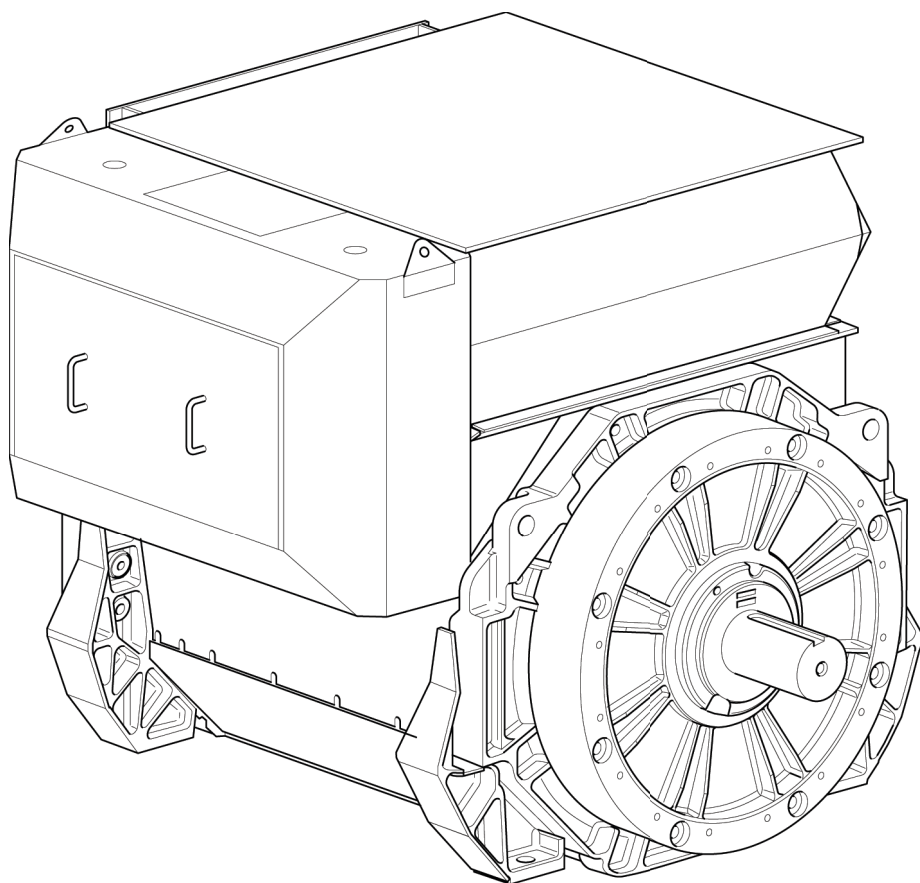


STAMFORD®

Генераторы P80

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



Содержание

1. ПРЕДИСЛОВИЕ	1
2. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ	3
3. ДИРЕКТИВЫ И СТАНДАРТЫ БЕЗОПАСНОСТИ	9
4. ВВЕДЕНИЕ	17
5. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА	21
6. МОНТАЖ В ГЕНЕРАТОРНУЮ УСТАНОВКУ	29
7. СЕРВИСНОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	41
8. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ	67
9. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	73
10. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ	81
11. УТИЛИЗАЦИЯ ПО ОКОНЧАНИИ СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ	83

Эта страница намеренно оставлена пустой.

1 Предисловие

1.1 Руководство

В настоящем руководстве приведены рекомендации и инструкции по установке и эксплуатации генератора. Настоящее руководство не включает инструкции по плановому и внеплановому техническому обслуживанию генератора. Для получения подробной информации обращайтесь в Центр обслуживания заказчиков компании CGT.

До начала эксплуатации генератора необходимо прочитать настоящее руководство и обеспечить доступ всех сотрудников, работающих с оборудованием, к этому руководству и всей прилагаемой к нему сопроводительной документации. Неправильная эксплуатация, нарушение инструкций и использование неразрешенных деталей может стать основанием для аннулирования гарантии и причиной несчастных случаев.

Настоящее руководство является важной частью генератора. Обеспечьте доступ всех пользователей к руководству на всем протяжении 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.

ПРИМЕЧАНИЕ

Информация в настоящем руководстве действительна на момент публикации. Политика постоянного совершенствования продукции подразумевает ее периодическое изменение. Посетите сайт www.stamford-avk.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.

