

СИНХРОННЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ

СЕРИЯ МЕ



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Техника безопасности	2
2. Подготовка электроагрегата к работе	2
3. Устройство генератора и принцип работы	4
4. Особенности конструкции и требования к монтажным работам ..	5
5. Подготовка к работе и эксплуатация генератора	8
6. Техническое обслуживание	9
7. Ремонтные работы	12
8. Возврат неисправного генератора	15
9. Способы определения неисправностей и методы их устранения	15
10. Заказ запасных частей	19
11. Технические характеристики	22
12. Обозначение генераторов	24
13. Гарантии изготовителя	24

		ME-100-4	
<i>ПРОМЫШЛЕННЫЕ СИЛОВЫЕ МАШИНЫ</i>			
		СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР	
МОДЕЛЬ ГЕНЕРАТОРА	ME-100-4	№	
ЧИСЛО ФАЗ	3	КЛАСС ИЗОЛЯЦИИ	H/Y
ЧАСТОТА, Гц	50	ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ МИН ⁻¹	1500
МОЩНОСТЬ, кВт	100	cos, φ	0.8
НАПРЯЖЕНИЕ, Вольт	400	СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ	IP21
ТОК, А	180	МАССА, кг	455
КПД, %	91	ДАТА ВЫПУСКА	10.2006
ПРОМЫШЛЕННЫЕ СИЛОВЫЕ МАШИНЫ 150040, г. Ярославль, ул. Некрасова, 41 телефон/факс: (4852)58-08-19 http://www.powerunit.ru E-mail: sales@powerunit.ru			

СДЕЛАНО В КИТАЕ

1.0 Техника БЕЗОПАСНОСТИ

Пожалуйста, помните, что безопасность превыше всего. Если Вы сомневаетесь в порядке выполнения указанных процедур, обратитесь к квалифицированному специалисту.

Особое внимание в данном руководстве уделено мерам безопасности, требующим обязательного выполнения при установке, эксплуатации и обслуживании вашего генератора. Предупреждающая информация содержится в каждом из его разделов. Она призвана обеспечить как Вашу личную безопасность, так и работоспособность оборудования. В случае, если что-либо из изложенного непонятно, обратитесь за квалифицированным советом до выполнения каких-либо действий.

Перед выполнением технического обслуживания, отключите все источники питания и заблокируйте устройства управления и контроля для предотвращения непроизвольного и внезапного запуска приводного двигателя генераторной установки. Обеспечьте заземление (зануление) станины генератора и токоведущих проводов в соответствии с действующими нормативными документами и специфическими требованиями данной установки. Невыполнение данных мер предосторожности может привести к серьезной травме или даже смерти.

Опасности, связанные с грузоподъемными операциями с генератором, перечислены в разделах, посвященных его установке и обслуживанию. Неправильное выполнение указанных операций может привести к травме или повреждению оборудования.

Перед выполнением первоначальных электро-монтажных работ, убедитесь, что все выводы обмоток генератора подключены к клеммным зажимам, расположенным внутри кожуха кабельного ввода. При вращении вала генератора всегда предполагайте наличие напряжения на его зажимах и проявляйте соответствующую осторожность. Остаточное напряжение может оставаться на силовых зажимах генератора и клеммах регулятора напряжения даже при удаленном предохранителе цепи регулятора. Любая неосторожность может привести к серьезной травме или смерти.

Данное руководство не может заменить наличие технически подготовленного персонала. Монтажные и ремонтные работы должны выполняться только квалифицированными лицами. Предупреждающая информация обращает внимание на заранее известные потенциально опасные ситуации. При этом необходимо помнить, что любые другие действия могут создать иную специфическую опасность.

При сомнении спросите. Вопросы вызывают намного более благоприятную реакцию, чем ошибки, вызванные непониманием представленной в данном руководстве информации.

2.0 Подготовка к работе

2.1 Внимание

При получении генератора, его рекомендуется всесторонне обследовать на предмет повреждений при транспортировке. Так как генератор был предоставлен перевозчику в хорошем состоянии, то именно перевозчик несет ответственность за доставку генератора со склада до места назначения. Любое повреждение должно быть отмечено на грузовой накладной до подтверждения в получении груза. Все претензии о повреждениях должны быть заявлены компании-перевозчику.

2.2 Распаковка и транспортировка

Внимательно прочитайте все инструкции на упаковке. При подъеме пропустите подъемный трос через специальные подъемные балки на станине генератора. Подъемное усилие должно прилагаться в вертикальном направлении. При транспортировке одноопорных генераторов, ротор генератора должен быть закреплен для предотвращения повреждения при транспортировке.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ПОДЪЕМНЫЕ БАЛКИ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ТОЛЬКО ДЛЯ ПОДЪЕМА ОДИНОЧНОГО ГЕНЕРАТОРА. НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ИХ ДЛЯ ПОДЪЕМА ВСЕЙ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ – ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ТРАВМЕ ИЛИ ПОВРЕЖДЕНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ.

2.3 Хранение

В случае, если монтаж генератора к приводному двигателю не производится непосредственно после его получения, хранение генератора рекомендуется в закрытых чистых и сухих помещениях, где он будет защищен от резких изменений температуры и высокой влажности воздуха. При вводе генератора в эксплуатацию после длительного хранения, необходимо произвести его осмотр, чистку и сушку. Более подробная информация приведена в соответствующем разделе настоящего руководства. При хранении генератора в условиях повышенной вибрации, необходимо произвести осмотр и, при необходимости, замену подшипников.

