение

Генераторы серии UC22/27, безколлекторные, с вращающимся полем, рассчитаны на 660 В/50 Гц (1500 об/мин) или 60 Гц (1800 об/мин), и производятся в соответствии с Британским стандартом B.S. 5000, часть 3, и международными стандартами.

Все генераторы серии UC22/27 работают с самовозбуждением. Мощность возбуждения снимается с главных выходных обмоток с помощью автоматического регулятора напряжения (АРН) SX460/SX440/SX421. Генератор UC22 производится также со специальными обмотками и системой возбуждения с трансформаторным управлением.

В качестве дополнительного варианта имеется система возбуждения с питанием от генератора с постоянными магнитами (ГПМ), использующий АРН МХ341 или МХ 321.

Подробные технические характеристики представляются по требованию заказчика.

1.2 Обозначения

Тип генератора UC
Специальный тип (L-двигатель TS или TR, A-двигатель ALPHA)
Промышленный (I) или (M) судовой
Типоразмер и тип управления. Высота вала, см
Число полюсов -2,4 или 6
Длина сердечника
Число подшипников 1 или 2

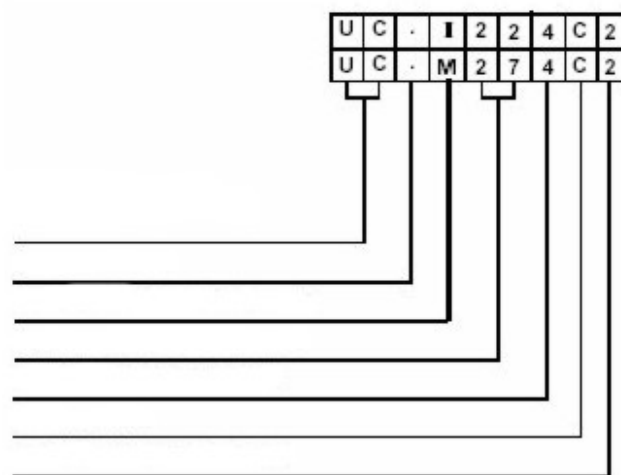


Рис. 1. Обозначение генераторов

1.3 Место серийного и идентификационного номеров

Каждый генератор имеет выштампованный уникальный серийный номер, местонахождение которого указано ниже.

Серийные номера генераторов UC.I и UC.M выштампованы на верхней части переходного кольца между приводным концом корпуса и торцевого кронштейном (позиция 31 спецификации в конце инструкции).

Серийные номера генераторов UC.D выштампованы на верхней части переходника приводного конца/кожуха вентилятора. Если по какой-либо причине этот кожух демонтирован, необходимо его установить на соответствующий генератор для обеспечения правильной идентификации.

Внутри клеммной коробки приклеены две прямоугольные таблички, на которых указан идентификационный номер генератора. Одна табличка приклеена внутри металлического корпуса клеммной коробки, вторая – к основному корпусу генератора

1.4 Паспортная табличка

Генератор снабжается самоклеящейся паспортной табличкой, которая устанавливается после окончательной сборки и окраски. Табличка должна устанавливаться снаружи

клеммной коробки, слева, если смотреть с не приводного конца. Для обеспечения правильной установки таблички на плоской металлической поверхности имеются выступы. Поверхность в месте установки таблички должна быть плоской и чистой, причем перед установкой таблички отделочная окраска должна высохнуть. Для установки таблички рекомендуется отделить и отогнуть часть бумажной подложки таким образом, чтобы освободить приблизительно 20мм клейкой поверхности вдоль края таблички, который должен быть закреплен между выступами на плоской металлической поверхности. После того, как этот первый участок таблички установлен и приклеен в нужном положении, бумажная подложка постепенно отделяется по мере того, как табличка прижимается к поверхности. Полное схватывание клея достигается через 24 часа.

Глава 2. Принцип действия

2.1 Генераторы с самовозбуждением, управляемые автоматическим регулятором напряжения (АРН)

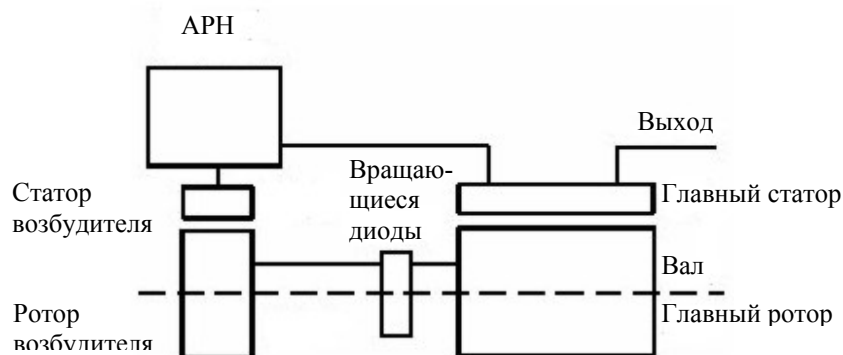


Рис. 2. Блок-схема генератора с самовозбуждением, управляемого АРН

Мощность от главного статора для поддержания поля возбуждения отбирается через АРН SX460 (SX440 или SX421), который представляет собой устройство управления, задающее уровень возбуждения, подаваемого на обмотку возбуждения. АРН реагирует на сигнал напряжения, снимаемый с обмотки главного статора. Путем управления малой мощностью обмотки возбуждения через выпрямленный выход якоря возбуждителя осуществляется управление требуемой высокой мощностью, снимаемой с главной обмотки.

АРН SX460 или SX440 измеряет среднее напряжение в двух фазах, чем обеспечивается точность регулирования. Кроме того, он измеряет частоту вращений двигателя и в области ниже заданной частоты, (Гц) обеспечивает уменьшение напряжения с падением частоты вращения, что предотвращает перевозбуждение на низких оборотах двигателя и смягчает эффект переключения нагрузки, которое производится для разгрузки двигателя.

АРН SX421, помимо перечисленных функций SX440, осуществляет измерение среднеквадратичного напряжения по трем фазам и при использовании с внешним автоматическим выключателем (устанавливаемым на пульте управления), обеспечивает защиту от перенапряжения.

2.2 Генераторы с возбуждением от генератора с постоянным магнитом (ГПМ), управляемые АРН

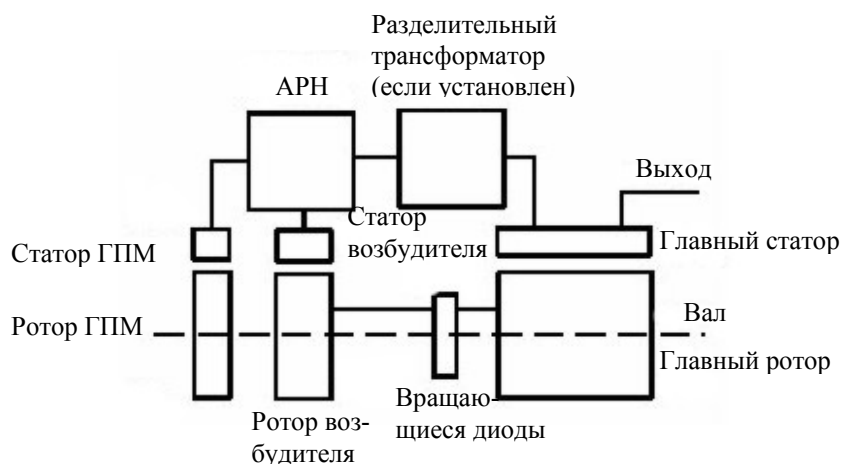


Рис. 3. Блок-схема генератора с возбуждением от ГПМ управляемого АРН

Генератор с постоянными магнитами (ГПМ) осуществляет питание обмотки возбуждения через АРН (МХ341 или МХ321), который представляет собой устройство управления, задающее уровень возбуждения, подаваемого на обмотку возбуждения. АРН реагирует на сигнал напряжения, снимаемый с обмотки главного статора. При использовании АРН МХ321 этот сигнал поступает через разделительный трансформатор. Путем управления малой мощностью возбуждения через выпрямленный выход якоря возбудителя осуществляется управление требуемой высокой мощностью, снимаемой с главной обмотки.

Система ГПМ представляет собой источник постоянной мощности возбуждения, не зависящий от нагрузки главного статора и обеспечивает хорошие пусковые характеристики, а также нечувствительность к частотным искажениям выхода главного статора, связанным с нелинейностью нагрузки, например, двигателя постоянного тока с тиристорным управлением.

АРН МХ341 реагирует на среднее напряжение в двух фазах, чем обеспечивается точность регулирования. Кроме того, он реагирует на частоту вращения двигателя и в области ниже заданной частоты (Гц) обеспечивает регулируемое уменьшение напряжения с падением частоты вращения, что предотвращает перевозбуждение на низких оборотах двигателя и смягчает эффект переключения нагрузки, которое производится для разгрузки двигателя. Кроме того, он осуществляет защиту от перевозбуждения, которая срабатывает после временной задержки и снижает возбуждение генератора при избыточном напряжении обмотки возбуждения.

АРН SX321, выполняет те же функции защиты и разгрузки, что и МХ341, и, кроме того, осуществляет измерение среднеквадратичного напряжения по трем фазам и защиту от перенапряжения.

Подробное описание всех схем АРН приводится в разделе нагрузочных испытаний (подраздел 4.7)

2.3 Вспомогательные устройства АРН

АРН SX440, SX421, МХ341, МХ321 включают в себя схемы, которые при использовании в сочетании с вспомогательными устройствами, позволяют осуществлять параллельную работу либо с “падающим”, либо с “астати́ческим” управлением, управление по реактивной мощности или коэффициенту мощности (РМ/КМ), а также, в случае АРН МХ321, ограничение тока короткого замыкания.

Функции и настройка вспомогательных устройств, которые могут быть установлены внутри клеммной коробки генератора, рассматриваются в главе 6 настоящей инструкции.

Для других вспомогательных устройств, предназначенных для установки на пульте управления, имеются отдельные инструкции.

2.4 Генераторы с трансформаторным управлением

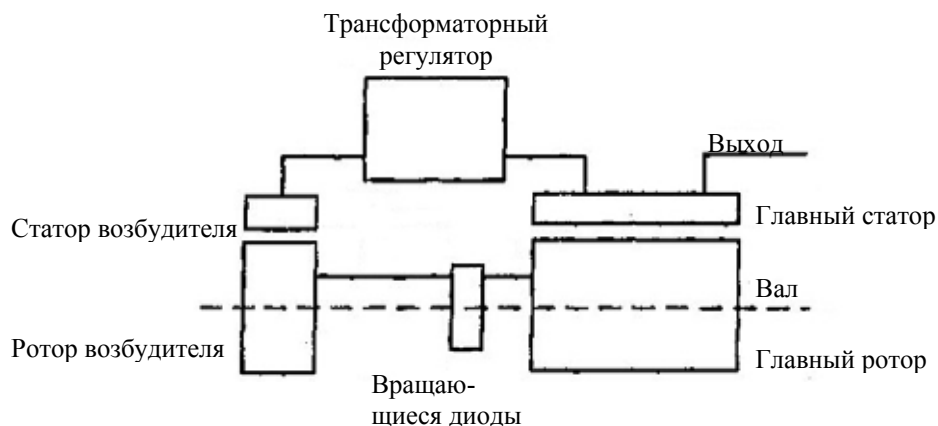


Рис. 4. Блок-схема генератора с трансформаторным управлением

Мощность для питания обмотки возбуждения снимается с главного статора через трансформаторно-выпрямительное устройство. Сигналы напряжения и тока, снимаемые с выхода главного статора, управляют работой разомкнутой системы управления, которая по своему типу является самонастраивающейся. Благодаря своим свойствам, система осуществляет компенсацию величины тока нагрузки и коэффициента мощности и обеспечивает не только хорошую пусковую характеристику двигателя, но и контроль токов короткого замыкания.

Обычно, для обеспечения качественной работы с несимметричными нагрузками, трехфазные генераторы снабжаются трехфазным трансформаторным управлением, но возможна также установка однофазного трансформатора. Данная система управления поставляется без дополнительных устройств.

Глава 3. Применение генератора

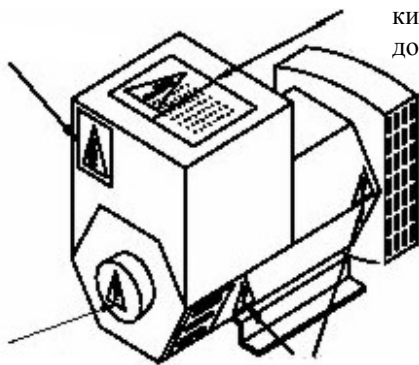
Генератор поставляется как составная часть генераторной установки. Поэтому целесообразно устанавливать все предупредительные и аварийные знаки при изготовлении генератора. Необходимые дополнительные знаки (см. рис. 6) поставляются с настоящей инструкцией. Места их установки указаны на рис. 5.

Изготовитель генераторной продукции должен установить надлежащие знаки так, чтобы обеспечить их ясную видимость. Согласно BS 5000, генераторы рассчитаны на работу при максимальной температуре окружающего воздуха 40° С на высоте не более 1000 м над уровнем моря.

Работа при температуре выше 40° С на высоте 1000м допускается при пониженных номиналах- см. паспортную табличку генератора с указанными на ней значениями номиналов и температуры. Если необходимо, чтобы генератор работал при температуре выше указанной и на высоте более 1000 м над уровнем моря, обратитесь на завод. Генераторы выполняются с вентиляционным брызгозащитным экраном и непригодны для установки вне помещений, если только не предусмотрена соответствующая защита с помощью навесов. Для сохранения хорошего состояния изоляции обмоток при хранении и нахождении в резервном состоянии рекомендуется использование антиконденсаторных обогревателей.

Знак В. Все крышки преграждающие доступ к устройствам

Знак А. Крышка клеммной коробки или другое заметное место доступа к клеммной коробке



Знак С. Крышка ГПМ

Знак С. Вблизи всех крышек

Рис. 5. Установка предупредительных меток



Рис. 6. Предупреждающие знаки

При установке в закрытом помещении необходимо обеспечить, чтобы температура воздуха, охлаждающего генератор, не превышала значения, на которое генератор рассчитан. Помещение должно быть устроено таким образом, чтобы воздухозаборник двигателя был отделен от воздухозаборника генератора, особенно в тех случаях, когда для всасывания воздуха в помещение требуется вентилятор охлаждения генератора. Кроме того, воздухозаборник генератора должен быть устроен таким образом, чтобы воспрепятствовать проникновению влаги, желательно – с использованием двухступенчатого фильтра. Конструкция каналов входа/выхода воздуха должна соответствовать значениям расходов воздуха, приведенных в таблице 1, причем дополнительные перепады давления не должны превышать приведенного значения:

Таблица 1

Типоразмер	Расход воздуха		Добавочное падение давления (вход/выход)
	50 Гц	60 Гц	
UC22	0,21 м ³ /с	0,281 м ³ /с	6 мм. вод. ст.
	(458 фут ³ /мин)	(595 фут ³ /мин)	(0,25 дюйма)
UC27	0,514 м ³ /с	0,61 м ³ /с	6 мм. вод. ст.
	(1090 фут ³ /мин)	(1308 фут ³ /мин)	(0,25 дюйма)

Важно! Уменьшение потока охлаждающего воздуха или недостаточная защита генератора могут привести к повреждению и/или выходу обмоток из строя.

Для того чтобы, пределы вибрации генератора соответствовали BS 4999, часть 142, при изготовлении производится динамическая балансировка роторного узла генератора в соответствии с BS 6861, часть 1, класс 2.5. Частоты вибрации, создаваемые генератором, имеют следующие значения:

4 – полюсный 1500 об/мин 25Гц
4 – полюсный 1800 об/мин 30Гц

Однако вибрация, исходящая от двигателя, имеет сложный состав и содержит частоты, равные основной частоте вибрации и превышающие ее в 1,5-3,5 и более раз. Эти колебания, исходящие от двигателя, могут привести к тому, что уровень вибрации генератора окажется выше, чем, если бы вибрации исходили только от генератора. Конструктора генераторной установки несут ответственность за то чтобы соосность, жесткость фундаментальной рамы и установленные демпферы обеспечивали уровень вибрации, не выходящий за пределы, установленные BS 5000, часть 3.

