

**Инструкция по монтажу, эксплуатации
и обслуживанию генераторов переменного
тока серий
УС1, УСМ, УСД 224 и 274**

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Прежде чем приступить к эксплуатации генераторной установки, изучите инструкцию по ее эксплуатации, настоящую инструкцию, а также само оборудование.

БЕЗОПАСНАЯ И ЭФФЕКТИВНАЯ РАБОТА ВОЗМОЖНА ТОЛЬКО ПРИ ПРАВИЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И НАДЛЕЖАЩЕМ ОБСЛУЖИВАНИИ ОБОРУДОВАНИЯ.

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

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 электриком.
- 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/или установите предупреждающие таблички на всех выключателях, обычно используемых для подключения к сети или другим генераторам.

Обращайте внимание на все надписи **ВАЖНО**, **ОСТОРОЖНО**, **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** и **ОПАСНО**, которые означают следующее:

Важно! Относится к опасным и ненадежным методам или действиям, которые могут нанести ущерб изделию или относящемуся к нему оборудованию.

Осторожно! Относится к опасным и ненадежным методам или действиям, которые могут нанести ущерб изделию или привести к травмам.



Относится к опасным и ненадежным методам или действиям, которые **МОГУТ** привести к тяжелым травмам или смертельному исходу.

Предупреждение!



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

Опасно!

ПРЕДИСЛОВИЕ

Задача настоящей книги — ознакомить пользователя с принципами эксплуатации, критериями проектирования, правилами монтажа и технического обслуживания генератора Stamford. Особые ситуации, в которых из-за невнимательности или неправильных действий могут произойти повреждения оборудования или телесные травмы, выделены в тексте примечаниями **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** и/или **ОСТОРОЖНО**; очень **ВАЖНО**, чтобы содержание настоящей книги было прочитано и понято до начала монтажа и использования генератора.

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

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

ПРЕДИСЛОВИЕ

ДЕКЛАРАЦИЯ ЕЭС О ВКЛЮЧЕНИИ В СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ

Все генераторы Stamford поставляются с декларацией о включении в состав оборудования применительно к соответствующим постановлениям ЕЭС, обычно в форме таблички, приведенной ниже.

ДЕКЛАРАЦИЯ ЕЭС О ВКЛЮЧЕНИИ В СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ			
В соответствии с правилами поставки оборудования (Безопасность) 1992 г. и правилами поставки оборудования (Безопасность) (Дополнения) 1994 г., во исполнение директивы ЕЭС по оборудованию 91/368/ЕЕС с дополнением 93/392/ЕЕС.			
Настоящий генератор переменного тока Stamford был изготовлен фирмой Newage International Ltd., Барнак Роуд, Стемфорд, Линкольншир, Англия.			
Данная составная часть оборудования может быть введена в эксплуатацию только при условии, что для оборудования, в которое она входит, имеется декларация о соответствии с правилами поставки оборудования (Безопасность) 1992 г.			
По поручению и от имени изготовителя			
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td>Фамилия:</td></tr><tr><td>Должность:</td></tr><tr><td>Подпись:</td></tr></table>	Фамилия:	Должность:	Подпись:
Фамилия:			
Должность:			
Подпись:			

Согласно части 1.7.4. Указания ЕЭС по оборудованию, изготовитель генераторной установки должен обеспечить четкое изображение номера серии и идентификационного номера генератора в белом прямоугольнике на первой странице обложки этой книги.

СОДЕРЖАНИЕ

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

ПРЕДИСЛОВИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

		2, 3
РАЗДЕЛ 1	ВВЕДЕНИЕ	4
1.1	ВВЕДЕНИЕ	4
1.2	ОБОЗНАЧЕНИЯ	4
1.3	МЕСТО СЕРИЙНОГО И ИДЕНТИФИКАЦИОННОГО НОМЕРОВ	4
1.4	ПАСПОРТНАЯ ТАБЛИЧКА	4
РАЗДЕЛ 2	ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	5
2.1	ГЕНЕРАТОРЫ С САМОВОЗБУЖДЕНИЕМ, УПРАВЛЯЕМЫЕ АРН	5
2.2	ГЕНЕРАТОРЫ С ВОЗБУЖДЕНИЕМ ОТ ГЕНЕРАТОРА С ПОСТОЯННЫМ МАГНИТОМ (ГПМ), УПРАВЛЯЕМЫЕ АРН	5
2.3	ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА АРН	5
2.4	ГЕНЕРАТОРЫ С ТРАНСФОРМАТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ	5
РАЗДЕЛ 3	ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА	6
РАЗДЕЛ 4	МОНТАЖ – ЧАСТЬ 1	8
4.1	ПОДЪЕМ	8
4.2	СБОРКА	8
4.2.1	ГЕНЕРАТОР БЕЗ ОПОРЫ	8
4.2.2	ДВУХПОДШИПНИКОВЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ	8
4.2.3	ОДНОПОДШИПНИКОВЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ	9
4.3	ЗАЗЕМЛЕНИЕ	9
4.4	ПРЕДПУСКОВАЯ ПРОВЕРКА	9
4.4.1	ПРОВЕРКА ИЗОЛЯЦИИ	9
4.4.2	НАПРАВЛЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ	9
4.4.3	НАПРЯЖЕНИЕ И ЧАСТОТА	9
4.4.4	НАСТРОЙКА АРН	9
4.4.4.1	АРН SX460	10
4.4.4.2	АРН SX440	10
4.4.4.3	АРН SX421	10
4.4.4.4	АРН MX341	10
4.4.4.5	АРН MX321	11
4.4.5	СИСТЕМА ВОЗБУЖДЕНИЯ С ТРАНСФОРМАТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ (серия 5)	11
4.5	ИСПЫТАНИЯ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ	11
4.5.1	ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И ИХ ПОДКЛЮЧЕНИЕ	11
4.6	НАЧАЛЬНЫЙ ПУСК	11
4.7	НАГРУЗОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ	13
4.7.1	ГЕНЕРАТОРЫ С АВТОМАТИЧЕСКИМ РЕГУЛЯТОРОМ НАПРЯЖЕНИЯ – НАСТРОЙКА АРН	13
4.7.1.1	СНЧ (спад на низкой частоте) (АРН типов SX460, SX440, SX421, MX341 и MX321)	13
4.7.1.2	ПЕРЕВОЗБ. (перевозбуждение)(АРН типов MX341 и MX321)	13
4.7.1.3	ПЕРЕНАПР. (перенапряжение)(АРН типов SX421 и MX321)	13
4.7.1.4	НАСТРОЙКА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ НЕСТАЦИОНАРНОЙ НАГРУЗКИ (АРН типов SX421, MX341 и MX321)	13
4.7.2	ГЕНЕРАТОРЫ С ТРАНСФОРМАТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ: НАСТРОЙКА ТРАНСФОРМАТОРА	14
4.8	ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА	14
РАЗДЕЛ 5	МОНТАЖ – ЧАСТЬ 2	15
5.1	ВВЕДЕНИЕ	15
5.2	УПЛОТНЕНИЯ	15
5.3	ЗАЗЕМЛЕНИЕ	15
5.4	ЗАЩИТА	15
5.5	СДАЧА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	15

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 6	ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА	16
6.1	ДИСТАНЦИОННАЯ РЕГУЛИРОВКА НАПРЯЖЕНИЯ (АРН ВСЕХ ТИПОВ)	16
6.2	ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РАБОТА	16
6.2.1	СПАД	16
6.2.1.1	ПРОЦЕДУРА НАСТРОЙКИ	17
6.2.2	АСТАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ	17
6.3	РУЧНОЙ РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ (РРН) – АРН МХ341 и МХ321	17
6.4	ПРЕРЫВАТЕЛЬ ВОЗБУЖДЕНИЯ ПО ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЮ – АРН SX421 и МХ321	17
6.4.1	ЗАМЫКАНИЕ ПРЕРЫВАТЕЛЯ	18
6.5	ОГРАНИЧИТЕЛЬ ТОКА – АРН МХ321	18
6.5.1	ПРОЦЕДУРА НАСТРОЙКИ	18
6.6	РЕГУЛЯТОР КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ (РКМЗ)	19
РАЗДЕЛ 7	ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	20
7.1	СОСТОЯНИЕ ОБМОТОК	20
7.2	ПОДШИПНИКИ	21
7.3	ВОЗДУШНЫЕ ФИЛЬТРЫ	21
7.3.1	ПРОЦЕДУРА ОЧИСТКИ	21
7.4	ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ	21
7.4.1	АРН SX460 – ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ	21
7.4.2	АРН SX440 – ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ	21
7.4.3	АРН SX421 – ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ	21
7.4.4	ТРАНСФОРМАТОРНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ – ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ	22
7.4.5	АРН МХ341 – ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ	22
7.4.6	АРН МХ321 – ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ	22
7.4.7	ПРОВЕРКА ОСТАТОЧНОГО НАПРЯЖЕНИЯ	23
7.5	ПРОЦЕДУРА ОТДЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ СИСТЕМЫ ВОЗБУЖДЕНИЯ	23
7.5.1	ОБМОТКИ ГЕНЕРАТОРА, ВРАЩАЮЩИЕСЯ ДИОДЫ И ГЕНЕРАТОР С ПОСТОЯННЫМИ МАГНИТАМИ (ГПМ)	23
7.5.1.1	НАПРЯЖЕНИЯ НА ГЛАВНЫХ КЛЕММАХ ОДИНАКОВЫ	23
7.5.1.2	НАПРЯЖЕНИЯ НА ГЛАВНЫХ КЛЕММАХ НЕОДИНАКОВЫ	24
7.5.2	ИСПЫТАНИЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ	24
7.5.2.1	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ АРН	24
7.5.2.2	ТРАНСФОРМАТОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ	25
7.5.3	УДАЛЕНИЕ И ЗАМЕНА УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ	25
7.5.3.1	УДАЛЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА НА ПОСТОЯННОМ МАГНИТЕ (ГПМ)	25
7.5.3.2	УДАЛЕНИЕ ПОДШИПНИКОВ	25
7.5.3.3	УДАЛЕНИЕ ТОРЦЕВОГО КРОНШТЕЙНА И СТАТОРА ВОЗБУДИТЕЛЯ	25
7.5.3.4	ИЗВЛЕЧЕНИЕ РОТОРА В СБОРЕ	26
7.6	ВОЗВРАТ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	26
РАЗДЕЛ 8	ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОСЛЕ ПРОДАЖИ	27
8.1	РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ	27
8.2	ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОСЛЕ ПРОДАЖИ	27
РАЗДЕЛ 9	ОПИСАНИЕ ДЕТАЛЕЙ	
	Типичный одноподшипниковый генератор (рис. 11)	29
	Типичный двухподшипниковый генератор (рис. 12)	31
	Типичный двухподшипниковый генератор (серии 5)(рис. 13)	33
	Вращающийся выпрямитель в сборе (рис. 14)	34

РАЗДЕЛ 1

ВВЕДЕНИЕ

1.1 ВВЕДЕНИЕ

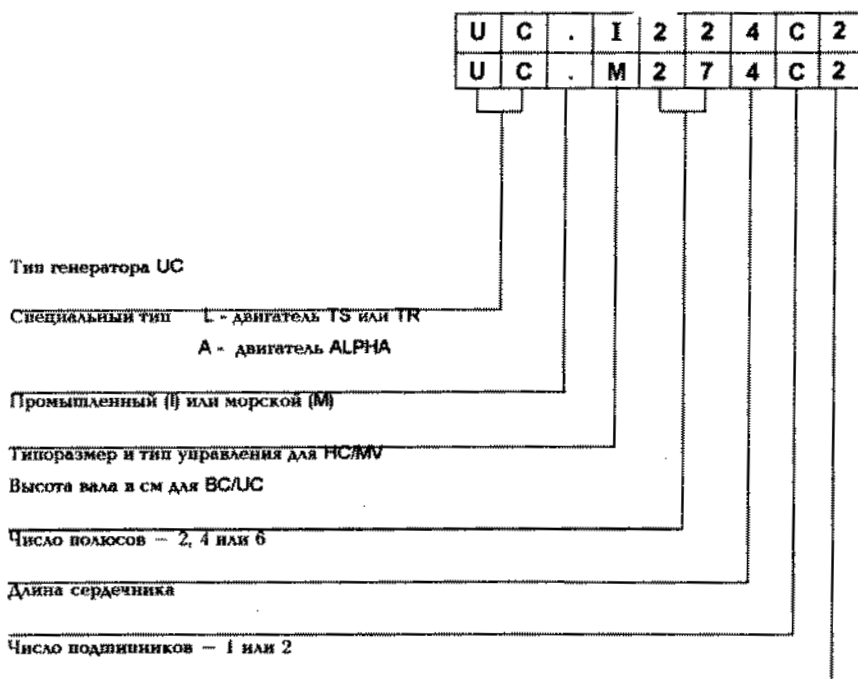
Генераторы серии UC22/27, бесколлекторные, с вращающимся полем, рассчитаны на 660 В/50 Гц (1500 об/мин) или 60 Гц (1800 об/мин), и производятся в соответствии с Британским стандартом B.S. 5000, часть 3, и международными стандартами.

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 МХ321.

Подробные технические характеристики предоставляются по требованию.

1.2 ОБОЗНАЧЕНИЯ



металлического корпуса клеммной коробки, вторая — к основному корпусу генератора.

1.4 ПАСПОРТНАЯ ТАБЛИЧКА

Генератор снабжается самоприклеивающейся паспортной табличкой, которая устанавливается после окончательной сборки и окраски. Табличка должна устанавливаться снаружи клеммной коробки, слева, если смотреть с неприводного конца. Для облегчения правильной установки таблички на плоской металлической поверхности имеются выступы.