3.0 Устройство и принцип работы генератора

3.1 Электрическая принципиальная схема

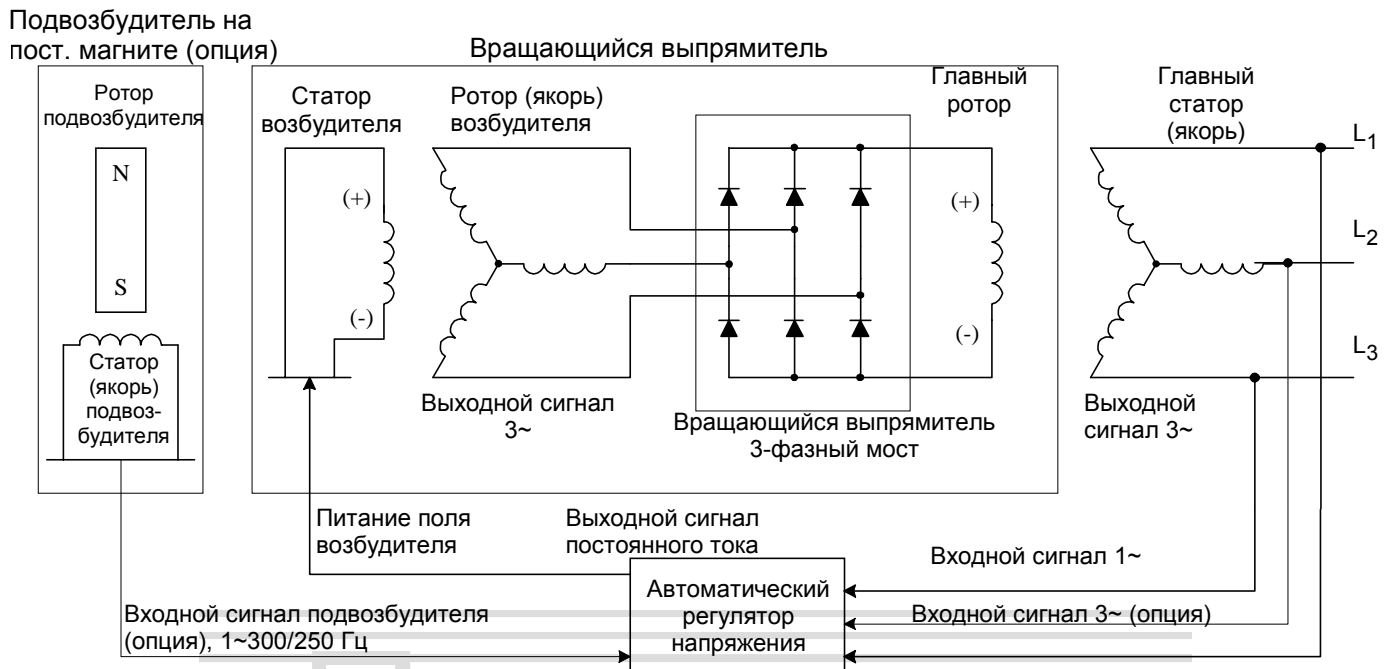


Рис. №1 – Принципиальная схема генератора серии ME-XXX

3.2 Устройство генератора

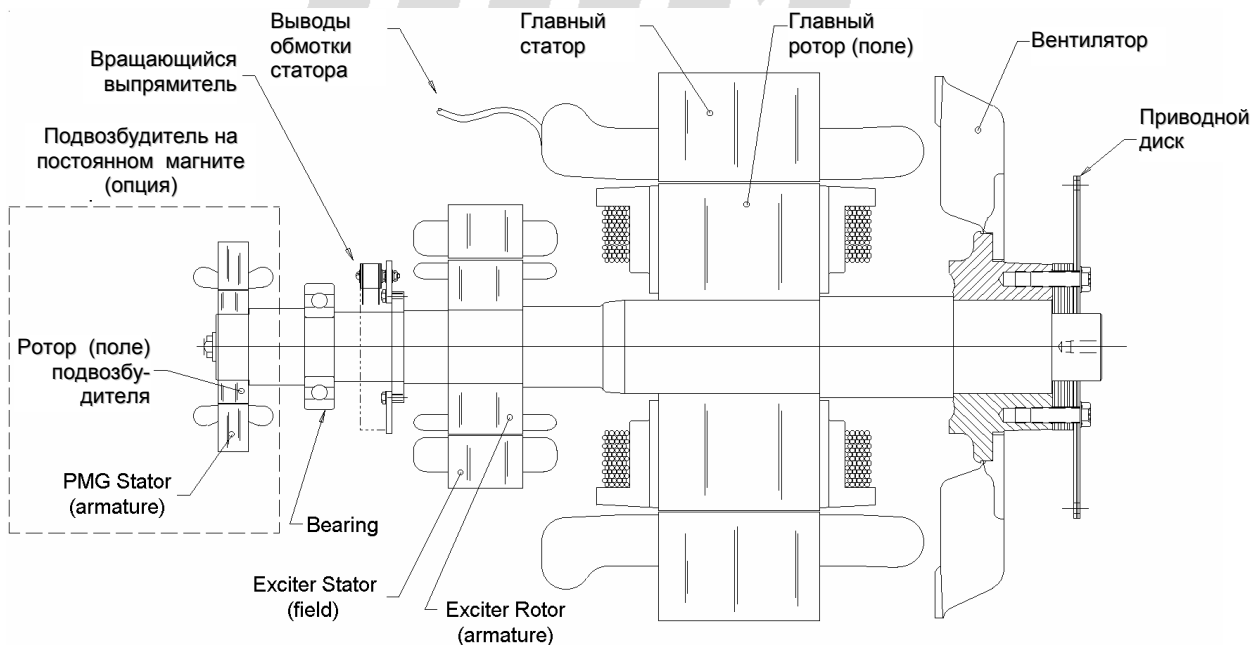


Рис. № 2 – Генератор ME-XXX

3.3 Принцип работы

Генераторы ME-XXX являются бесщеточными самовозбуждающимися при помощи регулятора напряжения синхронными генераторами переменного тока. Генератор состоит из шести основных компонентов: главный статор (якорь), главный ротор (поле), статор возбуждителя (поле), ротор возбуждителя (якорь), вращающийся выпрямитель и регулятор напряжения.

Эти компоненты электрически соединены между собой (см. рис. №1, и рис. №2).

Возбудитель состоит из неподвижной обмотки возбуждения и вращающегося якоря. Неподвижная обмотка возбуждения (статор возбуждителя) является первичным источником остаточного намагничивания. Остаточное намагничивание позволяет ротору (якорю) возбуждителя генерировать напряжение даже при отсутствии питания на обмотке возбуждения. Это переменное напряжение выпрямляется вращающимся выпрямителем и подается непосредственно к главному ротору (обмотке возбуждения). По мере вращения вала генератора, обмотка возбуждения наводит электродвижущую силу в обмотке статора (якоря) генератора. При номинальной скорости напряжения, полученное при помощи остаточного намагничивания, позволяет функционировать регулятору напряжения. Регулятор подает питание на обмотку возбуждения, что приводит к росту напряжения на зажимах генератора. При использовании остаточного намагничивания, отпадает необходимость использования специальных цепей первоначального возбуждения. После получения напряжения питания, регулятор осуществляет контроль за напряжением постоянного тока обмотки возбуждения и поддерживает постоянным значение напряжения переменного тока на зажимах генератора.

3.4 Регулировка напряжения

В стандартной конфигурации (параллельное возбуждение), автоматический регулятор напряжения получает как напряжение питания, так и чувствительных элементов с зажимов генератора (См. рис. №1). При заказе опции с подвозбудителем на постоянном магните, регулятор получает напряжение питания от подвозбудителя. Регулятор автоматически сравнивает напряжение на зажимах генератора с заданным значением и обеспечивает выдачу напряжения постоянного тока на обмотку возбуждения, поддерживая напряжение генератора неизменным. Изменение заданного значения влечет изменение напряжения на зажимах генератора. Более подробная информация приведена в руководстве по эксплуатации регулятора напряжения.

3.5 Прямой пуск асинхронного двигателя

При прямом пуске асинхронный двигатель потребляет из сети большой пусковой ток. Он возникает при неподвижном роторе электродвигателя (ток короткого замыкания) и в 5-10 раз превышает номинального значения. При прямом пуске асинхронного двигателя происходит мгновенный провал напряжения генератора. При пуске крупного электродвигателя, провал напряжения может достигать 30%, что может привести к отпуску катушки втягивающей катушки контактора а/двигателя. Генераторы обеспечивают прямой пуск асинхронных электродвигателей с номинальной мощностью из расчета (0,3-0,4 кВт) на 1 кВт мощности генератора. За более подробной информацией обращайтесь на завод-изготовитель.

3.6 Параллельная работа

Все генераторы ME-XXX выполнены с главными обмотками статора с шагом 2/3 и компенсационными обмотками. Это позволяет включать генераторы в параллельную работу при условии оборудования их соответствующими регуляторами напряжения и дополнительными оборудованием. За более подробной информацией о параллельной работе обращайтесь на завод-изготовитель.

3.7 Особенность работы на нелинейные нагрузки

Полупроводниковые устройства автоматики, использующие тиристоры (например, устройства плавного регулирования скорости асинхронных электродвигателей, устройства автоматики прецизионных двигателей, зарядные устройства аккумуляторных батарей) могут являться источниками высших гармоник, приводящих к отклонению формы напряжения генератора от синусоиды. Это в свою очередь вызывает дополнительные джоулевы потери в обмотках генератора и, как следствие, может привести к его перегреву. Эти устройства также могут вызывать нежелательные последствия для любых систем генерации электроэнергии ограниченной мощности. При этом нежелательные последствия не ограничиваются лишь генератором, но также оказывают влияние и на сами полупроводниковые устройства, контролируемые ими механизмы, другие устройства телеметрии, контроля и управления и систему энергоснабжения в целом. За дополнительной помощью и информацией обращайтесь, пожалуйста, в ООО «ПСМ».

4.0 Особенности конструкции и требования к монтажным работам

4.1 Проверка состояния генератора

Учитывая то, что генератор был тщательно проверен и испытан перед отгрузкой к потребителю, рекомендуем проведение его тщательного осмотра. Перед установкой проверьте затяжку всех болтов и состояние изоляции выводов обмотки. Удалите все грузовые этикетки, блокировку ротора и пр. Проверните вал двухопорного генератора и убедитесь в его свободном вращении.

ВНИМАНИЕ!

ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ ГЕНЕРАТОРА ОТКЛЮЧИТЕ И ЗАБЛОКИРУЙТЕ ВСЕ УСТРОЙСТВА ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ. ОТКЛЮЧИТЕ СТАРТЕРНУЮ БАТАРЕЮ ИЛИ СИСТЕМУ ПУСКОВОГО ВОЗДУХА. ЕСЛИ ПРИВОДНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ ЯВЛЯЕТСЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ, ОТКЛЮЧИТЕ ОТ НЕГО ПИТАНИЕ. НЕВЫПОЛНЕНИЕ ЭТИХ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНОЙ ТРАВМЕ ИЛИ ПОВРЕЖДЕНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ.

НИКОГДА НЕ ПЫТАЙТЕСЬ ОСТАНОВИТЬ ГЕНЕРАТОР ПУТЕМ БЛОКИРОВКИ ЕГО ВЕНТИЛЯТОРА. ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ ВЕНТИЛЯТОРА И СЕРЬЕЗНОЙ ТРАВМЕ ИЛИ ПОВРЕЖДЕНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ.

4.2 Требования по монтажу

4.2.1 Одноопорный генератор.

Одноопорные генераторы поставляются с фланцевыми адаптерами для кожухов маховика в соответствии с размерами SAE и приводными дисками. Сочленение вала генератора с маховиком двигателя достигается при помощи специального стального диска, укрепленного на валу генератора. В дополнение к диску, для получения должного выступа вала могут быть использованы посадочные шайбы, дисковые шайбы, или их комбинация, вставленная между приводным диском и валом (размер "G" в соответствии с SAE J620c). На окружностях приводного диска расположены конические отверстия, соответствующие отверстиям на маховике приводного двигателя. Внешний диаметр приводного диска попадает в углубление в маховике двигателя и, таким образом, достигается согласование их осей.

Для монтажа диска рекомендуем использовать термообработанные болты и шайбы. **НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ РАЗДВОЕННЫЕ ПРУЖИННЫЕ (ГРОВЕРНЫЕ) ШАЙБЫ.** Пружинные шайбы могут вызвать дополнительные механические напряжения в диске, что может привести к возникновению в нем трещин.

Кольцо адаптера для кожуха маховика типа SAE и кожух маховика двигателя спроектированы для монтажа без использования дополнительной центровки. Используйте монтажные болты из нержавеющей стали. Генераторы спроектированы с двумя или тремя монтажными отверстиями в каждой из монтажных опор. Для достижения центровки и прочного контакта с фундаментом, необходимо использовать специальные прокладки под монтажные опоры. В случае, если станина генератора надежно прикреплена к кожуху маховика, поперечное усилие на станину генератора отсутствует и для надежного крепления генератора достаточно одного болта на каждую монтажную опору.

4.2.2 Двухопорный генератор.

Двухопорные генераторы поставляются с валом со шпонкой. При прямом соединении, изготовитель дизель-генератора должен обеспечить передачу механического усилия от приводного двигателя к валу генератора через упругую муфту. Максимально точная центровка механизмов уменьшит вибрацию, увеличит срок службы подшипников и обеспечит минимальный износ упругой муфты. Возможно, потребуется использование прокладок под монтажные лапы генератора. Крепление генератора должно осуществляться нержавеющей болтами. Более подробная информация может быть получена от производителя упругой муфты.

4.2.3 Двухопорный генератор – ременная передача

Двухопорные генераторы могут быть приведены при помощи ремня, при условии, что расчет и выбор ременной передачи были проведены правильно. Более полная информация может быть получена от производителей ремней и шкивов, используемых в данной передаче. Необходимо также провести расчет срока службы подшипника генератора. Компания рассчитывает подшипники на минимум 40.000 часов работы в режиме В-10. При использовании ремней, вызывающих повышенную вибрацию, срок службы подшипников будет меньше.