При аварийном назначении, когда время работы ограничено и допускается пониженная ожидаемая долговечность, может быть допущен уровень вибрации, более высокий, чем в BS 5000, но не превосходящий 18 мм/с.

Для обеспечения надежной опоры, обеспечивающей хорошую соосность, двухподшипниковые генераторы, устанавливаемые с промежуточной муфтой, требуют фундаментальной рамы с демпферами. Прямое соединение двигателя с генератором позволяет увеличить общую жесткость установки. Для обеспечения проектных условий работы установки изгибающий момент в месте сопряжения кожуха маховика двигателя с кожухом муфты генератора не должен превышать 140 кгм (1000фут-фунт). Для сведения к минимуму крутильных колебаний рекомендуется упругое соединение, проектируемое для конкретного сочетания двигателя с генератором.

В двухподшипниковых генераторах с ременным приводом диаметр и конструкция шкива должны быть такими, чтобы поперечная нагрузка была приложена к валу в центре выступающей части и не превосходила значений, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Типоразмер	Боковая нагрузка		Выступающая часть вала, мм
	кгс	Н	
UC22	408	4000	110
UC27	510	5000	140

В случаях, когда выступающая часть вала превышает указанную в таблице, за данными о соответствующем значении нагрузки следует обратиться на завод.

Критическое значение имеет соосность установки одноподшипникового генератора. Вибрация может возникнуть из – за изгиба фланцев между двигателем и генератором. Что касается генератора, максимальный изгибающий момент в этой точке не должен превышать 140 кг (1000 фут. Фунт). Необходима значительная фундаментальная рама с монтажными демпферами для двигателя и генератора.

Максимальный изгибающий момент на фланце двигателя должен быть согласован с изготовителем двигателя.

Генераторы могут поставляться без опор с предоставлением пользователю возможности самому выбирать конструкцию опоры. См. процедуру сборки п.п. 4.2.1.

Крутильная вибрация, возникающая во всех системах с приводом от вала двигателя, при некоторых критических частотах вращения может достигать значений, приводящих к повреждениям генератора. Поэтому необходимо учитывать влияние крутильной вибрации на вал генератора и соединительные элементы.

Изготовитель генераторной установки несет ответственность за обеспечение совместимости по характеристикам вращения. С этой целью заказчикам предоставляются чертежи с размерами вала и инерционными характеристиками ротора для направления по-

ставщику двигателя. В случае использования одноподшипниковых генераторов предоставляются также чертежи переходников.

Важно! Несогласованность крутильных характеристик и/или чрезвычайный уровень вибрации могут привести к повреждению или выходу из строя элементов генератора и/или двигателя.

Для того чтобы облегчить выполнение требований по уплотнению, клеммная коробка состоит из съемных панелей. Внутри клеммной коробки находятся изолированные клеммы для подсоединения фаз и нейтрали, а также устройство для заземления. В опоре генератора имеются дополнительные точки заземления.

Нейтраль не присоединена к корпусу.

Выводы обмотки главного статора подсоединены к клеммам клеммной коробки.

Предупреждение! Соединения для заземления на генераторе отсутствуют. Для осуществления заземления обратитесь к нормам вашего предприятия. Неправильное заземление или устройство защиты может привести к травмам или смерти.

По требованию, вместе с данными о реактивном сопротивлении генератора предоставляются кривые токов короткого замыкания (кривые затухания), которые помогут проектировщику выбрать автоматические выключатели, рассчитать токи короткого замыкания и обеспечить разделение в сети нагрузки.

Предупреждение! Неправильная установка, обслуживание или замена деталей может привести к серьезным травмам или смерти персонала или повреждению оборудования. Обслуживающий персонал должен иметь допуск к проведению электрического и механического обслуживания.

Глава 4. Монтаж – Часть 1

4.1 Подъем

Предупреждение! Неправильный подъем или несоответствующая грузоподъемность подъемного устройства могут привести к серьезным травмам или повреждениям оборудования. Минимальная требуемая грузоподъемность -750 кг. Монтажные приливы генератора не должны использоваться для подъема всей генераторной установки.

Корпус генератора оборудован двумя монтажными приливами для крепления грузоподъемного устройства с помощью серьги и пальца. Должны использоваться цепи надлежащей длины и грузоподъемности. Расположение приливов выбрано таким образом, чтобы точка подвеса находилась как можно ближе к центру тяжести генератора, однако из-за конструктивных ограничений невозможно гарантировать, что в процессе подъема корпус генератора будет оставаться горизонтальным. Поэтому необходимо принять меры, чтобы избежать травм персонала и повреждения оборудования. Правильная организация подъема показана на табличке, установленной на монтажном приливе (см. рис. 7).

Важно. Перед снятием крышек обратитесь к инструкции по эксплуатации. Изготовитель несет ответственность за установку самоклеящихся табличек, поставляемых вместе с генератором. Табличка приложена к инструкции.

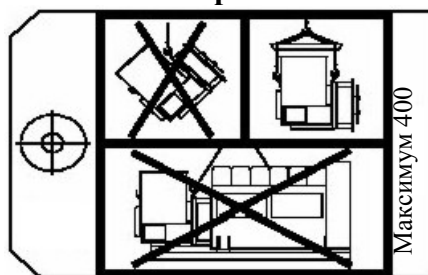


Рис. 7. Самоклеящаяся табличка

Одноподшипниковые генераторы поставляются с оправкой на не приводном конце вала, удерживающей ротор.

Для удаления удерживающей оправки:

1. Демонтируйте четыре винта, крепящие металлическую крышку на приводом конце, и демонтируйте крышку.
2. Демонтируйте центральный болт, крепящий оправку к валу.
3. Установите крышку на место.

После того, как фиксирующая оправка удалена, ротор может свободно перемещаться в корпусе, и поэтому необходимо принять меры, чтобы в процессе соединения и выставления осей корпус занимал горизонтальное положение.

Генераторы с системой возбуждения ГПМ не имеют фиксирующей оправки. Для выяснения типа генератора следует ознакомиться с маркировками корпусов (см. п.п. 1.2).

4.2 Сборка

4.2.1 Генератор без опоры

Генераторы могут поставляться без опор с предоставлением пользователю возможности самому выбрать конструкцию опоры. На нижней стороне генератора имеются резьбовые отверстия для монтажа опор. Отверстия расточены, и в них обязательно должны быть установлены поставляемые в комплекте монтажные прокладки, обеспечивающие плотное прилегание основания. Винты крепления имеют длину, достаточную для получения требуемого резьбового соединения при толщине основания генераторной установки 4 мм.

Поставляются винты крепления с головками под торцевой ключ следующих типов:

UC224	M10*35 мм
UC274	M 12*40 мм

Если толщина основания генераторной установки больше 4 мм, то винты с головками под торцевой ключ следует выбирать исходя из длины резьбового контакта указанного в таблице 3.

Таблица 3

Тип Генератора	Длина резьбового контакта, измеренная от внешней стороны прокладки		Тип резьбы	Момент затяжки, Н·м
	Минимум	Максимум		
UC224	22 мм	27 мм	M10×1,5P	62±6,2
UC274	25 мм	32 мм	M10×1,75P	110±11

Перед сборкой на головку винта должен быть нанесен герметик; например, Loctite 242. См. инструкцию изготовителя герметика.



Рис. 8. Монтаж генератора без опоры

4.2.2 Двухподшипниковые генераторы

Монтаж и центровка гибкой муфты производятся в соответствии с инструкцией изготовителя гибкой муфты. Если используется переходник для жесткой сборки с двигателем, необходимо проверить соосность обработанных поверхностей, прижав генератор к двигателю. При необходимости установите прокладки под основание. После завершения сборки генератора с двигателем установите ограждение переходника. Установки с открытым сопряжением требуют надлежащего ограждения, которое должно быть обеспечено изготовителем установки.

В случае генераторов с ременным приводом во избежание осевой нагрузки на подшипнике необходимо обеспечить параллельность ведомого и ведущего шкивов. Рекомендуется использовать винтовые натяжные устройства, позволяющие точно регулировать натяжение ремня при сохранении параллельности осей шкивов. Поперечные нагрузки не должны превышать величин, указанных в главе 3.

Изготовитель должен обеспечить ограждение ремня и шкивов.

Важно! Неправильное натяжение ремня может вызвать чрезмерный износ подшипников.

Осторожно! Неправильное ограждение и/или несоосность генератора и двигателя могут привести к травмам персонала и/или повреждению оборудования.

4.2.3 Одноподшипниковые генераторы

Соосность одноподшипниковых генераторов представляет критическую важность. Если необходимо, подложите прокладки под лапы, чтобы обеспечить соосность обработанных поверхностей.

Для целей транспортировки и хранения центрирующий буртик корпуса и соединительные пластины ротора покрыты антикоррозийным составом, который должен быть удален перед сборкой с двигателем. Подходящий метод удаления этого покрытия – очистка сопрягающихся поверхностей обезжиривающим составом на основе нефтяного растворителя.

Осторожно! Избегайте продолжительного контакта чистящего состава с кожей.

Последовательность монтажа генератора и двигателя:

1. Проверьте расстояние между поверхностью сопряжения маховика и поверхностью сопряжения кожуха маховика. Отличие от нормативного значения не должно превышать 0,5 мм. Это необходимо для того, чтобы на подшипники генератора или двигателя не действовало осевое усилие.
2. Удостоверьтесь в том, что болты, крепящие гибкие пластины к ступице муфты, затянуты и зафиксированы. Момент затяжки 24,9 кг·м (244 Н·м; 180 фунт·фут).
- 2а. **Только для USD224.** Момент затяжки 15,29 кг·м (150 Н·м; 110 фунт·фут).
3. Демонтируйте крышки с приводного конца генератора для обеспечения доступа к болтам муфты и переходника.
4. Удостоверьтесь в том, что диски муфты концентричны с центрирующим бортиком переходника. Это регулируется с помощью деревянных клиньев между вентилятором и переходником. Кроме того, ротор можно вывесить с помощью стропа, протянутого через отверстие переходника.
5. Совместите генератор с двигателем, введите одновременно в соприкосновение переходник генератора и кожух маховика двигателя и окончательно затяните их с помощью болтов, подложив под головки болтов крепления достаточно мощные шайбы.
6. Затяните боты крепления соединительного диска к маховику. Момент затяжки болтов смотрите в инструкции к двигателю.
7. Удалите деревянные клинья.

Осторожно! Неправильное ограждение и/или несоосность генератора и двигателя могут привести к травмам персонала и/или повреждению оборудования.

4.3 Заземление

Корпус генератора должен быть прочно закреплен на фундаментальной раме генераторной установки. Если между корпусом генератора и его фундаментальной рамой устанавливаются антивибрационные демпферы, то такая рама должна быть закорочена надлежащим образом, подобранным кабелем заземления (обычно его сечение должно составлять половину площади сечения основного кабеля).

Предупреждение! Удостоверьтесь в правильности проведения процедуры заземления, обратитесь к местным действующим нормам.

4.4 Предпусковая проверка

4.4.1 Проверка изоляции

Перед запуском генераторной установки, как после завершения сборки, так и после завершения монтажа установки на месте, проверьте сопротивление обмоток. Во время этого испытания АРН должен быть отключен. Пользуйтесь мегомметром на 500 В или аналогичным прибором. Отсоедините любой провод заземления между нейтралью и землей и подключите мегомметр между входной клеммой U, V или W и землей. Сопротивление изоляции относительно земли должно превышать 5 МОм. Если сопротивление изоляции меньше 5 МОм, обмотку следует просушить (см. главу 7).

Важно! Обмотки подвергались испытаниям на высокое напряжение в процессе производства, и дальнейшие высоковольтные испытания могут ухудшить изоляцию с соответствующим сокращением срока службы. Если, по условиям приемки заказчика, все-таки требуется проведение высоковольтных испытаний, они должны проводиться при пониженном испытательном напряжении, например, Испытательное напряжение = $0.8 (2 \times \text{Номинальное напряжение} + 1000)$.

4.4.2 Направление вращения

Генератор стандартной заводской комплектации обеспечивает последовательность фаз U V W при вращении по часовой стрелке, если смотреть с приводного конца генератора (если при заказе не была оговорена другая последовательность). Если направление чередования фаз потребует изменить после отправки генератора, обратитесь на завод для получения требуемых электрических схем.

Генераторы UCI224, UCI274, UCM224, UCM274 оборудованы вентиляторами двухстороннего действия и могут работать при любом направлении вращения.

Генераторы UCD224, UCD274 оборудованы односторонними вентиляторами и могут работать при вращении только в одном направлении.

4.4.3 Напряжение и частота

Удостоверьтесь в том, что уровни напряжения и частоты, требуемые по условиям эксплуатации генераторной установки, соответствуют значениям, указанным на паспортной табличке генератора.

Обмотки генераторов HC4/5 обычно имеют 12 коммутируемых выходных проводов. Если для получения требуемого напряжения требуется перекоммутация статора, обратитесь к электрическим схемам.

4.4.4 Настройка АРН

Для выбора и настройки АРН демонтируйте крышку АРН и обратитесь к одному из п.п. 4.4.4.1, 4.4.4.2, 4.4.4.3, 4.4.4.4, 4.4.4.5, в зависимости от типа установленного АРН. Тип АРН указан на паспортной табличке генератора (SX460, SX440, SX421, MX341, MX321).

Большинство настроек АРН выполнено на заводе, что обеспечит удовлетворительную работу в ходе начальных пусковых испытаний. Для достижения оптимальных характеристик установки в условиях эксплуатации может потребоваться дополнительная регулировка. Подробности см. п.п. 4.7.

4.4.4.1 АРН SX460

Для обеспечения настройки АРН на правильную работу генераторной установки удостоверьтесь в правильном положении следующих шунтов. Расположение шунтов см. рис. 9.

1. Выбор частоты тока

Частота 50 Гц Шунт С – 50;

Частота 60 Гц Шунт С – 60.

2. Установка ручной внешней настройки

Не требуется ручная настройка Шунт 1-2;

Требуется ручная настройка Снять шунт 1-2
и присоединить триммер
к клеммам 1 и 2;

3. Выбор входа АРН

Высокое напряжение (220/240 В) ВХОД Нет шунта;

Низкое напряжение (110/120 В) ВХОД Шунт 3-4.

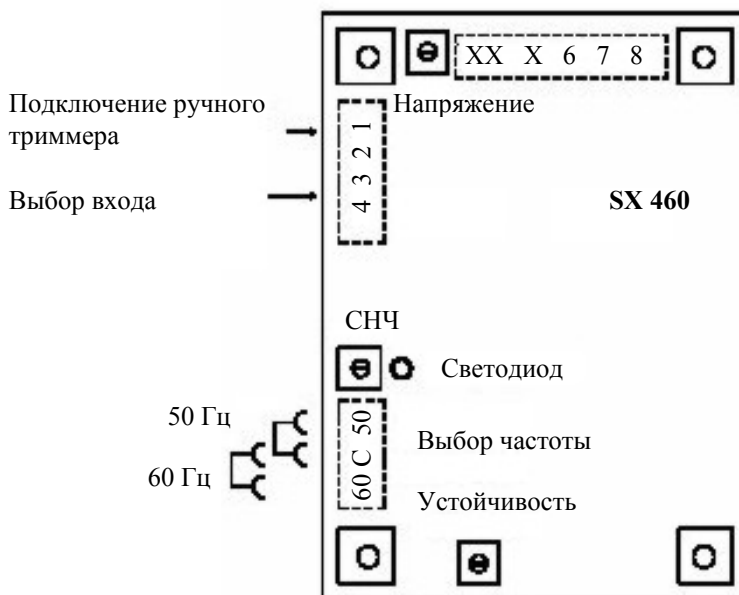


Рис. 9. АРН SX460

4.4.4.2 АРН SX440

Для обеспечения настройки АРН на правильную работу генераторной установки удостоверьтесь в правильном положении следующих шунтов. Расположение шунтов см. рис. 10.