Поверхность в месте установки таблички должна быть плоской и чистой, причем перед установкой таблички любая отделочная окраска должна полностью высохнуть. Для установки таблички рекомендуется отделить и отогнуть часть бумажной подложки таким образом, чтобы освободить приблизительно 20 мм клеевой поверхности вдоль края таблички, который должен быть закреплён 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.

1.3 МЕСТО СЕРИЙНОГО И ИДЕНТИФИКАЦИОННОГО НОМЕРОВ

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

Серийные номера генераторов UC1 и UCM выштампованы на верхней части переходного кольца между приводным концом корпуса и торцевого кронштейном (дет. 31 списка в конце книги).

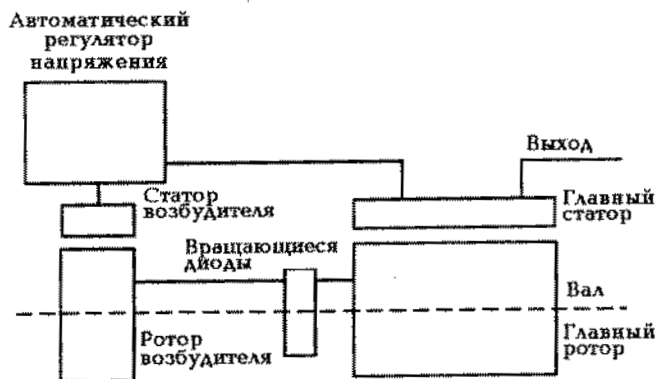
Серийные номера генераторов UC2 выштампованы на верхней части переходника приводного конца/кожуха вентилятора. Если по какой-либо причине этот кожух снят, совершенно необходимо его установить на соответствующий генератор для обеспечения правильной идентификации.

Внутри клеммной коробки приклеены две прямоугольные таблички, каждая с уникальным идентификационным номером генератора. Одна табличка приклеена внутри

РАЗДЕЛ 2

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

2.1 ГЕНЕРАТОРЫ С САМОВОЗБУЖДЕНИЕМ, УПРАВЛЯЕМЫЕ АРН

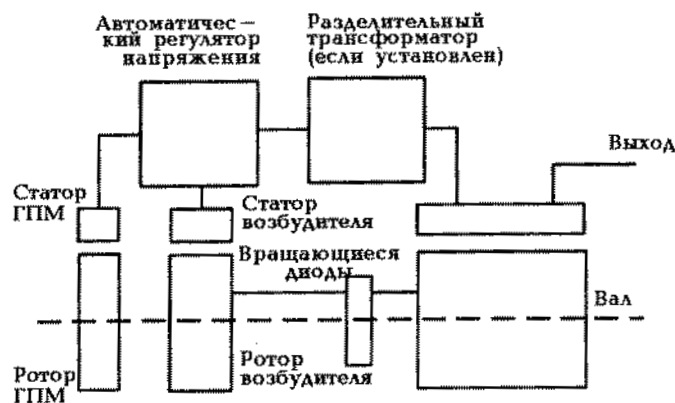


Мощность от главного статора для поддержания поля возбуждения отбирается через АРН SX460 (SX440 или SX421), который представляет собой устройство управления, задающее уровень возбуждения, подаваемого на обмотку возбуждения. АРН реагирует на сигнал напряжения, снимаемый с обмотки главного статора. Путем управления малой мощностью обмотки возбуждения через выпрямленный выход якоря возбуждателя 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 вращения двигателя и в области ниже заданной частоты (Гц) обеспечивает уменьшение напряжения с падением скорости, 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



Генератор с постоянными магнитами (ГПМ) осуществляет питание обмотки возбуждения через АРН (MX341 или MX321), 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 MX321 этот сигнал поступает через разделительный трансформатор. Путем управления малой мощностью обмотки возбуждения через выпрямленный выход якоря возбуждателя осуществляется управление требуемой высокой мощностью, снимаемой с главной обмотки.

Система ГПМ представляет собой источник постоянной мощности возбуждения, не зависящей 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 MX341 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 скорости, 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 MX321, выполняет те же функции защиты и разгрузки, что и MX341, 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)

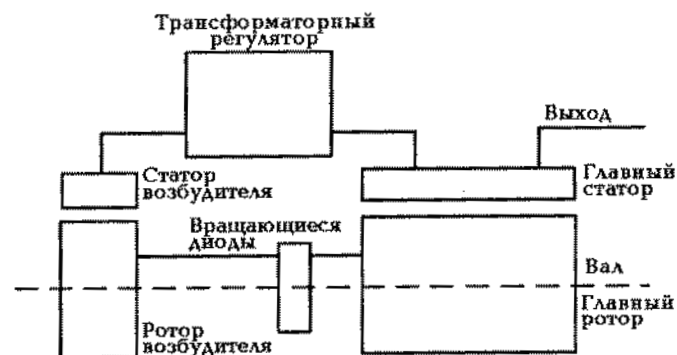
2.3 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА АРН

АРН SX440, SX421, MX341 и MX321 включают в себя схемы, которые, при использовании в сочетании с придаваемыми вспомогательными устройствами, позволяют осуществлять параллельную работу либо с "падающим", либо с "астатическим" управлением, управление по реактивной мощности или коэффициенту мощности (PM/KM), а также, в случае АРН MX321, ограничение тока короткого замыкания.

Функции и настройка вспомогательных устройств, которые могут быть установлены внутри клеммной коробки генератора, рассматриваются в разделе "Вспомогательные устройства" настоящей инструкции.

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

2.4 ГЕНЕРАТОРЫ С ТРАНСФОРМАТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

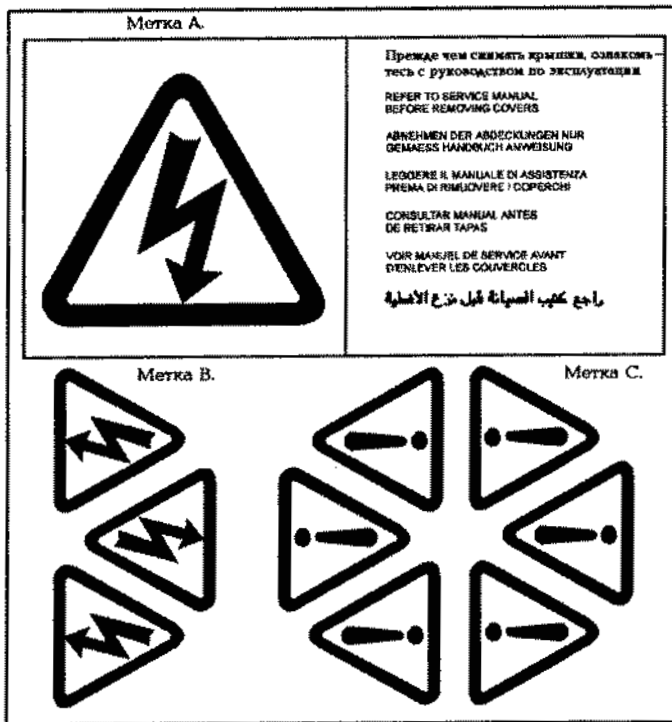
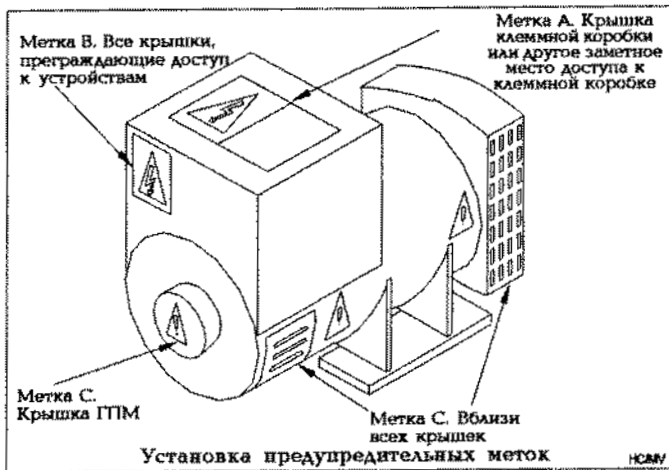


Мощность для питания обмотки возбуждения снимается с главного статора через трансформаторно-выпрямительное устройство. Сигналы напряжения и тока, снимаемые с выхода главного статора, управляют работой разомкнутой системы управления, которая по своей природе является самоадаптирующейся. Благодаря своим 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 неуравновешенными нагрузками трехфазные генераторы снабжаются трехфазным трансформаторным управлением, но возможна также установка однофазного трансформатора. Данная система управления поставляется без дополнительных устройств.

РАЗДЕЛ 3 ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА

Генератор поставляется как составная часть генераторной установки. Поэтому нецелесообразно устанавливать все предупредительные и аварийные метки при изготовлении генератора. Необходимые дополнительные метки доставляются вместе с настоящим руководством. Места их установки указаны на нижеследующем рисунке (см. ниже).



Изготовитель генераторной установки должен установить надлежащие метки так, чтобы обеспечить их ясную видимость.

Согласно BS 5000, генераторы рассчитаны на работу при максимальной температуре окружающего воздуха 40°C на высоте не более 1000 м над уровнем моря.

Работа при температуре выше 40°C на высоте свыше 1000 м допускается при пониженных номиналах — см. паспортную табличку генератора с указанными на нем 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 антиконденсационных обогревателей.

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 радиатора. Кроме того, воздухозаборник генератора в помещении должен быть устроен таким образом, чтобы воспрепятствовать проникновению влаги, желательно — с использованием двухступенчатого фильтра.

Конструкция каналов входа/выхода воздуха должна соответствовать значениям расходов воздуха, приведенным в нижеследующей таблице, причем дополнительные перепады давления не должны превышать приведенного значения:

Типоразмер	Расход воздуха		Добавочное падение давления (вход/выход)
	50 Гц	60 Гц	
UC22	0,21 м³/с (458 фут³/мин)	0,281 м³/с (595 фут³/мин)	6 мм вод. ст. (0,25 дюйма)
	0,514 м³/с (1090 фут³/мин)	0,61 м³/с (1308 фут³/мин)	6 мм вод. ст. (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	25 Гц
4-полюсный	1800 об/мин	30 Гц

Однако вибрация, возбуждаемая двигателем, имеет сложный состав и содержит частоты, равные основной частоте вибрация и превышающие ее в 1,5, 3, 5 и более раз. Эти колебания, возбужденные двигателем, могут привести к тому, что уровень вибрации генератора окажется выше, чем если бы она возбуждалась только самим генератором. Конструктор генераторной установки несет ответственность за то, чтобы соосность и жесткость фундаментной плиты и монтажных подушек обеспечивали уровень вибрации, не выходящий за пределы, установленные BS 5000, часть 3.

При резервном назначении, когда время работы ограничено и допускается пониженная ожидаемая долговечность, могут быть допущены уровни вибрации, более высокие, чем в BS 5000, но не превосходящие 18 мм/с.

Для получения достаточной базы, обеспечивающей хорошую соосность, двухподшипниковые генераторы, устанавливаемые с промежуточной муфтой, требуют значительной фундаментной плиты с монтажными подушками. Прямое соединение двигателя с генератором позволяет увеличить общую жесткость установки. Для обеспечения проектных условий работы установки изгибающий момент в месте сопряжения корпуса маховика двигателя с переходником генератора не должен превышать 140 кгм (1000 фут-фунт). Для сведения к минимуму крутильных эффектов рекомендуется упругое сцепление, проектируемое для конкретного сочетания двигателя с генератором.

В конструкциях двухподшипникового генератора 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 нижеприведенной таблице:

Типо – размер	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 кгм (1000 фут-фунт). Необходима значительная фундаментная плита с монтажными подушками 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 выбрать конструкцию. См. процедуру сборки в разд. 4.2.1.

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

Изготовитель генераторной установки несет ответственность за обеспечение совместимости по крутильным характеристикам. С этой целью заказчикам предоставляются чертежи с размерами вала и инерционными характеристиками ротора для направления их поставщику двигателя. В случае одноподшипниковых генераторов предоставляются также чертежи переходников.

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

Для того, чтобы облегчить выполнение конкретных требований по уплотнению, клеммная коробка устройства 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.

По требованию, вместе с данными о реактивном сопротивлении генератора предоставляются кривые токов короткого замыкания (кривые затухания), которые помогут расчетчику 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 и/или повреждению оборудования. Обслуживающий персонал должен иметь право на проведение электрического и механического обслуживания.




Предупреждение!

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

РАЗДЕЛ 4

МОНТАЖ – ЧАСТЬ 1

4.1 ПОДЪЕМ





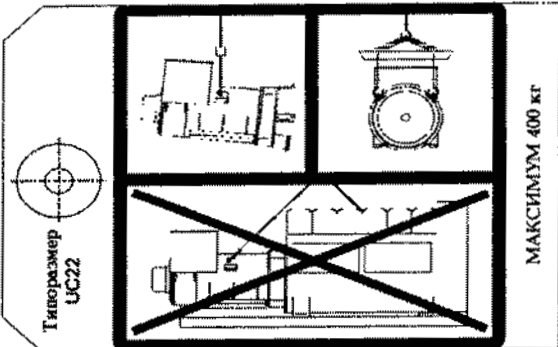
Предупреждение!

Неправильный подъем или несоответствующая грузоподъемность могут привести к серьезным травмам или повреждению 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 серги 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 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. пример ниже).

