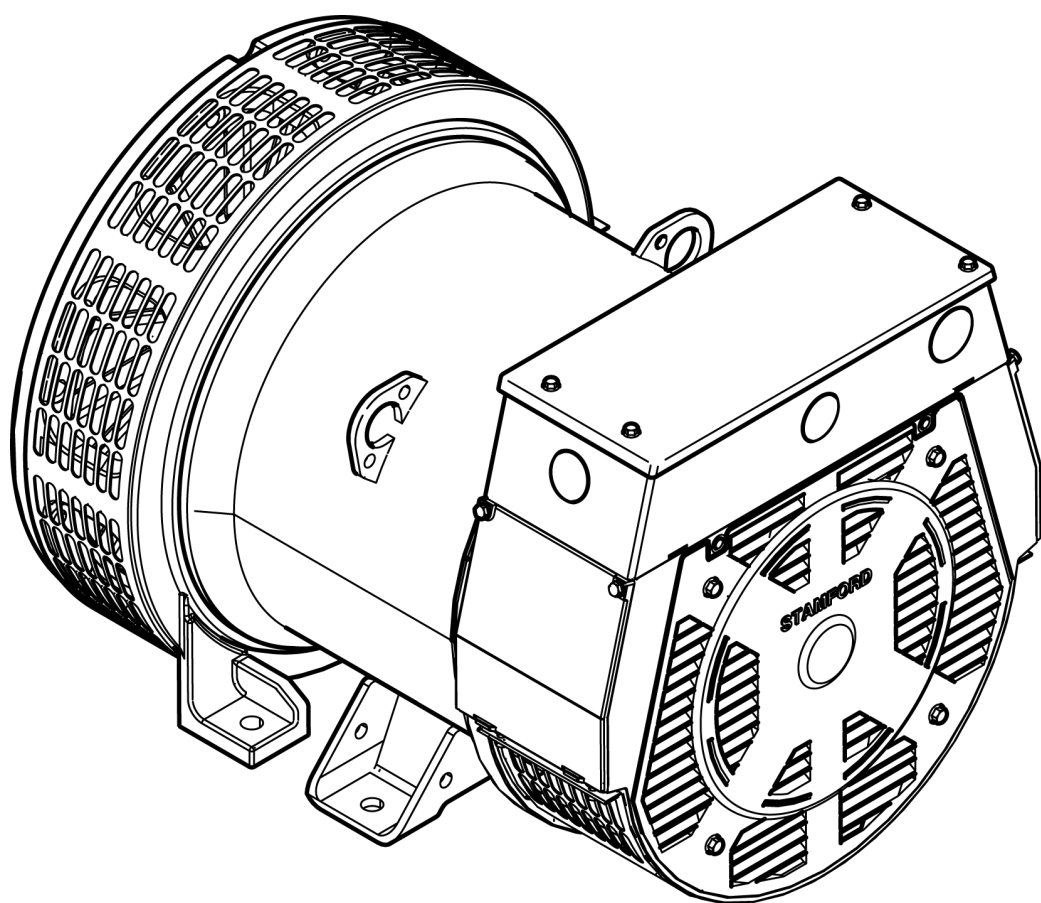


ГЕНЕРАТОРЫ P0/P1 AC

Установка, сервисное и техническое обслуживание



Содержание

1. ПРЕДИСЛОВИЕ.....	1
2. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ.....	3
3. ДИРЕКТИВЫ И СТАНДАРТЫ БЕЗОПАСНОСТИ	7
4. ВВЕДЕНИЕ	11
5. АВТОМАТИЧЕСКИЕ РЕГУЛЯТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ (АРН).....	15
6. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА	19
7. УСТАНОВКА В ГЕНЕРАТОРНУЮ УСТАНОВКУ	23
8. СЕРВИСНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	33
9. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ	37
10. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ.....	43
11. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И ПОСЛЕПРОДАЖНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	49
12. УТИЛИЗАЦИЯ ПО ОКОНЧАНИИ СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ	51

Эта страница намеренно оставлена пустой.

1 Предисловие

1.1 Руководство

В настоящем руководстве приведены рекомендации и инструкции по установке, сервисному и техническому обслуживанию генератора.

До начала эксплуатации генератора необходимо прочитать настоящее руководство и убедиться, что персонал, работающий с оборудованием, имеет доступ к руководству и всей поставляемой сопроводительной документации. Неправильное использование и пренебрежение инструкциями ведет к аннулированию гарантии и может вызвать несчастные случаи.

Настоящее руководство входит в комплект поставки генератора. Убедитесь, что руководство будет доступно всем пользователям в течение всего срока службы генератора.

Руководство ориентировано на квалифицированных электриков, механиков и инженеров, имеющих базовые знания и опыт работы с генерирующим оборудованием данного типа. При возникновении вопросов обращайтесь к специалистам либо в ближайший офис компании Cummins Generator Technologies.

NOTICE

Информация в настоящем руководстве действительна на момент публикации. Политика постоянного совершенствования продукции подразумевает ее периодическое изменение. Обращайтесь на сайт www.cumminsgeneratortechnologies.com для ознакомления с самой новой документацией.

Эта страница намеренно оставлена пустой.

2 Правила техники безопасности

2.1 Информация и примечания по технике безопасности, используемые в настоящем руководстве

Поля "Опасно", "Предупреждение" и "Внимание" в настоящем руководстве указывают на источники опасности, возможные последствия и способы предотвращения травм. Поля "Примечание" обозначают важные и крайне необходимые инструкции.

ОПАСНО

"Опасно" указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не устранить, ПРИВЕДЕТ к смертельному исходу или серьезной травме.

ОСТОРОЖНО

"Предупреждение" указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не устранить, МОЖЕТ ПРИВЕСТИ к смертельному исходу или серьезной травме.

ВНИМАНИЕ

"Внимание" указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не устранить, МОЖЕТ ПРИВЕСТИ к травме небольшой или средней тяжести.

NOTICE

"Примечание" касается способа эксплуатации или режима работы, которые могут привести к повреждению оборудования, либо служит для привлечения внимания к дополнительной информации и пояснениям.

2.2 Требования к навыкам персонала

ОСТОРОЖНО

Сервисное и техническое обслуживание должно проводиться исключительно опытными и квалифицированными инженерами, знакомыми с порядком работы и оборудованием.

2.3 Оценка рисков

ОСТОРОЖНО

Оценка рисков производится пользователем или управляющей компанией с целью определения всех рисков для персонала. Все пользователи, которых это касается, должны пройти обучение по выявленным рискам. К энергетическим и генераторным установкам во время работы должны допускаться только лица, прошедшие обучение по данным рискам.

2.4 Средства индивидуальной защиты

ОСТОРОЖНО

Все лица, работающие на энергетических и генераторных установках, эксплуатирующие их, проводящие сервисное и техническое обслуживание, должны иметь средства индивидуальной защиты.

Рекомендуются следующие средства индивидуальной защиты:

- защитные очки и шумозащитные устройства;
- средства защиты головы и лица;
- защитная обувь;
- спецодежда, закрывающая до конца руки и ноги.

Все лица должны быть полностью осведомлены о порядке действий в аварийных ситуациях.

2.5 Шум

ВНИМАНИЕ

Генераторы являются источниками шума. Необходимо постоянно носить шумозащитные устройства. Максимальный А-взвешенный эквивалентный непрерывный уровень шума может достигать 97 дБ(А). За информацией о применении конкретных изделий обращайтесь к поставщику.

2.6 Электрическое оборудование

ВНИМАНИЕ

Любое электрическое оборудование при ненадлежащей эксплуатации может представлять собой опасность. Установка, сервисное и техническое обслуживание генератора должны производиться исключительно в соответствии с настоящим руководством.

Работы, для которых необходим доступ к токопроводящим жилам, должны проводиться в соответствии с действующими местными и общегосударственными нормативами по электробезопасности для соответствующего напряжения и правилам конкретного предприятия. Следует использовать только фирменные запасные части STAMFORD.

2.7 Блокировка и предупредительная маркировка

ОСТОРОЖНО

Перед проведением работ по сервисному или техническому обслуживанию необходимо изолировать генератор от всех источников механической и электрической энергии. Следует предпринять надлежащие меры по блокировке и предупредительной маркировке.

2.8 Подъем

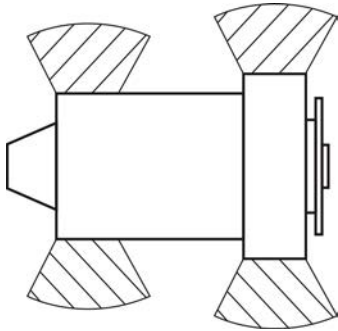
⚠ ОСТОРОЖНО

Указанные точки подъема рассчитаны только на подъем генератора. Не допускается поднимать генераторную установку (генератор вместе с источником энергии) за точки подъема генератора.

2.9 Зоны эксплуатации генератора

⚠ ОСТОРОЖНО

В случае серьезной неисправности частицы, вылетающие из впуска/выпуска воздуха генератора, могут стать причиной тяжелой травмы или смерти. Избегайте доступа в эти зоны во время работы генератора.



При работе в открытых зонах или непосредственно на одной линии с впуском/выпуском воздуха обязательно надевайте соответствующие средства индивидуальной защиты.

Обязательно фиксируйте данную ситуацию при оценке рисков.

2.10 Предупреждающие об опасности таблички

⚠ ОСТОРОЖНО

Таблички крепятся на генераторе с целью извещения пользователей о виде и источнике потенциальной опасности. Таблички должны быть постоянно видимы. Во избежание опасности травмирования необходимо всегда выполнять приведенные на табличке инструкции.

Предупреждающие об опасности таблички прикреплены к генератору. При утере, повреждении или закраске оригинальных табличек их необходимо заменить запасными, поставляемыми в специальном футляре вместе с генератором. Расположение табличек показано на задней стороне набора табличек.



2.11 Общие указания

NOTICE


Данные меры безопасности представляют собой общие указания в дополнение к собственным правилам техники безопасности и всем действующим нормативам и стандартам.

3 Директивы и стандарты безопасности

Генераторы переменного тока STAMFORD отвечают действующим европейским директивам по безопасности и национальным и международным стандартам, относящимся к генераторам. Генератор должен эксплуатироваться в пределах, установленных соответствующими стандартами, и в пределах параметров, указанных на паспортной табличке генератора.

Судовые генераторы отвечают требованиям всех основных морских регистров.

3.1 Европейские директивы: Декларация соответствия ЕС

EC Declaration of Conformity		Generator Technologies
This synchronous a.c. generator is designed for incorporation into an electricity generating-set and fulfils all the relevant provisions of the following EC Directive(s) when installed in accordance with the installation instructions contained in the product documentation:		
2006/95/EC	Low Voltage Directive	
2004/108/EC	The EMC directive	
2006/42/EC	The Machinery Directive	
and that the standards and/or technical specifications referenced below have been applied:		
EN 61000-6-1:2007	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards – Part 6-1: Immunity for residential, commercial and light-industrial environments	
EN 61000-6-2:2005	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards – Part 6-2: Immunity for industrial environments	
EN 61000-6-4:2007	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards – Part 6-4: Emission standard for industrial environments	
EN ISO 12100-1:2003	Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design - Part 1: Basic terminology, methodology	
EN ISO 12100-1:2003	Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design -Part 2: Technical principles	
EN ISO 14121-1:2007	Safety of machinery - Risk assessment - Part 1: Principles	
EN 60034-1:2004	Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance	
BS ISO 8528-3:2005	Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets - Part 3: Alternating current generators for generating sets	
BS 5000-3:2006	Rotating electrical machines of particular types or for particular applications - Part 3: Generators to be driven by reciprocating internal combustion engines - Requirements for resistance to vibration	
The manufacturer's authorised representative in the Community and person empowered to draw up this declaration and to compile the relevant technical documentation, on behalf of the manufacturer is Mr Jeffrey Matthews - Director Engineering, Cummins Generator Technologies, Barnack Road, Stamford, Lincolnshire, PE9 2NB, England.		
Signed:		Date: 21 st December 2009
Description		Serial Number
Registered in England under Registration No. 441273. Cummins Generator Technologies Ltd, Registered Office: Barnack Road, Stamford, Lincolnshire PE9 2NB, England.		