ПРИМЕЧАНИЕ

"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 Общие указания

ПРИМЕЧАНИЕ

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

2.3 Требования к навыкам персонала

К операциям планового и внепланового технического обслуживания следует допускать только опытных квалифицированных инженеров, хорошо знающих порядок работы и оборудование.

2.4 Оценка рисков

Для этого изделия Cummins проведена оценка рисков, однако необходимо провести отдельную оценку рисков для пользователя / эксплуатирующей компании с целью выявления всех угроз безопасности персонала. Все пользователи, которых это касается, должны пройти обучение по выявленным рискам. К энергетическим и генераторным установкам во время их работы следует допускать только лиц, прошедших обучение по этим угрозам безопасности.

2.5 Средства индивидуальной защиты


Все лица, осуществляющие эксплуатацию энергетических и генераторных установок, их плановое и внеплановое техническое обслуживание, работающие на таких установках или использующие их в работе, должны пользоваться подходящими средствами 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.

2.6 Шум

 ОСТОРОЖНО
<p>Шум <i>Шум от работающего генератора может стать причиной тяжелых травм, в том числе повреждения слуха.</i> <i>Во избежание травм используйте подходящие средства индивидуальной защиты.</i></p>

Максимальный А-взвешенный эквивалентный непрерывный уровень шума может достигать 110 дБ(А). За информацией о применении конкретных изделий обращайтесь к поставщику.

2.7 Электрическое оборудование

 ОПАСНО
<p>Электрические проводники под напряжением <i>Электрические проводники под напряжением могут стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом, в результате поражения электрическим током и ожогов.</i> <i>Во избежание травм перед снятием крышек, закрывающих электрические проводники, изолируйте генераторную установку от всех источников энергии, снимите средства накопления энергии и используйте процедуры блокировки и опломбирования, предусмотренные правилами техники безопасности.</i></p>

Любое электрическое оборудование при ненадлежащей эксплуатации может представлять собой опасность. При монтаже генератора, его плановом и внеплановом техническом обслуживании следует неукоснительно соблюдать инструкции, приведенные в этом руководстве. 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. Устанавливайте только фирменные запасные части.

2.8 Блокировка и предупредительная маркировка

ОСТОРОЖНО

Повторное подключение источника энергии

Случайное повторное подключение источников энергии во время проведения работ по ремонту и техническому обслуживанию может стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом в результате поражения электрическим током, ожогов, раздробления, разрезания или захвата.

Во избежание травм перед началом работ по ремонту и техническому обслуживанию выполните процедуры блокировки и опломбирования, предусмотренные правилами техники безопасности. Не отклоняйте и не пропускайте процедуры блокировки и опломбирования, предусмотренные правилами техники безопасности.

2.9 Сильное магнитное поле

ОСТОРОЖНО

Сильное магнитное поле

Сильное магнитное поле, создаваемое генератором с постоянными магнитами (PMG) или системой формирования возбуждения (EBS), может стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом, вследствие создания помех для имплантированных медицинских устройств.

Во избежание травм лицам с имплантированными медицинскими устройствами запрещается находиться рядом с PMG или EBS.

2.10 Подъем

ОПАСНО

Падение механических компонентов

Падение механических компонентов может стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом, в результате ударов, зажатия, разрезания или захвата.

Во избежание травм перед подъемом:

- *Проверьте грузоподъемность, состояние и крепление подъемного оборудования (кран, подъемные механизмы и домкраты, включая приспособления для анкеров, креплений или опор оборудования).*
- *Проверьте грузоподъемность, состояние и крепление принадлежностей для подъема (крюки, стропы, серьги и рым-болты для крепления нагрузки на подъемном оборудовании).*
- *Проверьте грузоподъемность, состояние и крепление подъемных приспособлений на соответствие груза.*
- *Проверьте массу, целостность и стабильность (например, несбалансированный или смещенный центр тяжести) груза.*

ОСТОРОЖНО

Падение механических компонентов

Падение механических компонентов может стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом, в результате ударов, зажатия, разрезания или захвата.

Во избежание травм перед подъемом генератора:

- *Не поднимайте генераторную установку в сборе за подъемные приспособления генератора.*
- *При подъеме соблюдайте горизонтальность положения генератора.*
- *Установите переходные фитинги приводного и не приводного конца на одноподшипниковые генераторы для удержания главного ротора в раме.*

Не снимайте табличку с правилами подъема, прикрепленную в одной из точек подъема.