4.3 Проверка осевого люфта системы генератор-двигатель

Более подробная информация о порядке проверки приводится в технической документации (РЭ)

к приводному двигателю. Не соответствие величины люфта требуемым параметрам, указывает на механические напряжения в сочленении, что может привести к преждевременному износу опорного подшипника приводного двигателя.

Возможными причинами могут быть:

1. Неправильная посадка приводного диска в маховике и отсутствие центровки с двигателем.
2. Неправильный монтаж станины генератора к кожуху маховика двигателя и отсутствие центровки.
3. Неправильный выбор размера "G" в соответствии с SAE J620с на двигателе или генераторе.

4.4 О крутильных колебаниях

Крутильные колебания неизбежны в любой системе с вращающимися частями. В некоторых случаях их резонансная амплитуда может привести к повреждению двигателя и/или генератора. Поэтому необходимо выполнить расчет крутильных колебаний системы. РАСЧЕТ КРУТИЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ СИСТЕМЫ НА СОВМЕСТИМОСТЬ ГЕНЕРАТОРА И ЕГО ПРИВОДНОГО ДВИГАТЕЛЯ ЯВЛЯЮТСЯ ОБЯЗАННОСТЬЮ СБОРЩИКА ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ. Чертежи с указанием данных о вращающихся частях генератора предоставляются компанией по запросу.

4.5 Условия эксплуатации генератора

Генераторы ME-XXX спроектированы для использования в промышленных установках; тем не менее, грязь, влага, высокая температура и вибрация отрицательно сказываются на работе любого электрооборудования. Излишнее влияние этих факторов может привести к уменьшению срока службы генератора. Температура забора охлаждающего воздуха не должна превышать значение, указанное на маркировке. Генераторы, установленные на открытом воздухе, должны быть защищены кожухами, обеспечивающими необходимый доступ воздуха. Несмотря на то, что система изоляции генератора имеет повышенную сопротивляемость к воздействию влаги, в особо тяжелых условиях эксплуатации рекомендуется использование встроенных подогревателей. При установке генератора в местах с повышенным содержанием в воздухе пыли и песка, помещение должно быть оборудовано воздушными фильтрами. Фильтры позволяют уменьшить эрозию изо-

ляции обмоток генератора, блокируя высокоскоростной абразив, содержащийся в охлаждающем воздухе. За более подробной информацией об использовании воздушных фильтров обращайтесь на завод-изготовитель.

4.6 Подключение нагрузки

Подключение генератора и иного оборудования должно выполняться в соответствии с требованиями нормативных документов и понятием здравого смысла.

Конструкция кожуха кабельного ввода генератора позволяет осуществлять ввод кабелей с нескольких сторон. Для ввода силовых проводов, необходимо проделать отверстия в одной из стен кожуха, при этом защищая генератор от попадания металлической стружки вовнутрь. Ввод кабелей должен быть осуществлен с использованием соответствующих сальников и с учетом уменьшения передачи вибрации от дизель-генератора.

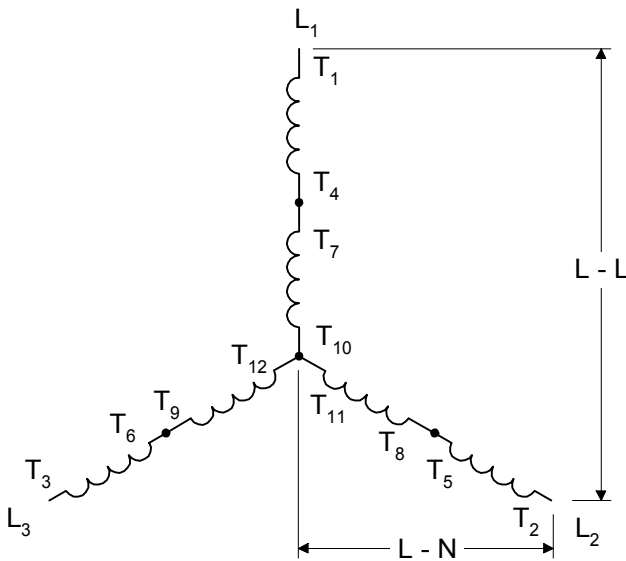
Все генераторы оснащаются клеммами для внешних и внутренних подключений. Все подключения к болтовым зажимам, должны быть выполнены с использованием высококачественных кольцевых клеммных зажимов размером 6 мм (6-40 кВт) или 10 мм (для остальных) и с усилием затяжки: 5.4Нм (6-40 кВт) и 27Нм (для остальных).

Обратите внимание на схемы подключения, входящие в комплект поставки генератора и/или в данном руководстве. Все подключения должны выполняться в соответствии с требованиями соответствующих нормативных документов.

«Нейтраль» в практических схемах подключения может быть либо заземленной, либо изолированной. Порядок подключения «нейтралей» должен определяться требованиями проекта, нормативными документами и особенностями данной энергетической установки.

Все приведенные ниже схемы подключения показаны для генераторов с 12 выводами обмотки. Генераторы с 10 выводами обмотки имеют ту же маркировку, за исключением отсутствия выводов «Т10», «Т11» и «Т12». Эти выводы соединены внутри генератора в общую точку, выведенную как «Т0». При этом генераторы с 10 выводами обмотки могут быть соединены только по схеме звезды.

СХЕМА ЗВЕЗДЫ (ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ)



НАПРЯЖЕНИЕ (Y), В		
Гц	L-L	L-N
60	480	277
	460	266
	440	254
	416	240
50	380	219
	416	240
	400	231
	380	219

5.0 Подготовка к работе и эксплуатация генератора

5.1 Осмотр перед первым пуском в работу

Перед первым запуском в работу, рекомендуется произвести:

1. Внешний осмотр – подтянуть ослабленные соединения, удалить инородные тела и т.п.
2. Прокрутите генераторную установку вручную (по крайней мере два полных оборота и убедитесь в свободном вращении вала). Или проверьте воздушный зазор между статором и ротором генератора и возбуждателя.
3. Проверку:
 - подключения проводов в соответствии с электрическими схемами,
 - надёжность электрических соединений и исправность их изоляции.
4. Проверку заземления (зануления) всего оборудования.
5. Очистку прилегающей территории от посторонних предметов, которые могут случайно попасть внутрь генератора.
6. Проверку всех крепежных болтов.
7. Проверку всех съёмных объектов. Если они ранее были сняты, установите их на место и проверьте прочность крепления.
8. Проверку рекомендаций по запуску приводного двигателя и убедиться, что все инструкции были выполнены.
9. Удаление материалов, которые могли остаться после покраски генераторной установки. Осмотрите генератор и приводной двигатель и убедитесь в наличии маркировки и предупреждающих знаков и их доступности для визуального доступа.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ГЕНЕРАТОРЫ МЕ-XXX МОГУТ ИМЕТЬ НАПРЯЖЕНИЕ НА ЗАЖИМАХ ПРИ ВРАЩАЮЩЕМСЯ ВАЛЕ. НЕ ДОПУСКАЙТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГЕНЕРАТОРА ДО ТЕХ ПОР, ПОКА ВСЕ ВЫВОДЫ НЕ БУДУТ ПОДКЛЮЧЕНЫ И ЗАИЗОЛИРОВАНЫ. НЕВЫПОЛНЕНИЕ ЭТОГО ТРЕБОВАНИЯ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ТРАВМЕ ИЛИ ПОВРЕЖДЕНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ

Примечание: настоятельно рекомендуем обратиться в соответствующий орган надзора и убедиться в наличии всех предупреждающих знаков или сообщений и устройств, необходимых в соответствии с требованиями руководящих документов. Эти требования должны быть выполнены до первого запуска установки в работу.

5.2 Порядок работы при первом пуске генератора

При первом запуске установки в работу необходимо выполнить следующие действия:

1. Выходное напряжение генератора должно быть отключен от нагрузки. Убедитесь, что автоматический выключатель генератора или предохранители отключили цепь генератора от цепи нагрузки.
2. Отключите напряжение питания автоматического регулятора напряжения. Удалите предохранитель или изолируйте один из ведущих питающих проводов (более подробная информация приведена в руководстве по эксплуатации регулятора напряжения)
3. Убедитесь, что все процедуры по запуску приводного двигателя были выполнены.
4. Если генератор оборудован встроенными подогревателями, убедитесь, что они отключены. В некоторых установках вспомогательный контакт автоматического выключателя или контактора нагрузки автоматически разорвет цепь подогревателя при подключении генератора к нагрузке.
5. Запустите приводной двигатель и отрегулируйте его номинальную скорость в соответствии с маркировкой генератора.
6. Целью данного теста при отключенном регуляторе напряжения является возможность определить возможные неисправности, не подвергая при этом оборудование и персонал излишнему риску. Проверьте все линейные и фазные напряжения и убедитесь в сбалансированности напряжения генератора. При сбалансированном напряжении, остановите установку и подключите регулятор напряжения. В противном случае, найдите неисправность в подключении зажимов генератора. При возникновении трудностей, обращайтесь на завод-изготовитель.

При отключенном регуляторе, остаточное напряжение должно быть примерно 10 - 25% от номинального значения. Рекомендуется записать это значение, чтобы впоследствии использовать в качестве справочной величины для данного генератора.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ИСПЫТАНИЯ ДОЛЖНЫ ПРОВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ. ВО ВРЕМЯ ПРОВЕРКИ ВЫВОДЫ ОБМОТОК ГЕНЕРАТОРА И КЛЕММЫ РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ МОГУТ НАХОДИТЬСЯ ПОД СМЕРТЕЛЬНО ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ. НЕ ДОПУСКАЙТЕ КОНТАКТА С ТОКОВЕДУЩИМИ ЧАСТЯМИ. НЕСООБЛЮДЕНИЕ ЭТИХ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНОЙ ТРАВМЕ ИЛИ СМЕРТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ.