Каждый генератор отмечен маркировкой CE и поставляется вместе с Декларацией соответствия ЕС для монтажа в электрической генераторной установке. Обеспечение соответствия генераторной установки в сборе директивам и стандартам ЕС является обязанностью производителя генераторной установки.

Уполномоченным представителем компании в Европейском Сообществе является г-н Джеффри Мэттьюз (Jeffrey Matthews), технический директор Cummins Generator Technologies Ltd.

Все генераторы STAMFORD соответствуют следующим стандартам и директивам:

Директивы:

- Директива по электромагнитной совместимости 2004/108/EC
- Директива по низковольтному оборудованию 2006/95/EC
- Директива по машинному оборудованию 2006/42/EC

Стандарты:

- EN 61000-6-1 Электромагнитная совместимость - общие стандарты - помехоустойчивость для жилых, коммерческих и легких промышленных обстановок
- EN 61000-6-2 Электромагнитная совместимость - общие стандарты - помехоустойчивость для промышленных обстановок
- EN 61000-6-4 Электромагнитная совместимость - общие стандарты - помехоэмиссия для жилых, коммерческих и легких промышленных обстановок
- EN ISO 12100-1 Безопасность оборудования – базовые концепции, основные принципы разработки - базовая терминология, методология
- EN ISO 12100-1 Безопасность оборудования – базовые концепции, основные принципы разработки - технические принципы
- EN ISO 14121-1 Безопасность оборудования, оценка рисков - принципы
- EN 60034-1 Вращающиеся электрические машины - номинальная мощность и производительность
- BS ISO 8528-3 Генераторные установки переменного тока, приводимые в действие поршневым двигателем внутреннего сгорания - генераторы переменного тока для генераторных установок
- BS 5000-3 Вращающиеся электрические машины - генераторы, приводимые в действие поршневыми двигателями внутреннего сгорания - требования к вибростойкости

NOTICE

После монтажа генератора в генераторной установке обеспечение соответствия генераторной установки соответствующим директивам ЕС является обязанностью производителя генераторной установки.

3.2 Дополнительная информация о соответствии директиве по электромагнитной совместимости

Генераторы STAMFORD отвечают нормам выбросов директивы по электромагнитной совместимости и стандартам помехоустойчивости в производственной среде. В документе под редакцией N4/X/011 перечислено дополнительное оборудование, которое может потребоваться при установке генератора в жилой, коммерческой среде и в легкой промышленности.

Для грунтового заземления установки необходимо подсоединение рамы генератора к проводу защитного заземления на месте кабелем минимальной длины.

Установка, техническое и сервисное обслуживание должны производиться надлежащим образом обученным персоналом, знакомым с требованиями соответствующих директив ЕС.

NOTICE
Cummins Generator Technologies не несет ответственности за соответствие директиве по электромагнитной совместимости в случае использования для сервисного и технического обслуживания иных деталей, кроме фирменных деталей STAMFORD.

Эта страница намеренно оставлена пустой.

4 Введение

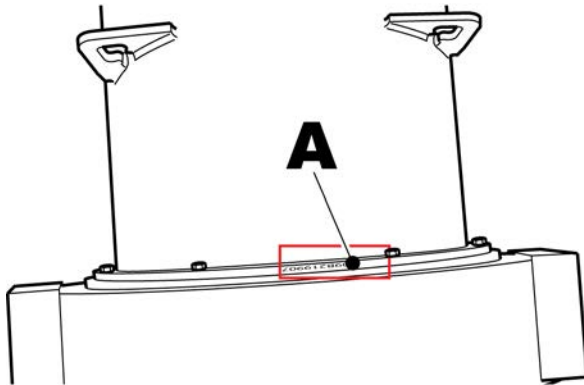
4.1 Общее описание

Генераторы P0/P1 имеют бесщеточную конструкцию с вращающимся полем, с моделями до 660 В, 50 Гц (1500 об/мин, 4 полюса и 3000 об/мин, 2 полюса) или 60 Гц (1800 об/мин, 4 полюса и 3600 об/мин, 2 полюса), и соответствуют В.С. 5000 часть 3 и другим международным стандартам.

P0/P1 являются самовозбуждающимися, с мощностью возбуждения, вызываемой обмоткой основного выхода, с помощью AS480 AVR.

4.2 Расположение серийного номера

Номер заказа клиента нанесен в верхней части скобы конца привода. Уникальный серийный номер находится на двух табличках на наружной стороне клеммной коробки.



4.3 Паспортная табличка

По окончании сборки и окраски генераторной установки необходимо установить самоклеющуюся паспортную табличку, поставляемую вместе с генератором.

⚠ ОСТОРОЖНО

При эксплуатации генератора за пределами параметров, указанных в паспортной табличке, может произойти перегрев генератора. Перегрев может привести к серьезной поломке, а выбрасываемые частицы могут стать причиной тяжелой травмы. Генератор должен эксплуатироваться только в пределах указанных параметров.

4.4 Установление подлинности изделия

Защищенная от подделки, с высокой степенью защиты голограмма STAMFORD расположена на учетной табличке. Убедитесь, что при просмотре голограммы с различных углов вокруг логотипа STAMFORD видны точки, а позади логотипа появляется слово "GENUINE". При недостаточном естественном освещении используйте фонарик. Подлинность генератора можно проверить, введя 7 символов уникального кода голограммы на сайте www.stamford-avk.com/verify.

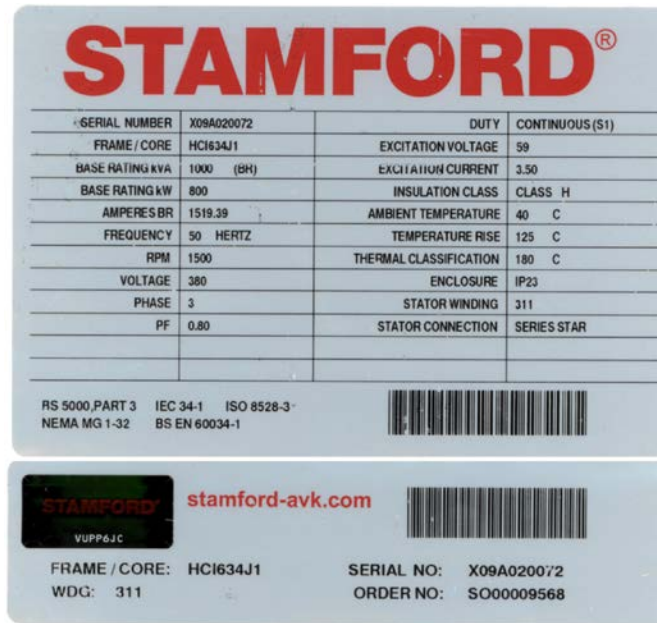


РИС. 1. ГЛОБАЛЬНАЯ ФИРМЕННАЯ ТАБЛИЧКА ГЕНЕРАТОРА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА STAMFORD, СОСТОЯЩАЯ ИЗ ПАСПОРТНОЙ ТАБЛИЧКИ И УЧЕТНОЙ ТАБЛИЧКИ

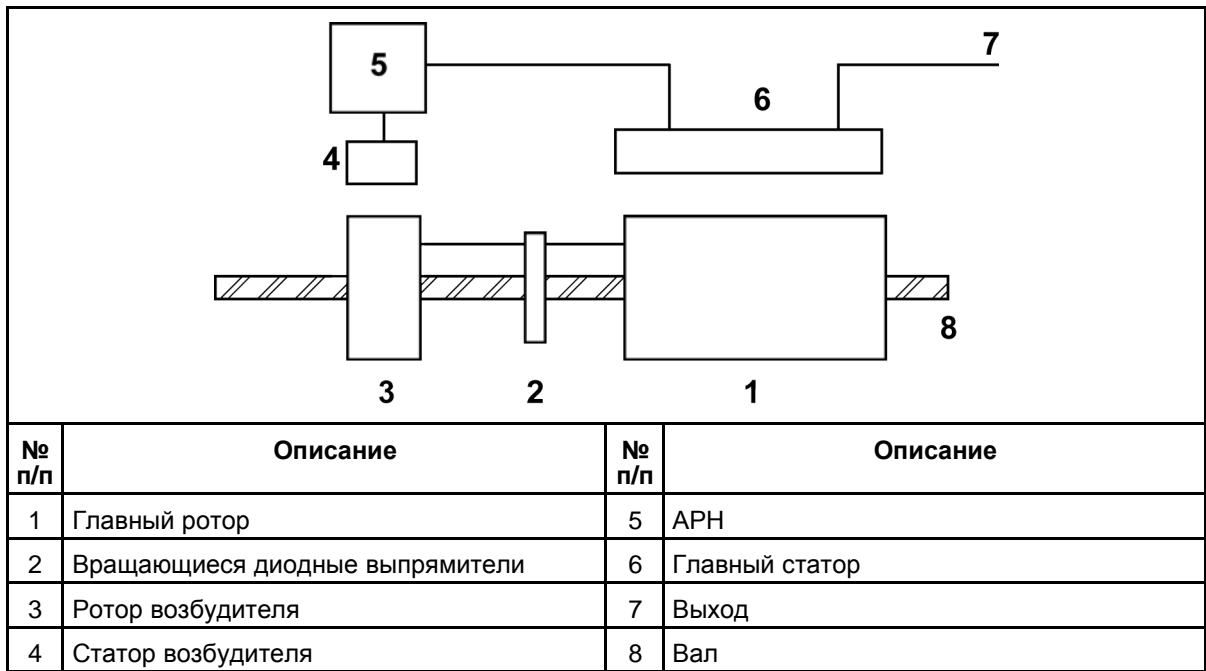


РИС. 2. ТОЧКИ, ВИДИМЫЕ С ЛЕВОЙ, ПРАВОЙ, ВЕРХНЕЙ И НИЖНЕЙ СТОРОНЫ ТРЕХМЕРНОЙ ГОЛОГРАММЫ

4.5 Самовозбуждающиеся генераторы, управляемые АРН

4.5.1 Главный статор с питанием от АРН

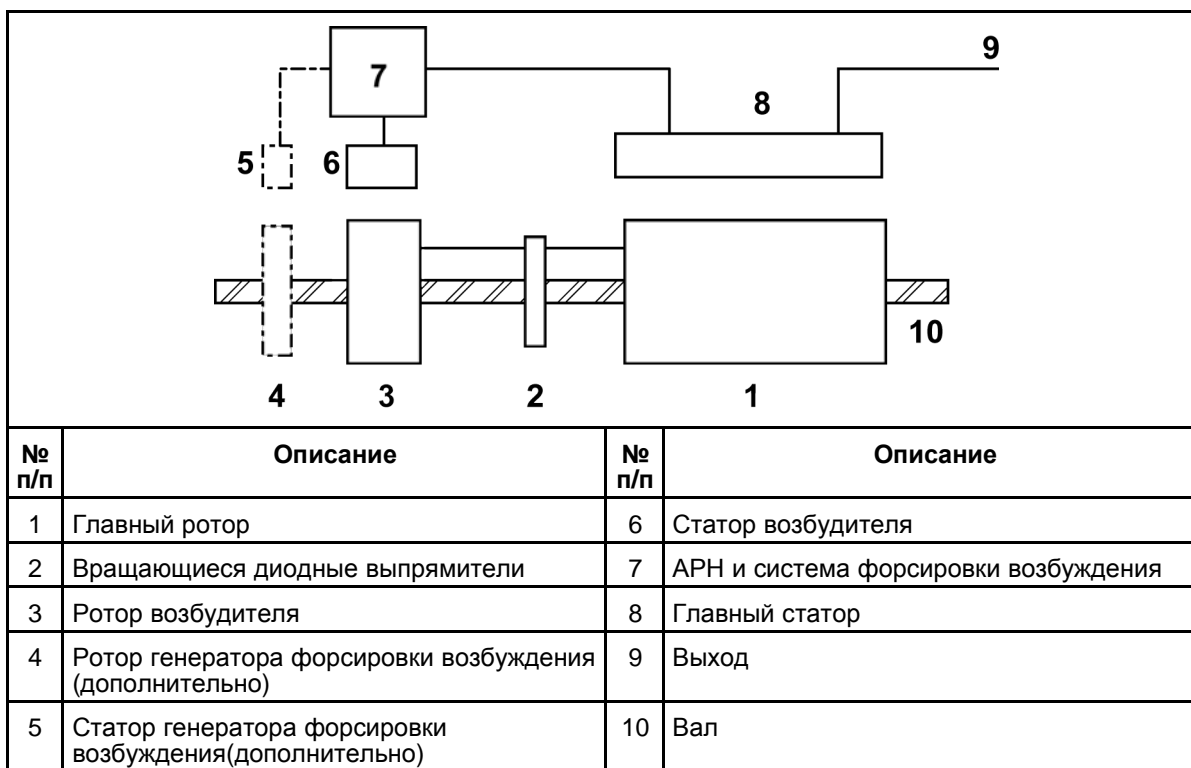
АРН обеспечивает управление по замкнутому циклу через определение выходного напряжения генератора в обмотках главного статора и подачи напряжения на статор возбудителя. Напряжение, наведенное в статоре возбудителя, выпрямленное вращающимися диодными выпрямителями, намагничивает главный ротор, что индуцирует напряжение в обмотках главного статора. АРН также запитывается главным статором.