2.11 Зоны эксплуатации генератора

ОСТОРОЖНО

Разлетающиеся обломки

Обломки, разлетающиеся при серьезной неисправности, могут стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом, в результате ударов, разрезания или прокалывания.

Чтобы предотвратить травмы:

- *Не подходите к отверстиям впуска и выпуска воздуха во время работы генератора.*
- *Не размещайте элементы управления рядом с отверстиями впуска и выпуска воздуха.*
- *Эксплуатация генератора с параметрами, отличными от указанных на паспортной табличке, может привести к перегреву генератора.*
- *Не перегружайте генератор.*
- *Не эксплуатируйте генератор при чрезмерной вибрации.*
- *Не синхронизируйте параллельно подключенные генераторы с параметрами вне допустимого диапазона.*

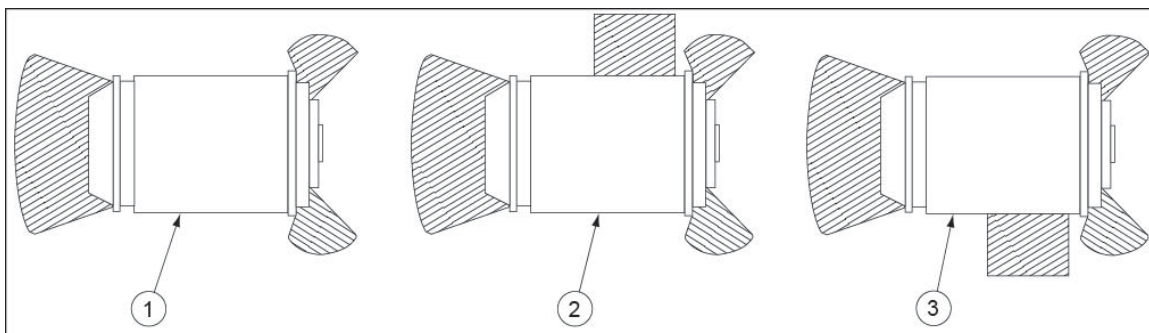


РИС. 1. ОТКРЫТЫЕ ЗОНЫ

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.

2.12 Предупреждающие об опасности таблички

ОСТОРОЖНО

Сняты защитные крышки

Опасность, связанная со снятыми защитными крышками, может стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом.

Чтобы предотвратить травмы:

- *Установите наклейки с правилами техники безопасности в местах, показанных на задней стороне входящего в комплект поставки листа с наклейками.*
- *Следуйте инструкциям на наклейках с правилами техники безопасности.*
- *Перед снятием крышек см. руководство по техническому обслуживанию.*

Ответственность за размещение самоклеящихся предупредительных этикеток из комплекта поставки генератора несет изготовитель генераторной установки.

Утраченные, поврежденные и закрасненные таблички необходимо заменять новыми.



РИС. 2. ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ОБ ОПАСНОСТИ ТАБЛИЧКИ

3 Директивы и стандарты безопасности

Генераторы 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.

Генераторы в мореходном исполнении отвечают требованиям всех основных морских регистров.

Данное руководство содержит примеры шаблона декларации. Генераторы поставляются с сертификатом декларации, который содержит описание продукта и уникальный серийный номер.

3.1 Директива по низковольтному оборудованию: декларация соответствия



EU DECLARATION OF CONFORMITY		
<p>This synchronous A.C. generator is designed for incorporation into an electricity generating-set and fulfils all the relevant provisions of the following EU Directive(s) when installed in accordance with the installation instructions contained in the product documentation:</p>		
2014/35/EU	Low Voltage Directive	
2014/30/EU	The Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive	
2011/65/EU	Restriction on Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment (RoHS) Directive	
2015/863	Delegated Directive amending Annex II of 2011/65/EU	
and that the standards and/or technical specifications referenced below have been applied:		
EN 61000-6-2:2005	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards – Part 6-2: Immunity for industrial environments	
EN 61000-6-4:2007+A1:2011	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards – Part 6-4: Emission standard for industrial environments	
EN ISO 12100:2010	Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction	
EN 60034-1:2010	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	
EN 50581:2012	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with the respect to the restriction of hazardous substances	
<p>This declaration has been issued under the sole responsibility of the manufacturer. The object of this Declaration is in conformity with the relevant Union harmonization Legislation.</p> <p>The name and address of authorised representative, authorised to compile the relevant technical documentation, is the Company Secretary, Cummins Generator Technologies Romania, B-dul Decebal Nr. 116A 200746 Craiova Dolj, Romania.</p>		
Signed: 		Name, Title and Address: Kevan J Simon Global Technical Director Cummins Generator Technologies Romania B-dul Decebal Nr.116A 200746, Craiova Dolj, ROMANIA
Date: 6th March 2019		
Description	Serial Number	
Sheet 1	450-16383-G	
Registered in England under Registration No. 441273., Cummins Generator Technologies Ltd. Registered Office: Fountain Court, Lynch Wood, Peterborough, UK, PE2 6FZ		