7. Запустите установку и установите желаемое напряжение на зажимах генератора при помощи «настроечных органов» регулятора напряжения. Если регулятор оборудован потенциометром регулировки «статизма», произведите регулировку напряжения в соответствии с требованиями, изложенными в руководстве по эксплуатации регулятора. Ещё раз проверьте сбалансированность фазных и линейных напряжений генератора. Запишите значения характеристик генератора в режиме холостого хода:
 - напряжение возбуждения,
 - напряжение на зажимах генератора,
 - скорость приводного двигателя для использования впоследствии в качестве справочных данных для данного генератора.
8. Подайте напряжение генератора на нагрузку.
9. Измеряя ток нагрузки генератора, убедитесь в том, что его значение ниже номинального.
10. Проверьте скорость вращения приводного двигателя (частоту напряжения генератора). При необходимости произведите настройку регулятора скорости двигателя (см. соответствующую техническую документацию).

5.3 Прекращение работы (остановка) генератора

Специфические особенности при остановке генератора отсутствуют, тем не менее, соблюдение нескольких правил поможет продлить срок службы Вашего оборудования.

1. Перед остановкой генератора рекомендуется отключить его от нагрузки. Это особенно важно для нагрузок, которые могут быть повреждены при работе под пониженным напряжением и/или частотой во время выбега генератора.

2. **Обеспечьте** условия, при которых напряжение от внешнего источника никогда не может быть подано на зажимы неработающего генератора. Невыполнение этого может привести к травме и/или повреждению оборудования.
3. Для генераторов, оборудованных встроенными подогревателями, убедитесь, что на них поступает напряжение питания.

6.0 Техническое обслуживание

Для обеспечения продолжительного срока службы и удовлетворительной работы оборудования, необходимо выполнение следующих мероприятий по его техническому обслуживанию.

Периодичность технического обслуживания определяется в зависимости от условий эксплуатации оборудования.

1. Постоянно проверяйте сетчатые фильтры системы воздушного охлаждения и поддерживайте их в чистоте.
Пониженная пропускная способность фильтров уменьшает поток воздушного охлаждения генератора и приводит к повышению его рабочей температуры. Это, как следствие, приводит к уменьшению срока службы генератора и может вызвать его неисправность.
2. Все генераторы ME-XXX оборудованы полностью закрытыми шарикоподшипниками, не требующими дополнительной смазки. Проверьте работу подшипников на звук каждые 1000 часов работы установки. Для генераторов, используемых при непрерывной работе, рекомендуется производить замену подшипников генератора во время выполнения капитального ремонта приводного двигателя.
3. Периодически производите внешний осмотр обмоток генератора на наличие на них загрязнения (грязь, масло и т.п.). В случае особого загрязнения обмоток, необходимо произвести разборку и полную чистку генератора. Данная процедура далеко не всегда может быть выполнена на месте и зачастую требует обслуживания специализированным сервисным подразделением, оснащенным соответствующими мощными веществами и оборудованием для мойки и сушки генератора.

КАЙТЕ КОНТАКТА С ТОКОВЕДУЩИМИ ЧАСТЯМИ. НЕСОБЛЮДЕНИЕ ЭТИХ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНОЙ ТРАВМЕ ИЛИ СМЕРТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ.

4. Через каждые 2000 часов работы или во время периодического технического обслуживания приводного двигателя, проводите проверку системы возбуждения генератора в режиме холостого хода (см. §7 процедуры первого запуска генератора). Сравните напряжение возбуждения с значением, полученным при первом запуске. Значительное увеличение напряжения возбуждения по сравнению с его первоначальным значением, указывает на неисправность возбудителя, обмотки возбуждения или вращающегося выпрямителя (убедитесь, что частота вращения приводного двигателя такая же, как при первоначальных испытаниях).
5. Произведите проверку сопротивления изоляции при помощи 500-вольтового мегомметра. Минимально допустимым значением является 2 МΩ. При снижении значения сопротивления изоляции менее 2 МΩ, необходимо произвести мойку и сушку генератора в оборудованной сервисной службе. За более подробной информацией обращайтесь на завод-изготовитель.

6.1 Просушивание обмоток

Иногда в процессе эксплуатации обмотки генератора могут быть подвержены брызгам или струей воды. В процессе хранения или транспортировки генератор может быть подвержен резким колебаниям температуры и высокой влажности воздуха, которые могут привести к излишней конденсации влаги на обмотках генератора. Независимо от источника влаги, влажные обмотки должны быть тщательно просушены до ввода генератора в эксплуатацию. Невыполнение этого требования может привести к серьезной неисправности генератора. Сушка генератора может быть осуществлена одним из описанных ниже методов, в зависимости от конкретной ситуации.

6.1.1 Встроенные подогреватели

Генератор может быть оборудован встроенными подогревателями. При получении питания от независимого источника, подогреватель постепенно высушит генератор. Покрытие генератора, например, полиэтиленовой пленкой, и использование более мощных подогревателей, может ускорить этот процесс. При этом в верхней части укрытия должно быть оставлено отверстие для конвекционного удаления теплого влажного воздуха. Необходимо также не допустить перегрева генератора и его навесного оборудования.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДОЛЖНО ПРОВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ. ВО ВРЕМЯ ПРОВЕРКИ ВЫВОДЫ ОБМОТОК ГЕНЕРАТОРА И КЛЕММЫ РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ МОГУТ НАХОДИТЬСЯ ПОД СМЕРТЕЛЬНО ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ. НЕ ДОПУС-

6.1.2 Принудительная вентиляция

Другим методом сушки может быть запуск генераторной установки без подачи питания на обмотку возбуждения генератора (см. процедуры первого запуска генератора). Естественный поток охлаждающего воздуха через генератор постепенно высушит его обмотки. Процесс сушки может быть ускорен при помощи искусственного подогрева воздуха, при этом его температура в точке забора в генератор не должна превышать 80°C.

6.2 Внешний осмотр

Удалите кожухи и проверьте отсутствие явных признаков повреждений: обгорелые обмотки, оборванные провода, непрочные соединения, поврежденная внешняя изоляция, трещины в креплениях, отсутствие болтов, гаек и т.п. Убедитесь также в отсутствии инородных объектов внутри самого генератора и в воздушном зазоре. При возможности, попробуйте прокрутить генератор вручную и убедитесь в его свободном ходе. Никогда не прокручивайте генератор, используя при этом его вентилятор.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

УКАЗАННЫЕ ПРОЦЕДУРЫ ДОЛЖНЫ ПРОВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ. ВО ВРЕМЯ ПРОВЕРКИ ВЫВОДЫ ОБМОТОК ГЕНЕРАТОРА И КЛЕММЫ РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ МОГУТ НАХОДИТЬСЯ ПОД СМЕРТЕЛЬНО ОПАСНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ. НЕ ДОПУСКАЙТЕ КОНТАКТА С ТОКОВЕДУЩИМИ ЧАСТЯМИ. НЕСОБЛЮДЕНИЕ ЭТИХ МЕР ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНОЙ ТРАВМЕ ИЛИ СМЕРТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ.

6.3 Проверка системы возбуждения

(При помощи 12-Вольтовой батареи)

Напряжение генератора в режиме холостого хода зависит от напряжения на обмотке возбуждения и скорости вращения приводного двигателя. При вращении вала генератора с номинальной скоростью и при подаче на обмотку возбуждения постоянного напряжения 12 Вольт, напряжение на зажимах генератора должно быть близким к его номинальному значению.

1. Остановите генератор и подключите вольтметр к его выводам.
2. Отключите выводы обмотки возбуждения F+ (F1) и F- (F2) от регулятора напряжения и под-

ключите их к зажимам 12 батареи. Соблюдайте осторожность, чтобы не вызвать появления искры при замыкании цепи.

3. При отсутствии нагрузки (разомкнутой выходной цепи генератора), выйдите на нормальную скорость вращения приводного двигателя. Сравните напряжение генератора с его значением во время первоначального запуска в работу.

Совпадение результатов указывает на нормальную работу генератора и возбuditеля. В этом случае источником неисправности служит непосредственно генератор: проверьте диоды, фильтры напряжения и обмотки.

6.4 Проверка целостности обмоток

Четыре компонента генератора могут быть проверены при помощи омметра:

- обмотки статора возбuditеля,
- обмотки ротора возбuditеля,
- обмотки главного ротора,
- обмотки главного статора.

Каждый из этих компонентов состоит из обмоток, представляющих собой электрическую цепь с относительно небольшим сопротивлением. Измерьте сопротивление каждой обмотки при помощи омметра и сравните полученные результаты с указанными табличными данными, приведенными в данном руководстве. Учтите, что для получения точных измерений и ввиду небольшого сопротивления обмоток (электрических цепей), необходимо использование прибора с высоким классом точности; тем не менее, даже самый простой омметр сможет указать на целостность обмоток.

6.5 Проверка сопротивления изоляции

Сопротивление изоляции указывает на целостность изоляционных материалов, отделяющих токоведущие части обмоток от стальных элементов генератора. Это сопротивление может уменьшаться со временем, или же из-за влияния внешних факторов, таких как пыль, грязь, смазка и, особенно, влага. Большая часть неисправностей обмоток происходит по причине пробоя изоляции. Во многих случаях, понижение сопротивления изоляции происходит из-за накопления влаги при длительных простоях генератора.