1. Клеммы выбора частоты

Частота 50 Гц Шунт С – 50;

Частота 60 Гц Шунт С – 60.

2. Клеммы выбора устойчивости

Типоразмер UC22 Шунт А – С;

Типоразмер UC27 Шунт В – С.

3. Клеммы выбора параметров регулирования

Шунт 2 – 3;

Шунт 4 – 5;

Шунт 6 – 7.

4. Шунт прерывания возбуждения

Шунт К1 – К2.

Шунт К1-К2 для
нормальной работы

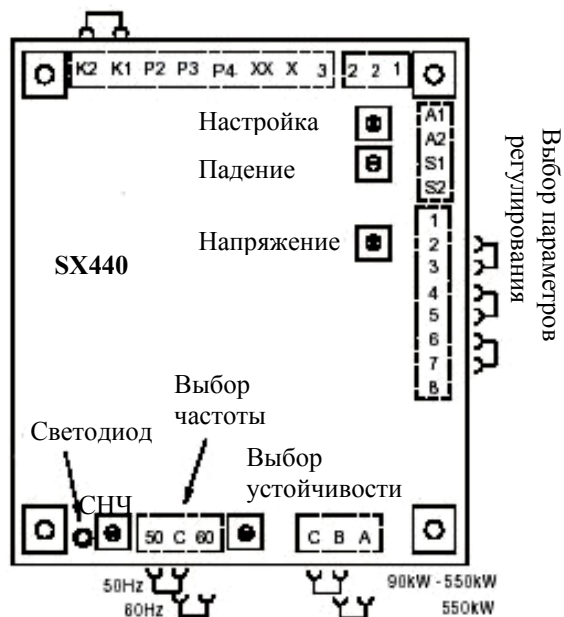


Рис. 10. АРН SX440

4.4.4.3 АРН SX421

Для обеспечения настройки АРН на правильную работу генераторной установки удостоверьтесь в правильном положении следующих шунтов. Расположение шунтов см. рис. 11.

1. Клеммы выбора частоты

Частота 50 Гц Шунт С – 50;

Частота 60 Гц Шунт С – 60.

2. Клеммы выбора устойчивости

В зависимости от выходной мощности:

Шунт В – D;

или Шунт А – С;

или Шунт В – С.

3. Шунт К1 – К2

Автоматический выключатель возбуждения замкнут.

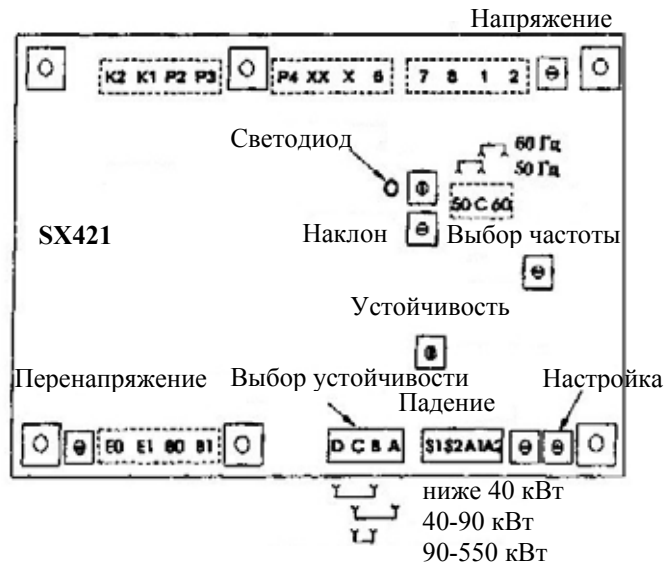


Рис. 11. АРН SX421

4.4.4.4 АРН MX341

Для обеспечения настройки АРН на правильную работу генераторной установки удостоверьтесь в правильном положении следующих шунтов. Расположение шунтов см. рис. 12.

1. Клеммы частоты

Частота 50 Гц Шунт 2 – 3;

Частота 60 Гц Шунт 1 – 3.

2. Клеммы выбора устойчивости

Типоразмер UC22 Шунт А – С;

Типоразмер UC27 Шунт В – С.

3. Клеммы выбора параметров регулирования

Шунт 2 – 3;

Шунт 4 – 5;

Шунт 6 – 7.

4. Шунт прерывания возбуждения

Шунт К1 – К2.

Шунт К1-К2 для нормальной работы



Рис. 12. АРН MX341

4.4.4.5 АРН МХ321

Для обеспечения настройки АРН на правильную работу генераторной установки удостоверьтесь в правильном положении следующих шунтов. Расположение шунтов см. рис. 13.

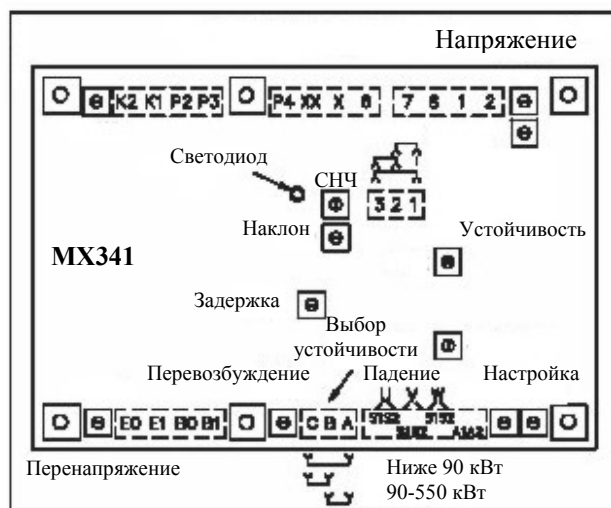


Рис. 13. МХ341

1. Клеммы выбора частоты

Частота 50 Гц Шунт 2 – 3;

Частота 60 Гц Шунт 3 – 4.

2. Клеммы выбора устойчивости

Типоразмер UC22 Шунт А – С;

Типоразмер UC27 Шунт В – С.

3. Шунт К1 – К2

Автоматический выключатель возбуждения замкнут. Если выключатель возбуждения отсутствует, К1 - 2К подключается к вспомогательной клеммной коробке.

4.4.5 Система возбуждения с трансформаторным управлением (серия 5)

Тип этой системы управления обозначен на паспортной табличке цифрой 5, последней цифрой в обозначении типоразмера. Настройка возбуждения на напряжение, указанное в паспортной табличке, производится на заводе и не требует подстройки.

4.5 Испытания генераторной установки

Предупреждение! В процессе испытаний может оказаться необходимым снять крышку для регулировки. При этом могут оказаться открытыми клеммы или элементы, находящиеся под напряжением. Проводить испытания либо регулировку должны только лица, обладающие квалификацией, необходимой для электрических испытаний.

4.5.1 Измерительные приборы и их подключение

Подключайте провода и кабели всех приборов, требуемых для начальных испытаний, с помощью постоянных разъемов или пружинных зажимов.

Минимальный комплект аппаратуры для испытаний должен включать вольтметр фаза – фаза или фаза – нейтраль, частотомер, амперметр и килловатметр. При наличии реактивной нагрузки желательно также установить измеритель коэффициента мощности.

Важно! При подборе силовых кабелей для нагрузочных испытаний позаботьтесь о том, чтобы номинальное напряжение кабеля, по крайней мере, равнялось номинальному напряжению генератора. Клемма вывода обмотки с установленной поверх нее клеммой нагрузочного кабеля должны быть стянуты гайкой.

Осторожно! Убедитесь в том, что все клеммы внутренних и наружных проводов надежно закреплены и установите все необходимые крышки и ограждения клеммной коробки. Плохое закрепление проводов крышек может привести к травмам либо повреждению оборудования.

4.6 Начальный пуск

Предупреждение! В процессе испытания может оказаться необходимым снять крышки для регулирования. При этом могут оказаться открытыми клеммы или элементы, находящиеся под напряжением. Проводить испытания и регулировку должны только лица, обладающие квалификацией, необходимой для электрических испытаний. По окончании настройки верните все крышки на места.

По окончании сборки генераторной установки и перед ее пуском убедитесь в том, что выполнены все предпусковые процедуры, указанные изготовителем двигателя, и что настройка регулятора частоты вращения двигателя такова, что генератор не будет работать с частотой вращения, превышающей 125% номинальной.

Важно! Работа генератора на чрезмерной частоте вращения может привести к повреждению вращающихся частей генератора.

Демонтируйте крышку АРН (на генераторах с управлением от АРН) и поверните потенциометр VOLTS (НАПРЯЖЕНИЕ) до предела против часовой стрелки. Запустите генераторную установку и выведите ее на холостой ход при номинальной частоте вращения. Медленно вращайте потенциометр VOLTS по часовой стрелке до тех пор, пока не установится номинальное напряжение. Местонахождение управляющего потенциометра VOLTS показано на рис. 9, 10, 11, 12 и 13.

Важно! Не увеличивайте напряжение выше номинального напряжения генератора, указанного в паспортной табличке.

Положения управляющего потенциометра STABILITY (УСТОЙЧИВОСТЬ) устанавливается на заводе и обычно не требует регулировки. Если же она потребуется, на что обычно указывают колебания показаний вольтметра, то найдите этот потенциометр на рис. 9, 10, 11, 12 и 13 и действуйте следующим образом:

1. Запустите генераторную установку на холостом ходу и убедитесь в том, что частота вращения имеет номинальное значение и устойчиво поддерживается.
2. Поверните управляющий потенциометр STABILITY по часовой стрелке, затем медленно вращайте его против часовой стрелки до тех пор, пока напряжение генератора не станет устойчивым.

Правильная настройка слегка смещена от этого положения по часовой стрелке (напряжение генератора устойчиво, но близко к области неустойчивости).

4.7 Нагрузочные испытания

Предупреждение! В процессе испытаний может оказаться необходимым снять крышки для регулирования. При этом могут быть открыты клеммы или элементы, находящиеся под напряжением. Проводить испытания, либо регулировку должны только лица, обладающие квалификацией, необходимой для электрических испытаний. По окончании настройки верните все крышки на места.

4.7.1 Генераторы с автоматическим регулятором напряжения – настройка АРН

Расположение управляющих потенциометров см. на рис. 9, 10, 11, 12 и 13.

После того, как в процессе предпусковых испытаний были настроены потенциометры VOLTS и STABILITY, функция СНЧ (UFRO) обычно не требует настройки.

Если, обнаружится плохое регулирование напряжения под нагрузкой или потеря напряжения, то обратитесь к следующим разделам, чтобы а) убедиться в том, что наблюдаемые симптомы действительно указывают на необходимость настройки, и б) правильно провести настройку.

4.7.1.1 Спад на низкой частоте (СНЧ) (АРН типов SX460, SX440, SX421, MX341 и MX321)

АРН содержит защиту от снижения частоты вращения, которая обеспечивает следующую характеристику напряжение/частота вращения (Гц), см. рис. 14:



Рис. 14. Характеристика напряжение/частота вращения (Гц)

Управляющий потенциометр СНЧ (UFRO) устанавливает “точку загиба”.

Признаки неправильной настройки: а) когда генератор находится под нагрузкой, светодиод (LED), расположенный рядом с управляющим потенциометром СНЧ, постоянно светится, и б) напряжение под нагрузкой плохо регулируется, т.е. работа происходит на наклонной ветви характеристики.

Регулировка по часовой стрелке снижает частоту (скорость), соответствующую “точке загиба”, и выключает светодиод. При оптимальной настройке светодиод загорается в тот момент, когда частота только что упала ниже номинального значения, т.е. при 47 Гц на генераторе 50 Гц или при 57 Гц на генераторе 60 Гц.

Важно! Для АРН типов MX341 и MX321. Если светодиод горит при отсутствии выходного напряжения, см. п.п. 4.7.1.2 и 4.7.1.3).

4.7.1.2 Перевозбуждение (EXC TRIP) (АРН типов MX341 и MX321)

При коротком замыкании фаза – фаза или фаза – нейтраль, а также при большой нагрузке АРН с питанием от генератора с постоянным магнитом неизбежно выдает максимальную мощность возбуждения. Для защиты обмоток генератора в АРН включена схема перевозбуждения, которая обнаруживает высокое напряжение и снимает его с предварительно установленной задержкой, 8 – 10 секунд.

Признаки неправильной настройки – падение выходной мощности генератора под нагрузкой или при небольшой нагрузке и постоянно горящий светодиод.

Правильной настройке соответствует напряжение $70\text{В} \pm 5\%$ между клеммами X и XX.

4.7.1.3 Перенапряжение (OVER/V) (АРН типов SX421 и MX321)

Для сброса возбуждения генератора в случае потери входного сигнала АРН в регулятор включена схема защиты от перенапряжения.

АРН MX321 содержит внутреннюю электронную схему сброса возбуждения, а также схему подачи сигнала на внешний автоматический выключатель.

АРН SX421 содержит только схему подачи сигнала на внешний автоматический выключатель, который должен быть установлен, если требуется защита от перенапряжения.

При неправильной настройке генератор будет терять выходное напряжение на холостом ходу или при снятии нагрузки, и будет гореть светодиод.

Правильной настройке соответствует напряжение $300\text{В} \pm 5\%$ между клеммами E1 и E0.

Вращение потенциометра ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ (OVER/V) по часовой стрелке увеличивает напряжение срабатывания схемы защиты.

4.7.1.4 Настройка переключений нестационарной нагрузки (АРН типов SX421, MX341, MX321)

Предусмотрены дополнительные управляющие функции НАКЛОН (DIP) и ОСТАНОВКА (DWELL), позволяющие оптимизировать приемистость генераторной установки к нагрузке. Рабочие характеристики генераторной установки в целом зависят от мощности двигателя и характеристики регулятора в сочетании с характеристиками генератора.

Невозможно настроить уровень падения или возрастания напряжения независимо от характеристики двигателя, поэтому всегда будет некоторый “компромисс” между падением частоты и падением напряжения.

Наклон (DIP) АРН типов SX421, MX341, MX321

Как показано на рис. 15, управляющий потенциометр функции наклона регулирует крутизну характеристики напряжение/частота вращения (Гц) ниже точки загиба.

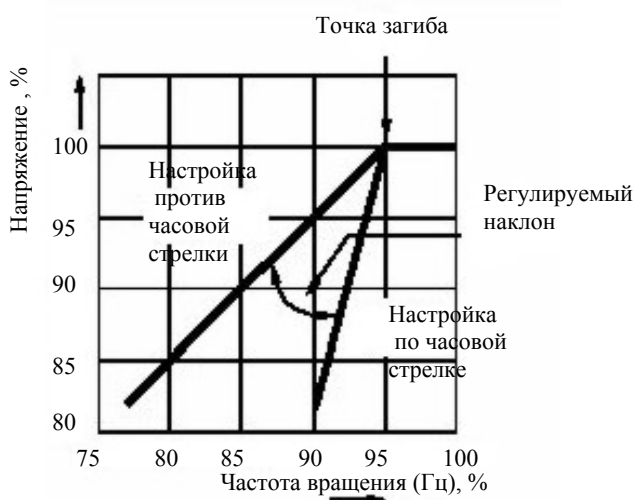


Рис. 15. Характеристика напряжение/частота вращения (Гц)

Остановка АРН типа МХ321

Функция остановки вводит задержку по времени между восстановлением напряжения и восстановлением скорости.

Назначение временной задержки – на время восстановления уменьшить мощность генератора ниже уровня имеющейся мощности двигателя, чтобы улучшить тем самым процесс восстановления скорости.

Эта функция реализуется только ниже “точки загиба”, т.е. если при переключении нагрузки скорость находится выше точки загиба, то настройка функции ОСТАНОВКА никакого влияния не оказывает.

Вращение потенциометра по часовой стрелке увеличивает время восстановления.