РИС. 3. ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ - ЛИСТ 1

EU DECLARATION OF CONFORMITY



The A.C. Generator utilizes hazardous material exemptions as detailed in Annex III of EU Directive 2011/65/EU

Products carrying the following descriptions are considered to be out of scope of RoHS Directive 2011/65/EU, intended to be installed in Large Scale Fixed Installations and for installation into a pre-defined and dedicated location, installed and de-installed by professionals:

LVI80*
LVSI80*
DSG 99*
DSG 114*
DSG 125*
DSG 144*

Where "*" represents any combination of letters and characters completing the specific description of the product

Sheet 2

450-16383-G

Registered in England under Registration No. 441273., Cummins Generator Technologies Ltd. Registered Office:
Fountain Court, Lynch Wood, Peterborough, UK, PE2 6FZ

РИС. 4. ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ - ЛИСТ 2

3.2 Директива по механическому оборудованию: декларация соответствия для монтажа



2006/42/EC MACHINERY DIRECTIVE DECLARATION OF INCORPORATION OF PARTLY COMPLETED MACHINERY		
Function: Synchronous A.C. generator designed for incorporation into an electricity generating-set.		
The partly completed machinery supplied with this declaration:		
<input type="radio"/> Is designed and constructed solely as a non-functional component to be incorporated into a machine requiring completion.		
<input type="radio"/> Is designed to comply with the provisions of the following EU Directives so far as their level of build will allow:		
2014/30/EU	The Electromagnetic Compatability (EMC) Directive	
2014/35/EU	Low Voltage Directive	
2011/65/EU	Restriction on Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment (RoHS) Directive	
2015/863	Delegated Directive amending Annex II of 2011/65/EU	
<input type="radio"/> Must not be put into sevice within the European Community ("EC") until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the Machinery Directive and all other applicable EC Directives		
<input type="radio"/> Is designed and constructed to comply with the essential health and safety requirements of the Machinery Directive 2006/42/EC listed on sheet 2 of this Declaration.		
The relevant technical documentation is compiled in accordance with the provisions of part B of Annex VII of the Machinery Directive. All relevant information about the partly completed machinery will be provided, in writing, on a reasoned request by the appropriate national authority to its authorized representative. The name and address of authorised representative, authorised to compile the relevant technical documentation, is the Company Secretary, Cummins Generator Technologies Romania, B-dul Decebal Nr. 116A 200746 Craiova Dolj, Romania		
The undersigned representing the manufacturer:		
Signed:  Date: 6th March 2019	Name, Title and Address: Kevan J Simon Global Technical Director Cummins Generator Technologies Romania B-dul Decebal Nr.116A 200746, Craiova Dolj, ROMANIA	
Description	Serial Number	
Sheet 1	450-16388-G	
Registered in England under Registration No. 441273., Cummins Generator Technologies Ltd. Registered Office: Fountain Court, Lynch Wood, Peterborough, UK, PE2 6FZ		

РИС. 5. ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ ДЛЯ МОНТАЖА - ЛИСТ 1

**2006/42/EC MACHINERY DIRECTIVE
DECLARATION OF INCORPORATION
OF PARTLY COMPLETED MACHINERY**



**ESSENTIAL HEALTH AND SAFETY REQUIREMENTS RELATING TO THE DESIGN AND CONSTRUCTION
OF PARTLY COMPLETED MACHINERY**

1.1 General Remarks

- 1.1.2 : Principles of safety integration
- 1.1.3 : Materials and products
- 1.1.5 : Design of machinery to facilitate its handling