Сопротивление изоляции может быть измерено мегомметром. Мегомметр измеряет сопротивление изоляции путем подачи напряжения в 500 Вольт между токоведущей частью (проводом) обмотки и станиной генератора. При проверке сопротивления изоляции, необходимо проявлять осторожность и перед ее проведением отключить все электронные устройства (регуляторы, диоды, фильтры напряжения, конденсаторы, релейную

защиту и т.п.) от цепи обмотки. Сопротивление изоляции может быть измерено для обмоток главного статора, статора и ротора возбuditеля. Минимально допустимое значение равно 2 МΩ.

В случае низкого сопротивления изоляции, необходимо произвести сушку или ремонт обмотки (см. раздел «Обслуживание»).

6.6 Проверка диодов

Для доступа к вращающемуся выпрямителю (при сочлененном генераторе с двигателем) может потребоваться его ручное проворачивание. **НИКОГДА** не используйте вентилятор генератора в качестве рычага для его проворачивания. Пользуйтесь приспособлениями, указанными в руководстве по эксплуатации приводного двигателя. Для предотвращения травмы и поломки оборудования, отключите и заблокируйте все средства контроля установки, исключив тем самым возможность ее запуска.

Отключите два вывода главного ротора и три вывода ротора возбuditеля от вращающегося выпрямителя (рис. №4), электрически изолировав его от генератора. При этом диоды останутся на своих креплениях, подключенными к соответствующим клеммным зажимам. При помощи омметра или пробной лампы, проверьте проводимость цепи между клеммным зажимом одного из диодов и отверстием в его тепловом радиаторе. После этого поменяйте полярность и повторите процедуру. Таким образом, вы произвели проверку трех диодов, подключенных к данному клеммному зажиму, в прямом и обратном направлении. Повторите указанную процедуру с другим клеммным зажимом.

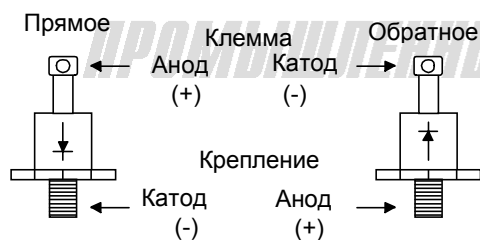


Рис. №3: Полярность диодов

При подключении положительного полюса омметра или пробной лампы к аноду диода, а отрицательного полюса – к его катоду, (прямое направление), диод будет проводить ток (рис. №3). Показателем этого может служить низкое сопротивление цепи, показанное омметром или загорание пробной лампы. Изменение полярности внешнего источника (обратное направление) приведет к тому, что диод перестанет проводить электрический ток. Результат проверки диода может быть определен на основании следующих данных:

1. **Исправный диод:** Омметр покажет значительное большее сопротивление в обратном

направлении, чем в прямом (30000Ω в обратном и менее чем 10Ω в прямом). Пробная лампа загорится при прямом подключении и не загорится при обратном.

2. **Короткое замыкание:** Показание омметра мало (пробная лампа загорается) в обоих случаях.

3. **Внутренний обрыв:** Показание омметра велико (пробная лампа не загорается) в обоих случаях.

Неисправность диода связана, как правило, с недавно (в течение последних 25 часов) происшедшим событием, таким как удар молнии, значительный обратный ток, резкий скачок напряжения в сети и т.п. По существу, все 6 диодов представляют единую электрическую цепь. Поскольку определить неисправность отдельного диода порой бывает затруднительно, и во избежание последующих неисправностей, вместо замены отдельного диода рекомендуется производить замену всего вращающегося выпрямителя.

7.0 Ремонтные работы

7.1 Общие положения

Приведенные в данном разделе рекомендации, помогут выполнить ремонт генератора непосредственно на рабочем месте с применением минимального набора инструментов и оборудования.

Любое техническое обслуживание и ремонтные работы должны выполняться только квалифицированным персоналом.

Запасные части и комплектующие должны заказываться через авторизованного представителя компании или непосредственно на заводе-изготовителе.

7.2 Восстановление остаточной намагниченности

Восстановление остаточного намагничивания (не для генераторов с подвозбудителями на постоянном магните)

Для восстановления остаточного намагничивания, подключите батарею напряжением 12 Вольт к обмотке возбуждения следующим образом:

1. **Остановите генератор.** Отключите провода F+ и F- от регулятора напряжения.

ВНИМАНИЕ:

Невыполнение требований данного пункта может привести к повреждению регулятора напряжения.

2. Подключите выводы F+ и F- к соответствующим клеммам батареи. Длина провода должна быть достаточной, чтобы батарея не оказалась вблизи возможного возникновения электрической искры. Через 3-5 секунд, отключите вывод F- от батареи, при этом должна возникнуть электрическая дуга. Если дуга не возникла, повторите процедуру.
3. Подключите выводы F+ и F- обратно к регулятору напряжения. Запустите генератор и убедитесь в том, что первоначальное самовозбуждение достигнуто. При отсутствии напряжения на зажимах генератора, повторите указанную выше процедуру или обратитесь к информации, приведенной в разделе поиска и устранения неисправностей.

7.3 Снятие подшипника

Перед выполнением этой процедуры рекомендуется расположить вал генератора таким образом, чтобы два главных полюса находились в вертикальном положении и, таким образом, уменьшить силу удара при возможном падении ротора на сердечник статора. Произведите внешний осмотр посадочного места подшипника и убедитесь в отсутствии износа или повреждения.

7.4 Снятие задней подшипниковой крышки

Перед началом процедуры, отключите выводы обмотки возбуждения F+ и F- от регулятора напряжения и убедитесь в том, что они могут быть удалены вместе с задней подшипниковой крышкой. Отдайте болты задней подшипниковой крышки. Используя две отвертки в качестве клиньев, вытолкните крышку из станины генератора. Примерно через 3 мм крышка выйдет из своего посадочного места, и ротор упадет на сердечник статора. Вытяните крышку с подшипника. Произведите внешний осмотр посадочного места подшипника и уплотняющего кольца (если имеется) убедитесь в отсутствии износа или повреждения, при необходимости произведите ремонт или замену.

7.5 Снятие передней подшипниковой крышки, (двухопорные генераторы)

Удалите все приводные устройства с вала генератора и блокировочные винты. Уплотняющее кольцо на передней подшипниковой крышке отсутствует, поэтому необходимо поддержать приводной конец вала генератора при помощи 2-тонного грузоподъемного устройства.

Отверните болты крепления передней подшипниковой крышки. Используя две отвертки в качестве клиньев, вытолкните крышку из станины генератора. Примерно через 3 мм крышка выйдет из

своего посадочного места. Плавно опустите приводной конец вала до тех пор, пока ротор не окажется на сердечнике статора. Вытяните крышку с подшипника. Произведите внешний осмотр посадочного места подшипника и уплотняющего кольца (если имеется) убедитесь в отсутствии износа или повреждения, при необходимости произведите ремонт или замену.

Примечание: при обратной установке подшипниковой крышки, использование шпилек поможет правильно совместить ее с внутренним подшипниковым щитком.

7.5 Замена подшипника

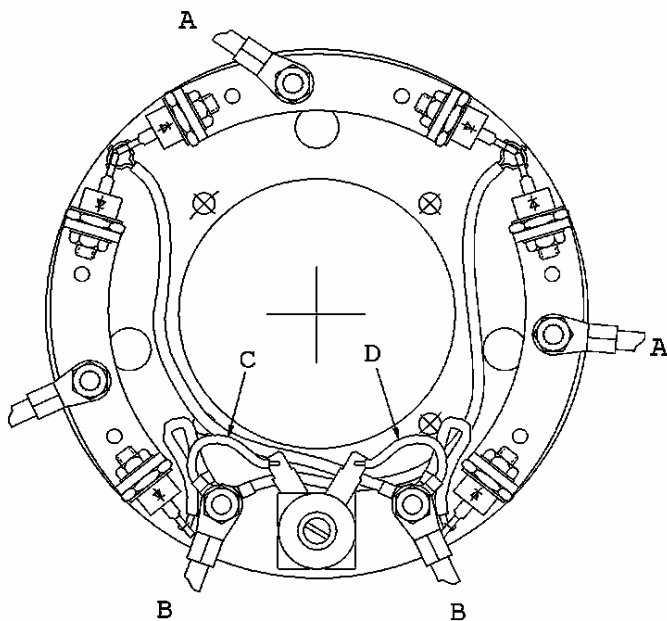
Удалите имеющийся подшипник при помощи съемника. Рекомендуется замена всех снятых с вала подшипников. **ВСЕГДА** устанавливайте подшипник такого же типа и размера, как при первоначальной поставке генератора. При заказе подшипника укажите номер из списка запасных частей, а также серийный номер генератора и номер подшипника. Нагрейте подшипник в печи максимум до 100°C. Смажьте посадочное место вала генератора тонким слоем смазки. Установите подшипник на посадочное место (работайте в перчатках). Подшипник должен быть посажен на посадочное место в свободном скольжении по валу генератора и без применения значительного усилия. Если во время посадки подшипник остыл и произошло его заклинивание, используйте отрезок медной или алюминиевой трубы с диаметром слегка превышающим диаметр вала в месте посадки подшипника, и небольшими усилиями мягкого молотка, направленными только на внутреннюю обойму подшипника, закончите его посадку.