4.6 Генераторы с независимым возбуждением, управляемые АРН

4.6.1 Система форсировки возбуждения (EBS)

Система форсировки возбуждения представляет собой автономный дополнительный блок, закрепленный на неприводной стороне генератора. Система форсировки возбуждения состоит из контроллера форсировки возбуждения (ЕВС) и генератора форсировки возбуждения (ЕВГ). При возникновении неисправности, либо когда генератор подвергается значительным нагрузкам, например, при запуске двигателя, напряжение в генераторе падает. Контроллер форсировки возбуждения опознает падение напряжения и задействует выходную мощность генератора форсировки возбуждения. Дополнительное питание системы возбуждения генератора поддерживает нагрузку до восстановления возбуждения генератора или до устранения неисправности избирательностью выключателя.



5 Автоматические регуляторы напряжения (АРН)

Cummins Generator Technologies предлагает ряд автоматических регуляторов напряжения (АРН) разработанных и изготовленных с целью получения бесщеточных генераторов переменного тока STAMFORD максимальной производительности. Доступны типы с самовозбуждением и с независимым возбуждением с управлением от недорогого аналогового до сложного цифрового. Все АРН STAMFORD герметизированы для защиты от влаги, соли и песка, находящихся в атмосфере. и установлены на антивибрационные основания для дополнительной механической защиты.

Все АРН STAMFORD обладают следующими функциями:

- подключениями к дистанционному ручному подстроечному элементу для тонкой настройки выходного напряжения генератора
- защитой со спадом характеристики на пониженной частоте (UFRO) для снижения выходного напряжения генератора при падении скорости ниже пороговой, и
- подключениями к дополнительному оборудованию регулирования коэффициента мощности и статизма для запараллеливания реактивной нагрузки с другими генераторами или источниками питания

Характеристики АРН, информация о монтаже и регулировке доступны в руководства АРН, простирающемся вместе с генератором, или на сайте www.cumminsgeneratortechnologies.com

NOTICE
Если поставляемый АРН заменяется на изделие другого производителя, перед использованием проверьте его совместимость с Cummins Generator Technologies.

5.1 Самовозбуждающиеся

Самовозбуждающиеся АРН получают питание от выходных клемм генератора. АРН регулирует выходное напряжение генератора путем автоматического регулирования напряженности поля статора возбуждателя.

5.1.1 AS480

AS480 достигает регулирования напряжения $\pm 1,0\%$. В конструкции применяется технология накладных креплений, индивидуальных отливок и радиатора в компактной сборке.

АРН обладает следующими дополнительными возможностями:

- подключение к вспомогательной системе форсировки возбуждения и
- подключение дополнительной перемычки, замена ручного подстроечного элемента, для напряжения 110 В перем. тока - измерение напряжения.

5.2 Дополнительное оборудование АРН

Дополнительное оборудование для поддержки функций АРН устанавливается на заводе-изготовителе или поставляется отдельно с инструкциями по монтажу и подключению квалифицированным специалистом.

5.2.1 Ручной подстроечный элемент (для регулирования напряжения вручную)

Ручной подстроечный элемент может устанавливаться в удобном месте (обычно в панели управления блоком генератора) и подключаться к АРН для обеспечения тонкой настройки напряжения генератора. Номинальное значение и диапазон регулирования ручного подстроечного элемента достигаются согласно Техническим характеристикам. См. принципиальные схемы для снятия закорачивающей перемычки и подключения ручного подстроечного элемента.

5.2.2 Трансформатор статизма (для параллельной работы генераторов)

Трансформатор статизма может устанавливаться в определенном положении в главной выходной цепи генератора и подключаться к АРН для обеспечения параллельной работы с другими генераторами. Диапазон регулирования определен в Технических характеристиках. См. принципиальные схемы для снятия закорачивающей перемычки и подключения трансформатора статизма. Для обеспечения правильной работы трансформатор статизма ДОЛЖЕН подключаться к соответствующей силовой выходной клемме, как показано на принципиальной электрической схеме машины.

5.2.3 Система форсировки возбуждения (только с АРН AS480)

Дополнительная управляющая обмотка и ротор с постоянными магнитами в сборе служат для улучшения характеристик АРН AS480 при запуске двигателя и перегрузке. Они устанавливаются на кронштейне генератора со стороны, противоположной приводу, в виде единой сборочной единицы и подключаются в АРН четырьмя соединителями с плоскими контактами 'faston'. Во время пуска двигателя и других сильных перегрузок блок автоматически создает дополнительное возбуждение в соответствии с требованиями АРН. Внутренняя система перевозбуждения предотвращает поломки генератора при длительных перегрузках.

5.2.4 Низковольтная перемычка/селектор (только для АРН AS480/AS440)

Оба АРН: AS480 и AVRс (с самовозбуждением) могут быть конфигурированы для низковольтной работы. Для работы в диапазоне от 100 до 120 В перем. тока AS480 может поставляться со специальным проводом-перемычкой, соединяющая силовые контакты генератора и входной контакт 'S1' АРН. В АРН AS440 AVR работа с низким напряжением включается установкой закорачивающей перемычки между контактами 'La' и 'Lb'. При работе под низким напряжением и в обоих случаях работа системы управления с перегрузкой сокращается.

5.3 Поиск неисправностей АРН

ОСТОРОЖНО

Работы по поиску неисправностей представляют опасность и способны привести к травмированию или гибели.

Выполнять эти работы должен только персонал, осуществляющий техобслуживание механических или электрических устройств. Перед началом выполнения работ по сервисному или техническому обслуживанию обеспечьте отключение цепей запуска двигателя.

Изолируйте питание противоконденсационных нагревателей

NOTICE

Перед началом любых процедур поиска неисправностей проверьте всю проводку на наличие обрывов цепи или неплотного прилегания контактов.

Проблема	Действие
При пуске блока генератора напряжение не достигает нормального.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте перемычку K1:K2 в АРН (кроме AS480) или вспомогательные контакты: <ul style="list-style-type: none"> - При необходимости замените и перезапустите. 2. Только для МХ321 или МХ341; <ul style="list-style-type: none"> - Проверьте выходы от генератора на постоянных магнитах, перейдите к пункту {Проверка генератора на постоянных магнитах}.
Напряжение возрастает, но до несоответствующего значения.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте настройку управляющего потенциометров [ВОЛЬТ]: <ul style="list-style-type: none"> - При необходимости устраните неисправности. - Проверьте 'Ручной подстроечный элемент', если он установлен, и при необходимости отрегулируйте. 2. Проверьте обороты генератора: <ul style="list-style-type: none"> - При необходимости устраните неисправности и перезапустите. 3. Проверьте индикатор АРН 'UFRO' (защита со спадом характеристики на пониженной частоте): <ul style="list-style-type: none"> - Если он светится, перейдите к {Процедура настройки UFRO}.
Напряжение возрастает очень медленно.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, что генератор ускоряется ожидаемым образом: <ul style="list-style-type: none"> - При необходимости устраните неисправности и перезапустите. 2. Только для МХ321; Проверьте настройку потенциометра рампы: <ul style="list-style-type: none"> - При необходимости устраните неисправности и перезапустите.
Напряжение возрастает и остается на высоком уровне.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте проводку АРН:
Напряжение возрастает до высокого уровня и затем падает до низкого уровня.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте проводку АРН:

Проблема	Действие
Напряжение нормальное и затем падает до низкого уровня во время работы генератора.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте нагрузку генератора: 2. Проверьте вращающиеся выпрямители машины.
Напряжение нестабильно ни без нагрузки, ни под нагрузкой.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте стабильность оборотов генератора: <ul style="list-style-type: none"> - При необходимости устраните неисправности и перезапустите. 2. Проверьте проводку АРН: 3. Отрегулируйте регулятором АРН [Стабильность] медленным вращением по часовой стрелке до достижения стабильности.
Напряжение падает до низкого уровня при приложении нагрузки к генератору.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедитесь, что обороты генераторы не падают при приложении нагрузки: <ul style="list-style-type: none"> - При необходимости устраните неисправности и перезапустите. 2. Проверьте индикатор АРН 'UFRO' (защита со спадом характеристики на пониженной частоте): <ul style="list-style-type: none"> - Если он светится при приложении нагрузки, перейдите к пункту {Процедура настройки UFRO}.

Если все вышеуказанные испытания и проверки не позволили локализовать неисправность генератора, то это должно означать неисправность АРН. АРН не содержит элементов, подлежащих ремонту.

АРН следует заменять только на подлинную запчасть STAMFORD.

5.3.1 Процедура настройки UFRO (защиты со спадом характеристики на пониженной частоте)

1. Остановите генератор.
2. Убедитесь, что переключатель выбора UFRO установлена на соответствующую частоту: 50 Гц или 60 Гц.
3. Запустите генератор и доведите его скорость до номинальной.
4. Если напряжение корректно и индикатор UFRO не светится, вернитесь к процедуре поиска неисправностей.
5. Если индикатор UFRO светится, продолжите следующим образом:
6. Отрегулируйте орган управления [UFRO] по часовой стрелке до упора.
7. Задайте обороты генератора, равные 95% от номинальных.
 Для установок частотой 50 Гц: 1425 об/мин или 47,5 Гц
 Для установок частотой 60 Гц: 1710 об/мин или 57,0 Гц
8. Отрегулируйте орган управления [UFRO] медленным движением против часовой стрелки до загорания индикатора UFRO. Медленно поверните по часовой стрелке только до погасания индикатора.
9. Теперь настройка UFRO верна - вернитесь к процедуре поиска неисправностей.

6 Применение генератора

За утверждение пригодности выбранного генератора для окончательного применения отвечает заказчик.

ВНИМАНИЕ

Перегрузка генератора может привести к катастрофической аварии.

6.1 Окружающие условия

Генераторы STAMFORD имеют степень защиты IP23. IP23 не обеспечивает защиты, необходимой для использования вне помещений без дополнительных мер.

Температура окружающего воздуха	< 40 °C
Относительная влажность	< 60%
Высота	< 1000 м

Генератор разработан для окружающих условий, приведенных в таблице. Генератор может работать за пределами этих условий, если он используется в облегченном режиме: на заводской табличке приведены подробности. Если окружающие условия после поставки изменились, обратитесь на завод-изготовитель для получения пересмотренных характеристик генератора.

6.2 Расход воздуха

Убедитесь, что при работе генератора все впуски и выпуски воздуха не забиты.

6.3 Загрязнители воздуха

Такие загрязняющие вещества, как соль, масло, выхлопные газы, химикаты, пыль и песок, снижают эффективность изоляции и приводят к предварительному выходу из строя обмоток. Для защиты генератора предусмотрите использование воздушных фильтров и кожуха.