ВАЖНО

ПЕРЕД СНЯТИЕМ КРЫШЕК ОБРАТИТЕСЬ К ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ. ИЗГОТОВИТЕЛЬ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА УСТАНОВКУ САМОПРИКЛЕИВАЮЩИХСЯ ТАБЛИЧЕК, ПОСТАВЛЯЕМЫХ ВМЕСТЕ С ГЕНЕРАТОРОМ. ТАБЛИЧКА ПРИЛОЖЕНА К ИНСТРУКЦИИ.

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

Для удаления удерживающей оправки:

1. Удалите четыре винта, крепящие металлическую крышку на неприводном конце, и снимите крышку.
2. Удалите центральный болт, крепящий оправку к валу.
3. Верните крышку на место.

После того как для соединения ротора с двигателем фиксирующая оправка удалена, ротор может свободно перемещаться в корпусе, и потому 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 маркировкой корпусов (см. подраздел 1.2).

4.2 СБОРКА

4.2.1 ГЕНЕРАТОР БЕЗ ОПОРЫ

Генераторы могут поставляться без опор с предоставлением пользователю возможности самому выбрать конструкцию. На нижней стороне генератора имеются резьбовые отверстия для установки опор конструкции пользователя. 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 траверсы основания генераторной установки 4 мм.

Поставляются винты крепления с головками под торцевой ключ следующих типов:

UC224	M10 x 35 мм
UC274	M12 x 40 мм

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

Тип генератора	Длина резьбового контакта, измеренная от внешней стороны прокладки		Тип резьбы	Момент затяжки, Нм
	Минимум	Минимум		
UC224	22 мм	27 мм	M10 X 1.5P	62±6,2
UC274	25 мм	32 мм	M10 X 1.75P	110±11

Перед сборкой на головку винта должен быть нанесен фиксирующий состав; например, Loctite 242. См. инструкции изготовителя состава.



4.2.2 ДВУХПОДШИПНИКОВЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ

Монтаж и установка соосности гибкой муфты производится 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 подшипники 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 разд. 3.

Изготовитель установки должен обеспечить ограждение ремня и шкивов.

Важно! Неправильное натяжение ремня может вызвать чрезмерный износ подшипников.

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

4.2.3 ОДНООДШИПНИКОВЫЕ 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 антикоррозионным 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 любого чистящего состава с кожей.

Последовательность сборки с двигателем, как правило, выглядит следующим образом.

1. На двигателе проверьте расстояние между поверхностью сопряжения муфты на маховике и поверхностью сопряжения картера маховика. Отличие от номинального значения не должно превышать 0,5 мм. Это необходимо для того, чтобы на подшипники генератора переменного тока 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 кгм (244 Нм; 180 фунт-фут).
- 2а. **Только для UC224**
Момент затяжки 15,29 кгм (150 Нм; 110 фунт-фут).
3. Снимите крышки с приводного конца генератора для обеспечения доступа к болтам муфты и переходника.
4. Удостоверьтесь в том, что диски муфты концентричны с центрирующим буртиком переходника. Это регулируется с помощью деревянных клиньев между вентилятором и переходником. Кроме того, ротор можно вывесить с помощью стропа, протянутого через отверстие переходника.
5. Придвиньте генератор к двигателю, введите одновременно в соприкосновение диски муфты и центрирующие буртики картера и окончательно сведите их с помощью болтов картера и дисков. Подложите под головки болтов крепления диска к картеру достаточные мощные шайбы.
6. Затяните болты крепления соединительного диска к маховику. Момент затяжки болтов крепления см. в инструкции к двигателю.
7. Удалите деревянные клинья.

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

4.3 ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Корпус генератора должен быть прочно закреплен на фундаментной плите генераторной установки. Если между

корпусом генератора и его фундаментной плитой устанавливаются антивибрационные опоры, то такая опора должна быть закорочена надлежащим образом подобранным проводом заземления (обычно его сечение должно составлять половину площади сечения основного провода).



Предупреждение!

Удостоверьтесь в правильности процедуры заземления, обратившись в местным действующим нормам.

4.4 ПРЕДУСКОВАЯ ПРОВЕРКА

4.4.1 ПРОВЕРКА ИЗОЛЯЦИИ

Перед запуском генераторной установки, как после завершения сборки, так и после монтажа установки на месте, проверьте сопротивление обмоток. Во время этого испытания АРН должен быть отключен.

Пользуйтесь меггером на 500 В или аналогичным прибором. Отсоедините любой провод заземления между нейтралью и землей и подключите меггер между выходной 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. раздел "Обслуживание и ремонт" настоящей инструкции).

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 пренемки заказчиком, все-таки требуется проведение высоковольтных испытаний, они должны проводиться при пониженном испытательном напряжении, например, Испытательное напряжение = 0,8 (2 X Номинальное напряжение + 1000)

4.4.2 НАПРАВЛЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ

Генератор стандартной заводской поставки 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 вращения фаз потребует изменить после отправки генератора, обратитесь на завод для получения требуемых электрических схем.

UC1224, UC1274, UCM224, UCM274

Эти машины оборудованы вентиляторами двухстороннего действия и могут работать при любом направлении вращения.

UCD224, UCD274

Эти машины 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 работы 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 схемам в конце настоящего руководства.

4.4.4 НАСТРОЙКА АРН

Для выбора и настройки АРН снимите крышку АРН и обратитесь к одному из разделов 4.4.4.1, 4.4.4.2, 4.4.4.3, 4.4.4.4 или 4.4.4.5, в зависимости от типа установленного АРН. Тип АРН должен быть указан на паспортной табличке генератора (SX460, SX440, SX421, MX341 или 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. в разделе "Нагрузочные испытания".

4.4.4.1 АРН SX460

Для обеспечения настройки АРН на правильную работу генераторной установки удостоверьтесь в правильном положении следующих шунтов. Расположение шунтов см. фиг. 1.

1. Выбор частоты

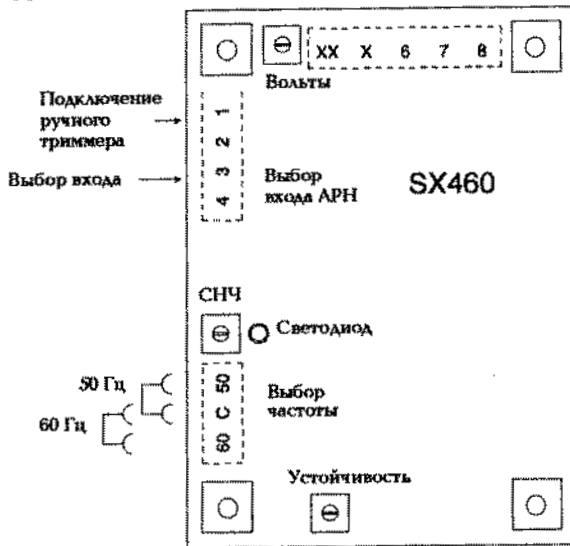
Частота 50 Гц Шунт С – 50
Частота 60 Гц Шунт С – 60

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
Схема соединений приведена в конце настоящей инструкции.



Фиг. 1

4.4.4.2 АРН SX440

Для обеспечения настройки АРН на правильную работу генераторной установки удостоверьтесь в правильном положении следующих шунтов. Расположение шунтов см. фиг. 2.

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

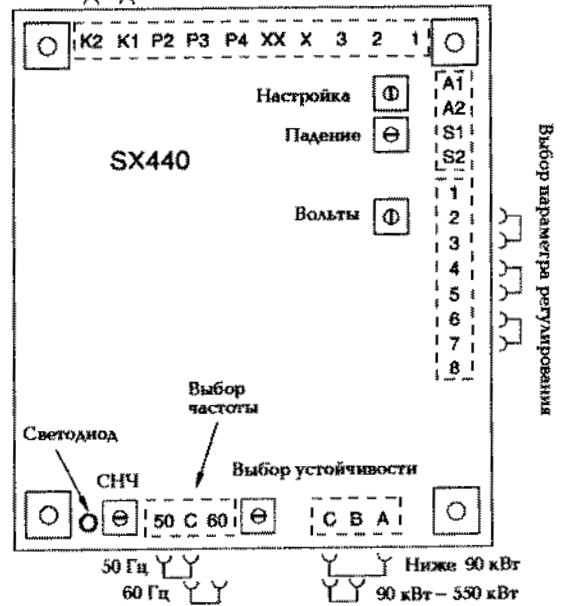
3. Клеммы выбора параметров регулирования

Шунт 2 – 3
Шунт 4 – 5
Шунт 6 – 7

4. Шунт прерывания возбуждения

Шунт К1 – К2

Шунт К1 – К2 для нормальной работы



Фиг. 2

4.4.4.3 АРН SX421

Для обеспечения настройки АРН на правильную работу генераторной установки удостоверьтесь в правильном положении следующих шунтов. Расположение шунтов см. фиг. 3.

1. Клеммы выбора частоты

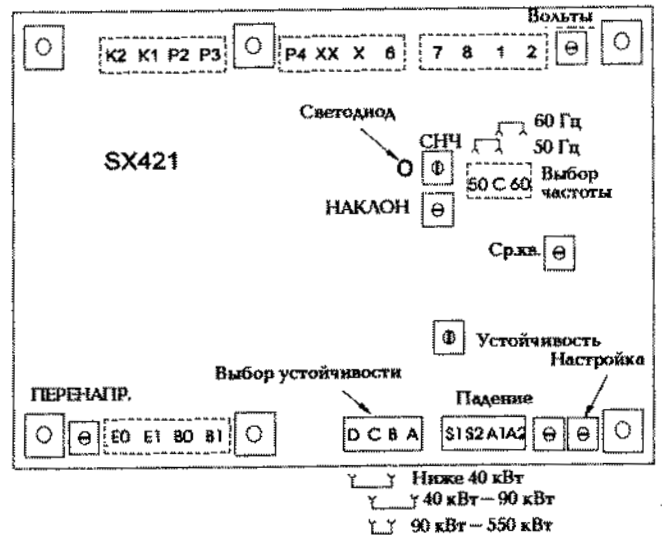
Частота 50 Гц Шунт С – 50
Частота 60 Гц Шунт С – 60

2. Клеммы выбора устойчивости

В зависимости от выходной мощности
Шунт В-Д
или Шунт А-С
или Шунт В-С

3. Шунт К1-К2

Автоматический выключатель возбуждения замкнут



Фиг. 3

4.4.4.4 АРН МХ341

Для обеспечения настройки АРН на правильную работу генераторной установки удостоверьтесь в правильном положении следующих шунтов. Расположение шунтов см. фиг. 4.

1. Клеммы выбора частоты

Частота 50 Гц Шунт 2-3
Частота 60 Гц Шунт 1-3

2. Клеммы выбора устойчивости

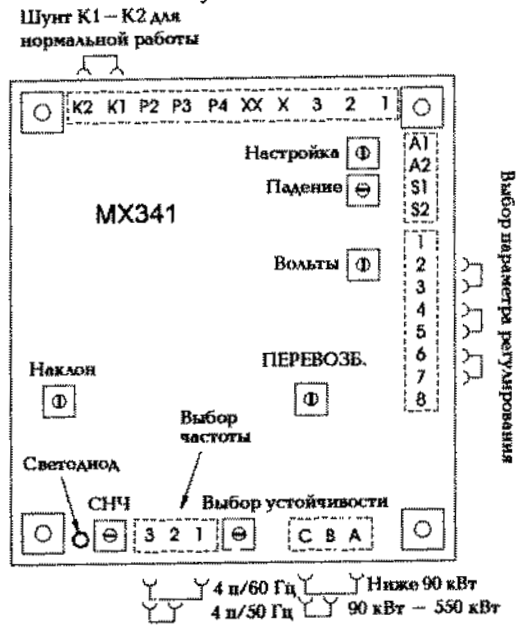
Типоразмер UC22 Шунт А-С
Типоразмер UC27 Шунт В-С

3. Клеммы выбора параметров регулирования

Шунт 2-3
Шунт 4-5
Шунт 6-7

4. Шунт прерывания возбуждения

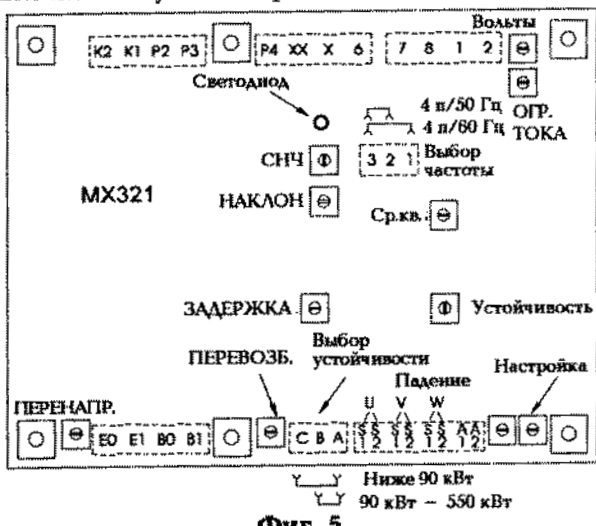
Шунт К1-К2



Фиг. 4

4.4.4.5 АРН МХ321

Для обеспечения настройки АРН на правильную работу генераторной установки удостоверьтесь в правильном положении следующих шунтов. Расположение шунтов см. фиг. 5.



Фиг. 5

1. Клеммы выбора ч

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. Шунт К1-К2

Автоматический выключатель возбуждения замкнут. Если выключатель возбуждения отсутствует, К1-К2 подключаются 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 крышки для регулировки. При этом могут оказаться открытыми клеммы или элементы, находящиеся под напряжением. Проводить испытания и/или 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, измеритель тока нагрузки и киловаттметр. 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 установочной поверх нее клеммой нагрузочного кабеля должны быть стянуты прилагаемой 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 и/или крышек может привести к травмам и/или повреждению оборудования.