7.6 Снятие вращающегося выпрямителя

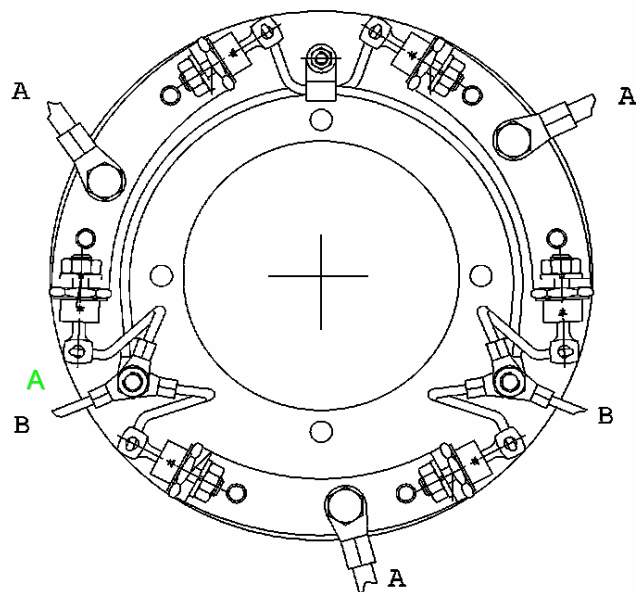
Вращающийся выпрямитель может быть удален только после удаления заднего подшипника (описание процедуры см. выше). Отсоедините от выпрямителя три вывода ротора возбуждателя и два вывода главного ротора (см. рис. №4). Удалите крепежные винты и снимите вращающийся выпрямитель с вала генератора.

7.7 Замена диода

Перед установкой диода на радиатор, смажьте основание диода тонкой пленкой теплопроводящего компаунда (не затрагивайте резьбу). При установке диода на радиатор, избегайте излишней затяжки крепежной гайки (до 3,1 Нм). При необходимости, произведите перепайку общего соединения с исправными диодами.



A – выводы ротора возбудителя, В – выводы главного ротора, С – красный (+) вывод фильтра напряжения, D – черный (-) вывод фильтра напряжения



280 / 360 FRAME

Рис.№4 Вращающийся выпрямитель

8.0 Возврат неисправного генератора

Возврат оборудования возможен только после предварительного согласования с компанией ООО «ПСМ». Компания не несет ответственности за оборудование, возврат которого был осуществлен без предварительного согласования.

9.0 Способы определения неисправностей и методы их устранения

Структура данного раздела предлагает системный подход к поиску и устранению неисправностей генератора. Раздел разбит на причины, указывающие на проблему. Методы устранения неисправностей организованы так, чтобы

проводить работу в первую очередь более простыми способами и предотвратить возникновение новых неисправностей.

ВНИМАНИЕ

При транспортировке на завод-изготовитель или в сервисный центр, ротор одноопорных генераторов должен быть надежно закреплен.

Первым шагом в процессе поиска неисправности является получение как можно большей информации от присутствовавшего во время аварии персонала и других возможных свидетелей.

Типичная информация может включать:

- продолжительность работы генератора до аварии;
- значение рабочей нагрузки;
- погодные условия;
- информация аварийной защиты и его исправность.

Кроме этого, крайне важной является информация о состоянии приводного двигателя.

ВНИМАНИЕ!

ПРИ ВРАЩЕНИИ ВАЛА ГЕНЕРАТОРА ЕГО ЗАЖИМЫ МОГУТ НАХОДИТЬСЯ ПОД ВЫСОКИМ НАПРЯЖЕНИЕМ. НЕКОТОРЫЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, КАК, НАПРИМЕР, ПОДОГРЕВАТЕЛИ, МОГУТ ПОЛУЧАТЬ ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ ОТ ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА ПРИ НЕПОДВИЖНОМ ГЕНЕРАТОРЕ. СЛЕДИТЕ ЗА ТЕМ, ЧТОБЫ ИНСТРУМЕНТЫ, ОБОРУДОВАНИЕ, ОДЕЖДА И ЧАСТИ ТЕЛА НЕ КАСАЛИСЬ ВРАЩАЮЩИХСЯ И ТОКОВЕДУЩИХ ЧАСТЕЙ ГЕНЕРАТОРА. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

ТРЕБУЕТ ОСОБОЙ ОСТОРОЖНОСТИ, ТАК КАК ЗАЩИТНЫЕ КОЖУХИ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ МОГУТ БЫТЬ ВРЕМЕННО УДАЛЕНЫ С ЦЕЛЬЮ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ. НЕОСТОРОЖНОСТЬ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНОЙ ТРАВМЕ ИЛИ СМЕРТИ. ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЛЮБЫХ ВОПРОСОВ ОБРАЩАЙТЕСЬ ЗА КОНСУЛЬТАЦИЕЙ К КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ СПЕЦИАЛИСТАМ.

9.1 ОТСУТСТВУЕТ НАПРЯЖЕНИЕ НА ЗАЖИМАХ ГЕНЕРАТОРА

ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	ПРИЧИНА И МЕТОД УСТРАНЕНИЯ
Неисправный вольтметр	Проверьте напряжение генератора при помощи другого прибора
Неправильное соединение выводов обмотки	Проверьте подключение выводов обмотки. Схемы подключения приведены в данном руководстве и входят в комплект поставки генератора. Убедитесь в отсутствии ослабленных соединений, обрывов проводов, замыкания проводов на корпус или между собой.
Потеря остаточного намагничивания	Восстановите остаточное намагничивание (см. раздел тех. обслуживания). Если генератор оснащен подвозбудителем на постоянном магните, восстановление остаточного намагничивания не требуется. Проверьте предохранитель цепи питания регулятора напряжения и наличие напряжение на выходе подвозбудителя.
Неисправность диодов, фильтров напряжение или обмоток	Проверьте генератор, подав на обмотку возбуждения напряжение 12 Вольт от внешнего источника (см. раздел проверки генератора). При отсутствии напряжения на зажимах генератора, произведите проверки сопротивления изоляции, целостность обмоток и диодов, как это описано выше.
Срабатывание защиты регулятора напряжения	Произведите настройку регулятора. Более подробная информация приведена в руководстве по эксплуатации регулятора напряжения.
Регулятор напряжения не функционирует	Настройте или замените регулятор. Более подробная информация приведена в руководстве по эксплуатации регулятора напряжения.

9.2 НИЗКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА В РЕЖИМЕ ХОЛОСТОГО ХОДА

ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	ПРИЧИНА И МЕТОД УСТРАНЕНИЯ
Недостаточная скорость вращения вала генератора	Проверьте скорость, используя тахометр или частотомер.
Неисправный вольтметр	Проверьте напряжение генератора при помощи другого прибора.
Неправильное соединение выводов обмотки	Проверьте подключение выводов обмотки. Схемы подключения приведены в данном руководстве и входят в комплект поставки генератора. Убедитесь в отсутствии ослабленных соединений, обрывов проводов, замыкания проводов на корпус или между собой.
Отсутствует питание регулятора напряжения	Проверьте предохранитель цепи регулятора и его напряжение питания. Регулятор получает питание от напряжения остаточного магнетизма или подвозбудителя (если последний входит в комплект поставки).
Неправильная настройка регулятора напряжения	Произведите настройку регулятора. Более подробная информация приведена в соответствующей технической документации.
Неправильное подключение регулятора напряжения	Проверьте правильность схемы подключения. Дополнительная информация приведена в руководстве на регулятор напряжения.
Неисправность диодов,	Проверьте генератор, подав на обмотку возбуждения напряжение 12 Вольт от

фильтров напряжение или обмоток	внешнего источника (см. раздел проверки генератора). При отсутствии напряжения на зажимах генератора, произведите проверки сопротивления изоляции, целостность обмоток и диодов, как это описано выше.
Регулятор напряжения не функционирует	Настройте или замените регулятор. Более подробная информация приведена в руководстве по эксплуатации регулятора напряжения.

9.3 НИЗКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА ПРИ НАГРУЗКЕ

ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	ПРИЧИНА И МЕТОД УСТРАНЕНИЯ
Перегрузка генератора	Уменьшите нагрузку так, чтобы ток каждой из фаз не превышал номинального тока генератора.
Прямой пуск крупного асинхронного двигателя или низкое значение коэффициента мощности	Пусковые токи электродвигателей слишком велики. При пуске нескольких электродвигателей запускайте их поочередно, причем наиболее крупные в первую очередь. Уменьшите долю высокоиндуктивных нагрузок.
Снижение скорости приводного двигателя или проскальзывание приводного ремня	Проверьте двигатель. Проверьте натяжение ременной передачи. Проверьте настройку регулятора по пониженной частоте – регулятор мог включить защиту от работы при пониженных оборотах и сбросить напряжение генератора.
Реактивная компенсация	В генераторе, предназначенном для параллельной работы, происходит небольшое падение напряжения по мере роста реактивной нагрузки. При одиночной работе, вторичная обмотка трансформатора тока (реактивной компенсации) должна быть замкнута накоротко. См. также руководство по эксплуатации регулятора напряжения.
Падение напряжения	При нормальном значении напряжения на зажимах генератора и пониженном напряжении на нагрузке необходимо использовать нагрузочные провода большего сечения.
Неисправность диодов, фильтров напряжение или обмоток	Проверьте генератор, подав на обмотку возбуждения напряжение 12 Вольт от внешнего источника (см. раздел проверки генератора). При отсутствии напряжения на зажимах генератора, произведите проверки сопротивления изоляции, целостность обмоток и диодов, как это описано выше.

9.4 НЕСТАБИЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА

ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	ПРИЧИНА И МЕТОД УСТРАНЕНИЯ
Нестабильная скорость приводного двигателя	Проверьте работу регулятора скорости. Проверьте колебания нагрузки.
Нестабильность выходного напряжения	Произведите настройку регулятора. См. «Руководство по эксплуатации регулятора напряжения».
Внешний регулировочный резистор напряжения	Замените неисправный или изношенный реостат. Для устранения электромагнитных помех используйте экранированный кабель.
Неисправность вращающегося выпрямителя	Убедитесь в отсутствии ослабленных соединений. Произведите проверку диодов, как описано в данном руководстве.
Ослабленные соединения на зажимах генератора или на нагрузке	Подтяните клеммные зажимы, при необходимости замените провода.
Неисправность регулятора напряжения	Замените регулятор.