6.4 Условия влажности

Водопроницаемость воздуха зависит от температуры. Если температура воздуха падает ниже точки росы, роса может конденсироваться на изоляции обмоток, снижая их электрическое сопротивление. Во влажных условиях может потребоваться дополнительная защита, даже если генератор установлен в корпусе.

6.5 Противоконденсационные нагреватели

Противоконденсационные нагреватели повышают температуру воздуха вокруг обмоток для снижения конденсации, образующейся во влажных условиях, когда генератор не работает. Лучшим способом является автоматическое запитывание обогревателей при отключенном генераторе.

6.6 Корпуса - P0/P1

Установите корпус для защиты генератора от неблагоприятных окружающих условий. Убедитесь, что воздух, входящий в генератор, имеет достаточный расход и не содержит влаги и загрязняющих веществ, и температура не превышает максимальную окружающую температуру, указанную на заводской табличке.

Убедитесь в наличии достаточного доступа вокруг генератора для безопасного проведения обслуживания.

Генераторы P0 и P1 имеют концевые кронштейны, создающие поток воздуха вида, отличного от имеющегося в предыдущих генераторах этого размера. Поток воздуха должен моделироваться для идентификации и предотвращения рециркуляции горячего воздуха внутри корпуса.

6.7 Вибрация

Генераторы STAMFORD разработаны так, чтобы выдержать уровни вибрации, имеющие место в блоках генераторов в соответствии с требованиями ISO 8528-9 и BS 5000-3. (Там, где ISO 8528 принят для измерений в широком частотном диапазоне и BS5000 относится к преобладающей частоте любых вибраций блока генератора).

NOTICE
Превышение любой из вышеуказанных характеристик оказывает вредное влияние на подшипники и другие компоненты. Оно делает недействительной гарантию на генератор.

6.7.1 Определение BS5000–3

Генераторы должны быть способны непрерывно выдерживать уровни линейных вибраций с амплитудой 0,25 мм частотой от 5 Гц до 8 Гц и среднеквадратичной скоростью 9 мм/с и частотой от 8 Гц до 200 Гц при измерении в любой точке непосредственно на каркасе главной рамы машины. Эти пределы относятся только к преобладающей частоте вибраций любой сложной формы волны.

6.7.2 Определение ISO 8528-9

ISO 8528-9 относится к широкой полосе частот от 10 Гц до 1000 Гц. В таблице внизу приведена выдержка из ISO 8528-9 (Таблица С.1, значение 1). Это упрощает списки таблиц в кВА и скорости допустимого действия для стандартных конструкций генераторных установок.


6.7.3 Пределы линейной вибрации

Пределы линейной вибрации, измеренные на генераторе - P0/P1				
Скорость двигателя об/мин (min ⁻¹)	Выходная мощность S (кВА)	Вибрация Смещение среднеквадрат ичное (мм)	Вибрация Скорость среднеквадрат ичная (мм/с)	Вибрация Ускорение среднеквадрат ичное (мм/с ²)
2000 ≤ об/мин ≤ 3600	S ≤ 50	0,8	50	31
	50 < S	0,64	40	25
1300 ≤ об/мин < 2000	4 < S ≤ 50	0,64	40	25
	50 < S ≤ 125	0,4	25	16
Взята ширина полосы 10 Гц - 1000 Гц				

6.7.4 Контроль линейной вибрации

Рекомендуется использовать оборудование, анализирующее вибрацию, для измерения вибрации. Проверьте, что вибрация генераторной установки не превышает пределы, заданные стандартами. Если вибрация превышает предельную, то изготовитель генераторной установки должен исследовать причины и устранить их. Лучшим способом для изготовителя генераторной установки является снятие начальных показаний в качестве базовых, а для пользователя - периодически контролировать вибрацию в соответствии с рекомендованным графиком обслуживания с целью выявления тенденции к ее ухудшению.

6.7.5 Повышенная вибрация

 ВНИМАНИЕ
Повышенная вибрация может вызвать катастрофический отказ генератора, способный привести к травме.

Если измеренная вибрация генераторной установки превышает предельную:

1. Производитель генераторной установки должен изменить конструкцию генераторной установки, чтобы как можно больше снизить уровни вибрации.
2. Обратитесь в Cummins Generator Technologies для оценки воздействия на ожидаемый срок службы подшипников и генератора.

6.8 Подшипники

6.8.1 Срок службы подшипников

К факторам, сокращающим срок службы подшипников или ведущим к их преждевременному выходу из строя относятся:

- Неблагоприятные условия работы и окружающая среда
- Напряжения, вызванные неправильной выверкой валов генераторной установки
- Вибрации от двигателя, превышающие предельные согласно BS 5000-3 и ISO 8528-9

- Длительные периоды, в течение которых генератор не вращается и подвергается вибрации, могут вызвать износ в виде бринеллирования - упрочнения шариков и дорожек подшипников
- Очень влажные или сырые условия могут вызвать коррозию и разложение смазки от эмульсификации.

6.8.2 Контроль состояния подшипников

Пользователю рекомендуется контролировать состояние подшипников, используя оборудование, анализирующее вибрацию. Лучшим способом является снятие первичных показаний в качестве справочных и периодический контроль состояния подшипников с целью выявления тенденции к его ухудшению. Это сделает возможным планировать замену подшипников в конкретной генераторной установке или интервал обслуживания двигателя.

6.8.3 Ожидаемый срок службы подшипников

Производители подшипников считают, что срок службы подшипников зависит от факторов, которыми они не управляют. Вместо жестко заданного срока службы, практические интервалы замены подшипников основаны на сроке службы подшипников L1, типа смазки и рекомендаций производителей подшипников и смазки.

В общем случае при правильном проведении обслуживания, уровнях вибраций, не превышающих указанные в ISO 8528-9 и BS5000-3 и наружной температуре, не превышающей 50°C, следует планировать замену подшипников через 30000 часов работы.

В случае сомнений в любом аспекте срока службы подшипников генераторов STAMFORD обращайтесь к ближайшему поставщику генераторов STAMFORD или на завод Stamford.

7 Установка в генераторную установку

7.1 Подъем генератора

⚠ ВНИМАНИЕ

Точки подъема рассчитаны только на подъем генератора. Не допускается поднимать всю генераторную установку (генератор вместе с источником энергии) за точки подъема генератора. При подъеме соблюдайте горизонтальность положения генератора. Установите специальную траверсу на одноподшипниковые генераторы для удержания главного ротора в раме.

Поднимите генератор, используя серьги со штифтами, устанавливаемые в указанные точки подъема (проушины). На табличке, устанавливаемой у точки подъема, указано соответствующее подъемное оборудование. Используйте цепи достаточной длины и, при необходимости, траверсу, чтобы обеспечить вертикальность цепей при подъеме. Убедитесь, что грузоподъемность подъемного оборудования достаточна для массы генератора, указанной на табличке.

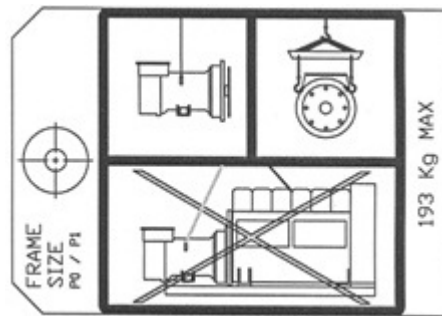


РИС. 3. ПОДЪЕМНАЯ ТАБЛИЧКА

7.2 Хранение

Если генератор не будет использоваться немедленно, его следует хранить в чистом, сухом, свободном от вибраций месте. Рекомендуется использовать противоконденсационные нагреватели.

7.2.1 После хранения

По окончании периода хранения выполните 'предпусковые проверки' для определения состояния обмоток. Если обмотки влажные или изоляция недостаточна, выполните "процедуры просушки", приведенные в разделе "сервисное и техническое обслуживание" данного руководства.

Если в генераторе установлены смазываемые подшипники и срок хранения составляет 6 месяцев или более, смажьте подшипники перед использованием. Если подшипники смазаны на весь срок службы, замените подшипники через 12 месяцев хранения.

7.3 Частоты вибраций

Основные частоты вибраций, производимых генератором, следующие:

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

Вибрации, наводимые в генераторе двигателем, являются комплексными. Разработчик генераторной установки отвечает за обеспечение выверки валов и жесткости фундаментной рамы и опор, не допускающих вибрации, превышающие предельные согласно BS5000 часть 3 и ISO 8528 часть 9.

7.4 Боковые нагрузки

В генераторах с ременным приводом убедитесь в выверке ведущего и ведомого шкивов во избежание осевых нагрузок на подшипники. Рекомендуются натяжные устройства винтового типа, обеспечивающие точную настройку натяжения ремня при выверке шкива.

Кожухи для ремня и шкивов предоставляются изготовителем генераторной установки.

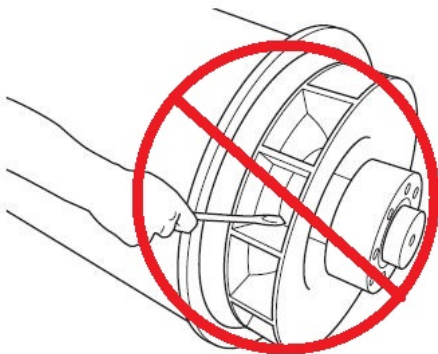
Важно! Несоответствующее натяжение ремня приводит к повышенному износу подшипников.

2/4-полюса	Боковая нагрузка		Выступление вала мм
	кг	Н	
P0	92	900	82
P1	173	1700	82

7.5 Муфта генераторной установки

NOTICE

Не пытайтесь вращать ротор генератора за лопасти вентилятора охлаждения. Вентилятор не рассчитан на такие нагрузки и будет поврежден.



Эффективная работа и длительный срок службы компонентов зависят от минимизации механических нагрузок на генератор. При соединении в генераторную установку нарушение выверки валов и вибрации от первичного двигателя могут вызвать механические напряжения.

Для генераторной установки требуется массивная плоская неразрывная рама для восприятия нагрузок на пол в месте установки, чтобы монтажные подкладки двигателя и генератора имели прочное основание для точной выверки. Высота всех монтажных подкладок должна быть в пределах 0,25 мм при установке на раме и 3 мм для нерегулируемых antivибрационных опор (AVM) или 10 для AVM, регулируемых по высоте. Для достижения горизонтальности используйте прокладки. Вращающиеся оси ротора генератора и выходного вала двигателя должны быть соосными (радиальная выверка) и перпендикулярными одной и той же плоскости (угловая выверка). Осевая выверка муфты генератора и двигателя должна быть в пределах 0,5 мм, принимая в расчет тепловое расширение, для минимизации нежелательных осевых усилий на подшипники при рабочей температуре.

При изгибе муфты могут иметь место вибрации. Генератор рассчитан на максимальный изгибающий момент 17 кгм (125 фунт фут). Уточните максимальный изгибающий момент фланца двигателя у производителя двигателя.

Закрытая муфта генератора и двигателя может повысить жесткость генераторной установки. Такая муфта доступна для генераторов как с одним, так и с двумя подшипниками. Изготовитель генераторной установки должен поставлять защиту для открытых муфт.

Во избежание коррозии при транспортировке и хранении шкворень рамы генератора, пластины муфты ротора и конец вала обработаны защитным покрытием. Удалите его перед монтажом генераторной установки.

Во избежание смещения ротора при транспортировке генераторы с одним подшипником без системы форсировки возбуждения (EBS) снабжаются транспортировочной пластиной на неприводном конце (NDE). Снимите кожух NDE, снимите транспортировочную пластину NDE и крепеж с вала ротора, затем установите кожух NDE перед присоединением генераторной установки.