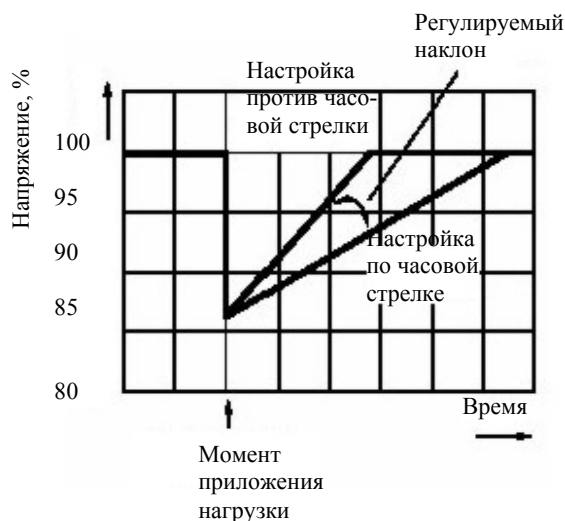


Рис. 16. Функция остановки

Приведенные выше графики дают только качественную картину, так как показать совместное действие регулятора напряжения и характеристик регулятора двигателя не представляется возможным.

4.7.2 Генераторы с трансформаторным управлением: настройка трансформатора

Обычно настройка не требуется, но если напряжение холостого хода или напряжение под нагрузкой оказываются неприемлемыми, то регулировка воздушного зазора трансформатора может быть выполнена следующим образом:

1. Остановите генератор. Снимите верхнюю часть крышки трансформатора. (Обычно она находится слева от клеммной коробки, если смотреть с не приводного конца.)
2. Ослабьте три болта крепления трансформатора находящиеся в верхней его части.
3. Подсоедините вольтметр к входным клеммам и начните настройку.
4. Для получения требуемого напряжения холостого хода, отрегулируйте воздушный зазор между листовой частью стержнями трансформатора. Слегка затяните монтажные болты. Два – три раза включите и выключите нагрузку. Обычно при приложении нагрузки установленное напряжение слегка увеличивается. При отключенной нагрузке снова проверьте напряжение холостого хода.
5. Снова подрегулируйте воздушный зазор и до конца затяните монтажные болты.
6. Установите на место крышку трансформатора.

Предупреждение! Не установка крышек на места может привести к травмированию или смерти оператора.

4.8 Вспомогательные устройства

Процедуры настройки вспомогательных устройств установленных на генераторе, описаны в главе 6.

Если вместе с генератором были поставлены вспомогательные устройства, монтируемые на пульте управления, то описание соответствующих процедур настройки находится на внутренней стороне переплета в конце инструкции.

Глава 5. Монтаж – Часть 2

5.1 Введение

Объем монтажных работ на месте эксплуатации зависит от конструкции генераторной установки: если, например, генератор входит в состав закрытого агрегата с распределительным щитом и автоматическим выключателем, то монтажные операции сведутся к подключению эксплуатационной нагрузки к входным клеммам генераторной установки. В этом случае следует обратиться к инструкциям изготовителя генераторной установки и к имеющим сюда отношение местным нормам и правилам.

Если же генератор входит в установку без распределительного щита или автоматического выключателя, то нужно обратить внимание на следующие моменты, связанные с подключением генератора.

5.2 Уплотнения

Удобнее всего осуществлять уплотнение клеммной коробки с правой или левой стороны. Обе панели снимаются для сверления или пробивки отверстий под сальники или сальниковые коробки. Если через боковую панель клеммной коробки выводятся одножильные кабели, должна быть установлена изолирующая или немагнитная сальниковая пластинка.

Входящие кабели должны быть закреплены либо ниже, либо выше уровня коробки и на достаточном расстоянии от оси генераторной установки, чтобы избежать резкого изгиба в месте входа в панель клеммной коробки и обеспечить возможность движения генераторной установки на ее antivибрационных демпферах без чрезмерной нагрузки на кабель.

Перед окончательным подсоединением проверьте сопротивление изоляции обмоток. Во время этих испытаний АРН должен быть отключен, а провода РДТ заземлены.

При измерениях используйте мегомметр на 500 В или аналогичным прибором. Если сопротивление изоляции окажется ниже 5 Мом, просушите обмотку. См. главу 7 настоящего руководства.

При выполнении соединений клемма проводимого кабеля устанавливается поверх клеммы обмотки и затягивается соответствующей гайкой.

Важно! Чтобы исключить возможность попадания стружки, в какие – либо электрические устройства клеммной коробки, для сверления отверстий обязательно снимайте панели.

5.3 Заземление

При поставке с завода нейтраль генератора не соединена с его корпусом. Земляная клемма находится внутри клеммной коробки рядом с главными клеммами. Если требуется работать с заземленной нейтралью, то между нейтралью и земляной клеммой клеммной коробки должен быть установлен надлежащим образом подобранный провод заземления (обычно его сечение должно составлять половину площади сечения основного провода). На опоре генератора имеются дополнительные клеммы заземления. Они должны быть уже

присоединены к фундаментальной раме генераторной установки ее изготовителем, однако обычно требуется, подключить их к местной системе заземления.

Осторожно! Обратитесь к местным электрическим нормам и правилам техники безопасности, чтобы удостовериться в правильности выполнения процедуры заземления.

5.4 Защита

Конечный пользователь и его подрядчики или субподрядчики несут ответственность за то, чтобы система защиты в целом проходила любую проверку, удовлетворяла требованиям местных органов, контролирующих безопасность, и правилам техники безопасности, распространяющимся на место эксплуатации установки.

Чтобы помочь проектировщику обеспечить необходимую защиту, завод по требованию заказчика вместе с данными о реактивном сопротивлении генератора предоставляет кривые токов короткого замыкания, позволяющие рассчитать токи короткого замыкания.

Предупреждение! Неправильный монтаж или неисправность системы могут привести к травмам персонала и повреждению оборудования. Монтаж должен осуществляться лицами, имеющими допуск на проведение электромонтажных работ.

5.5 Ввод в эксплуатацию

Перед пуском установки удостоверьтесь в правильности подвода всех внешних кабелей и в том, что в соответствии с требованиями изготовителя генераторной установки проведены все предпусковые испытания.

Функции АРН генератора должны настраиваться в процессе испытаний, проводимых изготовителем генераторной установки, и, как правило, не должны требовать дальнейшей регулировки.

При обнаружении неисправностей в процессе сдачи в эксплуатацию обратитесь к п.п. 7.4.

Глава 6. Вспомогательные устройства

В клеммной коробке генератора могут быть установлены устройства управления. Если генератор поставляется с ними, то на переплете настоящей инструкции приведены соответствующие электрические схемы. Если же они поставляются отдельно, то к каждому устройству прилагается инструкция по монтажу.

В нижеследующей таблице отмечены вспомогательные устройства, комплектующие различные АРН. Обратите внимание, что АРН SX460 не работает со вспомогательными устройствами.

Таблица 4

Модель АРН	Параллельная работа с падающим или астатическим управлением	Ручной регулятор напряжения	Управление ВА/КМ	Ограничение силы тока
SX440	●	—	●	—
SX421	●	—	●	—
MX341	●	●	●	—
MX321	●	●	●	●

6.1 Дистанционная регулировка напряжения (АРН всех типов)

Может быть установлена дистанционная регулировка напряжения (ручной триммер).

SX460	Удалите шунт 1 – 2 АРН и подключите триммер к клеммам 1 и 2.
SX440, SX421, MX341 и MX321	Удалите шунт 1 – 2 на вспомогательных клеммах и подключите триммер к клеммам 1 и 2.

6.2 Параллельная работа

Прежде чем пытаться установить или настроить вспомогательные средства регулирования спада, целесообразно усвоить следующие сведения о параллельной работе. При параллельной работе с другими генераторами или сетью необходимо, чтобы последовательность фаз вводимого генератора была той же, что на главной шине, а также что бы прежде, чем произойдет замыкание автоматического выключателя вводимого генератора на главную шину (или на работающий генератор), были выполнены все следующие условия:

1. Частоты должны различаться в узких пределах
2. Напряжения должны различаться в узких пределах.
3. Фазы напряжений должны различаться в узких пределах.

Выполнение этих условий может быть обеспечено различными методами, от простых синхронизирующих ламп до полностью автоматических синхронизаторов.

Важно! Невыполнение условий 1, 2 и 3 при замыкании автоматического выключателя создаст чрезмерные механические и электрические замыкания, что приведет к повреждению оборудования.

При параллельной работе генераторов для каждого из них требуется минимальный комплект приборов – вольтметр, амперметр, ваттметр (для измерения полной мощности, приходящейся на генератор) и частотомер – для настройки органов управления двигателя и генератора с целью распределения мощности в соответствии с номинальными характеристиками двигателей и полной мощности - в соответствии с номинальными характеристиками генераторов.

Важно помнить, что

1. Мощность, получается, от двигателя, и ее распределение определяется характеристиками регулятора частоты вращения.
2. Реактивная мощность получают от генератора, и ее распределение определяется характеристиками управления возбуждения.

Настройка регулятора частоты вращения установлена в соответствии с инструкциями изготовителя генераторной установки.

6.2.1 Спад

Наиболее часто применяемый метод распределения – это формирование характеристики напряжения генератора, падающей с убывающим коэффициентом мощности (т.е. с возрастанием реактивной мощности). Это достигается с помощью трансформатора тока (ТТ), с которого поступает сигнал, зависящий от фазового угла и от коэффициента мощности.

На плате АРН имеется нагрузочный резистор трансформатора тока, и часть напряжения в резисторе суммируется с напряжением в контуре. Увеличение спада достигается вращением потенциометра СПАД (DROOP) по часовой стрелке.

Влияние спада в простой двухгенераторной системе представлено на рис. 17.

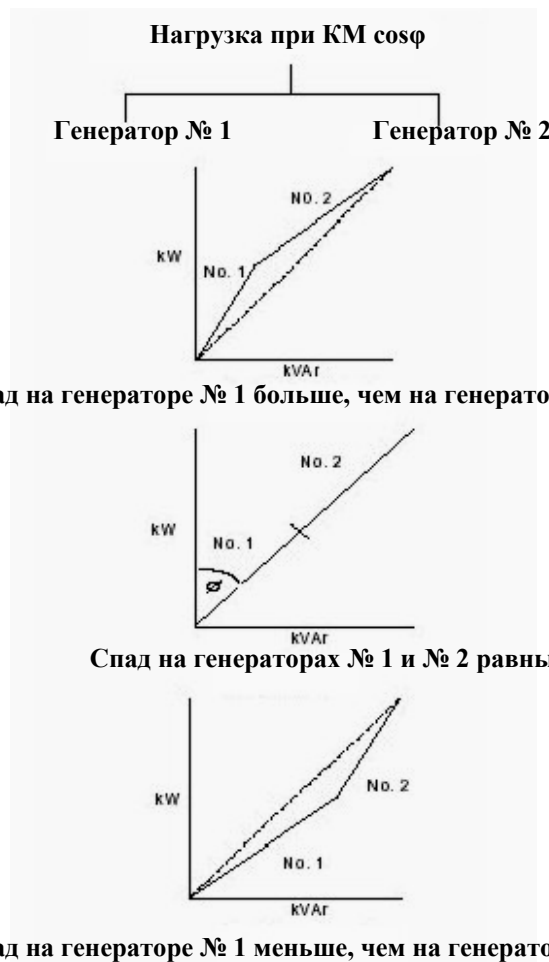


Рис. 17. Влияние спада в двухгенераторной системе

Обычно для обеспечения распределения реактивной мощности оказывается достаточно 5% - го спада при нулевом КМ полного тока нагрузки.

Если устройство регулирования спада поставляется вместе с генератором, то предварительно оно подвергается испытаниям для обеспечения правильной полярности и установки номинального спада. Окончательный уровень спада устанавливается при сдаче генераторной установки в эксплуатацию.

Несмотря на то, что заводская установка соответствует номинальному значению спада, рекомендуется выполнить следующую процедуру настройки.

6.2.1.1 Процедура настройки

В зависимости от имеющейся нагрузки следует применять следующие настройки, соответствующие номинальному уровню силы тока.

КМ нагрузки 0.8 (при полном токе нагрузки) настройка спада 3%

КМ нагрузки 0 (при полном токе нагрузки) Настройка спада 5%

Наиболее точной является настройка спада при малом КМ нагрузки.

В зависимости от типа регулятора двигателя и номинального напряжения, запустите каждый генератор как отдельное устройство на номинальной частоте или на номинальной +4%. Приложите имеющуюся нагрузку при номинальном токе генератора. Настройте управляющий потенциометр СПАД (DROOP), чтобы получить спад в соответствии с вышеприведенными значениями. Вращение по часовой стрелке увеличивает спад. Расположение потенциометра см. рис. 10, 11, 12, 13.

Примечание 1.

При обратной полярности ТТ напряжение генератора будет расти с нагрузкой. Показанные на электрических схемах полярности S1 – S2 верны при вращении генератора по часовой стрелке (если смотреть с приводного конца). При обратном направлении вращения полярности S1 и S2 нужно поменять.

Примечание 2.

Наиболее важное условие – одинаковая настройка всех генераторов. Точное знание спада менее существенно.

Примечание 3.

Генератор, работающий как независимое устройство, не обеспечивает обычную глубину регулирования 0,5 % при настройке контура спада на КМ номинальной нагрузки 0,8. Для восстановления настройки, соответствующей независимой работе, между S1 и S2 может быть установлен шунтирующий выключатель.

Важно! ОТСУТСТВИЕ ТОПЛИВА в двигателе может привести к тому, что генератор перейдет в двигательный режим, что вызовет повреждение обмоток генератора. Для размыкания автоматического выключателя должны быть установлены реле обратной мощности. ПОТЕРЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ ГЕНЕРАТОРА может вызвать большие колебания тока с последующим повреждением обмоток генератора. Для размыкания автоматического выключателя должны быть установлены устройства обнаружения потери возбуждения.

6.2.2 Астатическое регулирование

Трансформатор тока, регулирующий “спад”, может быть подключен способом, который позволяет поддерживать нормальный режим регулирования генератора при его параллельной работе.

Это устройство поставляется с завода только в комплекте установленной аппаратуры регулирования спада, однако, если это было оговорено в заказе, на заднем переплете данной инструкции указываются соединения, которые должны быть сделаны на месте эксплуатации. Конечный пользователь должен установить шунтирующий выключатель для вторичной обмотки трансформатора тока.

Если потребуется переделать генератор со стандартным падающим управлением в генератор с “астатическим” управлением, то по вашему запросу будут представлены необходимые схемы.

Процедура настройки в точности совпадает с описанной для “падающего управления” в п. п. 6.2.1.1.

Важно! При использовании этого устройства на нагрузке каждого ТТ (клеммы S1 и S2) должен быть установлен шунтирующий выключатель. Клеммы шунтируются:

- а) при неработающей генераторной установке;**
- б) при независимой работе установке.**

6.3 Ручной регулятор напряжения (РРН) – АРН МХ341 и МХ321

Это устройство используется в качестве “аварийной” системы возбуждения при выходе АРН из строя.

Устройство питается от ГМП и настраивается вручную, но регулирует ток возбуждения автоматически, независимо от напряжения или частоты генератора.

Устройство снабжено переключателем с положениями “РУЧНОЙ” (MANUAL), “ВЫКЛЮЧЕНО” (OFF) и “АВТОМАТИЧЕСКИЙ” (AUTO).

“РУЧНОЙ” (MANUAL)

В этом положении обмотка возбуждения подключена к РРН. Выход генератора контролируется оператором, регулирующим ток возбуждения.

“ВЫКЛЮЧЕНО” (OFF)

Обмотка возбуждения отключена и от РРН, и от обычного АРН.

“АВТОМАТИЧЕСКИЙ” (AUTO)

Обмотка возбуждения подключена к обычному АРН, и заданное выходное напряжение генератора поддерживается от АРН.