4.6 НАЧАЛЬНЫЙ ПУСК



Предупреждение!

В процессе испытаний может оказаться необходимым снять крышки для регулировки. При этом могут оказаться открытыми клеммы или элементы, находящиеся под напряжением. Проводить испытания и/или 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 двигателя такова, что генератор не будет работать со скоростями, превышающими 125% номинальной скорости.

Важно!

Работа генератора на чрезмерно высокой скорости во время начальной настройки регулятора скорости может привести к повреждению вращающихся частей генератора.

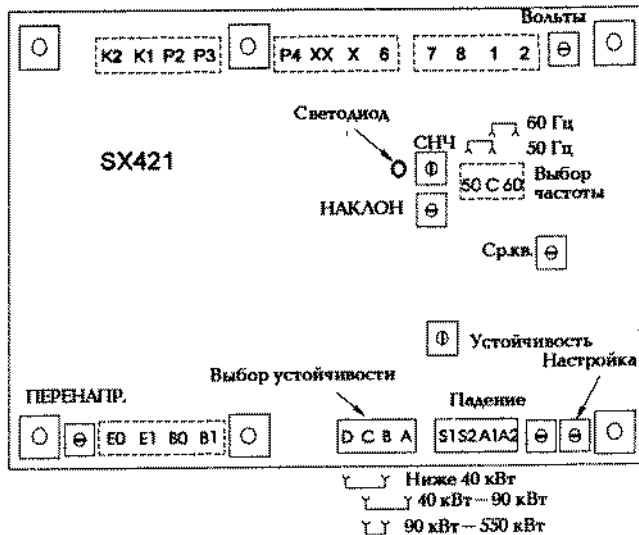
Затем снимите крышку АРН (на генераторах с управлением от АРН) и поверните потенциометр VOLTS (ВОЛЬТЫ) до предела против часовой стрелки. Запустите генераторную установку и выведите ее на холостой ход при номинальной частоте. Медленно вращайте потенциометр VOLTS по часовой стрелке до тех пор, пока не установится номинальное напряжение. Местонахождение управляющего потенциометра VOLTS показано на фиг. 6а, 6б, 6с, 6д и 6е.

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

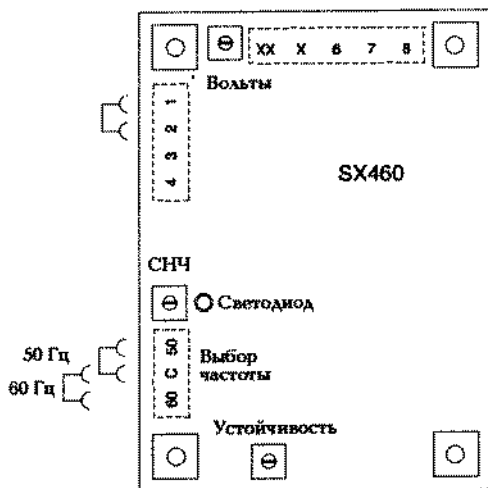
Положение управляющего потенциометра STABILITY (УСТОЙЧИВОСТЬ) устанавливается на заводе и обычно не требует регулировки. Если же она потребуется, на что обычно указывают колебания показаний вольтметра, то найдите этот потенциометр на схемах фиг. 6а, 6б, 6с, 6д или 6е и действуйте следующим образом:

1. Запустите генераторную установку на холостом ходу и убедитесь в том, что скорость имеет правильное 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 начнет становиться неустойчивым.

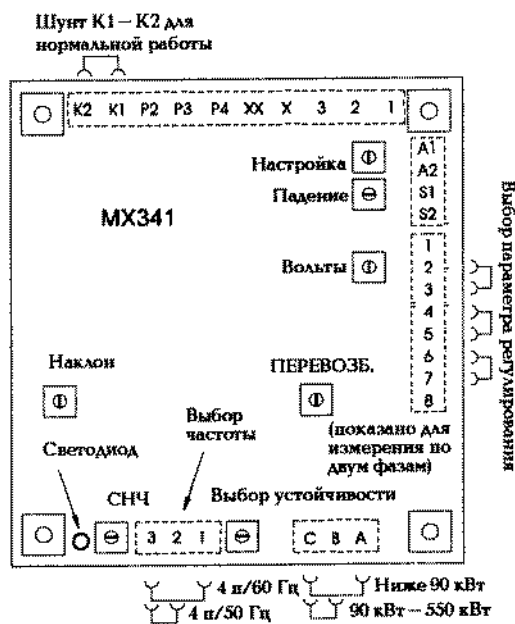
Правильная настройка слегка смещена от этого положения по часовой стрелке (напряжение генератора устойчиво, но близко к области неустойчивости).



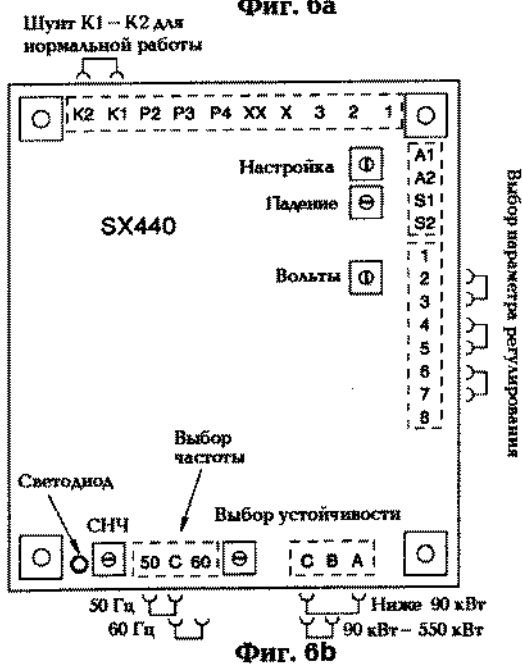
Фиг. 6с



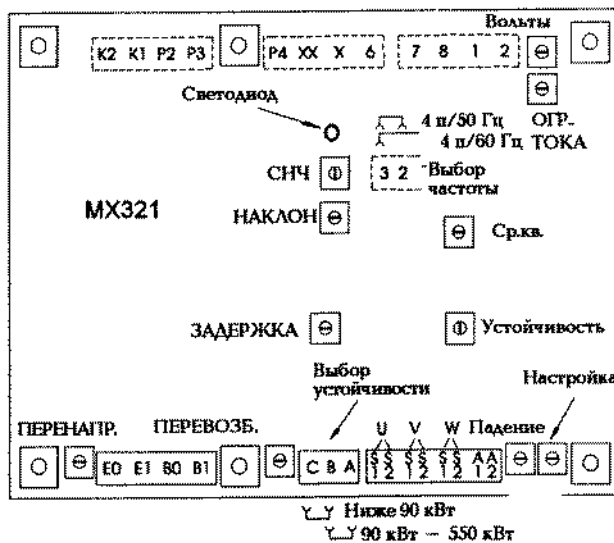
Фиг. 6а



Фиг. 6д




Фиг. 6б



Фиг. 6е

4.7 НАГРУЗОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ



Предупреждение!

В процессе испытаний может оказаться необходимым снять крышки для регулировки. При этом могут быть открыты клеммы или элементы, находящиеся под напряжением. Проводить испытания и/или 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

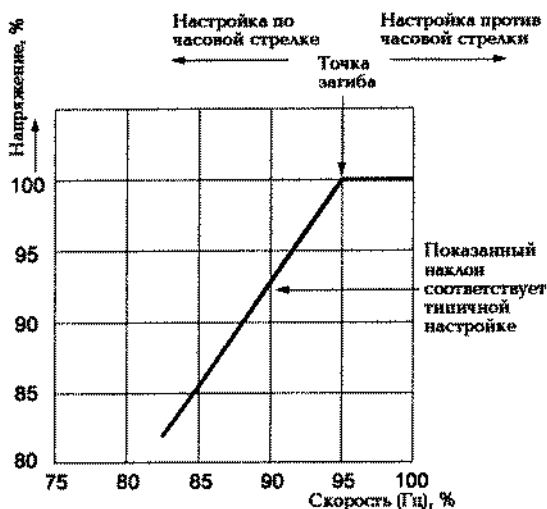
Расположение управляющих потенциометров см. на фиг. 6а, 6б, 6с, 6d и 6е.

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

Если, однако, 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 СНЧ (спад на низкой частоте) (АРН типов SX460, SX440, SX421, MX341 и MX321)

АРН содержит схему защиты от снижения скорости, которая обеспечивает следующую характеристику напряжение/скорость (Гц), см. фиг. 7:



Фиг. 7

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, обратитесь к разделам ПЕРЕВОЗБ. (EXC TRIP) и/или ПЕРЕНАПР. (OVERV) (см. ниже).

4.7.1.2 ПЕРЕВОЗБ. (ПЕРЕВОЗБУЖДЕНИЕ) (АРН ТИПОВ MX341 И MX321)

При коротком замыкании фаза – фаза или фаза – нейтраль, а также при большой перегрузке 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 возбуждение и снимает его с предварительно установленной задержкой, скажем, 8 – 10 секунд.

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

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

4.7.1.3 ПЕРЕНАПР. (ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ) (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.

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 ПЕРЕНАПР. (OVERV) по часовой стрелке увеличивает напряжение срабатывания схемы защиты.

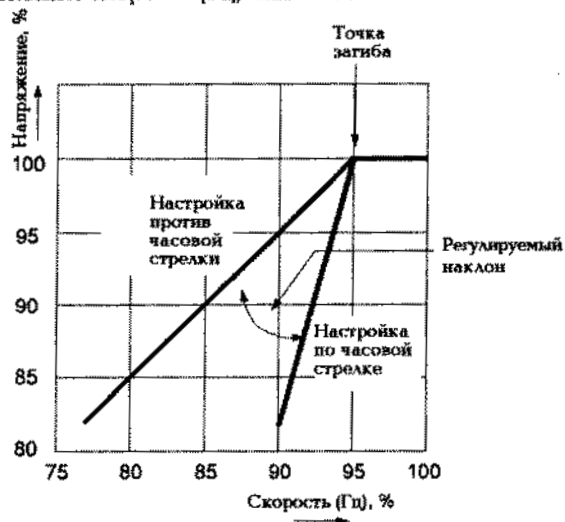
4.7.1.4 НАСТРОЙКА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ НЕСТАЦИОНАРНОЙ НАГРУЗКИ (АРН ТИПОВ SX421, MX341 И MX321)

Предусмотрены дополнительные управляющие функции НАКЛОН (DIP) и ОСТАНОВКА (DWELL), позволяющие оптимизировать преемственность 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 И MX321

Как показано на фиг. 8, управляющий потенциометр функции наклона регулирует крутизну характеристики напряжение/скорость (Гц) ниже точки загиба.



Фиг. 8

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.

Остановите генератор. Снимите верхнюю крышку трансформатора. (Обычно она находится слева от клеммной коробки, если смотреть с неприводного конца.)

Ослабьте три болта крепления трансформатора, находящиеся в верхней его части.

Подсоедините вольтметр к выходным клеммам и начните настройку.

Для получения требуемого напряжения холостого хода отрегулируйте воздушный зазор между листовой частью и стержнями трансформатора. Слегка затяните три монтажных болта. Два — три раза включите и выключите нагрузку. Обычно при приложении нагрузки установленное напряжение слегка увеличивается. При отключенной нагрузке снова проверьте напряжение холостого хода.

Снова подрегулируйте воздушный зазор и до конца затяните монтажные болты.

Установите на место крышку трансформатора.



Неустановка крышек на места может привести к травмированию или смерти оператора.

Предупреждение!

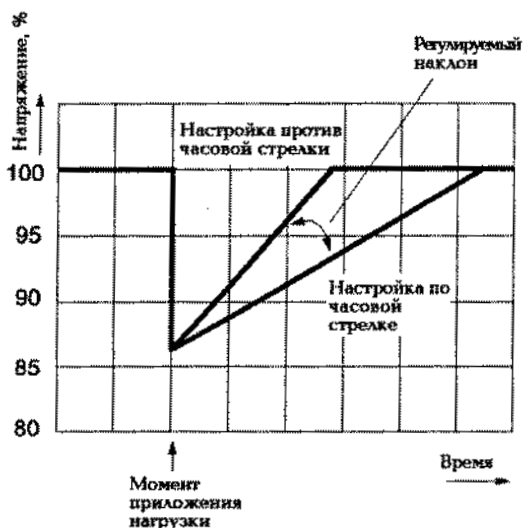
ОСТАНОВКА АРН ТИПА MX321

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 тоже 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.



Фиг. 9

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

4.8 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Процедуры настройки вспомогательных устройств, установленных на генераторе, описаны в разделе "Вспомогательные устройства" настоящего руководства.

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

РАЗДЕЛ 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 выходным 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 антивибрационных опорах 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 пользуйтесь меггером на 500 В или аналогичным прибором. Если сопротивление изоляции окажется ниже 5 МОм, просушите обмотку. См. раздел "Обслуживание и ремонт" настоящего руководства.

При выполнении соединений клемма подводимого кабеля устанавливается поверх клемм(ы) обмотки и затягивается соответствующей гайкой.

Важно!

Чтобы исключить возможность попадания стружки и 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 фундаментной плите генераторной установки ее изготовителем, однако обычно потребуется подключить их к местной системе заземления.

Осторожно!