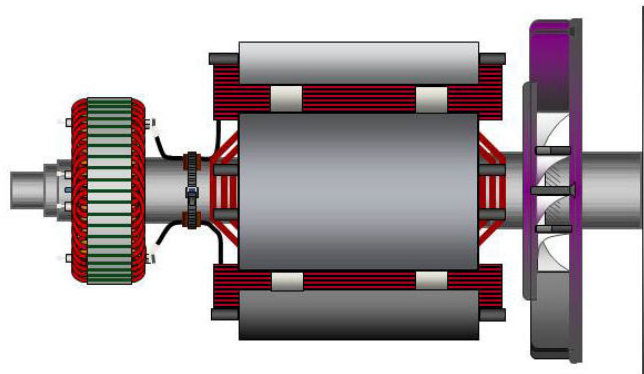


РИС. 4. НА РИСУНКЕ ПОКАЗАН РОТОР ГЕНЕРАТОРА С ОДНИМ ПОДШИПНИКОМ С ДИСКАМИ МУФТЫ, ПРИКРЕМЛЕННЫХ БОЛТАМИ К СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ МУФТЕ СО СТОРОНЫ ПРИВОДА (СПРАВА)

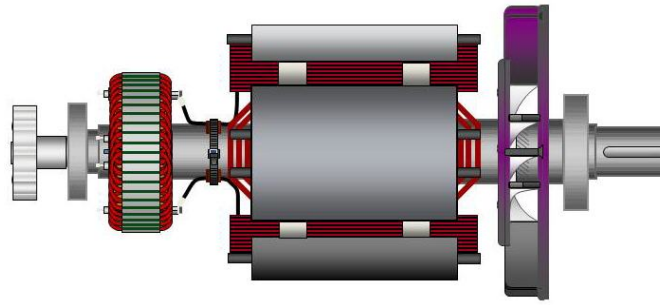


РИС. 5. У РОТОРА ГЕНЕРАТОРА С ДВУМЯ ПОДШИПНИКАМИ ПОКАЗАН ВАЛ СО ШПОНОЧНЫМ ПАЗОМ ДЛЯ ГИБКОЙ МУФТЫ (СПРАВА)

7.5.1 Один подшипник

1. При поставке проверьте, что кронштейн, поддерживающий ротор под втулкой вентилятора, установлен на месте.
2. Установите генератор вблизи от двигателя и снимите транспортировочный кронштейн со стороны привода, удерживающий ротор на месте при транспортировке.

⚠ ВНИМАНИЕ

Удерживайте генератор в горизонтальном положении для удержания ротора на месте

3. Снимите кожухи выпуска воздуха со стороны привода генератора для получения доступа к болтам муфты и переходника.
4. Убедитесь, что диски муфты соосны со втулкой переходника. Отрегулируйте, подвесив ротор на место. Используйте центрирующие штифты для обеспечения соосности диска и маховика.
5. Приблизьте генератор к двигателю и одновременно совместите диски муфты и втулки корпуса, придвигая генератор к двигателю, пока диски муфты не окажутся напротив торца маховика, и будет определено положение втулок корпуса.

⚠ ВНИМАНИЕ

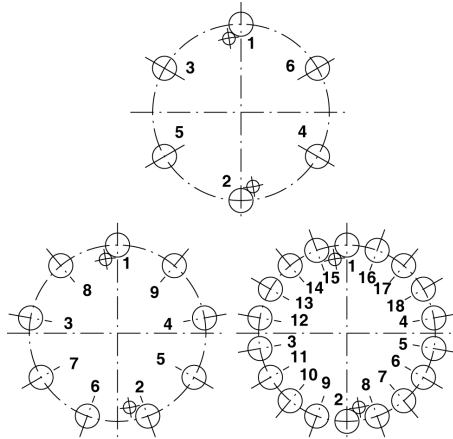
Не придвигайте генератор к двигателю с помощью болтов через гибкие диски.

6. На двигателе обеспечьте расстояние от сопрягаемого торца муфты маховика до ответного торца маховика в пределах 0,5 мм номинального размера. Это обеспечивает отсутствие осевого усилия, прилагаемого к подшипникам двигателя или генератора.

⚠ ВНИМАНИЕ

Незатянутые болты могут привести к повышенной вибрации, которая, в свою очередь, может привести к катастрофическому отказу генератора.

7. Используйте усиленные стопорные шайбы под головками болтов корпуса и муфты. Равномерно вверните болты в корпус муфты для обеспечения надлежащего выравнивания.



8. Затяните противоположные пары болтов в последовательности крест-накрест согласно схеме затяжки.
9. Проверьте момент затяжки каждого болта (по часовой стрелке) на фланце с болтами для обеспечения затяжки всех болтов.
10. Затяните болты крепления диска муфты к маховику. Момент затяжки см. в руководстве от производителя двигателя.
11. Снимите кронштейн, поддерживающий ротор, при его наличии.
12. Установите на место все кожухи.

7.5.2 Два подшипника

Рекомендуется гибкая муфта, специально разработанная для конкретных пар двигатель/генератор для минимизации воздействия крутильных вибраций.

Если используется переходник для закрытой муфты, выравнивание сопрягаемых торцов должно проверяться совмещением торцов генератора и двигателя. При необходимости подложите прокладки под лапы генератора.

7.6 Предпусковые проверки

Перед пуском генераторной установки проверьте сопротивление изоляции обмоток, убедитесь, что все присоединения плотно затянуты и находятся в соответствующих местах. Убедитесь, что воздушные каналы генератора не забиты. Установите на место все кожухи.

7.7 Проверка сопротивления изоляции

⚠ ОСТОРОЖНО

Проверка сопротивления изоляции проводится под высоким напряжением. Опасность поражения электрическим током. После проверки разрядите обмотки, закоротив их на "землю" штырем заземления в течение не менее 5 минут.

NOTICE
<p>Перед этой проверкой отсоедините АРН и трансформаторы напряжения (при наличии) Перед этой проверкой отсоедините и заземлите все резистивные и термисторные датчики температуры (при наличии).</p>

Проверка сопротивления изоляции должна проводиться квалифицированным специалистом.

Напряжение генератора (кВ)	Напряжение при проверке (кВ)	Минимальное сопротивление изоляции (МОм) при 20 °С	
		Генератор, находящийся в эксплуатации	Новый генератор
Низкое напряжение, до 1	500	5	10

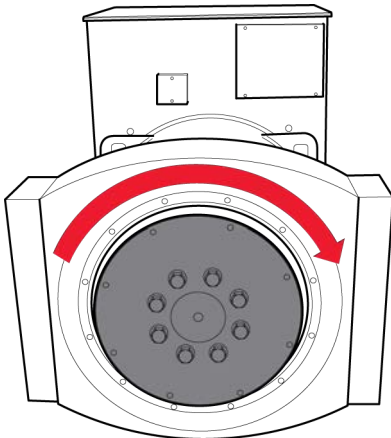
Если измеренное сопротивление изоляции меньше минимального значения для данной температуры, необходимо просушить обмотки генератора. См. раздел "Техобслуживание" настоящего руководства.

7.7.1 Проверка под высоким напряжением.

NOTICE
<p>Обмотки проверены под высоким напряжением при изготовлении. Повторные проверки под высоким напряжением могут повредить изоляцию и снизить срок службы. При необходимости последующих испытаний для приемки заказчиком, она должна выполняться при пониженном напряжении $V = (1,6 \times \text{номинальное напряжение} + 800)$. После пуска в эксплуатацию дальнейшие проверки с целью обслуживания должны производиться после прохождения визуального контроля и проверок сопротивления изоляции, и при пониженном напряжении $V = (1,5 \times \text{номинальное напряжение})$.</p>

7.8 Направление вращения

Вентилятор должен вращаться по часовой стрелке, если смотреть на генератор со стороны привода (если при заказе не указано другое). Если генератор должен вращаться против часовой стрелки, обратитесь за советом в Cummins Generator Technologies.



7.9 Чередование фаз

Силовые выводы статора подключены с чередованием фаз U V W при вращении генератора по часовой стрелке, если смотреть со стороны привода. При необходимости обратной последовательности фаз заказчик может переподключить кабели выводов в клеммной коробке. Обратитесь к Cummins Generator Technologies за принципиальной схемой для обратного чередования фаз.

7.10 Напряжение и частота

Убедитесь, что напряжение и частота, указанные на паспортной табличке генератора, соответствуют требованиям к генераторной установке.

7.11 Настройки АРН

АРН настроен на заводе-изготовителе и дает удовлетворительные результаты при ходовых испытаниях без регулировок. См. подробные инструкции в руководстве АРН для регулировок под нагрузкой и без нагрузок, которые могут потребоваться позже.

7.12 Электрические соединения

ОСТОРОЖНО

Неправильный электрический монтаж и защита системы могут привести к травме. Монтажники должны иметь квалификацию, позволяющую выполнять электромонтажные работы, они несут ответственность за соответствие требованиям органов надзора, местных электротехнических правил и правил техники безопасности.

Кривые токов короткого замыкания и значения реактивного сопротивления генератора можно получить по запросу на заводе-изготовителе так, чтобы разработчик системы мог рассчитать необходимую защиту от короткого замыкания и/или реагирование.

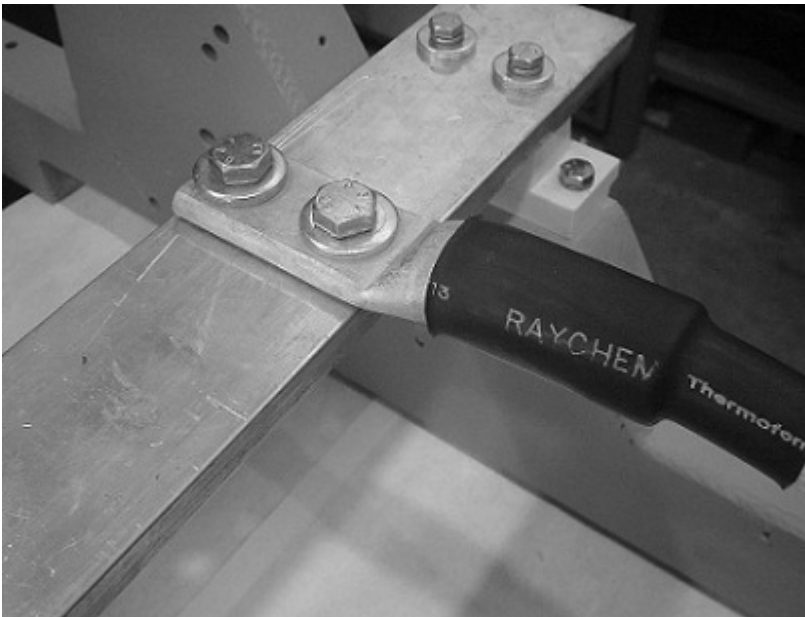
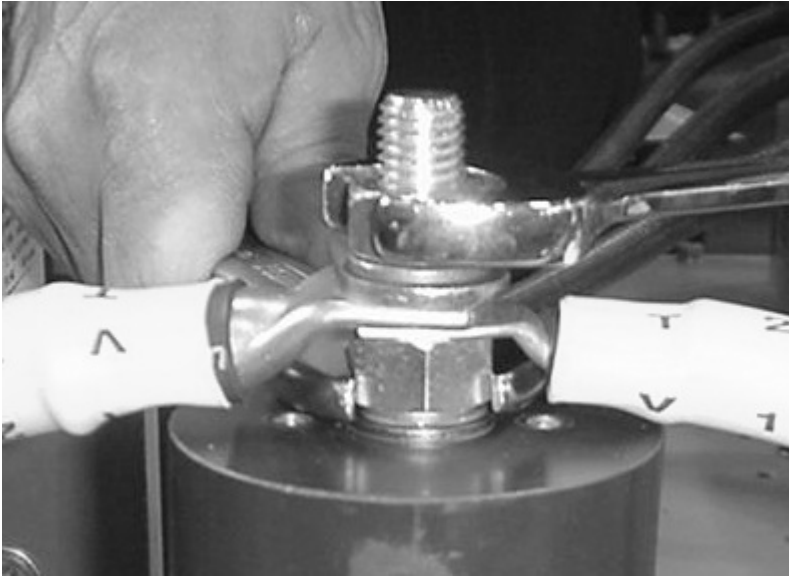
Установщик должен убедиться, что рама генератора соединена с рамой генераторной установки и должен подключаться к заземлению станции. Если antivибрационные опоры установлены между рамой генератора и его основанием, провод заземления соответствующего номинала должен идти поперек antivибрационной опоры.