Переключение режима работы следует производить при отключенной генераторной установке, чтобы не возникло скачка напряжения на подключенной нагрузке, хотя переключение при работающей генераторной установке не повредит ни РРН, ни АРН.

6.4 Прерыватель возбуждения по перенапряжению – АРН SX421 и MX321

Этот прерыватель обеспечивает фактическое прекращение подачи мощности возбуждения в случае перенапряжения, связанного с потерей управляющих сигналов или внутренними неисправностями АРН, включая выходную схему регулятора.

Для АРН MX321 это устройство поставляется отдельно и устанавливается на пульте управления.

В случае АРН SX421 прерыватель поставляется обязательно и, как правило, установлен в генераторе.

Важно! Если прерыватель поставляется отдельно, клеммы K1 – K2 АРН зашунтированы, что обеспечивает работу АРН. При подсоединении прерывателя этот шунт должен быть удален.

6.4.1 Замыкание прерывателя

После срабатывания прерывателя, которое проявляется в потере выходного напряжения генератора, его нужно замкнуть вручную. В “разомкнутом” состоянии рычажок выключателя стоит в положении “ВЫКЛЮЧЕНО” (OFF). Для замыкания следует повернуть его в положение “ВКЛЮЧЕНО” (ON).

Для доступа к прерывателю, установленному в генераторе, необходимо снять крышку АРН.

Опасно! При снятии крышки АРН клеммы, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ при работе генераторной установки, оказываются открытыми. Замыкание прерывателя нужно производить при остановленной генераторной установке и выключенных пусковых схемах двигателя.

Прерыватель устанавливается на монтажном кронштейне АРН слева или справа от него, в зависимости от установки АРН. После замыкания прерывателя, прежде чем запустить генераторную установку, установите на место крышку АРН. Если замыкание прерывателя не восстановит нормальной работы генератора, обратитесь к п.п. 7.5.

6.5 Ограничитель тока – АРН MX321

Эти устройства работают вместе со схемами АРН и регулируют уровень тока, поступающего при коротком замыкании. Ограничение тока при замыкании фаза-фаза или фаза-нейтраль обеспечиваются трансформаторами тока (ТТ), по одному на фазу.

Примечание: ТТ фазы W позволяет также регулировать «СПАД». Настройку спада независимо ограничения тока см. п.п. 6.2.1.1.

Настройка осуществляется с помощью управляющего потенциометра АРН «ОГРАНИЧЕНИЕ ТОКА» (I/LIMIT) (см. рис. 13). Если трансформаторы ограничения тока поставляются с генератором, то предел будет установлен в соответствии с уровнем, заданным во время заказа, и последующая регулировка не потребуется. Если, однако, этот уровень потребует изменения, обратитесь к процедуре настройки, описанной в п.п. 6.5.1.

6.5.1 Процедура настройки

Запустите генераторную установку на холостом ходу, удостоверьтесь в том, что регулятор двигателя настроен на номинальное число оборотов.

Остановите генераторную установку. Удалите шунт между клеммами К1 и К2 дополнительного клеммного блока и подключите к этим клеммам выключатель на 5А.

Поверните управляющий потенциометр “ОГРАНИЧЕНИЕ ТОКА” (I/LIMIT) до конца против часовой стрелки. Замкните накоротко обмотку статора, установив на главные клеммы болтовой трехфазный шунт. Для измерения тока в проводах обмотки вам потребуется амперметр переменного тока с пружинными зажимами.

Запустите генераторную установку при разомкнутом выключателе на клеммах К1 – К2.

Замкните выключатель на клеммах К1 – К2 и вращайте управляющий потенциометр “ОГРАНИЧЕНИЕ ТОКА” (I/LIMIT) по часовой стрелке до тех пор, пока на подключенном амперметре не установится требуемый уровень силы тока. Установив требуемое значение, сразу же разомкните выключатель К1 – К2.

Если в процессе настройки произойдет падение силы тока, это будет означать, что сработали внутренние схемы защиты АРН. В этом случае выключите установку и разомкните выключатель К1 – К2. Запустите установку и дайте ей поработать в течение 10 минут с разомкнутым выключателем К1 – К2, чтобы охладить обмотки перед повторной попыткой настройки.

Важно! Невыполнение надлежащей процедуры ОХЛАЖДЕНИЯ может вызвать перегрев и повреждение обмоток генератора.

6.6 Регулятор коэффициента мощности (РКМ)

Это устройство предназначено в основном для тех случаев, когда требуется параллельная работа генератора с сетью.

В это устройство не включена защита от потери напряжения сети или возбуждения генератора, и соответствующие меры должен принять разработчик системы.

Для работы электронного устройства управления требуются трансформаторы тока, управляющие спадом и реактивной нагрузкой. Если устройство поставляется с генератором, то на задней обложке переплета данной инструкции представлены соответствующие электрические схемы, а также дополнительная инструкция, подробно описывающая процедуру настройки РКМ.

Устройство следит за величиной коэффициента мощности тока генератора и регулирует возбуждение таким образом, чтобы коэффициент мощности оставался постоянным.

Этот режим можно использовать также для управления коэффициентом мощности сети, если перейти к измерению тока в кабелях сети. За соответствующими подробностями обращайтесь на завод.

Кроме того, если требуется, с помощью этого устройства можно регулировать реактивную мощность генератора. За соответствующими подробностями обращайтесь на завод.

Глава 7. Обслуживание и ремонт

Предупреждение! Процедуры обслуживания и поиска неисправностей сопряжены с опасностями, которые могут привести к серьезным травмам или смерти. К исполнению этих процедур могут быть допущены только лица соответствующей квалификации. Прежде чем приступить к процедурам по обслуживанию или ремонту, удостоверьтесь в том, что пусковые схемы двигателя отключены. Изолируйте питание антиконденсационных нагревателей.

В качестве обычной процедуры обслуживания рекомендуется периодическая проверка состояния обмоток (особенно если генератор продолжительное время не работал) и подшипников (см. соответственно п.п. 7.1 и 7.2).

7.1 Состояние обмоток

Состояние обмоток оценивается по результатам измерения сопротивления изоляции относительно земли.

Если есть подозрение, что обмотки чрезмерно увлажнены или загрязнены, следует обратить на них особое внимание. Начальные измерения сопротивления изоляции следует производить с помощью низковольтного (500В) мегомметра или аналогичного прибора, и при ручной подаче напряжения начинать вращение ручки нужно медленно. Полную проверку мегомметром или другие высоковольтные испытания не следует проводить до полной просушки и, при необходимости, очистки обмоток.

Осторожно! Во время проверки обмоток АРН должен быть отключен, а провод резисторного детектора температуры (РДТ) заземлены.

Важно! Обмотки подвергались испытаниям на высокое напряжение в процессе производства, и дальнейшие высоковольтные испытания могут ухудшить изоляцию с соответствующим сокращением срока службы. Если, по условиям приемки заказчиков, все-таки требуется проведение высоковольтных испытаний, они должны проводиться при пониженном испытательном напряжении, например, Испытательное напряжение = $0,8 (2 \times \text{Номинальное напряжение} + 1000)$

При измерениях пользуйтесь мегомметром на 500 В или аналогичным прибором. Отсоедините заземляющий провод между нейтралью и землей, и включите мегомметр между землей и выходной клеммой U, V или W. Сопротивление изоляции всех обмоток относительно земли должно быть выше 1 МОм. Если сопротивление изоляции меньше 1 МОм, следует просушить обмотки, согласно указаниям ниже.

Приведенное значение сопротивления изоляции соответствует обмоткам при температуре воздуха около 20°C.

Заметим, что с увеличением температуры обмоток сопротивление изоляции может значительно снижаться. Поэтому сравнение сопротивлений изоляции следует приводить только при температуре около 20°C.

При сопротивлении изоляции ниже 1 МОм обмотки генератора необходимо просушить. Для просушки можно направить во входные и/или выходные каналы системы обдува генератора теплый воздух от нагревателя с вентилятором или другого аналогичного устройства.

При просушке для удаления влажности воздух должен свободно проходить сквозь генератор.

Другой способ состоит в том, чтобы закоротить обмотки трехфазным болтовым шунтом на главных клеммах и запустить генераторную установку, отсоединив АРН от клемм X и XX. К этим клеммам подключается источник постоянного тока (положительный полюс источника – к клемме X и отрицательный – к клемме XX). Источник постоянного тока должен быть регулируемым в диапазоне 0 – 24В и давать ток, 1,0А. Для измерения тока в обмотках главного статора необходим амперметр переменного тока с пружинными зажимами или аналогичный прибор.

Установите напряжение источника постоянного тока на ноль. Запустите генераторную установку и медленно увеличивайте это напряжение, чтобы через главную обмотка статора пошел ток. Сила тока не должна превышать номинальную силу тока генератора.

Важно! При подключенном АРН закорачивать обмотки запрещается. Сила тока, прерывающая номинальную, приведет к повреждению обмоток.

Во время просушки необходимо через 15 – минутные, интервалы измерять сопротивление, и строить график зависимости сопротивления изоляции от времени. Полученная кривая должна быть аналогична представленной ниже на рис. 18. На рис. 18 показана ти-

пичная кривая для генератора, впитавшего много влаги. Видно, что сначала сопротивление растёт, затем падает и затем снова возрастает, стремясь к постоянному значению. Если влажность обмоток была не очень велика, то пунктирный участок может отсутствовать.

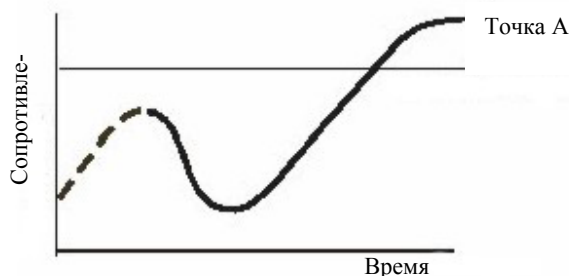


Рис. 18. Зависимость сопротивления изоляции от времени генератора, впитавшего много влаги

После достижения точки А просушку следует продолжить, по крайней мере, в течение часа. После того, как сопротивление изоляции обмоток поднялось до максимума, его необходимо измерить с помощью мегомметра 500 В или аналогичного прибора.

Рекомендуется следующий порядок проверки сопротивления изоляции главного статора:

1. Отсоединить три провода к нейтрали.
2. Заземлить фазы V и W, мегомметр между фазой U и землей.
Заземлить фазы U и W, мегомметр между фазой V и землей.
Заземлить фазы U и V, мегомметр между фазой W и землей.

Нельзя вводить генератор в эксплуатацию, если не получены следующие минимальные значения сопротивлений: **СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ 1,0 Мом.**

Если это минимальное значение не достигнуто, следует перемотать или перебрать обмотки главного статора.

7.2 Подшипники

Все подшипники опломбированы изготовителем на весь срок службы. В течение срока службы подшипников рекомендуется периодически производить проверку на перегрев и шум. Если по истечении некоторого времени разовьется чрезмерная вибрация, что может быть вызвано износом подшипника, то следует проверить наличие повреждений или потери смазки и при необходимости, заменить подшипник. См. п.п. 7.5.4.2.

В любом случае подшипник подлежит замене после 40000 часов эксплуатации.

Важно! Долговечность подшипника зависит от условий работы и внешних условий.

Важно! Длительный простой в условиях внешней вибрации может привести к ложному бринеллированию, которое проявляется в виде плоских участков на шариках и канавок в беговых дорожках подшипников. Очень высокая влажность может вызвать эмульгирование смазки и, как следствие, коррозию подшипников.

Важно! Сильная осевая вибрация, вызываемая двигателем или обусловленная несоосностью установки, создает неблагоприятные нагрузки на подшипники.

7.3 Воздушные фильтры

Частота обслуживания фильтров зависит от условий эксплуатации. Чтобы установить, требуется ли очистка фильтров, регулярно проводите осмотр фильтроэлементов.

7.3.1 Процедура очистки

Опасно! Демонтаж фильтроэлементов воздушных фильтров открывает доступ к частям, НАХОДЯЩИМСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ. Демонтируйте элементы фильтров только при выключенном генераторе.

Извлеките фильтрующий элемент из корпуса фильтра. Погрузите элемент в соответствующий обезжиривающий состав или промойте его до полной очистки. Перед установкой тщательно просушите элементы.

7.4. Поиск неисправностей

Важно! Перед тем, как приступать к какой бы то ни было процедуре поиска неисправностей, осмотрите всю проводку и удостоверьтесь в отсутствии обрывов или ослаблений соединений.

Определите по паспортной табличке генератора модель АРН и переходите к соответствующему подразделу руководства:

Таблица 5

Цифра в обозначении генератора	Регулирование возбуждения	Подраздел
6	АРН SX460	7.4.1
4	АРН SX440	7.4.2
4	АРН SX421	7.4.3
5	Трансформаторное управление	7.4.4
2	АРН МХ341	7.4.5
2	АРН МХ321	7.4.6

7.4.1 АРН SX460 – Поиск неисправностей

Таблица 6

При пуске установки не возрастает напряжение	1. Проверьте частоту вращения 2. Проверьте остаточное напряжение (см. п.п. 7.4.7) 3. Выполните отдельное испытание системы возбуждения для проверки генератора и АРН
Неустойчивость напряжения на холостом ходу или под нагрузкой	1. Проверьте устойчивость частоты вращения 2. Проверьте настройку устойчивости (см. п.п 4.6)
Высокое напряжение на холостом ходу или под нагрузкой	1. Проверьте частоту вращения 2. Убедитесь в том, что нагрузка генератора не имеет емкостного характера (коэффициент опережения мощности)
Низкое напряжение на холостом ходу	1. Проверьте частоту вращения 2. Убедитесь в исправности шунта 1-2 или проводов внешнего триммера
Низкое напряжение под нагрузкой	1. Проверьте частоту вращения 2. Проверьте настройку СНЧ (см. п.п 4.7.1.1) 3. Выполните отдельное испытание системы возбуждения для проверки генератора и АРН (см. п.п. 7.5)

7.4.2 АРН SX440 – Поиск неисправностей

Таблица 7

При пуске установки не возрастает напряжение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте шунт К1-К2 на дополнительных клеммах 2. Проверьте частоту вращения 3. Проверьте остаточное напряжение (см. п.п. 7.4.7) 4. Выполните отдельное испытание системы возбуждения для проверки генератора и АРН
Неустойчивость напряжения на холостом ходу или под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте устойчивость частоты вращения 2. Проверьте настройку устойчивости (см. п.п 4.6)
Высокое напряжение на холостом ходу или под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте частоту вращения 2. Убедитесь в том, что нагрузка генератора не имеет емкостного характера (коэффициент опережения мощности)
Низкое напряжение на холостом ходу	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте частоту вращения 2. Убедитесь в исправности шунта 1-2 или проводов внешнего триммера
Низкое напряжение под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте частоту вращения 2. Проверьте настройку СНЧ (см. п.п 4.7.1.1) 3. Выполните отдельное испытание системы возбуждения для проверки генератора и АРН (см. п.п. 7.5)

7.4.3 АРН SX421 – Поиск неисправностей

Таблица 8

При пуске установки не возрастает напряжение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, замкнут ли автоматический выключатель (см. п.п. 6.4.1) 2. Проверьте частоту вращения 3. Проверьте остаточное напряжение (см. п.п. 7.4.7) 4. Выполните отдельное испытание системы возбуждения для проверки генератора и АРН (см. п.п. 7.5)
Неустойчивость напряжения на холостом ходу или под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте устойчивость частоты вращения 2. Проверьте настройку устойчивости (см. п.п 4.6)
Высокое напряжение на холостом ходу или под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте частоту вращения 2. Убедитесь в исправности шунта 1-2 или проводов внешнего триммера. Проверьте исправность проводов 7-8 и P3-P2 3. Убедитесь в том, что нагрузка генератора не имеет емкостного характера (коэффициент опережения мощности)
Низкое напряжение на холостом ходу	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте частоту вращения 2. Убедитесь в исправности шунта 1-2 или проводов внешнего триммера
Низкое напряжение под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте частоту вращения 2. Проверьте настройку СНЧ (см. п.п 4.7.1.1) 3. Выполните отдельное испытание системы возбуждения для проверки генератора и АРН (см. п.п. 7.5)