Обратитесь к местным электрическим нормам или 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 электробезопасность, и правилам техники безопасности, распространяющимся на место эксплуатации установки. Чтобы помочь проектировщику обеспечить необходимую защиту и/или разделение, завод по требованию заказчика вместе с данными о реактивном сопротивлении генератора предоставляет кривые токов короткого замыкания, позволяющие рассчитать токи короткого замыкания.



Предупреждение!

Неправильный монтаж и/или неисправность систем защиты могут привести к персональным травмам и/или повреждению оборудования. Монтаж должен осуществляться лицами, имеющими разрешение на проведение электромонтажных работ.

5.5 СДАЧА 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 подразд. 7.4 "Отыскание неисправностей" раздела "Обслуживание и ремонт".

РАЗДЕЛ 6

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

В клеммной коробке генератора могут быть установлены вспомогательные устройства управления. Если они установлены к моменту поставки, то на переплете этой книги приведены соответствующие электрические схемы. Если же они поставляются отдельно, то к каждому устройству прилагается инструкция по монтажу. В нижеследующей матрице отмечены вспомогательные устройства, имеющиеся для различных АРН. Заметим, что АРН SX460 не работает со вспомогательными устройствами.

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

6.1 ДИСТАНЦИОННАЯ РЕГУЛИРОВКА НАПЯЖЕНИЯ (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 с сетью необходимо, чтобы последовательность фаз вводимого генератора была той же, что и на главной шине, а также чтобы 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 напряжения, 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 киловатт в соответствии с номинальными характеристиками двигателей и киловольтампер — в соответствии с номинальными характеристиками генераторов.

Важно понимать, что

1. Киловатты получаются от двигателя, и их распределение определяется характеристиками регулятора скорости
- и
2. Реактивные киловольтамперы получаются от генератора, и их распределение определяется характеристиками управления возбуждением. Настройка регулятора скорости устанавливается в соответствии с инструкциями изготовителя генераторной установки.

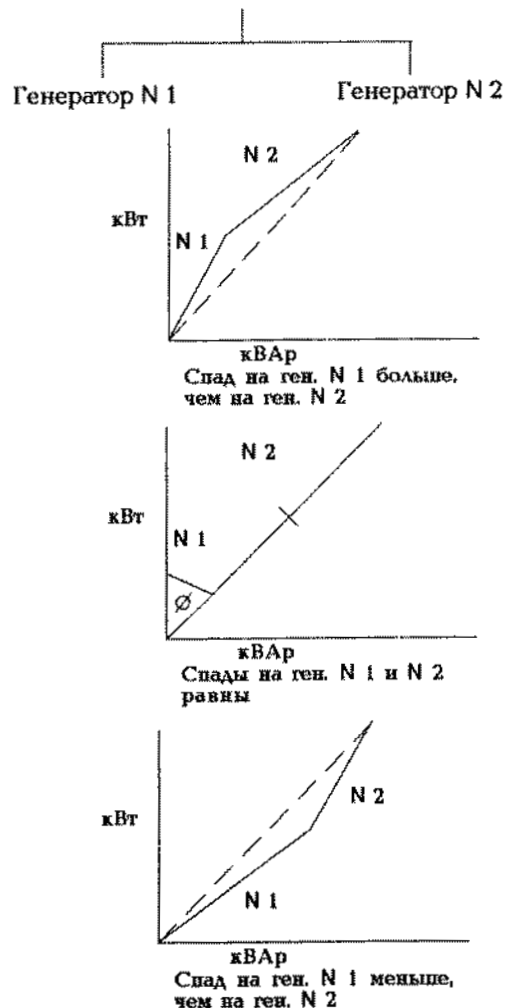
6.2.1 СПАД

Наиболее часто применяемый метод распределения кВАр — это формирование характеристики напряжения генератора, падающей с убыванием коэффициента мощности (т.е. с возрастанием кВАр). Это достигается с помощью трансформатора тока (ТТ), с которого на АРН поступает сигнал, зависящий от фазового угла тока (т.е. от коэффициента мощности).

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

Влияние спада в простой двухгенераторной схеме иллюстрируется нижеследующими диаграммами.

Нагрузка при КМ $\cos\phi$



Обычно для обеспечения распределения кВАр 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 уровня 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 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 частоте +4%. Приложите имеющуюся нагрузку при номинальном токе генератора. Настройте управляющий потенциометр СПАД (DROOP), чтобы получить спад в соответствии с вышеприведенной таблицей. Вращение по часовой стрелке увеличивает спад. Расположение потенциометра см. фиг. 9a, 9b, 9c или 9d.

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-S2 нужно поменять.

Примечание 2.

Наиболее важное условие – одинаковая настройка всех генераторов. Точное значение 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 нижней крышке переплета данной книги указываются соединения, которые

должны быть сделаны на месте эксплуатации. Конечный пользователь должен установить шунтирующий выключатель для вторичной обмотки трансформатора тока.

Если потребуется превратить генератор со стандартным падающим управлением в генератор с "астиатическим" управлением, то по вашему запросу будут предоставлены необходимые схемы.

Процедура настройки в точности совпадает с описанной для "падающего" управления (подразд. 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 и б) при независимой работе установки.

6.3 РУЧНОЙ РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ (РН) – 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 РН. Выход генератора контролируется оператором, регулирующим ток возбуждения.

"ВЫКЛЮЧЕНО" (OFF)

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

"АВТОМАТИЧЕСКИЙ" (AUTO)

Обмотка возбуждения подключена к обычному АРН, и заданное выходное напряжение генератора поддерживается управлением 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 РН, ни АРН.

6.4 ПЕРЕРЫВАТЕЛЬ ВОЗБУЖДЕНИЯ ПО ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЮ – АРН SX421 И МХ321

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 МХ321 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).

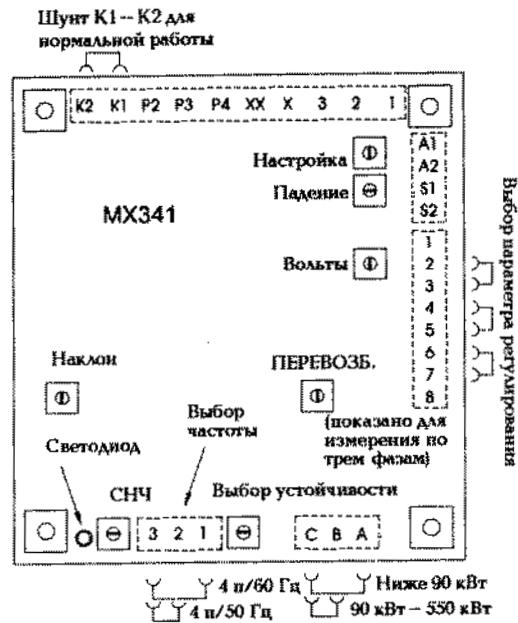
Для доступа к прерывателю, установленному в генераторе, необходимо снять крышку АРН.



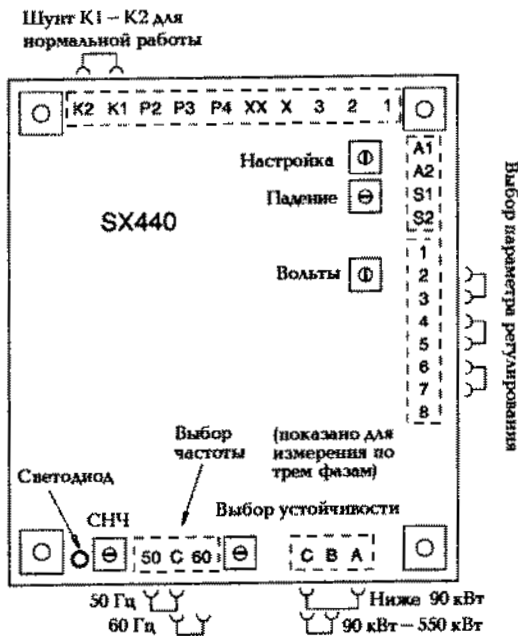
Опасно!

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.

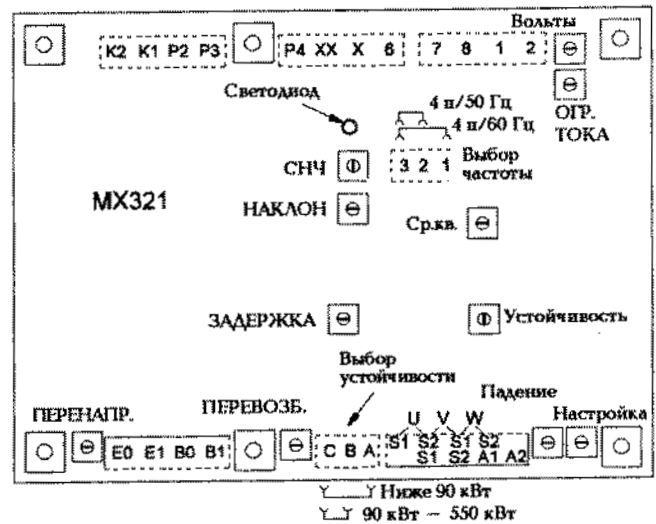
Прерыватель устанавливается на монтажном кронштейне АРН слева или справа от него, в зависимости от установки АРН. После замыкания прерывателя, прежде чем запустить генераторную установку, установите на место крышку АРН. Если замыкание прерывателя не восстановит нормальной работы генератора, обратитесь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



Фиг. 9с



Фиг. 9а



Фиг. 9д

6.5 ОГРАНИЧИТЕЛЬ ТОКА - АРН МХ321

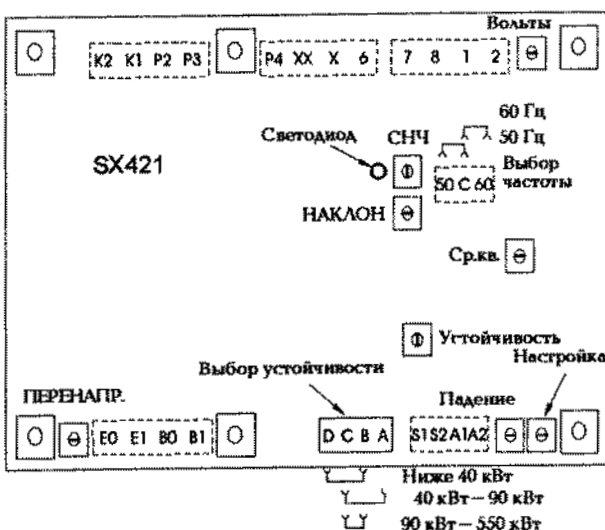
Эти устройства работают вместе со схемами АРН и регулируют уровень тока, поступающего в короткое замыкание. Ограничение тока при любом замыкании фаза-фаза или фаза-нейтраль обеспечивается трансформаторами тока (ТТ), по одному на фазу.

Примечание: ТТ фазы W позволяет также регулировать "СПАД". Настройку спада независимо от ограничения тока см. в 6.2.1.1.

Настройка осуществляется с помощью управляющего потенциометра АРН "ОГР. ТОКА" (I/LIMIT) (см. фиг. 9д). Если трансформаторы ограничения тока поставляются с генератором, то предел будет установлен в соответствии с уровнем, заданным во время заказа, и последующая регулировка не потребует. Если, однако, этот уровень потребует изменения, обратитесь к процедуре, описанной в 6.5.1.

6.5.1 ПРОЦЕДУРА НАСТРОЙКИ

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



Фиг. 9б

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

Поверните управляющий потенциометр "ОГР. ТОКА" до конца против часовой стрелки. Замкните накоротко обмотку статора, установив на главные клеммы боковой 3-фазный шунт. Для измерения тока в проводах обмотки вам потребуются 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 "ОГР. ТОКА" по часовой стрелке до тех пор, пока на подключенном амперметре не установится требуемый уровень тока. Установив требуемое значение, сразу же разомкните выключатель К1 – К2.

Если в процессе настройки произойдет падение 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 (РКМЗ)

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 кВАр. Если устройство поставляется с генератором, то в нижнюю крышку переплета данного руководства вложены соответствующие электрические схемы, а также дополнительная инструкция, подробно описывающая процедуру настройки РКМЗ.

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 кВАр генератора. За соответствующими подробностями обращайтесь на завод.

РАЗДЕЛ 7

ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ



Предупреждение!

Процедуры обслуживания и поиска неисправностей сопряжены с опасностями, которые могут привести к серьезным травмам или к смерти. К выполнению 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 подразд. 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 (500 В) меггера или аналогичного прибора, и при ручной подаче напряжения начинать вращение ручки нужно медленно.

Полную проверку меггером 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 провода резистивного 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 заказчиком, все-таки требуется проведение высоковольтных испытаний, они должны проводиться при понижении испытательном напряжении, например, Испытательное напряжение = $0,8 (2 \times \text{Номинальное напряжение} + 1000)$

При измерениях пользуйтесь меггером на 500 В или аналогичным прибором. Отсоедините заземляющий провод между нейтралью и землей, и включите меггер 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, как подробно указано 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 проводить только при температуре около 20°C.

При сопротивлениях изоляции ниже указанных 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 3-фазным 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 — 24 В и давать ток 1,0 А. Для измерения тока в обмотках главного статора нужен амперметр переменного тока с пружинными зажимами или аналогичный прибор.