Электрическое подключение кабелей нагрузки см. на принципиальных схемах. Электрические подключения произведены в клеммной коробке, выполнены со съемными панелями для обеспечения требуемых для станции вводов и герметизации кабелей. Панели должны сниматься для сверления или вырезания отверстий, предотвращающих попадания грязи в клеммную коробку или генератор.

При поставке нейтраль генератора не подключена к раме генератора. При необходимости нейтраль может быть подключена к контакту заземления проводом сечением не менее половины площади фазного провода.

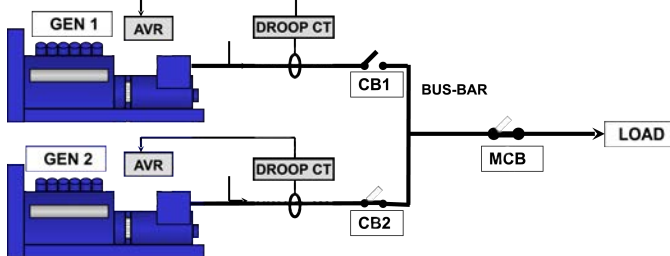
Кабели нагрузки должны поставляться в соответствии с требуемым радиусом изгиба для обеспечения входа в клеммную коробку, зажаты во вводе клеммной коробки и допускать перемещение не менее ± 25 мм в генераторной установке на ее antivибрационных опорах, не вызывая излишнего натяжения кабелей и силовых контактов генератора.

Плоская часть наконечников нагрузочных кабелей должна быть зажата (крепежом M12 моментом затяжки 80 Н м) в непосредственном контакте с главными выходными проводами статора (на шинах или изолированных разъемах) так, что вся зона плоского наконечника проводит выходной ток, как показано ниже на типовых примерах монтажа.



7.13 Синхронизация

7.13.1 Параллельная работа или синхронизация генераторов переменного тока



- Выключатель/автоматический выключатель синхронизации должен быть типа, не вызывающего при работе дребезжания контактов.
- Выключатель/автоматический выключатель синхронизации должен иметь соответствующий номинал, позволяющий непрерывно выдерживать полный ток нагрузки генератора.
- Выключатель/автоматический выключатель должен быть способным выдерживать тяжелые циклы замыкания по время синхронизации и токи, имеющие место при параллельной работе генераторов без синхронизма.
- Время замыкания выключателя/автоматического выключателя синхронизации должны управляться настройками синхронизатора.
- Выключатель/автоматический выключатель должен мочь работать в таких аварийных режимах, как короткое замыкание. Доступны листки данных генератора.

NOTICE

Уровень неисправности может включать в себя влияние других генераторов, а также от сети/цепи питания общего назначения.

Способ синхронизации должен быть или автоматическим, или с контролем синхронизации. Использование ручной синхронизации не рекомендуется. Настройки синхронизационного оборудования должны быть такими, чтобы генератор мог закрываться плавно.

Чередование фаз должно соответствовать	
Разность напряжений	+/- 0,5%
Разность частот	0,1 Гц/сек
Угол сдвига фаз	+/- 10°
Время закрытия С/В	50 мс

Настройки синхронизационного оборудования для достижения этого должны быть в пределах этих параметров.

Разность напряжений при запараллеливании с сетью/цепью питания общего назначения составляет +/- 3% .

 **ВНИМАНИЕ**

Синхронизация за пределами этих параметров может привести к катастрофической аварии генератора.

8 Сервисное и техническое обслуживание

8.1 Блокировка и предупредительная маркировка

⚠ ОСТОРОЖНО

Перед любыми работами по разборке или сборке обеспечьте механическое ограждение и электрическую изоляцию генераторной установки.

⚠ ОСТОРОЖНО

Работы по поиску неисправностей представляют опасность и способны привести к травмированию или гибели. Выполнять эти работы должен только персонал, осуществляющий техобслуживание механических или электрических устройств.

NOTICE

It is the responsibility of the end user and his contractors/subcontractors to ensure that the overall electrical installation and system protection meets the needs of any inspectorate, local electricity authority or safety rules, pertaining to the site location.

Предлагается принять соответствующую процедуру блокировки и предупредительной маркировки.

8.2 Способы просушки генераторов

8.2.1 Работа без нагрузки

Во многих случаях генератор может быть просушен надлежащим образом с помощью собственной вентиляционной системы. Однако, он не должен находиться под напряжением до выполнения просушки. Отключите возбуждение генератора, как указано на принципиальной схеме. При просушке с использованием собственной вентиляционной системы включайте противоконденсационный нагреватель при его наличии. Запустите машину при этих условиях до достижения минимального значения IR.

8.2.2 Просушка обдувкой воздухом

Во время просушки воздух должен иметь возможность свободно проходить через генератор для удаления влаги.

Направьте горячий воздух от двух электрических вентиляторных нагревателей мощностью около 1 – 3 кВт в каналы впуска генератора. Убедитесь, что источник тепла находится не менее, чем в 300 мм от обмоток во избежание перегрева и повреждения изоляции.

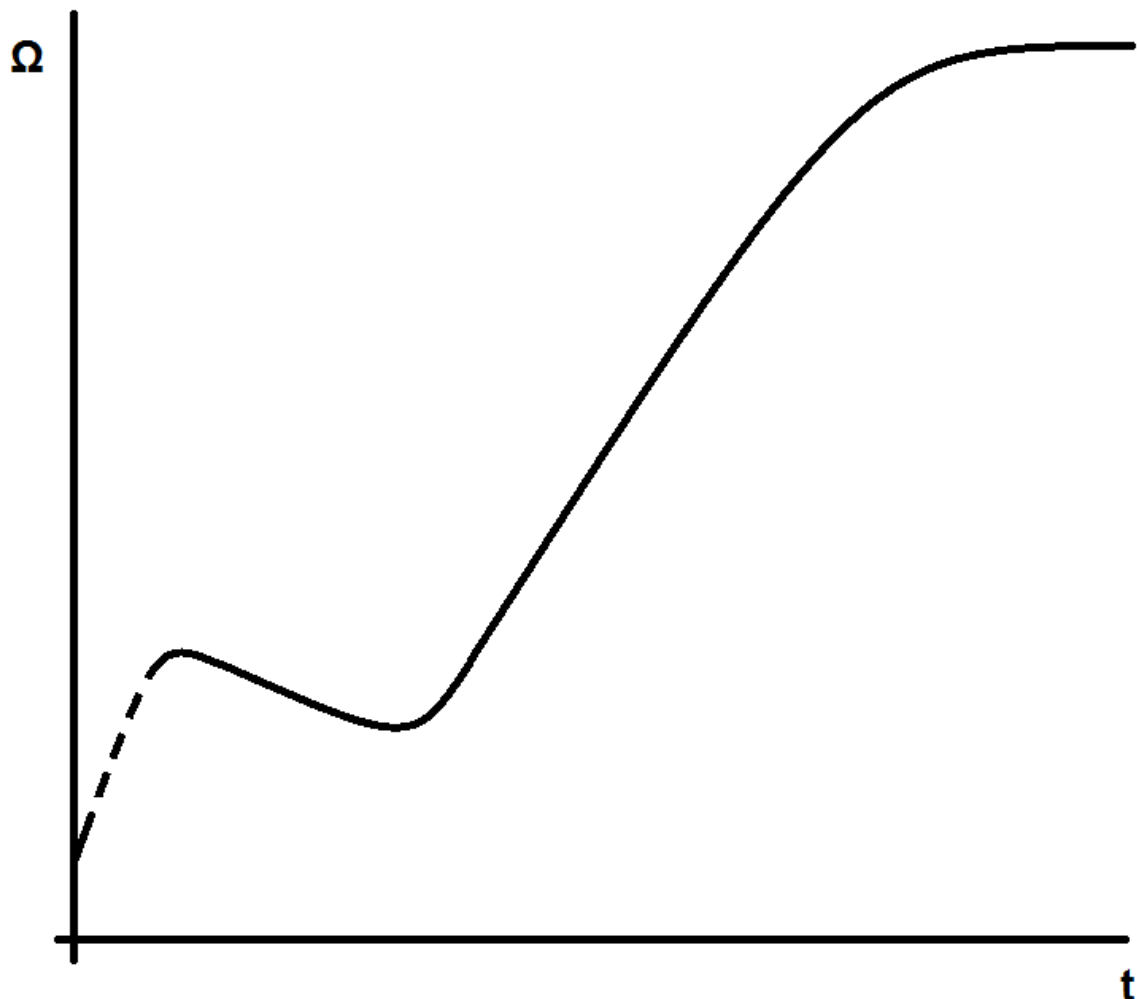
Подайте тепло и отслеживайте сопротивление изоляции каждые полчаса. Процесс завершен, когда параметры попадают в допуск, называемый, '[Типовая кривая просушки](#)'.

Снимите нагреватели и при необходимости проведите повторные приемо-сдаточные испытания.

Если установка не предназначена для непрерывной работы, обеспечьте подачу питания к противоконденсационным нагревателям и перед началом работы проведите повторные испытания.

8.3 Типовая кривая просушки

При любом используемом способе просушки следует измерять сопротивление генератора раз в полчаса и строить кривую, как указано



1. Ось Y = сопротивление
2. Ось X = время
3. За предельное значение принимают один МОм

На рисунке показана типовая кривая для машины, абсорбировавшей значительное количество влаги. На кривой показано временное повышение сопротивления, падение и затем постепенный рост до постоянного значения. Точка 'А', постоянное значение, должно быть выше, чем 1,0 МОм. (если обмотки лишь немного влажные, штрихового участка кривой может не быть). В качестве общего руководства считают, что типовое время достижения точки 'А' составляет около 3 часов.

После достижения точки "А" просушка должна продолжаться не менее одного часа.

Значение сопротивления изоляции значительно возрастает с повышением температуры обмотки. Следовательно, справочные значения могут относиться только к температуре обмоток около 20°C.

Если величина IR остается ниже требуемых значений, то даже после просушки, корректно проведенной указанными способами, следует провести испытание на индекс поляризации [PI].

NOTICE

Генератор не должен вводиться в эксплуатацию до достижения минимальных значений.

8.4 Очистка генератора

Перед выполнением операции очистки обеспечьте изоляцию генератора. Не допускайте попадания чистящих средств на обмотки генератора.

Эта страница намеренно оставлена пустой.

9 Поиск неисправностей

ОПАСНО

В методы поиска неисправностей входят испытания проводов под высоким напряжением. Опасность поражения электрическим током со смертельным исходом или тяжелыми травмами. Поиск неисправностей должен выполняться компетентным квалифицированным персоналом, обученным методам безопасной работы.

Оценивайте риск и работайте с проводами, находящимися под напряжением только если это абсолютно необходимо. Не работайте с проводами под напряжением или рядом с ними в одиночку; рядом должен находиться другой компетентный специалист, обученный изолировать источники питания и принимать меры в аварийной ситуации.

Устанавливайте предупреждающие таблички и не допускайте доступ в зону испытаний неуполномоченным лицам.

Убедитесь, что инструменты, испытательное оборудование, провода и присоединяемое оборудование разработаны, изготовлены и эксплуатируются с учетом использования при максимальных напряжениях, имеющих место при нормальных и аварийных условиях.

Примите соответствующие меры во избежание контакта с проводниками под напряжением, в том числе индивидуальные средства защиты (ИСЗ), изоляцию, ограждения и изолированные инструменты.

NOTICE

Перед началом любых процедур поиска неисправностей проверьте всю проводку на наличие обрывов цепи или неплотного прилегания контактов.