Чрезмерное падение характеристики напряжение/скорость при переключении нагрузки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте характеристику регулятора 2. Обратитесь к инструкции генераторной установки. Проверьте настройку потенциометра «НАКЛОН» (DIP) (см. п.п. 4.7.1.4)
---	--

7.4.4 Трансформаторное регулирование – поиск неисправностей

Таблица 9

При пуске установки не возрастает напряжение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте выпрямители трансформаторов 2. Удостоверьтесь в отсутствии обрыва во вторичной обмотке трансформатора
Низкое напряжение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте частоту вращения 2. Проверьте настройку воздушного зазора трансформатора (см. п.п 4.7.2)
Высокое напряжение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте частоту вращения 2. Проверьте настройку воздушного зазора трансформатора (см. п.п 4.7.2) 3. Убедитесь в отсутствии закороченных витков во вторичной обмотке
Избыточное падение напряжения под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте падение частоты вращения под нагрузкой 2. Проверьте выпрямители трансформаторов. Проверьте настройку воздушного зазора трансформатора (см. п.п 4.7.2)

7.4.5 АРН МХ341 – Поиск неисправностей

Таблица 10

При пуске установки не возрастает напряжение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте шунт К1-К2 на вспомогательных клеммах 2. Выполните отдельное испытание системы возбуждения для проверки генератора и АРН (см. п.п. 7.5)
Потеря напряжения при работе установки	1. Остановите и снова запустите установку. Если напряжения нет или оно падает через короткий промежуток времени, выполните отдельное испытание системы возбуждения (см. п.п. 7.5)
Высокое напряжение генератора с последующим резким падением	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте провода, подводящие к АРН сигналы управления 2. Выполните отдельное испытание системы возбуждения (см. п.п. 7.5)
Неустойчивость напряжения на холостом ходу или под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. проверьте устойчивость частоты вращения 2. Проверьте настройку потенциометра «УСТОЙЧИВОСТЬ» (СТАВ) (см. п.п. 4.6)
Низкое напряжение под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте частоту вращения 2. При нормальной частоте вращения проверьте настройку СНЧ (см. п.п. 4.7.1.1)
Чрезмерное падение характеристики напряжение/скорость при переключении нагрузки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте характеристику регулятора 2. Обратитесь к инструкции генераторной установки. Проверьте настройку потенциометра «НАКЛОН» (DIP) (см. п.п. 4.7.1.4)
Замедленное восстановление после переключения нагрузки	1. Проверьте характеристику регулятора. Обратитесь к инструкции по генераторной установке

7.4.6 АРН МХ321 – Поиск неисправностей

Таблица 11

При пуске установки не возрастает напряжение	1. Проверьте шунт К1-К2 на вспомогательных клеммах 2. Выполните отдельное испытание системы возбуждения для проверки генератора и АРН (см. п.п. 7.5)
Потеря напряжения при работе установки	1. Остановите и снова запустите установку. Если напряжения нет или оно падает через короткий промежуток времени, выполните отдельное испытание системы возбуждения (см. п.п. 7.5)
Высокое напряжение генератора с последующим резким падением	1. Проверьте провода, подводящие к АРН сигналы управления 2. Выполните отдельное испытание системы возбуждения (см. п.п. 7.5)
Неустойчивость напряжения на холостом ходу или под нагрузкой	1. проверьте устойчивость частоты вращения 2. Проверьте настройку потенциометра «УСТОЙЧИВОСТЬ» (СТАВ) (см. п.п. 4.6)
Низкое напряжение под нагрузкой	1. Проверьте частоту вращения 2. При нормальной частоте вращения проверьте настройку СНЧ (см. п.п. 4.7.1.1)
Чрезмерное падение характеристики напряжения/скорость при переключении нагрузки	1. Проверьте характеристику регулятора 2. Обратитесь к инструкции генераторной установки. Проверьте настройку потенциометра «НАКЛОН» (DIP) (см. п.п. 4.7.1.4)
Замедленное восстановление после переключения нагрузки	1. Проверьте характеристику регулятора. Обратитесь к инструкции генераторной установки. Проверьте настройку потенциометра «ЗАДЕРЖКА» (DWELL) (см. п.п. 4.7.1.4)

7.4.7 Проверка остаточного напряжения

Эта процедура применима к генераторам с АРН SX460, SX440 или SX421. При отключении генераторной установки снимите крышку АРН и отсоедините от АРН провода F1 и F2. Запустите установку и измерьте напряжение на клеммах 7 – 8 АРН SX460 или P2 – P3 АРН SX440 или SX421. Выключите установку и снова подсоедините к клеммам АРН провода F1 и F2. Если измеренное напряжение было выше 5В, генератор должен работать нормально. Если напряжение оказалось ниже 5В, действуйте следующим образом. Возьмите аккумуляторную батарею напряжением 12В постоянного тока и пружинными зажимами подключите отрицательный полюс батареи к клемме F2 АРН, а положительный полюс через диод – к клемме F1 АРН. См. рис. 19.

Важно! Во избежание повреждения АРН диод должен быть включен так, как показано на рис. 19.

Важно! Если для проверки обмотки возбуждения используется аккумуляторная батарея, то нейтраль главного статора генератора должна быть отключена от земли.

Запустите установку и следите за выходным напряжением главного статора, которое должно приблизительно соответствовать номинальному, или за напряжением на клеммах 7 – 8 АРН SX460 или P2 – P3 АРН SX440 или SX421, которое должно быть от 170 до 250В.

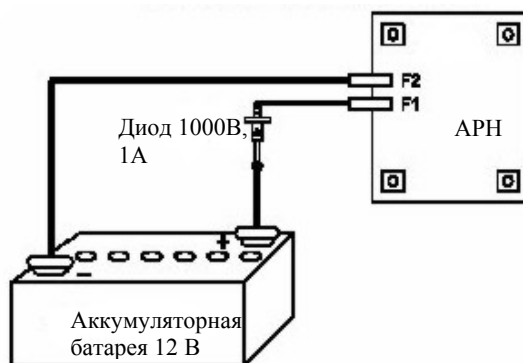


Рис. 19. Проверка остаточного напряжения

Выключите установку и отсоедините батарею от клеммы X и XX. Снова запустите установку. Теперь генератор должен работать нормально. Если вы не увидите нарастания напряжения то, по-видимому, неисправна какая-либо из схем генератора или АРН. Для проверки обмоток генератора, вращающихся диодов и АРН выполните процедуру отдельного испытания системы возбуждения. См. п.п. 7.5.

7.5. Процедура отдельного испытания системы возбуждения

Проверка обмоток генератора, диодной системы и АРН может быть проведена в соответствии с указаниями п.п. 7.5.1 или 7.5.2.

7.5.1 Обмотки генератора, вращающиеся диоды и генератор с постоянными магнитами (ГПМ)

Важно! Приведенные значения сопротивлений относятся к стандартной обмотке. Данные о генераторах с другими обмотками или напряжениями вы можете получить на заводе. Удостоверьтесь в том, что все отсоединенные провода заизолированы и не касаются земли.

Важно! Неправильная настройка частоты вращения даст соответствующую ошибку в выходном напряжении.

Проверка ГПМ

Запустите установку на номинальной частоте вращения. Измерьте напряжение на клеммах P2, P3 и P4 АРН. Они должны быть одинаковыми и находиться в следующих пределах:

Генераторы 50 Гц: 170 – 180 В;

Генераторы 60 Гц: 200 – 216 В.

Если напряжения неодинаковы, выключите установку, снимите металлическую крышку ГПМ с концевого кронштейна на не приводном конце и отсоедините многотырьковый разъем в выходных проводах ГПМ. Проверьте исправность проводов P2, P3 и P4. Проверьте сопротивление статора ГПМ между выходными проводами. Они должны быть одинаковы и могут отличаться от 2,3 Ом на $\pm 10\%$. Если сопротивления неодинаковы или имеют неправильные значения, следует заменить статор ГПМ. Если напряжения одинаковы, но имеют низкие значения, а сопротивления обмоток статора ГПМ правильны, то нужно заменить ротор ГПМ.

Проверка обмоток генератора и вращающихся диодов

При выполнении этой процедуры провода X и XX должны быть отсоединены от АРН или выпрямительного моста трансформаторного регулятора, и к проводам X и XX подведено напряжение от 12 – вольтного источника постоянного тока.

Запустите установку на номинальной частоте вращения.

Измерьте напряжения на главных выходных клеммах U, V и W. Если они одинаковы и не более чем на $\pm 10\%$ отличаются от номинального напряжения генератора, обратитесь к п.п. 7.5.1.1.

Проверьте напряжение на клеммах 6, 7 и 8 АРН. Они должны быть одинаковы и лежать в интервале 170 – 250 В. Если напряжение на главных клеммах одинаковы, а напряжение на клеммах 6,7 и 8 неодинаковы, проверьте исправность проводов 6, 7 и 8. Если установлен изолирующий трансформатор (АРН МХ321), то проверьте его обмотки. Неисправный трансформатор подлежит замене. Если напряжение неодинаковы, обратитесь к п.п. 7.5.1.2.

7.5.1.1 Напряжения на главных клеммах одинаковы

Если все напряжения на главных клеммах совпадают с точностью до 1%, то можно считать, что все обмотки возбуждения, главные обмотки и главные вращающиеся диоды находятся в хорошем состоянии, и что неисправность относится к АРН или трансформаторному регулятору. Перейдите к процедуре проверки, описанной в п.п. 7.5.2.

Если напряжение одинаковы, но низки, то следует искать неисправность главных обмоток возбуждения или системы вращающихся диодов. Действуйте следующим образом.

Выпрямительные диоды

Диоды главного выпрямителя проверяются с помощью мультиметра. Гибкие провода, идущие к каждому диоду от клеммной коробки, отсоединяются, и проверяются прямое и обратное сопротивление диода. Исправный диод дает очень высокое (бесконечное) сопротивление в обратном направлении и низкое – в прямом направлении. Неисправный диод дает отклонение на всю 10 – килоомную шкалу в обоих направлениях или бесконечность в обоих направлениях.

На электронном цифровом приборе исправный диод даст низкое показание в одном направлении и высокое – в другом.

Замена неисправных диодов

Выпрямительный узел разделен на две платы, положительную и отрицательную, и главный ротор подключается через эти платы. На каждой плате установлено по три диода, диоды с отрицательным смещением на отрицательной плате и с положительным смещением на положительной плате. Необходимо позаботиться о том, чтобы на каждой плате были установлены диоды соответствующей полярности. При установке диодов их следует достаточно туго затянуть, чтобы обеспечить хороший механический и электрический контакт, при этом, однако, не перетягивая слишком сильно. Рекомендуемый момент затяжки – 4,06 – 4,74 Н·м (36 – 42 фунт·дюйм.).

Ограничительный диод

Ограничительный диод представляет собой металл – оксидный варистор, подключаемый к двум выпрямительным платам, чтобы предотвратить повреждение диодов большими переходными обратными напряжениями в обмотке возбуждения. Это устройст-

во не поляризовано, и измерение обычным омметром даст практически бесконечные сопротивления в обоих направлениях. Неисправность варистора обнаруживается при осмотре, поскольку обычно в таких случаях он не замыкается, и на нем видны признаки разрушения. Неисправный варистор подлежит замене.

Главные обмотки возбуждения

Если при отдельном возбуждении выходное напряжение остается низким и после обнаружения и устранения какой – либо неисправности выпрямительного блока, то следует проверить сопротивление обмоток главного ротора, статора, возбуждителя и ротора возбуждителя (см. табл. 12), потому что неисправность должна находиться в одной из этих обмоток. Сопротивление статора возбуждителя измеряется через провода X и XX. Ротор возбуждителя подведен к шести контактам, на которых находятся также клеммы проводов диодов. Обмотка главного ротора подключена к двум выпрямительным платам. Перед измерением сопротивлений соответствующие провода должны быть отсоединены. Значения сопротивлений должны отличаться от приводимых ниже табличных значений не более чем на $\pm 10\%$.

Таблица 12

Типоразмер	Главный ротор	Статор возбуждителя			Ротор возбуждителя
		Тип 1	Тип 2 [*]	Тип 3 ^{**}	
UC22C	0,59	21	26	138	0,142
UC22D	0,64	21	28	138	0,142
UC22E	0,69	20	30	155	0,156
UC22F	0,83	20	30	155	0,156
UC22G	0,94	20	30	155	0,156
UC27C	1,14	20	-	-	0,156
UC27D	1,25	20	-	-	0,156
UC27E	1,4	20	-	-	0,182
UC27F	1,6	20	-	-	0,182
UC27G	1,76	20	-	-	0,182
UC27F	1,92	20	-	-	0,182

* Применяется с 3 – фазными и 1 – фазными генераторами, управляемыми 1 – фазным трансформатором.

** Применяется с 3 – фазными генераторами, управляемыми 3 – фазным трансформатором.

7.5.1.2 Напряжения на главных клеммах неодинаковы

Если напряжения на главных клеммах неодинаковы, это указывает на повреждение обмотки главного статора или главных кабелей, идущих к автоматическому выключателю. Повреждение обмотки главного статора или кабелей могут также привести к заметному увеличению нагрузки на двигатель при подаче возбуждения. Отсоедините главные кабели и отделите провода обмоток. U1 – U2, U5 – U6, V1 – V2, V5 – V6, W1 – W2, W5 – W6 (U1 – L1, U2 – L4 в случае 1 – фазных генераторов), чтобы изолировать каждую секцию обмотки.

Измерьте сопротивление каждой секции. Значения сопротивлений должны быть одинаковы и отличаться от приводимых ниже табличных значений не более чем на $\pm 10\%$.

Таблица 13

Генераторы с управлением от АРН				
Типоразмер	Сопротивления секций			
	Обмотка 311	Обмотка 17	Обмотка 05	Обмотка 05
UC22C	0,09	0,14	0,045	0,03
UC22D	0,065	0,1	0,033	0,025
UC22E	0,05	0,075	0,028	0,02
UC22F	0,033	0,051	0,018	0,012
UC22G	0,028	0,043	0,014	0,01
UC27C	0,03	0,044	-	-
UC27D	0,023	0,032	-	-
UC27E	0,016	0,025	-	-
UC27F	0,012	0,019	-	-
UC27G	0,011	0,013	-	-
UC27F	0,08	0,014	-	-

Таблица 14

Генераторы с трансформаторным управлением					
Типоразмер	Сопротивление секций, 3-фазные обмотки				
	380 В	400 В	415 В	416 В	460 В
	50 Гц	50 Гц	50 Гц	60 Гц	60 Гц
UC22C	0,059	0,078	0,082	0,055	0,059
UC22D	0,054	0,056	0,057	0,049	0,054
UC22E	0,041	0,05	0,053	0,038	0,041
UC22F	0,031	0,031	0,033	0,025	0,031
UC22G	0,022	0,026	0,028	0,021	0,022

Измерьте сопротивление изоляций между секциями и между каждой секцией и землей. Неодинаковые или несоответствующие сопротивления обмоток и/или низкие сопротивления изоляции относительно земли указывают на необходимость перемотки статора. Удаление и замену узлов генератора см. п.п. 7.5.3.

7.5.2 Испытание регулирования возбуждения

7.5.2.1 Функциональное испытание АРН

Испытания АРН всех типов проводятся в соответствии со следующей процедурой:

1. С клемм X и XX (F1 и F2) АРН снимите провода обмотки возбуждения X и XX (F1 и F2).
2. Подключите к клеммам X и XX (F1 и F2) АРН обычную осветительную лампу 60 Вт, 240В.
3. Проверните управляющий потенциометр АРН “НАПРЯЖЕНИЕ” (VOLTS) до отказа по часовой стрелке.
4. К проводам X и XX (F1 и F2) обмотки возбуждения подключите источник постоянного тока 12В, 1,0 А, положительный полюс – к X (F1).
5. Запустите генераторную установку на номинальной частоте вращения.
6. Удостоверьтесь в том, что выходное напряжение генератора отличается от номинального не более чем на $\pm 10\%$.