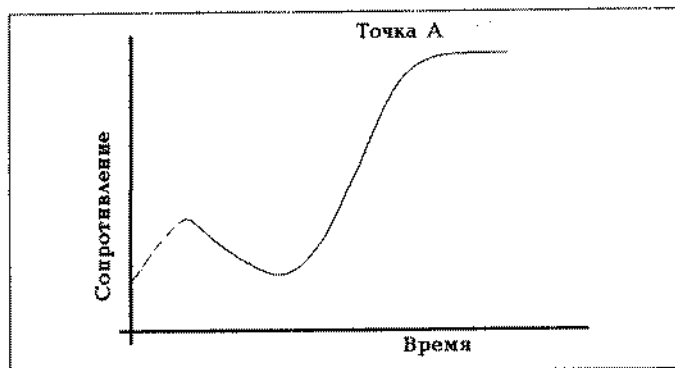
Установите напряжение источника постоянного тока на ноль. Запустите генераторную установку и медленно увеличивайте это напряжение, чтобы через главную обмотку статора пошел ток. Уровень тока не должен превышать номинальный ток генератора.

Важно!

При подключенном АРН закорачивать обмотки нельзя. Ток, превышающий номинальный ток генератора, приведет к повреждению обмоток.

Во время просушки необходимо через регулярные, скажем, 15-минутные, интервалы измерять сопротивление, и строить график зависимости сопротивления изоляции от времени. Полученная кривая должна быть аналогична представленной ниже на фиг. 1.

На фиг. 1 показана типичная кривая для генератора, впитавшего много влаги. Видно, что сначала сопротивление растет, затем падает и далее снова возрастает, стремясь к постоянному значению. Если влажность обмоток была не очень велика, то пунктирный участок может отсутствовать.



Фиг. 1

После достижения точки А просушку следует продолжать, по крайней мере, в течение часа.

После того, как сопротивление изоляции обмоток поднялось до максимума, его необходимо измерить с помощью 500-вольтного меггера или аналогичного прибора.

Рекомендуется следующий порядок проверки сопротивления изоляции главного статора:

1. Отсоединить три провода к нейтрали.
2. Заземлить фазы V и W, меггер между фазой U и землей. Заземлить фазы U и W, меггер между фазой V и землей. Заземлить фазы U и V, меггер 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. подразд. 7.5.4.2.

В любом случае подшипник подлежит замене после 40 тыс. часов эксплуатации.

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


Важно! Длительные простои в условиях внешней вибрации могут привести к ложному брикетированию, которое проявляется в виде плоских участков на шариках и канавках в беговых дорожках. Очень влажная атмосфера или сырость могут вызвать эмульгирование смазки и, как следствие, коррозию подшипников.

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

7.3 ВОЗДУШНЫЕ ФИЛЬТРЫ

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

7.3.1 ПРОЦЕДУРА ОЧИСТКИ

 <p>Опасно!</p>	<p>Снятие элементов воздушных фильтров открывает доступ к частям, НАХОДЯЩИМСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ. Снимайте элементы фильтров только при выключенном генераторе.</p>
---	---

Извлеките фильтрующий элемент из корпуса фильтра. Погрузите элемент в соответствующий обезжиривающий состав или промывайте 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 слабых соединений.

Генераторы, охватываемые настоящим руководством, могут быть оборудованы системами регулирования возбуждения четырех типов, т.е. четырьмя различными АРН. Эти системы обозначаются сочетанием наименования АРН, если таковой имеется, и последней цифры обозначения типоразмера генератора. Посмотрите на паспортную

табличку генератора и переходите к соответствующему подразделу руководства:

Цифра	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
3	АРН МХ341	7.4.5
3	АРН МХ321	7.4.6

7.4.1 АРН SX460 – ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

При пуске установки нет нарастания напряжения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте скорость. 2. Проверьте остаточное напряжение (см. подразд. 7.4.7) 3. 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 скорости. 2. Проверьте настройку устойчивости. См. подразд. 4.6.
Высокое напряжение на холостом ходу или под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте скорость. 2. Убедитесь в том, что нагрузка генератора не имеет емкостного характера (коэффициент опережения мощности).
Низкое напряжение холостого хода	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте скорость. 2. Убедитесь в исправности шунта 1–2 или проводов внешнего триммера.
Низкое напряжение под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте скорость. 2. Проверьте настройку СНЧ. См. подразд. 4.7.1.1. 3. Выполните отдельное испытание системы возбуждения для проверки генератора и АРН. См. подразд. 7.5.

7.4.2 АРН SX440 – ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

При пуске установки нет нарастания напряжения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте шунт K1–K2 на дополнительных клеммах. 2. Проверьте скорость. 3. Проверьте остаточное напряжение (см. подразд. 7.4.7) 4. Выполните отдельное испытание системы возбуждения для проверки генератора и АРН. См. подразд. 7.5.
Неустойчивость напряжения на холостом ходу или под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте устойчивость скорости. 2. Проверьте настройку устойчивости. См. подразд. 4.6.
Высокое напряжение на холостом ходу или под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте скорость. 2. Убедитесь в том, что нагрузка генератора не имеет емкостного характера (коэффициент опережения мощности).
Низкое напряжение холостого хода	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте скорость. 2. Убедитесь в исправности шунта 1–2 или проводов внешнего триммера.
Низкое напряжение под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте скорость. 2. Проверьте настройку СНЧ. См. подразд. 4.7.1.1. 3. Выполните отдельное испытание системы возбуждения для проверки генератора и АРН. См. подразд. 7.5.

7.4.3 АРН SX421 – ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

При пуске установки нет нарастания напряжения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, замкнут ли автоматический выключатель. См. подразд. 6.4.1. 2. Проверьте скорость. 3. Проверьте остаточное напряжение. См. подразд. 7.4.7. 4. Выполните отдельное испытание системы возбуждения для проверки генератора и АРН. См. подразд. 7.5.
Неустойчивость напряжения на холостом ходу или под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте устойчивость скорости. 2. Проверьте настройку устойчивости. См. подразд. 4.6.
Высокое напряжение на холостом ходу или под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте скорость. 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 холостого хода	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте скорость. 2. Убедитесь в исправности шунта 1–2 или проводов внешнего триммера.
Низкое напряжение под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте скорость. 2. Проверьте настройку СНЧ. См. подразд. 4.7.1.1. 3. Выполните отдельное испытание системы возбуждения для проверки генератора и АРН. См. подразд. 7.5.
Чрезмерное падение характеристики скорости при переключении нагрузки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте характеристику регулятора. 2. Обратитесь к инструкции по генераторной установке. Проверьте настройку потенциометра "НАКЛОН" (DIP). См. подразд. 4.7.1.4.

7.4.4 ТРАНСФОРМАТОРНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ – ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

При пуске установки нет нарастания напряжения	<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 скорость. 2. Проверьте настройку воздушного зазора трансформатора. См. подразд. 4.7.2.
Высокое напряжение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте скорость. 2. Проверьте настройку воздушного зазора трансформатора. См. подразд. 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 скорости под нагрузкой. 2. Проверьте выпрямители трансформаторов. Проверьте настройку воздушного зазора трансформатора. См. подразд. 4.7.2.

7.4.5 АРН МХ341 – ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

При пуске установки нет нарастания напряжения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте шунт K1–K2 на вспомогательных клеммах. 2. Выполните отдельное испытание системы возбуждения для проверки генератора и АРН. См. подразд. 7.5.
Потеря напряжения при работе установки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Остановите и снова запустите установку. Если напряжения нет или оно пропадает через короткое время, выполните отдельное испытание системы возбуждения. См. подразд. 7.5.
Высокое напряжение генератора с последующим резким падением	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте провода, подводящие к АРН сигналы управления. 2. Обратитесь к отдельному испытанию системы возбуждения. См. подразд. 7.5.
Неустойчивость напряжения на холостом ходу или под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте устойчивость скорости. 2. Проверьте настройку потенциометра "СТАВ" (УСТОЙЧИВОСТЬ). Поцедуру см. подразд. 4.6 "Начальный пуск".
Низкое напряжение под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте скорость. 2. При правильной скорости проверьте настройку СНЧ. См. подразд. 4.7.1.1.
Чрезмерное падение характеристики скорости при переключении нагрузки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте характеристику регулятора. Обратитесь к инструкции по генераторной установке. Проверьте настройку потенциометра "НАКЛОН" (DIP). См. подразд. 4.7.1.4.
Замедленное восстановление после переключения нагрузки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте характеристику регулятора. Обратитесь к инструкции по генераторной установке.

7.4.6 АРН МХ321 – ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

При пуске установки нет нарастания напряжения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте шунт K1–K2 на вспомогательных клеммах. Выполните отдельное испытание системы возбуждения для проверки генератора и АРН. См. подразд. 7.5.
Потеря напряжения при работе установки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Остановите и снова запустите установку. Если напряжения нет или оно пропадает через короткое время, выполните отдельное испытание системы возбуждения. См. подразд. 7.5.
Высокое напряжение генератора с последующим резким падением	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте провода, подводящие к АРН сигналы управления. 2. Обратитесь к отдельному испытанию системы возбуждения. См. подразд. 7.5.
Неустойчивость напряжения на холостом ходу или под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте устойчивость скорости. 2. Проверьте настройку потенциометра "СТАВ" (УСТОЙЧИВОСТЬ). Поцедуру см. подразд. 4.6 "Начальный пуск".
Низкое напряжение под нагрузкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте скорость. 2. Проверьте настройку СНЧ. См. подразд. 4.7.1.1.
Чрезмерное падение характеристики скорости при переключении нагрузки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте характеристику регулятора. Обратитесь к инструкции по генераторной установке. Проверьте настройку потенциометра "НАКЛОН" (DIP). См. подразд. 4.7.1.4.
Замедленное восстановление после переключения нагрузки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте характеристику регулятора. Обратитесь к инструкции по генераторной установке. Проверьте настройку потенциометра "ЗАДЕРЖКА" (DWEEL). См. подразд. 4.7.1.4.

7.4.7 ПРОВЕРКА ОСТАТОЧНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Эта процедура применима к генераторам с АРН SX460, SX440 или SX421.

При отключенной генераторной установке снимите крышку АРН и отсоедините от АРН провода X и XX.

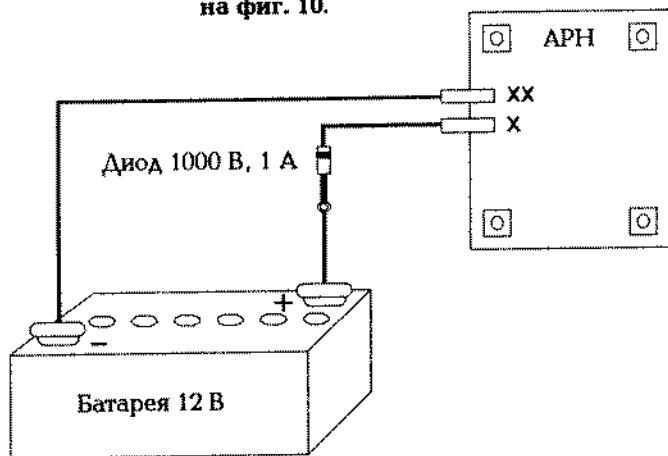
Запустите установку и измерьте напряжение на клеммах 7—8 АРН SX460 или P2—P3 АРН SX440 или SX421.

Выключите установку и снова подсоедините к клеммам АРН провода X и XX. Если измеренное напряжение было выше 5 В, генератор должен работать нормально.

Если напряжение оказалось ниже 5 В, действуйте следующим образом.

Возьмите батарею напряжением 12 В постоянного тока и пружинными зажимами подключите отрицательный полюс батареи к клемме XX АРН, а положительный полюс через диод — к клемме X АРН. См. рис. 10.

Важно! Во избежание повреждения АРН диод должен быть включен так, как показано на фиг. 10.



Фиг. 10

Важно! Если для проверки обмотки возбуждения используется аккумуляторная батарея генераторной установки, 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 250 В.

Выключите установку и отсоедините батарею от клемм 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. подразд. 7.5.

7.5 ПРОЦЕДУРА ОТДЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ СИСТЕМЫ ВОЗБУЖДЕНИЯ

Проверка обмоток генератора, диодной системы и АРН может быть проведена в соответствии с указаниями одного из следующих подразделов:

7.5.1 ОБМОТКИ ГЕНЕРАТОРА, ВРАЩАЮЩИЕСЯ ДИОДЫ И ГЕНЕРАТОР С ПОСТОЯННЫМИ МАГНИТАМИ (ГПМ).

7.5.2 ПРОВЕРКА РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ.

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 изолированы и не касаются землев.

Важно! Неправильная настройка скорости даст соответствующую ошибку в выходном напряжении.

ПРОВЕРКА ГПМ

Запустите установку на номинальной скорости.

Измерьте напряжения на клеммах P2, P3 и P4 АРН. Они должны быть одинаковы и находиться в следующих пределах:

Генераторы 50 Гц: 170—180 вольт

Генераторы 60 Гц: 200—216 вольт

Если напряжения неодинаковы, выключите установку, снимите металлическую крышку ГПМ с концевой кронштейна на неприводном конце и отсоедините многотырьковый разъем в выходных проводах ГПМ. Проверьте исправность проводов P2, P3 и P4. Проверьте сопротивления 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 отсоединены от АРН или выпрямительного моста трансформаторного регулятора, и к проводам X и XX подведено напряжение от 12-вольтового источника постоянного тока.

Запустите установку на номинальной скорости.

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 7.5.1.1.

Проверьте напряжения на клеммах 6, 7 и 8 АРН. Они должны быть одинаковы и лежать в интервале 170—250 вольт.

Если напряжения на главных клеммах одинаковы, а напряжения на клеммах 6, 7 и 8 неодинаковы, проверьте исправность проводов 6, 7 и 8. Если установлен изолирующий трансформатор (АРН MX321), то проверьте его обмотки. Неисправный трансформатор подлежит замене.