Признаками сбоя в работе генератора являются исчезновение напряжения, чрезмерный шум, перегрев, перегрев подшипников и нестабильная работа. Но эти неисправности часто по ошибке приписывают генератору, и при этом упускается из виду, что эти симптомы также могут вызываться неисправностями в иных элементах или из-за проводки генератора. Этот перечень контрольных проверок включает в себя симптомы, которые чаще всего появляются на генераторе и проводке генератора. ПРЕЖДЕ чем заменить генератор, сначала Вы должны с помощью таблицы внизу проверить фактические причины проблемы. Если затем после принятия соответствующих мер проблема еще не будет устранена, то обратитесь к ближайшему уполномоченному дилеру STAMFORD/AvK.	Перенапряжение	Пониженное напряжение	Отсутствие напряжения	Напряжение нестабильное	Напряжение возбуждения слишком высокое	Коэффициент мощности неправильный	Стенки сломались	Генератор работает слишком громко	Подшипник перегрелся	Соединительные клеммы сломались/отошли	Обмотка перегрелась	Значение кВАр слишком высокое	Синхронизация невозможна	Быстро растущий ток
Неправильное измерительное напряжение AVR Проверить электропитание измерительного напряжения; в случае необходимости исправить или заменить	•	•												
Регулятор напряжения AVR или ручной потенциометр неправильно настроен или неисправен В случае необходимости настроить; Проверить число оборотов двигателя	•	•			•									
Ошибка измерительного трансформатора Проверить электропитание измерительного напряжения	•	•												
AVR неисправен Заменить и еще раз проверить AVR	•	•	•	•	•	•							•	
Свободные, сломанные или корродированные контакты Проверить контакты на вспомогательной клеммной панели и клеммы AVR. Ремонт либо в случае необходимости замена.	•	•	•	•	•	•							•	
Напряжение нагрузки слишком высокое Нагрузка не сбалансирована; Перераспределить нагрузку по всем трем фазам.	•										•			
Ёмкостный коэффициент мощности Откорректировать коэффициент мощности	•			•										
Вольтметр неисправен или зависла стрелка Проверить напряжение на выходных клеммах генератора универсальным измерительным прибором	•	•	•	•										
Потеря остаточного магнетизма Восстановить остаточный магнетизм в статоре возбуждения			•											
Неправильно настроен предохранительный автомат пониженной частоты В случае необходимости настроить.		•												
Ошибка обмотки или ВРАЩАЮЩИХСЯ диодов Поиск неисправностей; устранить ошибку - в случае необходимости ремонт или замена обмоток / диодов		•	•	•										
Короткое замыкание защиты от перенапряжений или главный вращающийся диод Поиск неисправностей; Устранить ошибку - в случае необходимости ремонт или замена с использованием соответствующего сервисного комплекта выпрямителя				•	•									
Во время запуска нагрузка приложена к генератору Соблюдать порядок действий по приложению нагрузки (на генераторах с самовозбуждением)!			•											
Соединение AVR K1 и K2 разомкнуто Проверить соединение и в случае необходимости исправить			•											
Неправильно настроена стабильность напряжения AVR Подрегулировать AVR, пока напряжение не станет стабильным				•										
Периодическое замыкание на землю Проверить сопротивление изоляции обмоток				•										
Колебания тока нагрузки Проверить ток нагрузки при стабильном электропитании и осуществить необходимые действия				•										

РИС. 6. КАРТА ПОИСКОВ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЭЛЕКТРИКИ PRT 1

Признаки сбоя в работе генератора являются исчезновение напряжения, чрезмерный шум, перегрев, перегрев подшипников и нестабильная работа. Но эти неисправности часто по ошибке приписывают генератору, и при этом упускается из виду, что эти симптомы также могут вызываться неисправностями в иных элементах или из-за проводки генератора. Этот перечень контрольных проверок включает в себя симптомы, которые чаще всего появляются на генераторе и проводке генератора. ПРЕЖДЕ чем заменить генератор, сначала Вы должны с помощью таблицы внизу проверить фактически причины проблемы. Если затем после принятия соответствующих мер проблема еще не будет устранена, то обратитесь к ближайшему уполномоченному дилеру STAMFORD/AvK	Перенапряжение	Пониженное напряжение	Отсутствие напряжения	Напряжение нестабильное	Напряжение возбуждения слишком высокое	Коэффициент мощности неправильный	Стенки сломались	Генератор работает слишком громко	Подшипник перегрелся	Соединительные клеммы сломались/отошли	Обмотка перегрелась	Значение кВАр слишком высокое	Синхронизация невозможна	Быстро растущий ток
	Нелинейные нагрузки Обратитесь к изготовителю.				•									
Неисправен регулятор коэффициента мощности Проверить и в случае необходимости заменить					•	•					•			
Ошибка обмотки главного ротора Проверить сопротивление и сопротивление изоляции обмоток и в случае необходимости заменить					•									
Поврежден PMG Поиск неисправностей; Устранить ошибку - PMG в случае необходимости исправить или заменить		•		•										
Неправильно установлен или неправильно подсоединен преобразователь дрейфового тока Проверить посадку и соединение и в случае необходимости исправить														•
Ошибка обмотки термометра сопротивления (RTD) Проверить термометр сопротивления и в случае необходимости исправить или заменить											•			
Перегрузка Подсоединить допустимую нагрузку		•			•						•			
Значение кВАр слишком высокое Перенастроить соответствующим образом нагрузку или коэффициент мощности					•						•	•		
Фазовое окно Проверить, находится ли фазовое окно в пределах установленных параметров													•	
Ошибка последовательности фаз Проверить последовательность фаз и исправить													•	
Выбрана неправильная система управления Проверить выбор системы управления и осуществить необходимые коррекции													•	
Число оборотов нестабильное Исправить число оборотов и согласовать с требованиями по синхронизации				•									•	

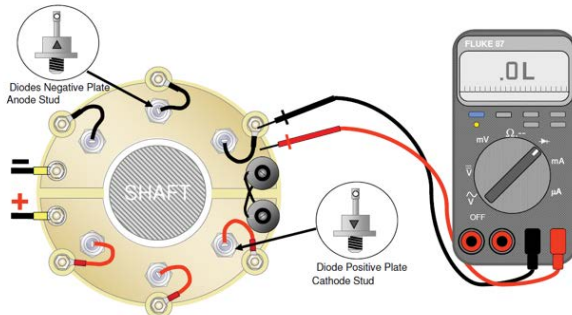
РИС. 7. КАРТА ПОИСКОВ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЭЛЕКТРИКИ PRT 2

<p>Признаками сбоя в работе генератора являются исчезновение напряжения, чрезмерный шум, перегрев, перегрев подшипников и нестабильная работа. Но эти неисправности часто по ошибке приписывают генератору, и при этом упускается из виду, что эти симптомы также могут вызываться неисправностями в иных элементах или из-за проводки генератора.</p> <p>Этот перечень контрольных проверок включает в себя симптомы, которые чаще всего появляются на генераторе и проводке генератора. ПРЕЖДЕ чем заменить генератор, сначала Вы должны с помощью таблицы внизу проверить фактические причины проблемы. Если затем после принятия соответствующих мер проблема еще не будет устранена, то обратитесь к ближайшему уполномоченному дилеру STAMFORD/AvK.</p>	Перенапряжение	Пониженное напряжение	Отсутствие напряжения	Напряжение нестабильное	Напряжение возбуждения слишком высокое	Коэффициент мощности неправильный	Стенки сломались	Генератор работает слишком громко	Подшипник перегрелся	Соединительные клеммы сломались/отошли	Обмотка перегрелась	Значение кВАр слишком высокое	Синхронизация невозможна	Быстро растущий ток
Приводной двигатель, завышенная скорость Исправить число оборотов	•													
Приводной двигатель, заниженная скорость Исправить число оборотов		•			•									
Приводной двигатель нестабилен (неустойчивые обороты) Проверить и в случае необходимости исправить				•										
Вибрация Проверить, находится ли уровень вибрации в пределах установленных норм							•	•	•	•				
Торсионная вибрация Изготовителю генераторной установки подготовить обзор применения/конструкции								•	•					
Расшатанные панели Проверить и в случае необходимости исправить								•						
Неправильная смазка подшипников Следуйте установленному порядку и рекомендациям по смазке подшипников								•	•					
Подшипник изношен или поврежден Проверить причину разрушения подшипника, в случае необходимости заменить								•	•					
Неисправное крепление термометра RTD Проверить термометр RTD и исправить или в случае необходимости заменить									•					
Неправильное выставление Исправить или заменить неисправные компоненты и исправить выставление							•	•	•					
Поврежден PMG Поиск неисправностей; Устранить ошибку - PMG в случае необходимости исправить или заменить	•	•	•											
Ошибка циркуляции воздуха Проверить и исправить поток воздуха, как указано в техническом паспорте генератора											•			
Исправить циркуляцию воздуха Проверить причину рециркуляции воздуха и принять необходимые меры				•					•		•			
Загрязнен воздушный фильтр Очистить, исправить или заменить											•			

РИС. 8. КАРТА ПОИСКОВ НЕИСПРАВНОСТЕЙ МЕХАНИКИ

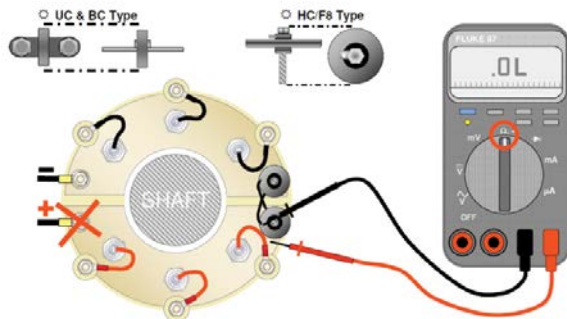
9.1 Процедура поиска неисправностей для вращающихся диодных выпрямителей и ограничителя перенапряжений:

9.1.1 Проверьте диодные выпрямители



- Поменяйте местами провода мультиметра так, чтобы положительный провод был с анодной стороны диода, показания мультиметра теперь должны быть OL. (нет потока электронов).
- Неисправный диод дает показания как при коротком замыкании в обоих направлениях или как при обрыве в обоих направлениях (обычно из-за неисправности паяного соединения).

9.1.2 Испытание ограничителя перенапряжения (варистора)