1.3 Protection Against Mechanical Hazards

- 1.3.1 : Risk of loss of stability
- 1.3.2 : Risk of break-up during operation
- 1.3.3 : Risks due to falling or ejected objects
- 1.3.4 : Risks due to surfaces, edges or angles
- 1.3.7 : Risks related to moving parts
- 1.3.8.1 : Moving transmission parts

1.4 Guarding*

- 1.4.1 : Guards - General requirements*
- 1.4.2.1 : Fixed guards*

1.5 Other Hazards

- 1.5.2 : Static electricity
- 1.5.3 : Energy supply other than electric
- 1.5.4 : Errors of fitting
- 1.5.6 : Fire
- 1.5.13 : Emissions of hazardous materials and substances

1.7 Information

- 1.7.1 : Information and warnings on the machinery
- 1.7.4 : Instructions

LEGEND

- 1 . Essential Health and Safety Requirements not shown are not considered applicable for this Partly Completed Machinery or must be fulfilled by the assembler of the Machinery.
- 2 . Essential Health and Safety Requirements shown are considered applicable for this Partly Completed Machinery and have been fulfilled by the manufacturer to the extent possible, subject to the build requirements of the Machinery assembler, the information contained in the assembly instructions and Cummins bulletins.
- 3 . * Customers may request Partly Completed Machinery without some or all guarding attached. In these cases section 1.4 Guarding does not apply and the Essential Health and Safety Requirements for guarding must be fulfilled by the assembler of the Machinery

The A.C. Generator utilizes hazardous material exemptions as detailed in Annex III of EU Directive 2011/65/EU.

Products carrying the following descriptions are considered to be out of scope of RoHS Directive 2011/65/EU, intended to be installed in Large Scale Fixed Installations and for installation into a pre-defined and dedicated location, installed and de-installed by professionals:

LVI80*
LVSI80*
DSG 99*
DSG 114*
DSG 125*
DSG 144*

Where "*" represents any combination of letters and characters completing the specific description of the product.

Sheet 2

450-16388-G

Registered in England under Registration No. 441273., Cummins Generator Technologies Ltd. Registered Office:
Fountain Court, Lynch Wood, Peterborough, UK, PE2 6FZ

РИС. 6. ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ ДЛЯ МОНТАЖА - ЛИСТ 2

3.3 Директива по механическому оборудованию: декларация соответствия для монтажа (>1 кВ)

Данная «Декларация соответствия для монтажа частично готового механического оборудования» относится к генераторам STAMFORD среднего и высокого напряжения, вырабатывающим >1 кВ.



2006/42/EC MACHINERY DIRECTIVE DECLARATION OF INCORPORATION OF PARTLY COMPLETED MACHINERY		
Function: Synchronous A.C. generator designed for incorporation into an electricity generating-set.		
The partly completed machinery supplied with this declaration:		
<ul style="list-style-type: none"> ○ Is designed and constructed solely as a non-functional component to be incorporated into a machine requiring completion. ○ Is designed to comply with the provisions of the following EU Directives so far as their level of build will allow: 2014/30/EU The Electromagnetic Compataibility (EMC) Directive ○ Must not be put into sevice within the European Community ("EC") until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the Machinery Directive and all other applicable EC Directives ○ Is designed and constructed to comply with the essential health and safety requirements of the Machinery Directive 2006/42/EC listed on sheet 2 of this Declaration. 		
The relevant technical documentation is compiled in accordance with the provisions of part B of Annex VII of the Machinery Directive. All relevant information about the partly completed machinery will be provided, in writing, on a reasoned request by the appropriate national authority to its authorized representative. The name and address of authorised representative, authorised to compile the relevant technical documentation, is the Company Secretary, Cummins Generator Technologies Romania, B-dul Decebal Nr. 116A 200746 Craiova Dolj, Romania		
The undersigned representing the manufacturer:		
Signed: 		Name, Title and Address: Kevan J Simon Global Technical Director Cummins Generator Technologies Romania B-dul Decebal Nr. 116A 200746, Craiova Dolj, ROMANIA
Date: 6th March 2019		
Description		Serial Number
Sheet 1		A048T564-D
Registered in England under Registration No. 441273., Cummins Generator Technologies Ltd. Registered Office: Fountain Court, Lynch Wood, Peterborough, UK, PE2 6FZ		