9.5 ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА

ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	ПРИЧИНА И МЕТОД УСТРАНЕНИЯ
Неисправный вольтметр	Проверьте напряжение генератора при помощи другого прибора
Неправильное соединение выводов обмотки	Проверьте подключение выводов обмотки. Схемы подключения приведены в данном руководстве и входят в комплект поставки генератора. Убедитесь в отсутствии ослабленных соединений, обрывов проводов, замыкания проводов на корпус или между собой.
Неправильная настройка регулятора напряжения	Произведите настройку регулятора. Более подробная информация приведена в руководстве по эксплуатации регулятора напряжения.
Емкостный характер нагрузки	Проверьте значение коэффициента мощности. При его емкостном характере, реорганизуя нагрузку. Слишком большая реактивная емкостная нагрузка может привести к лавинообразному неконтролируемому росту напряжения генератора.
Неправильное подключение регулятора напряжения	Проверьте правильность подключения регулятора. Дополнительная информация приведена в руководстве на регулятор напряжения.
Неисправность регулятора напряжения	Замените регулятор.

9.6 ГЕНЕРАТОР САМОВОЗБУЖДАЕТСЯ, А ЗАТЕМ ЕГО НАПРЯЖЕНИЕ РЕЗКО ПАДАЕТ (ДО УРОВНЯ НАПРЯЖЕНИЯ ОСТАТОЧНОГО НАМАГНИЧИВАНИЯ)

ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	ПРИЧИНА И МЕТОД УСТРАНЕНИЯ
Срабатывание защиты регулятора напряжения	Произведите настройку регулятора. Более подробная информация приведена в руководстве на регулятор напряжения.

9.7 ПЕРЕГРЕВ ОБМОТОК ГЕНЕРАТОРА

ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	ПРИЧИНА И МЕТОД УСТРАНЕНИЯ
Перегрузка генератора	Уменьшите нагрузку генератора. Измерьте ток генератора при помощи амперметра и сравните с номинальными данными.
Забитые вентиляционные фильтры	Прочистите фильтры.
Высокая температура окружающей среды	Улучшите вентиляцию генератора или уменьшите нагрузку.
Недостаточная циркуляция охлаждающего воздуха	Расположение генератора и дизайн помещения должны обеспечивать достаточный приток свежего воздуха и минимизировать рециркуляцию горячего воздуха.
Несбалансированная нагрузка	Попробуйте достичь сбалансированности фазных токов генератора. При этом значение тока в любой из фаз не должно превышать номинального значения.

9.8 ГЕНЕРАТОР ПРОИЗВОДИТ МЕХАНИЧЕСКИЙ ШУМ

ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	ПРИЧИНА И МЕТОД УСТРАНЕНИЯ
Неисправность подшипника	Замените подшипник.
Ослабленное соединение или потеря центровки сочленения с двигателем	Затяните, проведите центровку или замените сочленяющие устройства.
Ослабленное натяжение ремня передачи или ослаблено крепление защитных кожухов	Проверьте натяжение ремня. Подтяните болты крепления защитных кожухов.

9.9 НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ПИТАНИИ ОТ ПОДСТАНЦИИ, НО ОТКАЗ В РАБОТЕ ПРИ ПИТАНИИ ОТ ГЕНЕРАТОРА

ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	ПРИЧИНА И МЕТОД УСТРАНЕНИЯ
Большой коэффициент гармоник в синусоиде напряжения генератора	Проанализируйте нагрузку. Значительные тиристорные нагрузки способны вызывать появление высших гармоник, вызывающих неполадки в работе определенного оборудования. За более подробной информацией обращайтесь на завод-изготовитель.
Напряжение и частота генератора не соответствуют требуемым значениям	Проверьте маркировку и номинальные значения электрических параметров оборудования и сравните со значениями напряжения и частоты генератора. При необходимости, произведите настройки напряжения генератора и/или скорости приводного двигателя.

ВНИМАНИЕ: Сравните требуемые значения напряжения, частоты и полной мощности генератора с номинальными и убедитесь, что генератор обеспечивает достаточную мощность. За дополнительной информацией обращайтесь в компанию или ее представителей.

Генераторы комплектуются регуляторами напряжения ZL 440D

10.0 Заказ запасных частей

10.1 При заказе запасных частей, Вам необходимо обязательно сообщить информацию, указанную на табличке генератора.

10.2 Номера запасных частей определяются с помощью чертежа, а название берётся из таблицы в соответствии с пунктами 10.3-10.4.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ СИЛОВЫЕ МАШИНЫ

10.3 Одноопорный генератор.