Если напряжения неодинаковы, обратитесь к 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 7.5.2.

Если напряжения 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 сопротивления 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 прибора 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 3 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 Нм (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 устройство 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 сопротивления обмоток главного ротора, статора возбуждателя и ротора возбуждателя (см. таблицы сопротивлений), потому что неисправность должна находиться в одной из этих обмоток. Сопротивление статора возбуждателя измеряется через провода X и XX. Ротор возбуждателя 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 $\pm 10\%$.

Типоразмер	Главный ротор	Статор возбуждателя			Ротор возбуждателя
		Тип 1	Тип 2*	Тип 3**	
UC22C	0,59	21	28	138	0,142
UC22D	0,64	21	28	138	0,142
UC22E	0,89	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	1,7В	20	—	—	0,182
UC27H	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 поврежденные обмотки главного статора или главных кабелей, идущих к автоматическому выключателю. Повреждения 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 $\pm 10\%$.

ГЕНЕРАТОРЫ С УПРАВЛЕНИЕМ ОТ АРН				
Типоразмер	СОПРОТИВЛЕНИЯ СЕКЦИЙ			
	Обмотка 311	Обмотка 17	Обмотка 05	Обмотка 06
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	—	—
UC27H	0,08	0,014	—	—

ГЕНЕРАТОРЫ С ТРАНСФОРМАТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ					
Типоразмер	СОПРОТИВЛЕНИЯ СЕКЦИЙ, 3-ФАЗНЫЕ ОБМОТКИ				
	380 В	400 В	415 В	416 В	460 В
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	0,028	0,028	0,021	0,022

Измерьте сопротивление изоляции между секциями и между каждой секцией и землей.

Неодинаковые или неправильные сопротивления обмоток и/или низкие сопротивления изоляции относительно земли указывают на необходимость перемотки статора. Удаление и замену узлов генератора см. в подразд. 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, 240 В.
3. Поверните управляющий потенциометр АРН "ВОЛЬТЫ" (VOLTS) до отката по часовой стрелке.
4. К проводам X и XX (F1 и F2) обмотки возбуждения подключите источник постоянного тока 12 В, 1,0 А, положительный полюс — к X (F1).

5. Запустите генераторную установку на номинальной скорости.
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 SX421 должны лежать между 170 и 250 вольтами. Если выходное напряжение генератора имеет правильное значение, но напряжения на клеммах 7—8 (P2—P3) ниже требуемых, проверьте вспомогательные провода и подключения к главным клеммам.

Напряжения на клеммах P2, P3 и P4 АРН MX341 и MX321 должны иметь значения, указанные в 7.5.1.

Лампа, подключенная к X—XX, должна загореться. В случае АРН SX460, SX440 или SX421 лампа должна гореть непрерывно. В случае АРН MX341 или MX321 она должна гореть приблизительно в течение 8 секунд, а затем погаснуть. Если лампа не погаснет, это будет означать, что неисправна схема защиты, и АРН подлежит замене. Поворот потенциометра "ВОЛЬТЫ" (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 "ВОЛЬТЫ" (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 (T1—T2—T3—T4) и вторичной обмотки (10—11). Проверьте, не повреждены ли обмотки. Измерьте сопротивления на T1—T2 и T3—T4. 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 (T1—T2—T3) и вторичных обмоток (6—7—8 и 10—11—12).

Проверьте, не повреждены ли обмотки. Измерьте сопротивления на T1—T2, T2—T3 и T3—T1. Они должны иметь небольшие значения и быть близки между собой. Сопротивление между проводами 6—10, 7—11 и 8—12 должно быть близки между собой и составлять около 8 Ом.

Проверьте сопротивление каждой обмотки относительно земли и относительно других обмоток.

Низкое сопротивление изоляции, неодинаковые сопротивления первичных или вторичных 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 сопротивления между клеммами 10-X, 11-X, 12-X, 10-XX, 11-XX и 12-XX.

Между каждой парой клемм должно быть низкое прямое и высокое обратное сопротивления. Если это не так, выпрямительное устройство неисправно и подлежит замене.

7.5.3 УДАЛЕНИЕ И ЗАМЕНА УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ

Всюду применяется метрическая резьба.

Осторожно!	При подъеме одноподшипникового генератора следите за тем, чтобы его корпус все время был горизонтален. Ротор свободно перемещается в корпусе и при неправильном подъеме может выскользнуть из корпуса. Неправильный подъем может привести к серьезной травме.
-------------------	---

7.5.3.1 УДАЛЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА НА ПОСТОЯННОМ МАГНИТЕ (ГПМ)

1. Удалите 4 винта крепления металлической цилиндрической крышки неприводного конца и снимите крышку.
2. Отсоедините от статора ГПМ входной разъем, к которому идут 3 провода. Возможно, сначала понадобится отрезать нейлоновую стяжку кабеля.
3. Удалите 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. Удалите 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 остаться в собранном виде.

Повторная сборка производится в обратном порядке

7.5.3.2 УДАЛЕНИЕ 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. разд. 7.5.4.3 и 7.5.4.4.

Подшипники кабиты консистентной смазкой и опломбированы на весь срок службы.

Подшипник(и) установле(н) на валу на прессовой посадке и могут быть сняты с помощью 2— или 3—ногих ручных или гидравлических съемников.

Только одноподшипниковые машины: 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, он соприкасается с запячником вала.

В случае одноподшипникового генератора установите на место стопорное кольцо.

7.5.3.3 УДАЛЕНИЕ ТОРЦЕВОГО КРОНШТЕЙНА И СТАТОРА ВОЗБУДИТЕЛЯ

1. Отсоедините на АРН провода X+ и XX—.
2. Ослабьте 4 болта (2 с каждой стороны) крепления клеммной коробки, расположенные на горизонтальной оси.
3. Удалите 2 болта крепления подъемной проушины неприводного конца и снимите проушину.

4. Удалите металлическую цилиндрическую крышку (4 винта) ГПМ (если он установлен) или плоскую металлическую крышку (4 винта) неприводного конца.
5. Осоедините от торцевого кронштейна неприводного конца клеммную коробку и опору генератора.
6. Удалите 6 болтов крепления торцевого кронштейна неприводного конца к статору. Теперь торцевой кронштейн можно снимать.
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 возбуждателя отделяются как единый узел.
9. Удалите 4 винта крепления статора возбуждателя к торцевому кронштейну и легким постукиванием отделите его. Повторная сборка производится в обратном порядке.

7.5.3.4 ИЗВЛЕЧЕНИЕ РОТОРА В СБОРЕ

Снимите ГПМ. См. н. 7.5.4.1 или

Удалите четыре винта крепления металлической крышки неприводного конца и снимите крышку.

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

ДВУХПОДШИПНИКОВЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ

1. Удалите 2 винта крепления металлической крышки вокруг переходника приводного конца и снимите крышку.
2. Удалите болты крепления переходника к торцевому кронштейну приводного конца.
3. Постукиванием снимите переходник. В зависимости от размера и веса может оказаться целесообразным сначала зацепить переходник стропом.
4. Удалите 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 возбуждателя или обмотки ротора.

5. Удалите 6 болтов крепления торцевого кронштейна приводного конца (ПК) к переходному кольцу ПК. Головки болтов должны быть обращены к неприводному 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 неприводному концу ротора вытолкните подшипник из торцевого кронштейна и кольцевого уплотнения.
9. Продолжайте вытаскивать ротор из расточки статора, постепенно перемещая вдоль него строп, чтобы ротор постоянно был вывешен.

ОДНОПОДШИПНИКОВЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ

1. Удалите боковые решетки и жалюзи (если они установлены) переходника приводного конца.
2. **Только UC1224, UC1274, UCM224, UCM274, UCD274**
Удалите 6 болтов крепления переходника на приводном конце. Может оказаться целесообразным сначала зацепить переходник стропом. Головки болтов должны быть обращены к неприводному концу. Верхний болт проходит через центр подъемной проушины.
- 2а. **Только UCD224**
Удалите 6 болтов крепления переходника на приводном конце. Может оказаться целесообразным сначала зацепить переходник стропом.
3. **Только UC1224, UC1274, 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 неприводному концу ротора вытолкните подшипник из торцевого кронштейна и кольцевого уплотнения.
6. Продолжайте вытаскивать 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 приступать к повторной сборке, следует убедиться в отсутствии поврежденных и в том, что подшипник(и) заполнен(ы) 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, 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 "ВОЛЬТЫ" (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! Неустановка каких-либо ограждений, крышек устройств или крышки клеммной коробки могут привести к травмам или смерти.

РАЗДЕЛ 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.

Мы рекомендуем 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 SX480	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 выштампован на паспортной табличке и на приводном конце вала.

Заказы и запросы направляйте по адресу:

Newage International Limited
Nupart Department
PO Box 17, Bamack Road
STAMFORD
Lincolnshire
PE9 2NB
ENGLAND

Telephone: 44 (0) 1780 484000
Telex: 32268 Cables Newage Stamford
Fax: 44 (0) 1780 66074

или обращайтесь в любой из перечисленных на обороте обложки филиалов.

8.2 ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОСЛЕ ПРОДАЖИ

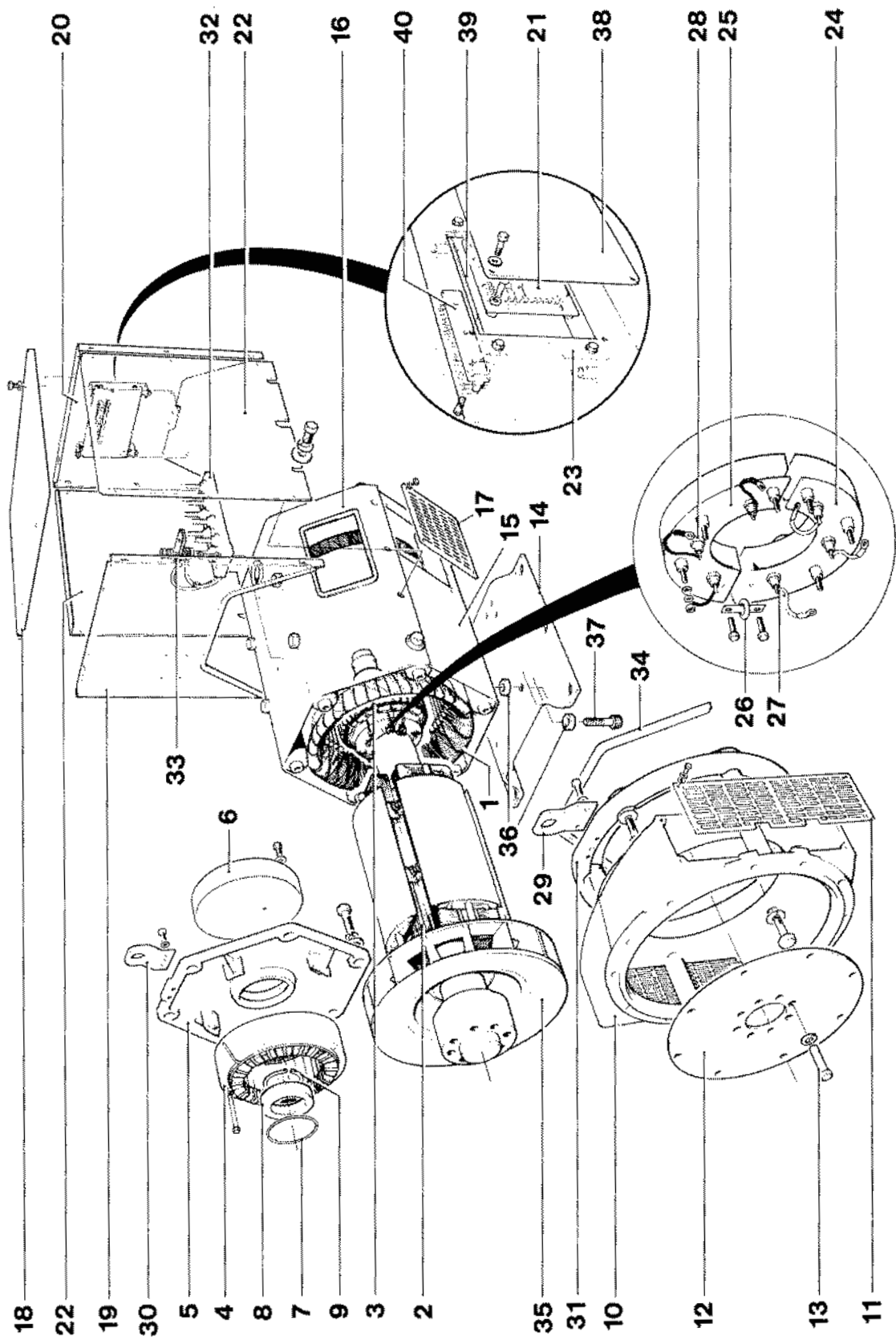
Вы можете получить исчерпывающие технические консультации и обслуживание на месте от нашего отдела обслуживания в Стамфорде или через наши филиалы. На заводе в Стамфорде есть также ремонтный цех.