РИС. 7. ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ ДЛЯ МОНТАЖА (>1 кВ) - ЛИСТ 1

**2006/42/EC MACHINERY DIRECTIVE
DECLARATION OF INCORPORATION
OF PARTLY COMPLETED MACHINERY**



**ESSENTIAL HEALTH AND SAFETY REQUIREMENTS RELATING TO THE DESIGN AND
CONSTRUCTION OF PARTLY COMPLETED MACHINERY**

1.1 General Remarks

- 1.1.2 : Principles of safety integration
- 1.1.3 : Materials and products
- 1.1.5 : Design of machinery to facilitate its handling

1.3 Protection Against Mechanical Hazards

- 1.3.1 : Risk of loss of stability
- 1.3.2 : Risk of break-up during operation
- 1.3.3 : Risks due to falling or ejected objects
- 1.3.4 : Risks due to surfaces, edges or angles
- 1.3.7 : Risks related to moving parts
- 1.3.8.1 : Moving transmission parts

1.4 Guarding

- 1.4.1 : Guards - General requirements
- 1.4.2.1 : Fixed guards

1.5 Other Hazards

- 1.5.2 : Static electricity
- 1.5.3 : Energy supply other than electric
- 1.5.4 : Errors of fitting
- 1.5.6 : Fire
- 1.5.13 : Emissions of hazardous materials and substances

1.7 Information

- 1.7.1 : Information and warnings on the machinery
- 1.7.4 : Instructions

LEGEND

- 1 . Essential Health and Safety Requirements not shown are not considered applicable for this Partly Completed Machinery or must be fulfilled by the assembler of the Machinery.
- 2 . Essential Health and Safety Requirements shown are considered applicable for this Partly Completed Machinery and have been fulfilled by the manufacturer to the extent possible, subject to the build requirements of the Machinery assembler, the information contained in the assembly instructions and Cummins bulletins.

Sheet 2

A048T564-D

Registered in England under Registration No. 441273., Cummins Generator Technologies Ltd. Registered Office:
Fountain Court, Lynch Wood, Peterborough, UK, PE2 6FZ

РИС. 8. ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ ДЛЯ МОНТАЖА (>1 кВ) - ЛИСТ 2

3.4 Дополнительная информация о соответствии директиве по электромагнитной совместимости

Генераторы STAMFORD отвечают нормам директивы по электромагнитной совместимости и стандартам помехоустойчивости в производственной среде. Дополнительное оборудование 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.

ПРИМЕЧАНИЕ

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.

3.5 Дополнительная информация о соответствии стандартам CSA

Согласно нормам ассоциации стандартов Канады (CSA), номинальные характеристики всех внешних проводных соединений и компонентов должны соответствовать указанному на паспортной табличке номинальному напряжению генераторной установки.

4 Введение

4.1 Общее описание

Генераторы P80 характеризуются бесщеточной конструкцией с вращающимся полем и выпускаются со следующими диапазонами.

- Низкое напряжение (LV) до 1000 В, 50 Гц (1500 об/мин, 4 полюса) и 1000 В, 60 Гц (1800 об/мин, 4 полюса).
- Среднее напряжение (MV) до 3,3 кВ, 50 Гц (1500 об/мин, 4 полюса) и 4,16 кВ, 60 Гц (1800 об/мин, 4 полюса).
- Высокое напряжение (HV) до 13,8 кВ, 50 Гц (1500 об/мин, 4 полюса) и 13,8 кВ, 60 Гц (1800 об/мин, 4 полюса).

Генераторы P80 оснащены системой возбуждения, которая использует APH MA330, DECS150 или DM110, работающие от генератора с постоянными магнитами (PMG).

4.2 Наименование генератора

ТАБЛ. 1. ФОРМАТ НАИМЕНОВАНИЯ ГЕНЕРАТОРА P80

Пример.	P	80	-	L	V	S	I	80	4	Чтен ие	2
	Модель генератора (P80)			Тип генератора (L/M/HV = низкое/средне/высокое напряжение)		(S = стандартный, X = специальный)	Назначение (I = промышленный, M = судовой)	Типоразмер (80)	Количество полюсов	Длина сердечника (R, S, T, W, X, Y)	Количество подшипников (1 = приводная сторона, 2 = не приводная сторона)

4.3 Расположение серийного номера

Уникальный серийный номер проштампован на верхней секции кронштейна на приводном конце и указан в двух местах на наружной стороне клеммной коробки.