Типовой вид генератора в разрезе

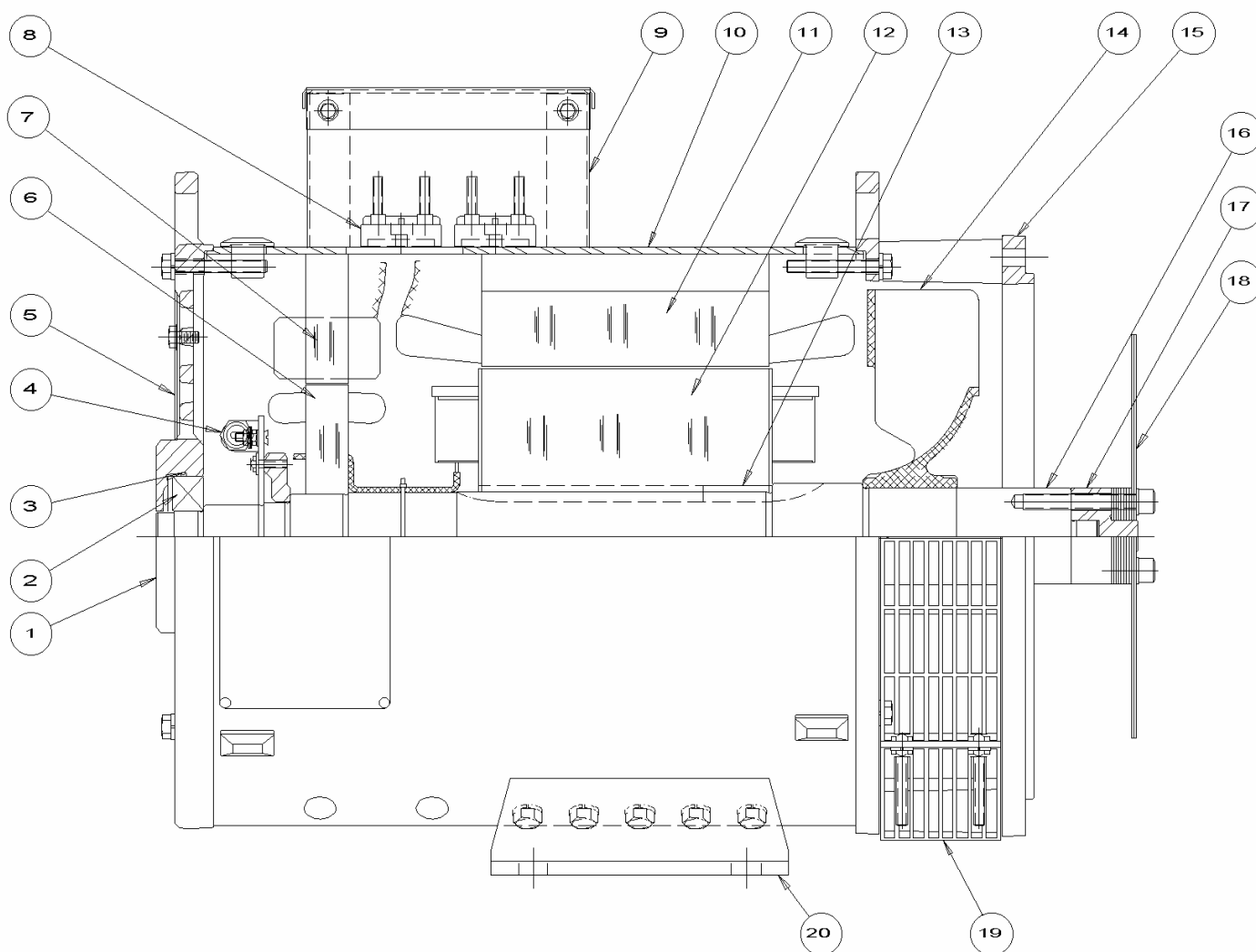


Таблица №1

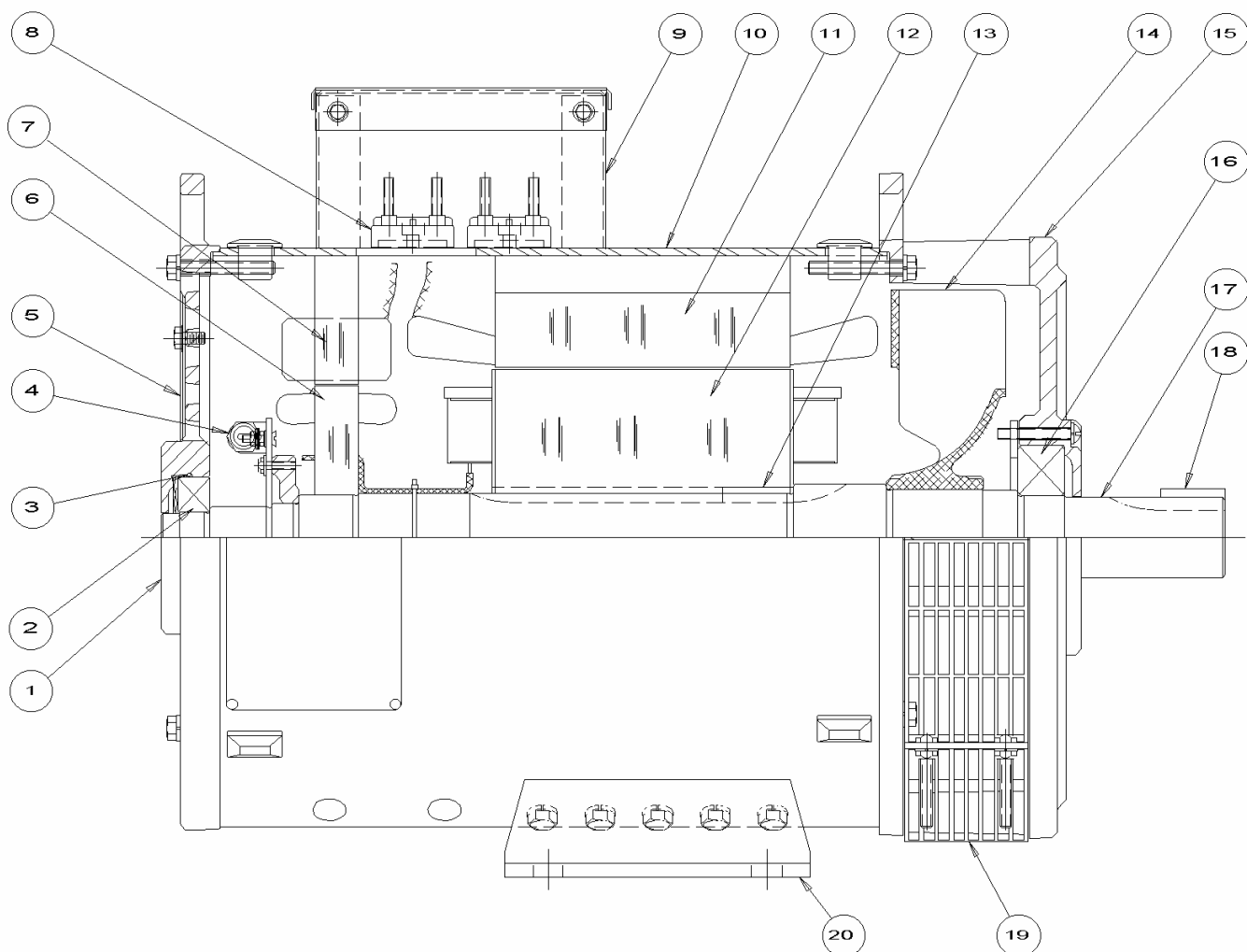
№	Наименование	№	Наименование
1	Задняя подшипниковая крышка	11	Главный статор
2	Подшипник	12	Главный ротор
3	Уплотняющее кольцо (генераторы 6-40 кВт)	13	Литая шпонка ротора
4	Вращающийся выпрямитель	14	Вентилятор
5	Сетчатый фильтр забора воздуха (генераторы 6-40 кВт)	15	Монтажный адаптер (SAE)
6	Ротор возбуждителя	16	Вал
7	Статор возбуждителя	17	Ступица
8	Клеммная коробка	18	Приводной диск (SAE)
9	Кожух ввода кабелей	19	Сетчатый выходной воздушный фильтр (брызгозащитный кожух не показан)
10	Станина генератора	20	Монтажные лапы

Примечание:

- Подвозбудитель на постоянном магните (опция) не показан.
- При заказе укажите также модель и серийный номер генератора.

10.4 Двухпорный генератор.

Типовой вид генератора в разрезе



ПРОМЫШЛЕННЫЕ МАШИНЫ

Таблица №2

№	Наименование	№	Наименование
1	Задняя подшипниковая крышка	11	Главный статор
2	Неприводной подшипник	12	Главный ротор
3	Уплотняющее кольцо (генераторы 6-40 кВт)	13	Литая шпонка ротора
4	Вращающийся выпрямитель	14	Вентилятор
5	Сетчатый фильтр забора воздуха (генераторы 13-40 кВт)	15	Крышка приводного подшипника
6	Ротор возбуждителя	16	Приводной подшипник
7	Статор возбуждителя	17	Вал
8	Клеммная коробка	18	Шпонка
9	Кожух ввода кабелей	19	Сетчатый выходной воздушный фильтр (брызгозащитный кожух не показан)
10	Станина генератора	20	Монтажные лапы

Примечание:

-Подвозбудитель на постоянном магните (опция) не показан.

-При заказе укажите также модель и серийный номер генератора.

11. Технические характеристики

11.1 Основные номинальные параметры генераторов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Номинальное значение параметра									
	35	64	100	150	200	250	300	320	350	
1. Мощность, кВт	35	64	100	150	200	250	300	320	350	
2. Напряжение, В	400									
3. Ток, А	63	115	180	270	360	450	540	576	630	
4. Частота, Гц	50									
5. Частота вращения, об/мин	1500									
6. Коэффициент мощности COS φ	0,8 (при отстающем токе)									
7. КПД, %	89,0	90,0	91,0	91,5	92,0	92,5	92,7	92,8	93,0	
8. Класс изоляции	«H»/ «F» ГОСТ 8865-93									
9. Режим работы	S1 (продолжительный) ГОСТ 183-74									
10. Масса, кг (не более)	180	320	455	600	760	920	980	1000	1250	
11. Динамический момент инерции ротора, кгм ²	1,4	1,6	2,1	2,9	3,1	3,9	7,0	7,3	7,7	
ПРИМЕЧАНИЕ: номинальная мощность генератора указана для работы при температуре окружающего воздуха до +40 °С и высоте над уровнем моря до 1000 м.										

11.2. Нормы качества электроэнергии.

Нормы качества вырабатываемой генераторами электроэнергии для симметричной линейной нагрузки с $\cos \varphi$ от 0,8 до 1,0 (при отстающем токе) приведены в таблице 4

Таблица 4

Наименование показателя	Значение показателя в % от номинального напряжения
1. Установившееся отклонение напряжения при изменении нагрузки от 0 до 100 % номинальной	не более ± 1
2. Отклонение напряжения в процессе прогрева до установившейся температуре в номинальном режиме	не более $\pm 0,7$
3. Ручное изменение значения напряжения	± 5
4. Переходное отклонение напряжения по абсолютной величине при сбросе (набросе): 100 % номинальной нагрузки 50 % номинальной нагрузки при этом время восстановления напряжения до вхождения в зону точности поддержания напряжения	не более ± 20 не более ± 10 не более 0,5 с
5. Коэффициент амплитудной модуляции напряжения при любой неизменной нагрузке от 0 до 100 % номинальной	не более 1
6. Коэффициент небаланса линейных напряжений при холостом ходе	не более 1
7. Коэффициент искажения синусоидальной кривой напряжения при любой нагрузке от 0 до 100 %	не более 5

Примечание: изменять значение напряжения можно с помощью резистора, расположенного в регуляторе напряжения или с помощью дистанционного резистора, удалённого от генератора на расстояние до 25 м.

11.3. Режимы работы генератора.

Генератор допускает работу при следующих режимах:

- 10 %-ной перегрузке по току в течение 1 ч при номинальных значениях напряжения, $\cos \varphi$, частоты вращения и окружающей температуре не более 40 °С;
- 25 %-ной перегрузке по току при $\cos \varphi = 0,7$ в течении 10 мин без нормирования показателей качества вырабатываемой электроэнергии;
- при несимметричной нагрузке фаз с коэффициентом небаланса токов до 25 % при условии, что ни в одной из фаз ток не превышает номинального значения. Кратность токов коротких замыканий всех видов не менее 3,0.

11.4 При коэффициенте мощности ($\cos \varphi$) нагрузки, отличном от номинального значения, значение активной мощности, снимаемой с генератора, определяется в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Значение COS φ при отстающем токе	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0
Активная мощность (в процентах от номинальной мощности генератора)	30	40	50	65	80	100	100

11.5 Генераторы из режима холостого хода обеспечивают прямой пуск ненагруженного 4-х полюсного асинхронного короткозамкнутого двигателя с кратностью пускового тока 7-8.

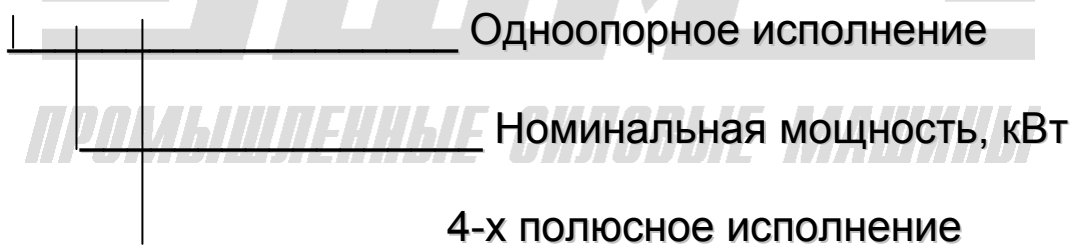
Номинальная мощность асинхронного двигателя не должна превышать значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Номинальная мощность генератора, кВт	Номинальная мощность а/двигателя, кВт
до 40	$0.7 P_{\text{ном}}$
50, 64, 75	30
90, 120, 150	55
200, 250	75
320	110

12. Обозначение генераторов соответствует следующей структуре

ME-XX-4



13. Гарантии изготовителя.

Гарантийный срок эксплуатации генератора составляет 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию или 18 месяцев со дня поставки, при условии, что наработка за этот период не превышает 2000 моточасов и условия соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения и эксплуатации в соответствии с «Руководством по установке, обслуживанию и эксплуатации».

При обнаружении дефектов изделия, в т.ч. его некомплектности, изготовителю генератора предъявляются рекламационные претензии, изложенные в рекламационном акте.

Акт рекламационный на некомплектность должен быть составлен не позднее 20 дней со дня поступления генератора потребителю.