Напряжения на клеммах 7 – 8 АРН SX460 или P2 – P3 АРН SX440 или SX460 должны лежать между 170 – 250 В. Если выходное напряжение генератора имеет правильное значение, но напряжение на клеммах 7 – 8 (P2 – P3) ниже требуемых, проверьте вспомогательные провода и подключения к главным клеммам.

Напряжения на клеммах P2, P3 и P4 АРН МХ341 и МХ321 должны иметь значения, указанные в п.п. 7.5.1.

Лампа, подключенная к X – XX, должна загореться. В случае, АРН SX460, SX440 или SX421 лампа должна гореть непрерывно. В случае АРН МХ341 или МХ321 она должна гореть приблизительно в течение 8 секунд, а затем погаснуть. Если лампа не погаснет, это будет означать, что неисправна клемма защиты, и АРН подлежит замене. Поворот потенциометра “НАПРЯЖЕНИЕ” (VOLTS) до отказа против часовой стрелки должен погасить лампу при любом АРН. Если лампа не загорается, значит, АРН неисправен и подлежит замене.

Важно! После окончания данного испытания поверните потенциометр “НАПРЯЖЕНИЕ” (VOLTS) до отказа против часовой стрелки.

7.5.2.2 Трансформаторное управление

В трансформаторном выпрямительном устройстве можно проверить только целостность и сопротивление обмоток, и сопротивление изоляции.

Двухфазный трансформатор

Отсоедините провода главных обмоток (Т1 – Т2 – Т3 – Т4) и вторичной обмотки (10 – 11). Проверьте, не повреждены ли обмотки. Измерьте сопротивление на Т1 – Т2 и Т3 – Т4. Они должны иметь небольшие значения и быть близки между собой. Сопротивление между проводами 10 и 11 должно быть около 8 Ом. Проверьте сопротивление каждой обмотки относительно земли и относительно других обмоток.

Низкое сопротивление изоляции, неодинаковые сопротивления первичных обмоток, разомкнутые или короткозамкнутые обмотки свидетельствуют о необходимости замены трансформаторного устройства.

Трехфазный трансформатор

Отсоедините провода главной обмотки (Т1 – Т2 – Т3) и вторичных обмоток (6 – 7 – 8 и 10 – 11 – 12). Проверьте, не повреждены ли обмотки. Измерьте сопротивление на Т1 – Т2, Т2 – Т3 и Т3 – Т1. Они должны иметь небольшие значения и быть близки между собой. Сопротивление между проводами 6 – 10, 7 – 11 и 8 – 12 должны быть близки между собой, и составлять около 18 Ом. Проверьте сопротивление каждой обмотки относительно земли и относительно других обмоток. Низкое сопротивление изоляции, неодинаковые сопротивления первичных обмоток, разомкнутые или короткозамкнутые обмотки свидетельствуют о необходимости замены трансформаторного устройства.

Выпрямительные блоки – Трехфазные и однофазные

Отсоедините от выпрямительного устройства провода 10 – 11 – 12 – X и XX (в выпрямительном устройстве однофазного трансформатора провод 12 не используется), и с помощью мультиметра измерьте прямое и обратное сопротивление между клеммами 10 – X, 11 – X, 12 – X, 10 – XX, 11 – XX и 12 – XX. Над каждой парой клемм должно быть низкое, прямое и обратное сопротивления. Если это не так, выпрямительное устройство неисправно и подлежит замене.

7.5.3 Демонтаж и замена узлов и деталей

На всех резьбовых соединениях использована метрическая резьба.

Осторожно! При подъеме одноподшипникового генератора следите за тем, чтобы его корпус все время находился в горизонтальном положении. Ротор свободно

перемещается в корпусе и при неправильном подъеме может выскользнуть из корпуса. Неправильный подъем может привести к серьезной травме.

7.5.3.1 Демонтаж генератора на постоянном магните (ГПМ)

1. Демонтируйте 4 винта крепления металлической, цилиндрической крышки не приводного конца и снимите крышку.
2. Отсоедините от статора ГПМ входной разъем, к которому идут 3 провода. Возможно, сначала понадобится отрезать нейлоновую стяжку кабеля.
3. Демонтируйте 4 шпильки и зажимы, крепящие статор ГПМ на торцевом кронштейне.
4. Постукиванием снимите статор с 4 направляющих втулок и извлеките его. Поскольку сильно намагниченный ротор будет притягивать сердечник статора, позаботьтесь о том, чтобы избежать контакта, который может повредить обмотки.
5. Демонтируйте центральный болт вала ротора и извлеките ротор. Возможно, для этого понадобится слегка постучать по ротору. Удары по ротору должны быть легкими и равномерными, так как керамические магниты ротора могут легко разбиться от удара.

Важно! Ротор должен оставаться в собранном виде.

Сборка производится в обратном порядке.

7.5.3.2 Демонтаж подшипников

Важно! Установите ротор таким образом, чтобы полная поверхность полюса сердечника ротора была направлена вниз.

Примечание. Подшипники могут быть удалены либо после извлечения ротора в сборе, либо просто после снятия торцевого кронштейна (кронштейнов). См. п.п. 7.5.4.3 и 7.5.4.4.

Подшипники набиты консистентной смазкой и опломбированы на весь срок службы. Подшипники установленные на валу на прессовой посадке могут быть сняты с помощью 2 – или 3 – лапых ручных или гидравлических съемников.

Только для одноподшипниковых генераторов: прежде чем пытаться снять подшипник, снимите небольшое стопорное кольцо, удерживающее подшипник.

При установке нового подшипника пользуйтесь подогревателем для подшипников, чтобы расширить его перед посадкой на вал. Постукиванием посадите подшипник на место и удостоверьтесь в том, что он соприкасается с шейкой вала. В случае одноподшипникового генератора установите на место стопорное кольцо.

7.5.3.3 Демонтаж торцевого кронштейна и статора возбuditеля

1. Отсоедините на АРН провода X(+) и XX (-).
2. Ослабьте 4 болта (2 с каждой стороны), крепления клеммной коробки, расположены на горизонтальной оси.
3. Удалите 2 болта крепления подъемной проушины не приводного конца и демонтируйте проушину.
4. Демонтируйте металлическую цилиндрическую крышку (4 винта) ГПМ (если он установлен) или плоскую металлическую крышку (4 винта) не приводного конца.
5. Отсоедините от торцевого кронштейна не приводного конца клеммную коробку и опору генератора.
6. Удалите 6 болтов крепления торцевого кронштейна не приводного конца к статору. Теперь торцевой кронштейн можно демонтировать.
7. Снова установите на торцевой кронштейн подъемную проушину и для облегчения подъема с помощью стропа закрепите ее на крюке подъемника.
8. Постукиванием по периметру торцевого кронштейна отделите его от генератора. Торцевой кронштейн и статор возбuditеля отделяются как единый узел.

9. Удалите 4 винта крепления статора возбудителя к торцевому кронштейну и легким постукиванием отделите его. Сборка производится в обратном порядке.

7.5.3.4 Извлечение ротора в сборе

Демонтируйте ГПМ. (см. п.п. 7.5.4.1) или удалите 4 винта крепления металлической крышки не приводного конца и демонтируйте крышку.

Осторожно! При демонтированном роторе ГПМ ротор одноподшипникового генератора свободно перемещается в корпусе. При подъеме необходимо обеспечить горизонтальное положение корпуса.

Двухподшипниковые генераторы

1. Ослабьте 2 винта крепления металлической крышки вокруг переходника приводного конца и демонтируйте крышку.
2. Ослабьте болты крепления переходника к торцевому кронштейну приводного конца.
3. Постукиванием демонтируйте переходник. В зависимости от размера и веса может оказаться целесообразным сначала зацепить переходник стропом.
4. Демонтируйте боковые решетки и жалюзи (если они установлены) приводного конца. Установите ротор полной полюсной поверхностью вниз. Это необходимо, чтобы ограничить возможное перемещение ротора вниз величиной воздушного зазора и тем самым избежать повреждения подшипника возбудителя или обмотки ротора.
5. Демонтируйте 6 болтов крепления торцевого кронштейна приводного конца (ПК) к переходному кольцу ПК. Головки болтов должны быть обращены к не приводному концу. Верхний болт проходит через центр подъемной проушины.
6. Постукиванием отделите торцевой кронштейн ПК от переходного кольца ПК и извлеките торцевой кронштейн.
7. Вывесьте ротор на стропе за приводной конец.
8. Постукиванием по не приводному концу ротора вытолкните подшипник из торцевого кронштейна и кольцевого уплотнения.
9. Продолжайте выталкивать ротор из расточки статора, постепенно перемещая вдоль него строп, чтобы ротор постоянно был вывешен.

Одноподшипниковые генераторы

1. Демонтируйте боковые решетки и жалюзи (если они установлены) переходника приводного конца.

2. Только UCI224, UCI274, UCM224, UCM274, UCD274

Демонтируйте 6 болтов крепления переходника на приводном конце. Может оказаться целесообразным сначала зацепить переходник стропом. Головки болтов должны быть обращены к не приводному концу. Верхний болт проходит через центр подъемной проушины.

2а. Только UCD224

Ослабьте 6 болтов крепления переходника на приводном конце. Может оказаться целесообразным сначала зацепить переходник стропом.

3. Только UCI224, UCI274, UCM224, UCM274, UCD274

Постукиванием отделите переходник от переходного кольца оправки статора.

3а. Только UCD224

Постукиванием отделите переходник от узла оправки статора.

Все одноподшипниковые генераторы

4. Подвесьте ротор за приводной конец на стропе.

5. Постукиванием по не приводному концу ротора вытолкните подшипник из торцевого кронштейна и кольцевого уплотнения.
6. Продолжайте выталкивать ротор из расточки статора, постепенно перемещая вдоль него строп, чтобы ротор постоянно был вывешен.

Повторная установка ротора в сборе производится в обратном порядке. Перед тем, как приступить к повторной сборке, следует убедиться в отсутствии повреждений и в том, что подшипники заполнены смазкой.

Установку новых подшипников рекомендуется производить при общем капитальном ремонте.

Перед заменой одноподшипникового роторного узла проверьте диски привода, удостоверьтесь в отсутствии на нем повреждений, трещин и других признаков усталости или деформации отверстий в дисках под крепежные винты. Поврежденные или изношенные детали подлежат замене.

Осторожно! После замены основных узлов перед включением генератора убедитесь в том, что все крышки и ограждения надежно закреплены.

7.6 Возврат в эксплуатацию

После устранения всех найденных неисправностей отключите все соединения, сделанные для проведения испытаний, и подсоедините все провода системы управления. Запустите установку и на генераторах с управлением от АРН, подстройте потенциометр “НАПРЯЖЕНИЕ” (VOLTS), медленно вращая его по часовой стрелке до получения номинального напряжения.

Установите на места все крышки, в том числе и крышку клеммной коробки, и подключите нагреватели.

Осторожно! Не установка каких-либо ограждений, крышек устройств или крышки клеммной коробки могут привести к травмам или смерти.

Глава 8. Запасные части и обслуживание после продажи

8.1 Рекомендуемые запасные части

Для того чтобы вспомогательные детали было легко найти, они помещаются в специальную упаковку. Детали генератора можно распознать по их наименованию. Изготовитель рекомендует для обслуживания и ремонта следующие запасные части. В ответственных случаях эти запасные части должны находиться поблизости от генератора.

Генераторы с управлением от АРН

1. Комплект диодов (6 диодов и ограничитель)	RSK	2001
2. АРН SX440	E000	24030
АРН SX460	E000	24600
АРН SX421	E000	24210
АРН MX321	E000	23210
АРН MX341	E000	23410
3. Подшипник не приводного конца	UC22	051 01032
	UC27	051 01049
4. Подшипник приводного конца	UC22	051 01044
	UC27	051 01050

Генераторы с трансформаторным управлением (только UC22)

1. Комплект диодов (6 диодов и ограничитель)	RSK	2001
2. Выпрямительное устройство в сборе	E000	22006
3. Подшипник не приводного конца UC22	051	01032
4. Подшипник приводного конца UC22	051	01044

При заказе запасных частей должны быть указаны номер серии и тип, а также приведено описание детали. Номер серии располагается на паспортной табличке и на приводном конце вала.

8.2. Обслуживание после продажи

Вы можете получить исчерпывающие технические консультации и обслуживание на месте от нашего отдела обслуживания в Стемфорде или через наши филиалы. На заводе в Стемфорде есть также ремонтный цех.

Спецификация деталей
Типичный одноподшипниковый генератор

Таблица 15

Позиция детали	Наименование
1	Статор
2	Ротор
3	Ротор возбуждителя
4	Статор возбуждителя
5	Торцевой кронштейн НПК
6	Крышка НПК
7	Кольцевое уплотнение подшипника НПК
8	Подшипник НПК
9	Стопорное кольцо подшипника НПК
10	Переходник кронштейн ПК
11	Экран ПК
12	Соединительный диск
13	Соединительный болт
14	Опора
15	Нижняя крышка корпуса
16	Верхняя крышка корпуса
17	Крышка впускного воздушного отверстия
18	Крышка клеммной коробки
19	Концевая панель ПК
20	Концевая панель НПК
21	АРН
22	Боковая панель
23	Установочный кронштейн АРН
24	Плата прямой полярности главного выпрямителя
25	Плата обратной полярности главного выпрямителя
26	Варистор
27	Диод прямой полярности
28	Диод обратной полярности
29	Подъемная проушина ПК
30	Подъемная проушина НПК
31	Переходное кольцо корпус/торцевой кронштейн
32	Главная клеммная панель
33	Клеммная перемычка (шунт)
34	Кромочная полоска
35	Вентилятор
36	Монтажная прокладка опоры
37	Винт с шестигранной головкой
38	Крышка АРН
39	Антивибрационная опора АРН
40	Вспомогательная клеммная коробка