4.4 Паспортная табличка

⚠ ОСТОРОЖНО

Разлетающиеся обломки
Обломки, разлетающиеся при серьезной неисправности, могут стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом, в результате ударов, разрезания или прокалывания.
Чтобы предотвратить травмы:

- *Не подходите к отверстиям впуска и выпуска воздуха во время работы генератора.*
- *Не размещайте элементы управления рядом с отверстиями впуска и выпуска воздуха.*
- *Эксплуатация генератора с параметрами, отличными от указанных на паспортной табличке, может привести к перегреву генератора.*
- *Не перегружайте генератор.*
- *Не эксплуатируйте генератор при чрезмерной вибрации.*
- *Не синхронизируйте параллельно подключенные генераторы с параметрами вне допустимого диапазона.*

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

STAMFORD®
(CUSTOMER NAME)

S/N	MODEL	DUTY	
		kVA	
		kW	
		V	
		A	
		Hz	
		RPM	
		AMB. TEMP °C	
		TEMP. RISE K	
		TL	

PF CONNECTION
EXC.V PHASE
EXC.A INS.CLASS
WDG IP
ALT.m kg

IEC 60034-1 ISO 8528-3 MG 1-32 BS 5000-3 stamford-avk.com
HQ ADDRESS: FOUNTAIN COURT, PETERBOROUGH, PE2 6FZ, UK

РИС. 9. ЕДИНАЯ ПАСПОРТНАЯ ТАБЛИЧКА ГЕНЕРАТОРА STAMFORD

4.5 Установление подлинности изделия

Защищенная от подделки, с высокой степенью защиты голограмма STAMFORD расположена на учетной табличке. Изменяя угол просмотра голограммы, убедитесь в том, что вокруг логотипа STAMFORD видны точки, а позади логотипа – 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.

STAMFORD stamford-avk.com
FFAHR5Q

FRAME / CORE: SERIAL NO:
WDG: ORDER NO:

РИС. 10. УЧЕТНАЯ ТАБЛИЧКА



РИС. 11. ТОЧКИ, ВИДИМЫЕ С ЛЕВОЙ, ПРАВОЙ, ВЕРХНЕЙ И НИЖНЕЙ СТОРОНЫ ТРЕХМЕРНОЙ ГОЛОГРАММЫ

Эта страница намеренно оставлена пустой.

5 Применение генератора

За утверждение пригодности выбранного генератора для окончательного применения отвечает заказчик.

5.1 Окружающие условия

Генераторы в стандартном исполнении соответствуют классу защиты IP23. Класс IP23 не обеспечивает защиты, необходимой для использования вне помещений без дополнительных мер.

ТАБЛ. 2. ХАРАКТЕРИСТИКИ УСЛОВИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Температура окружающего воздуха	от -15 °C до 40 °C (от 5 °F до 104 °F)
Относительная влажность	< 70 %
Высота над уровнем моря	< 1000 м (3280 футов)

Генератор разработан для окружающих условий, приведенных в таблице. Генератор может работать за пределами этих ограничений при соответствующей корректировке номинальных характеристик согласно указаниям на фирменной табличке. Если окружающие условия после поставки изменились, обратитесь на завод-изготовитель для получения пересмотренных характеристик генератора.

5.2 Расход воздуха

ТАБЛ. 3. МИНИМАЛЬНЫЙ РАСХОД ВОЗДУХА И МАКСИМАЛЬНЫЙ ПЕРЕПАД ДАВЛЕНИЯ

Модель и частота генератора	Минимальный расход воздуха, м³/с (фут³/мин)		Максимальный перепад давления между впуском и выпуском, мм (дюймы) водяного столба
	50 Гц	60 Гц	
P80 (R, S, T)	3,2 (6780)	3,7 (7840)	13 (0,5)
P80 (W, X, Y)	4,0 (8475)	4,7 (9959)	13 (0,5)

Обеспечьте отсутствие препятствий впуску и выпуску воздуха при работе генератора. В комплект поставки генераторов с воздушными фильтрами входит реле перепада давления, для которого на заводе-изготовителе заданы параметры аварийной сигнализации и выключения с возможностью пользовательской настройки.