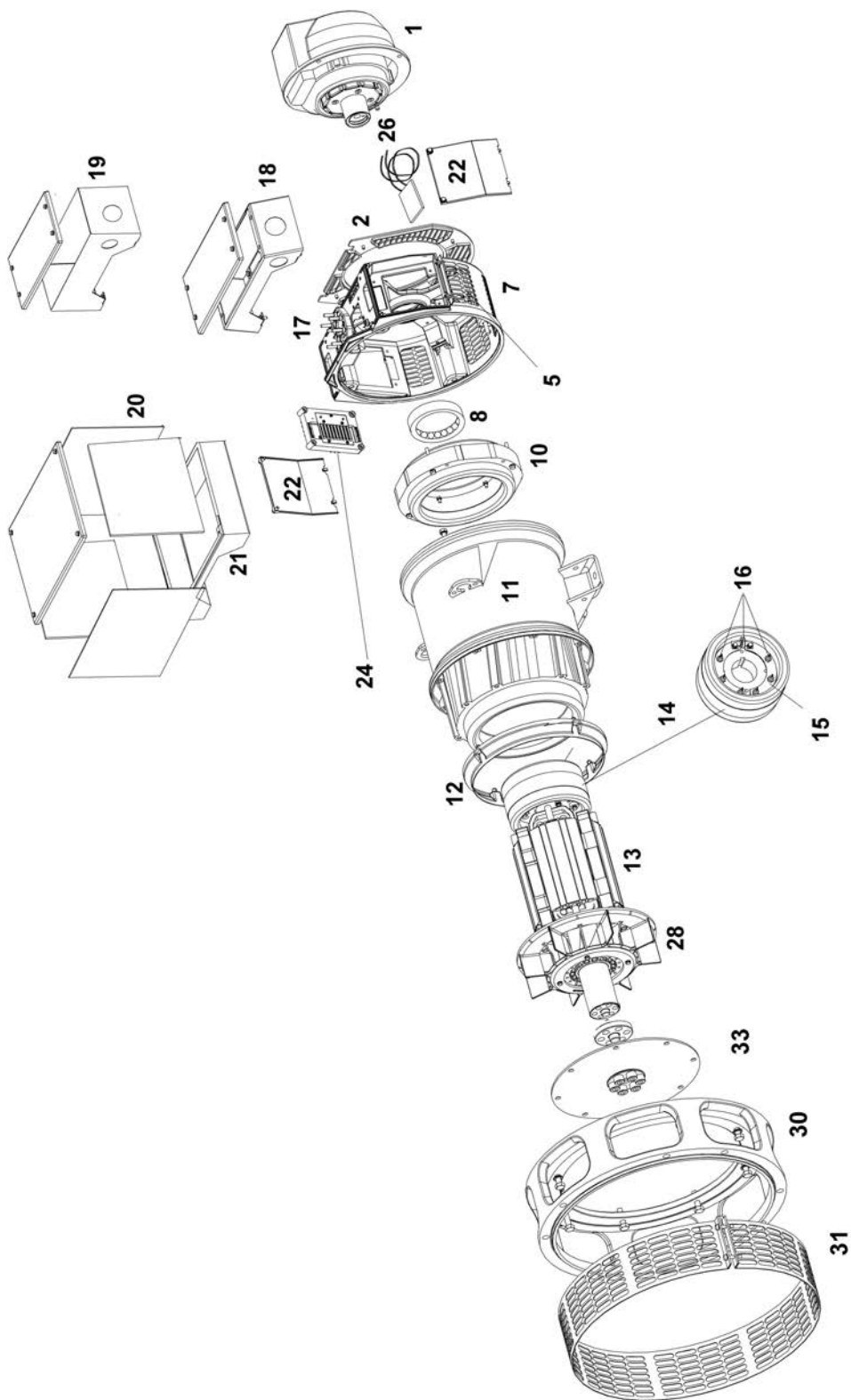


- Отключите один из силовых проводов ротора (+ или -)
- Переключите мультиметр в положение для измерения сопротивления " Ω "
- Варистор должен давать показания "бесконечность" в обоих направлениях и не иметь полярности
- Неисправный варистор должен быть замкнут накоротко или сожжен (выведен из строя) током короткого замыкания

Эта страница намеренно оставлена пустой.

10 Идентификация деталей

10.1 Генераторы с одним подшипником P0 и P1



номер	описание	часть	количество	номер	описание	часть	количество
1	Система усиления возбуждения (EBS = Excitation Boost System) (4 pole)	45-1210	1	20	Комплект клеммных коробок, большой типоразмер	45-1166	1
	Система усиления возбуждения (EBS = Excitation Boost System) (2 pole)	45-1212	1	21	Цоколь клеммной коробки	45-1175	1
	Система усиления возбуждения (EBS = Excitation Boost System) (Cummins PCC 1302- 2 pole)	45-1211	1	22	Крышка автоматического регулятора напряжения (АНР)	190-10027	2
	Система усиления возбуждения (EBS = Excitation Boost System) (Cummins PCC 1302- 4 pole)	45-1213	1	24	A.V.R.AS480	E000-14808/1P	1
2	Крышка НПК, для использования с системой для усиления возбуждения (EBS)	191-10061	1	26	Нагреватель 230V	45-1161	1
	N.D.E Обложка для использования без EBS (не показаны)	191-10045	1		Нагреватель 115V	45-1162	1
5	Подшипниковый щит, неприводной конец, нижняя крышка	190-10018	1		Нагреватель 24V	45-1163	1
7	Подшипниковый щит, неприводной конец	190-10025	1		Нагреватель 12V	45-1164	1
8	Подшипник	45-0866	1	27	Клеммная коробка нагревателя для дооснастки, не включена в комплект поставки нагревателя	45-1205	1
10	Статор возбуждения 20mm (D,E & F)	190-1038	1	28	Вентилятор	191-10042	1
	Статор возбуждения 20mm (G & H)	190-1039	1		Комплект фланцев SAE 2	45-1190	1
11	Корпус статора	Q.M.S.N	1	30	Комплект фланцев SAE 3	45-1191	1
12	Воздухоотражатель	191-10091	1		Комплект фланцев SAE 4	45-1192	1
13	Вал ротора, в сборе	Q.M.S.N	1		Комплект фланцев SAE 5	45-1193	1
14	Ротор возбуждения, 20mm (D,E & F)	190-1040	1		31	фланцевая шайба, включена в комплект поставки	См. пункт 30
15	Ротор возбуждения, 20mm (G & H)	190-1041	1		Комплект соединительных муфт SAE (согл. SAE 6.5)	45-1170	1
16	Блок вращающихся выпрямителей	45-0427	1	33	Комплект соединительных муфт SAE (согл. SAE 7.5)	45-1171	1
17	Диоды (прямые/обратные) / варисторный блок	RSK-1101	1		Комплект соединительных муфт SAE (согл. SAE 8)	45-1172	1
18	Панель клеммной коробки	191-10057	1		Комплект соединительных муфт SAE (согл. SAE 10)	45-1173	1
19	Комплект стандартных клеммных коробок	45-1165	1		Комплект соединительных муфт SAE (согл. SAE 11.5)	45-1174	1
	Комплект клеммных коробок, высокий типоразмер	45-1169	1				

НПК Неприводной конец АРН Автоматический регулятор напряжения

номер	описание	часть	количество	номер	описание	часть	количество
1	Система усиления возбуждения (EBS = Excitation Boost System) (4 pole)	45-1210	1	20	Комплект клеммных коробок, большой типоразмер	45-1166	1
	Система усиления возбуждения (EBS = Excitation Boost System) (2 pole)	45-1212	1	21	Цоколь клеммной коробки	45-1175	1
	Система усиления возбуждения (EBS = Excitation Boost System) (Cummins PCC 1302- 2 pole)	45-1211	1	22	Крышка автоматического регулятора напряжения (АНР)	190-10027	2
	Система усиления возбуждения (EBS = Excitation Boost System) (Cummins PCC 1302- 4 pole)	45-1213	1	24	A.V.R AS480	E000-14808/1P	1
2	Крышка НПК, для использования с системой для усиления возбуждения (EBS)	191-10061	1	26	Нагреватель 230V	45-1161	1
	N.D.E Обложка для использования без EBS (не показаны)	191-10045	1		Нагреватель 115V	45-1162	1
5	Подшипниковый щит, приводной конец, нижняя крышка	190-10018	1	26	Нагреватель 24V	45-1163	1
		190-10025	1		Нагреватель 12V	45-1164	1
8	Подшипник	45-0866	1	27	Клеммная коробка нагревателя для дооснастки, не включена в комплект поставки нагревателя	45-1205	1
10	Статор возбуждения 20mm (D,E & F)	190-1038	1	28	Вентилятор	191-10042	1
	Статор возбуждения 20mm (G & H)	190-1039	1	40	Подшипниковый щит, приводной конец	190-10043	1
11	Корпус статора	Q.M.S.N	1	41	Экран, ПК	190-10043	1
12	Воздухоотражатель	191-10091	1	44	Подшипник, приводной конец	45-0863	1
13	Вал ротора, в сборе	Q.M.S.N	1	45	Подшипниковый щит, приводной конец	190-10044	1
14	Ротор возбуждения, 20mm (D,E & F)	190-1040	1	46	Фланец SAE 2	45-1200	1
	Ротор возбуждения, 20mm (G & H)	190-1041	1		Фланец SAE 3	45-1201	1
15	Блок вращающихся выпрямителей	45-0427	1	47	Фланец SAE 4	45-1202	1
16	Диоды (прямые/обратные) / варисторный блок	RSK-1101	1		Фланец SAE 5	45-1203	1
17	Панель клеммной коробки	191-10057	1	47	Фланцевая шайба, включена в комплект поставки	См. ПУНКТ 46	1
18	Комплект стандартных клеммных коробок	45-1165	1				
19	Комплект клеммных коробок, высокий типоразмер	45-1169	1				

ПК Приводной конец ПК Приводной конец АРН Автоматический регулятор напряжения

Эта страница намеренно оставлена пустой.

11 Запасные части и послепродажное обслуживание

Рекомендуем использовать подлинные запасные части STAMFORD, поставленные авторизованным пунктом обслуживания. Подробности о ближайшем пункте обслуживания см. на сайте www.stamford-avk.com.

Служба послепродажного обслуживания

Телефон: +44 (0) 1780 484744

Email: parts.enquires@cummins.com

11.1 Рекомендуемые запасные части

Для критически важных применений комплект запасных частей должен поставляться вместе с генератором.

Компонент	Номер	
AS480	Управление АРН РО / Р1	E000-14800*
Подшипники	Подшипник 6306 С3	051-01058*
	Уплотнительное кольцо	051-21792*
Диоды	Комплект для обслуживания выпрямителя	RSK-1101*
	Содержит:-	
	Металлооксидный варистор BC	073-08063
	Диод ввертной (передний)	073-50032
	Диод ввертной (задний)	073-50033
Комплект выпрямителей в сборе	Выпрямитель в сборе	45-0427
	Выпрямитель в сборе BC-передний	130-1413
	Выпрямитель в сборе BC-rev	130-1414
EBS	EBS	190-EBS0001
Klüber Grease		45-0281

11.2 Смазка Klüber Asonic GHY72

Все испытания подшипников и расчет срока службы основаны на использовании Klüber Asonic GHY72. Рекомендуется использовать это синтетическое масло/полиуретановую смазку или другую смазку с теми же характеристиками. Характеристики смазки высылаются по запросу. Компания Klüber имеет всемирную дистрибуторскую сеть, свяжитесь с производителем www.klueber.com на ближайшем складе.

11.3 Заказ деталей

При заказе деталей вместе с наименованием детали следует указать номер серии машины или идентификационный номер машины и тип. Номер серии машины приведен на паспортной табличке или раме.

11.4 Обслуживание заказчиков

Инженеры по обслуживанию Cummins Generator Technologies - это опытные профессионалы, прошедшие большой курс обучения для предоставления наилучшего обслуживания. Наша всемирная служба предлагает:

- Круглосуточную поддержку в аварийных случаях 365 дней в году.
- Ввод в эксплуатацию генераторов переменного тока на месте эксплуатации
- Обслуживание и контроль за состоянием подшипников на месте эксплуатации
- Проверку целостности изоляции на месте эксплуатации
- Настройку АРН и принадлежностей на месте эксплуатации
- Многоязыковую поддержку, осуществляемую инженерами на месте

Служба поддержки заказчиков:

Телефон: +44 1780 484732 (круглосуточно)

Email: service-engineers@cumminsgeneratortechnologies.com

12 Утилизация по окончании срока эксплуатации

Компании, специализирующиеся на переработке материалов из отходов, могут извлечь из генератора большую часть чугуна, стали и меди. За подробной информацией обращайтесь в службу поддержки заказчиков STAMFORD.

12.1 Перерабатываемые материалы

Механически разделите основные материалы: чугун, медь и сталь, удалите краску, полиэфирную смолу и изоляционную ленту и/или остатки пластмасс со всех компонентов. Удалите содержащиеся среди них отходы.

Теперь чугун, медь и сталь можно переработать.

12.2 Компоненты, требующие специальной обработки

Снимите с генератора электрические кабели, электронные принадлежности и пластмассовые элементы. Эти компоненты требуют специальной обработки для отделения отходов от используемых материалов.

Отправьте используемые материалы на переработку.

12.3 Отходы

Утилизируйте отходы из обоих вышеуказанных процессов, воспользовавшись услугами специализированной компании по утилизации.

Эта страница намеренно оставлена пустой.



Barnack Road
Stamford
Lincolnshire, PE9 2NB
United Kingdom (Великобритания)
Тел.: +44 1780 484000
Факс: +44 1780 484100

www.cumminsgeneratortechnologies.com

© Cummins Generator Technologies Ltd., 2012. Все права защищены.
STAMFORD является зарегистрированным товарным знаком компании Cummins Generator Technologies Ltd.
Cummins и логотип Cummins являются зарегистрированными товарными знаками компании Cummins Inc.