НПК – не приводной конец

ПК – приводной конец

ГПМ – генератор с постоянными магнитами

АРН – автоматический регулятор напряжения

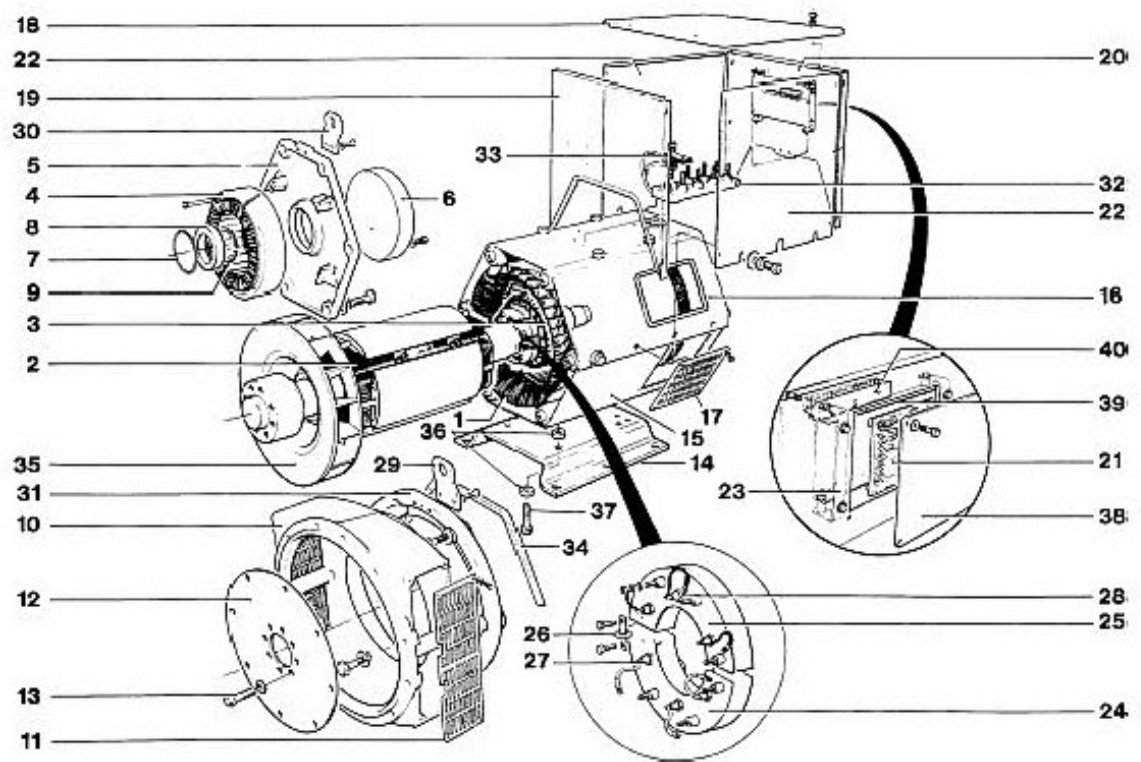


Рис. 20. Типичный одноподшипниковый генератор

Спецификация деталей
Типичный двухподшипниковый генератор

Таблица 16

Позиция детали	Наименование
1	Статор
2	Ротор
3	Ротор возбuditеля
4	Статор возбuditеля
5	Торцевой кронштейн НПК
6	Крышка НПК
7	Кольцевое уплотнение подшипника НПК
8	Подшипник НПК
9	Пружинная шайба подшипника НПК
10	Кронштейн ПК
11	Экран ПК
12	Подшипник ПК
14	Опора
15	Нижняя крышка корпуса
16	Верхняя крышка корпуса
17	Крышка впускного воздушного отверстия
18	Крышка клеммной коробки
19	Концевая панель ПК
20	Концевая панель НПК
21	АРН
22	Боковая панель
23	Установочный кронштейн АРН
24	Плата прямой полярности главного выпрямителя
25	Плата обратной полярности главного выпрямителя
26	Варистор
27	Диод прямой полярности
28	Диод обратной полярности
29	Подъемная проушина ПК
30	Подъемная проушина НПК
31	Переходное кольцо корпус/ торцевой кронштейн
32	Главная клеммная панель
33	Клеммная перемычка (шунт)
34	Кромочная полоска
35	Вентилятор
36	Монтажная прокладка опоры
37	Винт с шестигранной головкой
38	Крышка АРН
39	Антивибрационная опора АРН
40	Вспомогательная клеммная коробка
42	Ротор возбuditеля ГПМ
43	Статор возбuditеля ГПМ
44	Болт ГПМ
45	Шпилька ГПМ
46	Зажим ГПМ
47	Штифт ГПМ

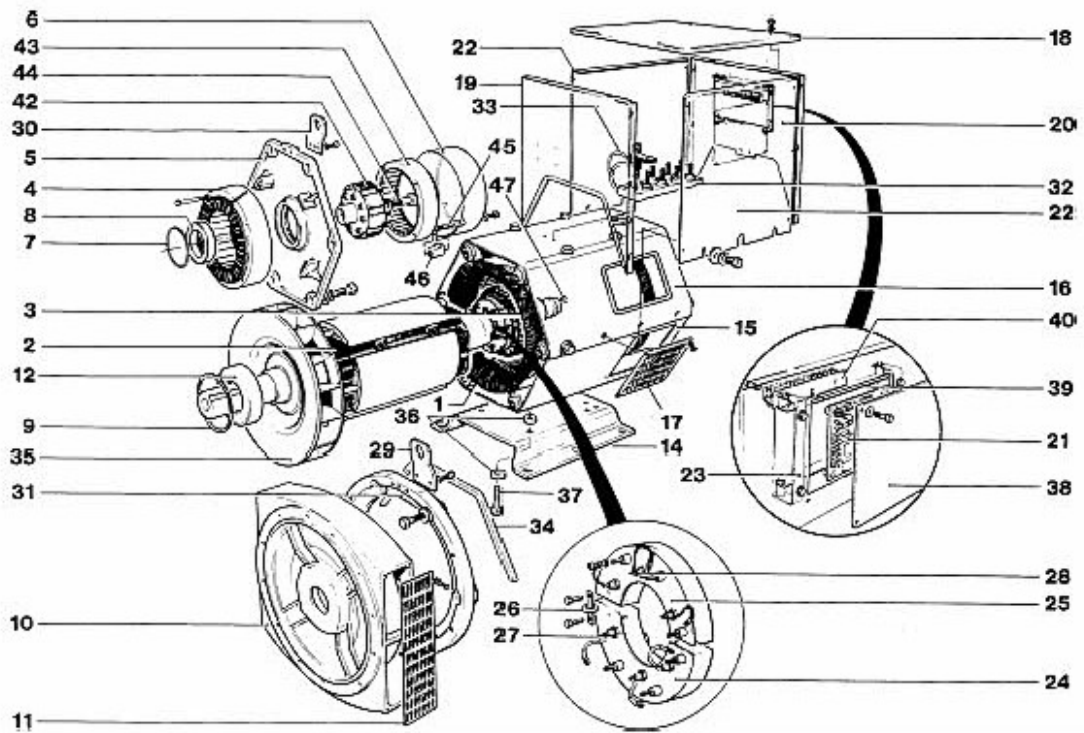


Рис. 21. Типичный двухподшипниковый генератор

Спецификация деталей
Типичный одноподшипниковый генератор (серии 5)

Таблица 17

Позиция детали	Наименование
1	Статор
2	Ротор
3	Ротор возбuditеля
4	Статор возбuditеля
5	Торцевой кронштейн НПК
6	Крышка НПК
7	Кольцевое уплотнение подшипника НПК
8	Подшипник НПК
9	Пружинная шайба подшипника НПК
10	Кронштейн ПК
11	Экран ПК
12	Подшипник ПК
14	Опора
15	Нижняя крышка корпуса
16	Верхняя крышка корпуса
17	Крышка впускного воздушного отверстия
18	Крышка клеммной коробки
19	Концевая панель ПК
20	Концевая панель НПК
21	Устройство управления серии 5
22	Боковая панель
24	Плата прямой полярности главного выпрямителя
25	Плата обратной полярности главного выпрямителя
26	Варистор
27	Диод прямой полярности
28	Диод обратной полярности
29	Подъемная проушина ПК
30	Подъемная проушина НПК
31	Переходное кольцо корпус/ торцевой кронштейн
32	Главная клеммная панель
33	Клеммная перемычка (шунт)
34	Кромочная полоска
35	Вентилятор
36	Монтажная прокладка опоры
37	Винт с шестигранной головкой

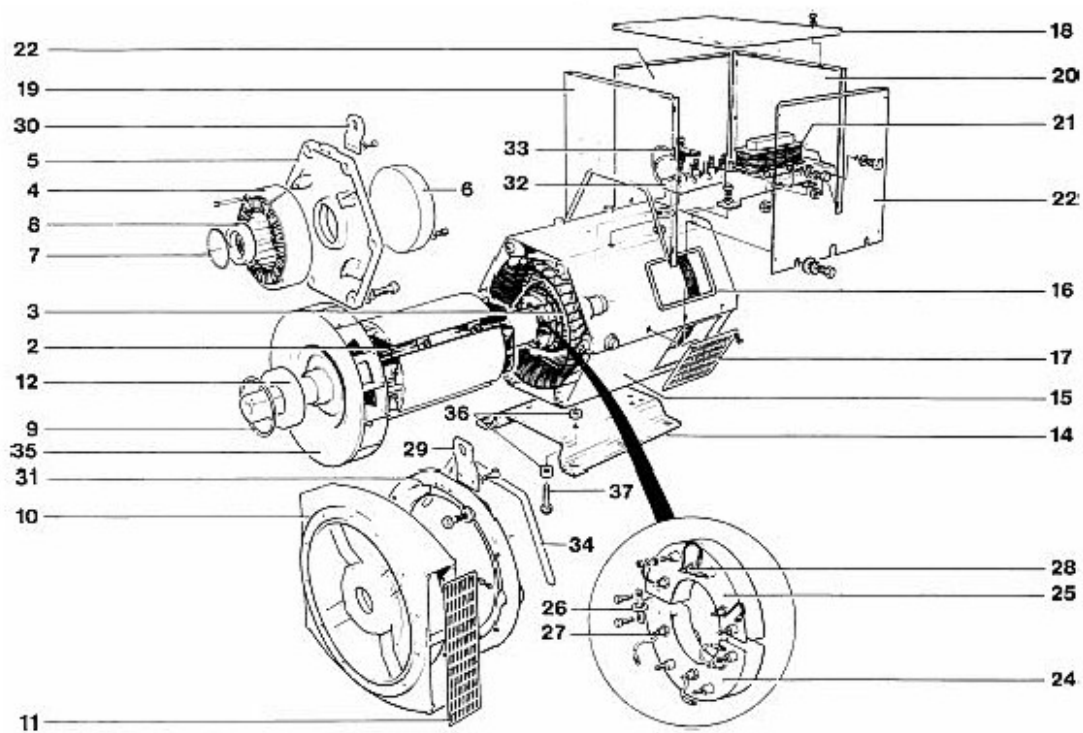


Рис. 22. Типичный одноподшипниковый генератор (серии 5)

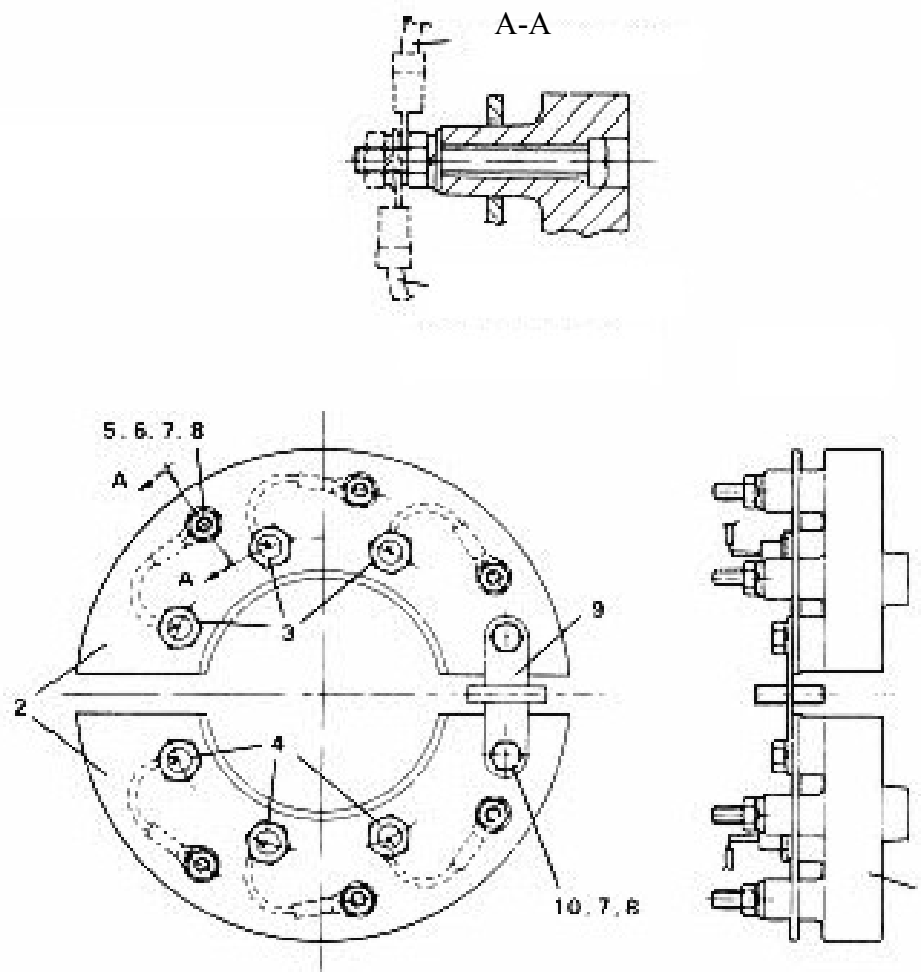


Рис. 23. Вращающийся выпрямитель в сборе

Таблица 18

Позиция детали	Наименование	Кол-во
1	Монтажная ступица	1
2	Пластина выпрямителя	2
3	Диод (прямой)	3
4	Диод (обратный)	3
5	Винт с шестигранной головкой	6
6	Шестигранная гайка	6
7	Плоская шайба	8
8	Плоская шайба (большая)	8
9	Варистор	1
10	Винт с шестигранной головкой	2

Примечание:

Установка диодов:

1. Нижняя сторона должна быть смазана теплопроводящим компаундом Midland Silicone 2623. Этот компаунд не должен попасть на резьбу диодов.

2. Момент затяжки диода: 2,03 – 2,37 Н·м.

3. Запасные части для выпрямителей см. главу 8.

Генератор переменного тока. Гарантия производителя

Срок гарантии

Генераторы переменного тока: в отношении генераторов переменного тока срок гарантии

- 1) двенадцать месяцев с того момента, как мы объявили вам о готовности изделия к отгрузке.
- 2) или при условии, что дилер проводит испытания изделий перед отгрузкой, двенадцать месяцев со дня отгрузки изделия дилером или восемнадцать месяцев с того момента, как мы объявили о готовности изделия к отгрузке, - наименьший из этих двух сроков.

Дефекты после доставки

Мы обязуемся устранить путем ремонта или, по нашему усмотрению, замены, любой дефект, который появится в любом нашем изделии при его правильной эксплуатации в течение гарантийного срока, если относительно этого дефекта нами будет установлено, что он вызван исключительно дефектами материала и изготовления, при условии, что:

а) Мы получим письменное извещение о предполагаемом дефекте в течение 30 дней со времени его обнаружения, и дефектная деталь будет незамедлительно возвращена, с оплатой доставки, со всеми неповрежденными идентификационными номерами и маркировкой, дилеру, который поставил изделие, или по нашему требованию, на наш завод.

б) Мы не несем никакой ответственности за дефекты в любых изделиях в случаях, если:

1. Хранение, монтаж, эксплуатация и обслуживание этих изделий не производилось надлежащим образом в соответствии с нашими текущими рекомендациями.

2. Изделия использовались после того, как дефект был обнаружен или, судя по всему, должен был быть обнаружен.

3. Изделия ремонтировались, настраивались или изменялись без предварительного разрешения или кем-либо, кроме нас самих;

Мы также не несем ответственность за любые изделия, бывшие в употреблении, собственные изделия или товары не нашего производства, хотя и поставленные нами; такие изделия и товары покрываются (хотя и не обязательно) гарантиями других изготовителей.

в) Наша ответственность полностью исчерпывается любым вышеуказанным ремонтом или заменой и, во всяком случае, наша ответственность не превышает стоимость дефектных изделий по текущему прейскуранту.

г) Наша ответственность, согласно настоящей гарантии, заменяет любую гарантию или условие, налагаемое законодательными нормами, в отношении качества изделий или их пригодности для любого конкретного назначения изделий за исключением случаев, оговоренных настоящей гарантией, мы не несем никакой ответственности, будь то по контракту, в силу какого-либо нарушения или по иной причине, в отношении любого дефекта поставленных изделий или какого-либо вреда или ущерба (как прямого, так и косвенного, причиненного таким дефектом или какими-либо работами, выполнявшимися в связи с ними).

д) Любая претензия в соответствии данной гарантией должна содержать все подробности, относящиеся к предлагаемому дефекту, описание изделий, номер серии (указывается изготовителем на паспортной табличке), или, в случае запасных частей, ссылку на заказ, дату приобретения, имя и адрес продавца.

е) Наше суждение по всем претензиям является окончательным и безусловным, и заявитель обязан согласиться с нашим решением по вопросам, касающимся дефектов и замены детали или деталей. Отремонтированная или заменяющая деталь будет доставлена нами франко-завод бесплатно. Мы не возмещаем никаких расходов, которые могут возникнуть в связи с удалением или заменой детали, направленной нам для осмотра, или в связи с установкой поставленной нами заменяющей детали.