**СПИСОК ДЕТАЛЕЙ
ТИПИЧНЫЙ ОДНОПОДШИПНИКОВЫЙ ГЕНЕРАТОР**

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

НПК — иеприводной конец
 ПК — приводной конец
 ППМ — генератор с постоянными магнитами
 АРН — автоматический регулятор напряжения

Фиг. 11
 ТИПИЧНЫЙ ОДНОПОДШИПНИКОВЫЙ ГЕНЕРАТОР



**СПИСОК ДЕТАЛЕЙ
ТИПИЧНЫЙ ДВУХПОДШИПНИКОВЫЙ ГЕНЕРАТОР**

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

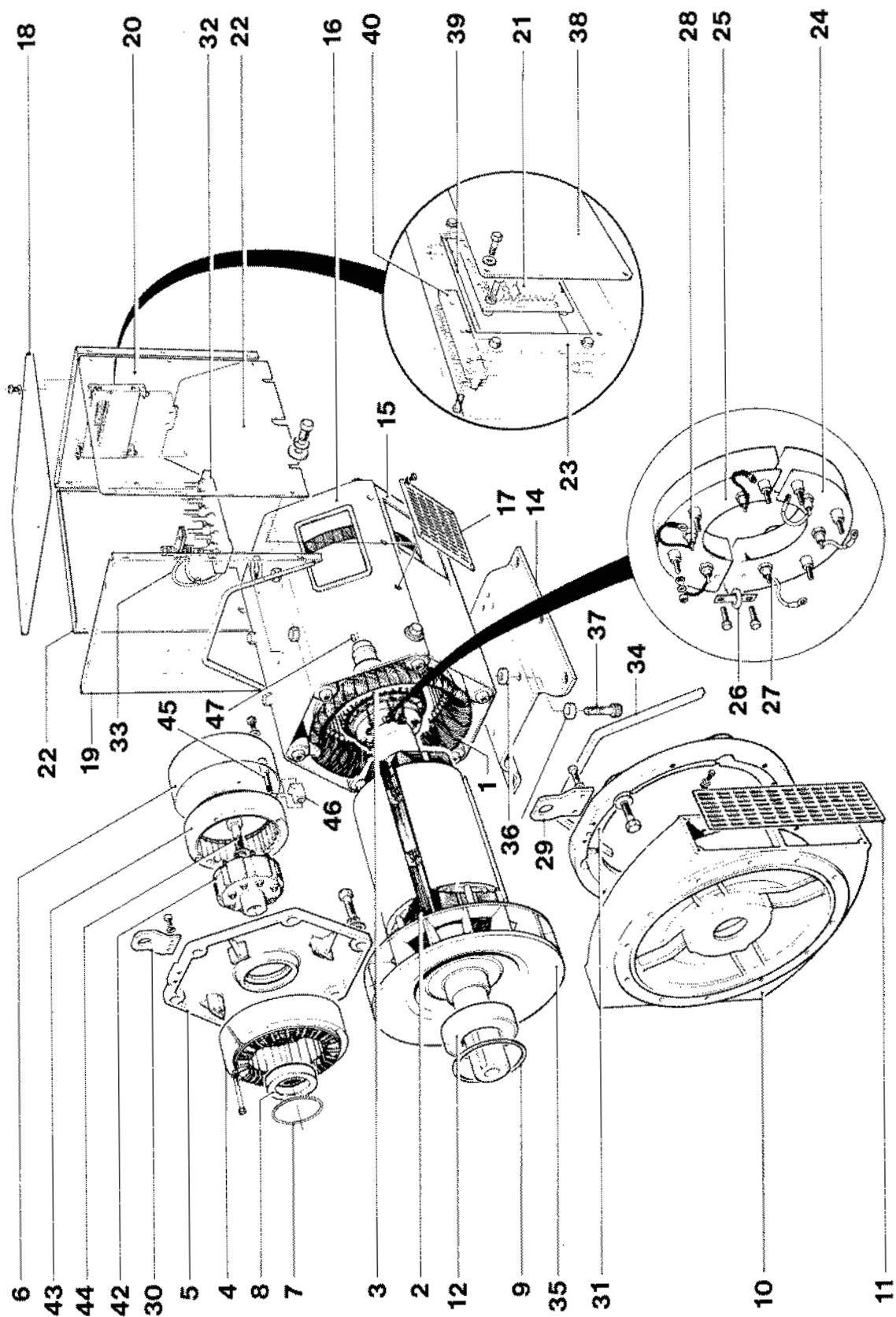
НПК — не приводной конец

ПК — приводной конец

ГПМ — генератор с постоянными магнитами

АРН — автоматический регулятор напряжения

Фиг. 12
 ТИПИЧНЫЙ ДВУХПОДШИПНИКОВЫЙ ГЕНЕРАТОР



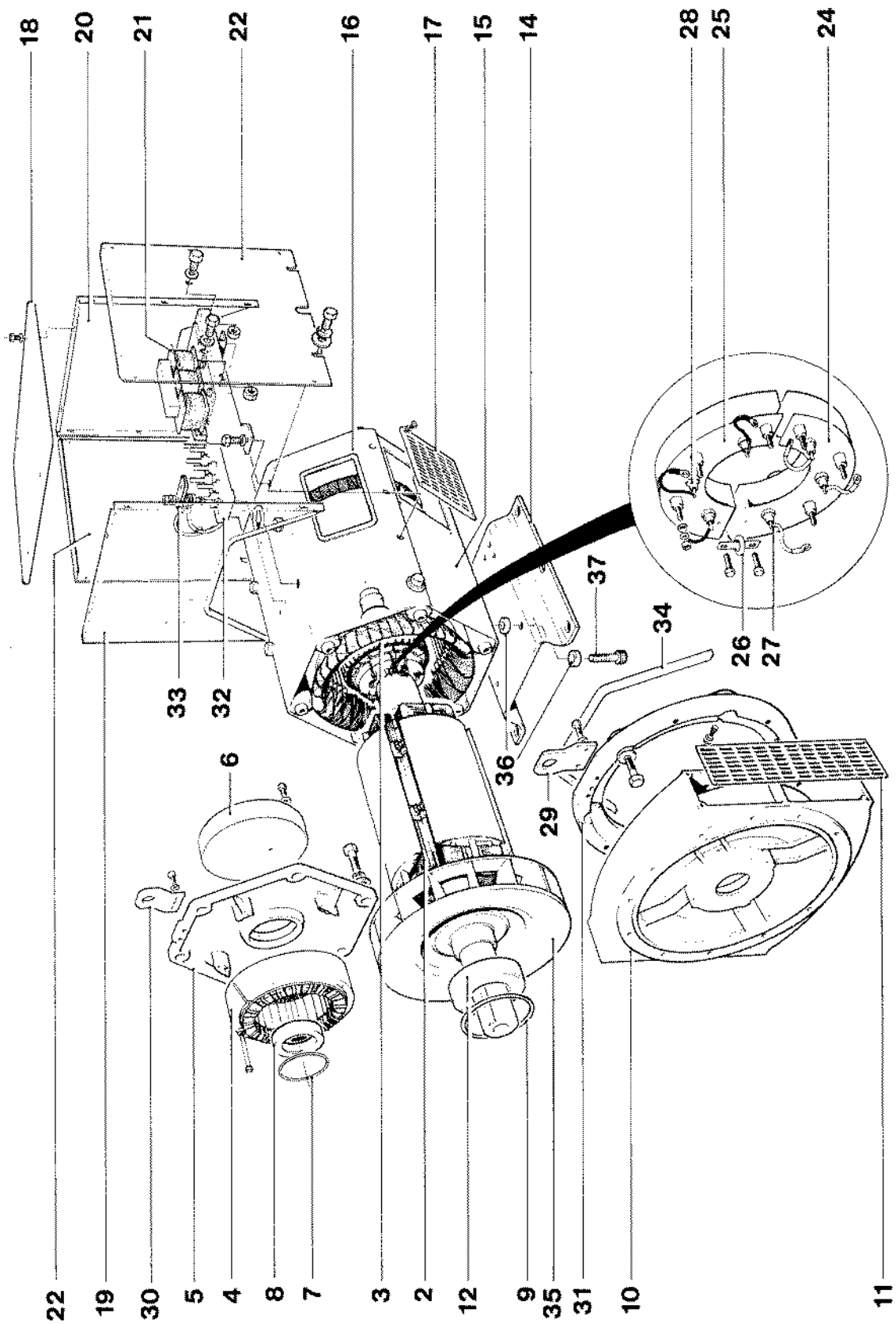
**СПИСОК ДЕТАЛЕЙ
ТИПИЧНЫЙ ОДНОПОДШИПНИКОВЫЙ ГЕНЕРАТОР (СЕРИИ 5)**

№ детали	Наименование	№ деталл	Наименование
1	Статор	24	Плата прямой полярности главного выпрямителя
2	Ротор	25	Плата обратной полярности главного выпрямителя
3	Ротор возбuditеля	26	Варистор
4	Статор возбuditеля	27	Диод прямой полярности
5	Торцевой кронштейн НПК	28	Диод обратной полярности
6	Крышка НПК	29	Подъемная проушина ПК
7	Кольцевое уплотнение подшипника НПК	30	Подъемная проушина НПК
8	Подшипник НПК	31	Переходное кольцо корпус/торцевой кронштейн
9	Пружинная шайба подшипника НПК	32	Главная клеммная панель
10	Кронштейн ПК	33	Клеммная перемычка (шунт)
11	Экран ПК	34	Кромочная полоска
12	Подшипник ПК	35	Вентилятор
13		36	Моноблочная прокладка опоры
14	Опора	37	Винт с шестигранной головкой
15	Нижняя крышка корпуса		
16	Верхняя крышка корпуса		
17	Крышка впускного воздушного отверстия		
18	Крышка клеммной коробки		
19	Кольцевая пайель ПК		
20	Концевая панель НПК		
21	Устройство управления серии 5		
22	Боковая пайель		
23			

НПК – не приводной конец

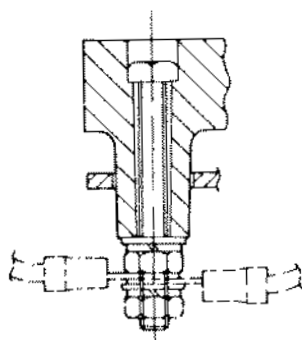
ПК – приводной конец

Фиг. 13
 ТИПИЧНЫЙ ДВУХПОДШИПНИКОВЫЙ ГЕНЕРАТОР (СЕРИИ 5)

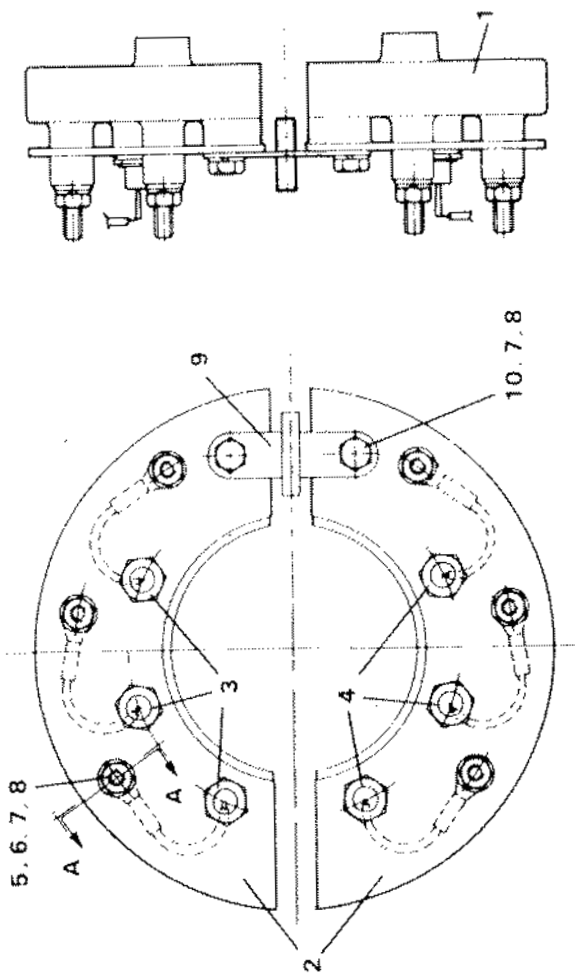


Фиг. 14
ВРАЩАЮЩИЙСЯ ВЫПРЯМИТЕЛЬ В СБОРЕ

№ дет.	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	Разрезная шайба (большая)	8
9	Варистор	1
10	Винт с шестигранной головкой	2



A-A



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 Нм.
3. Запасные части для выпрямителей см. стр. 28.

ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА. ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

СРОК ГАРАНТИИ:

Генераторы переменного тока: в отношении генераторов переменного тока срок гарантии

(1) двенадцать месяцев с того момента, как мы объявили о готовности изделия к отгрузке

ИЛИ

(2) 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 правильной его 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 производились надлежащим и тщательным образом в соответствии с нашими текущими рекомендациями; или

(2) изделия использовались после того, как дефект был обнаружен или, судя по всему, должен был быть обнаружен; или

(3) изделия ремонтировались, настраивались или изменялись без предварительного разрешения или кем — либо, кроме нас самих;

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

(в) Наша ответственность полностью исчерпывается любым вышеуказанным ремонтом или заменой и, во всяком случае, наша ответственность не превышает стоимости 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 коияретного назначения изделий, и 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 ним).

(д) Любая претензия в соответствии с данной гарантией должна содержать все подробности, относящиеся к предполагаемому дефекту, описание изделий, номер серии (указываемый 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 всем вопросам, касающимся дефектов и замены детали или деталей. Отремонтированная или заменяющая деталь будет доставлена нами франко — завод бесплатно. Мы не возмещаем никаких расходов, могущих возникнуть в связи с удалением или заменой детали, направляемой нам для осмотра, или в связи с установкой поставленной нами заменяющей детали.

НОМЕР СЕРИИ МАШИНЫ