5.3 Загрязнители воздуха

Такие примеси, как соль, масло, отработавшие газы, химические соединения, пыль и песок, снижают эффективность изоляции и сокращают срок службы обмоток. Для защиты генератора предусмотрите использование воздушных фильтров и кожуха.

5.4 Воздушные фильтры

Воздушные фильтры задерживают содержащиеся в воздухе частицы размером свыше 5 мкм. Фильтры необходимо регулярно чистить или заменять в зависимости от условий эксплуатации. Для установления соответствующего интервала между обслуживаниями часто проверяйте фильтры.

В случае монтажа фильтров на заводе-изготовителе номинальные характеристики генераторов указываются с учетом снижения интенсивности потока охлаждающего воздуха. Если фильтры установлены на месте эксплуатации, мощность генератора должна быть снижена на 5%.

Воздушные фильтры не удаляют воду. Держите фильтры сухими с дополнительной защитой от влаги. Сырые фильтры сильнее ограничивают поток воздуха, вызывая перегрев генератора и приводя к преждевременному выходу изоляции из строя.

5.5 Условия влажности

Водопроницаемость воздуха зависит от температуры. При падении температуры воздуха ниже температуры насыщения на обмотках может образоваться конденсат, что снижает электрическое сопротивление изоляции. Во влажных условиях может потребоваться дополнительная защита, даже если генератор установлен в корпусе. Противоконденсационные нагреватели поставляются по запросу.

5.6 Противоконденсационные подогреватели

⚠ ОПАСНО

Электрические проводники под напряжением

Электрические проводники под напряжением могут стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом, в результате поражения электрическим током и ожогов.

Во избежание травм перед снятием крышек, закрывающих электрические проводники, изолируйте генераторную установку от всех источников энергии, снимите средства накопления энергии и используйте процедуры блокировки и опломбирования, предусмотренные правилами техники безопасности.

Питание подается на противоконденсационный нагреватель от отдельного источника. 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.

5.7 Корпуса

Установите корпус для защиты генератора от неблагоприятных окружающих условий. Обеспечьте подачу воздуха в генератор с соответствующим расходом, не содержащего влаги или загрязнителей, и ниже максимальной окружающей температуры, указанной на заводской табличке.

Убедитесь в наличии достаточного доступа к генератору для безопасного проведения обслуживания.

5.8 Вибрация

Генераторы разработаны так, чтобы выдержать уровни вибрации, имеющие место в генераторных установках 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 генераторной установки).

ПРИМЕЧАНИЕ

Превышение любой из приведенных выше характеристик оказывает негативное воздействие на подшипники и другие компоненты и может привести к утрате гарантии.

ПРИМЕЧАНИЕ

Клеммная коробка обеспечивает опору для установленных шин или клемм, трансформаторов, кабелей нагрузки и вспомогательной клеммной коробки. Дополнительная масса может привести к чрезмерным вибрациям и повреждению корпуса и монтажных соединений клеммной коробки. Подсоединение кабелей нагрузки к клеммной коробке описано в руководстве по установке. Обратитесь в CGT перед креплением дополнительных объектов на клеммной коробке.

5.8.1 Определение BS5000–3

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

5.8.2 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). Эта упрощенная таблица содержит предельно допустимые для генераторных установок стандартной конструкции параметры вибрации, указанные для определенной мощности и частоты вращения.

5.8.3 Частоты вибраций

Основные частоты вибраций, производимых генератором, следующие:

- 4-полюсный 1500 об/мин 25 Гц
- 4-полюсный 1800 об/мин 30 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.

5.8.4 Пределы линейной вибрации

ТАБЛ. 4. ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ВИБРАЦИИ P80

Пределы линейной вибрации, измеренные на генераторе - P80				
Частота вращения двигателя об/мин (мин ⁻¹)	Выходная мощность S (кВА)	Вибрация Смещение Среднеквадратичное значение (мм)	Вибрация Скорость Среднеквадратичное значение (мм/с)	Вибрация Ускорение Среднеквадратичное значение (мм/с ²)
1300 ≤ об/мин ≤ 2000	250 < S	0,32	20	13

Взята ширина полосы 10 Гц - 1000 Гц

5.8.5 Контроль линейной вибрации

Рекомендуется использовать оборудование, анализирующее вибрацию, для измерения вибрации в указанных внизу позициях. 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.

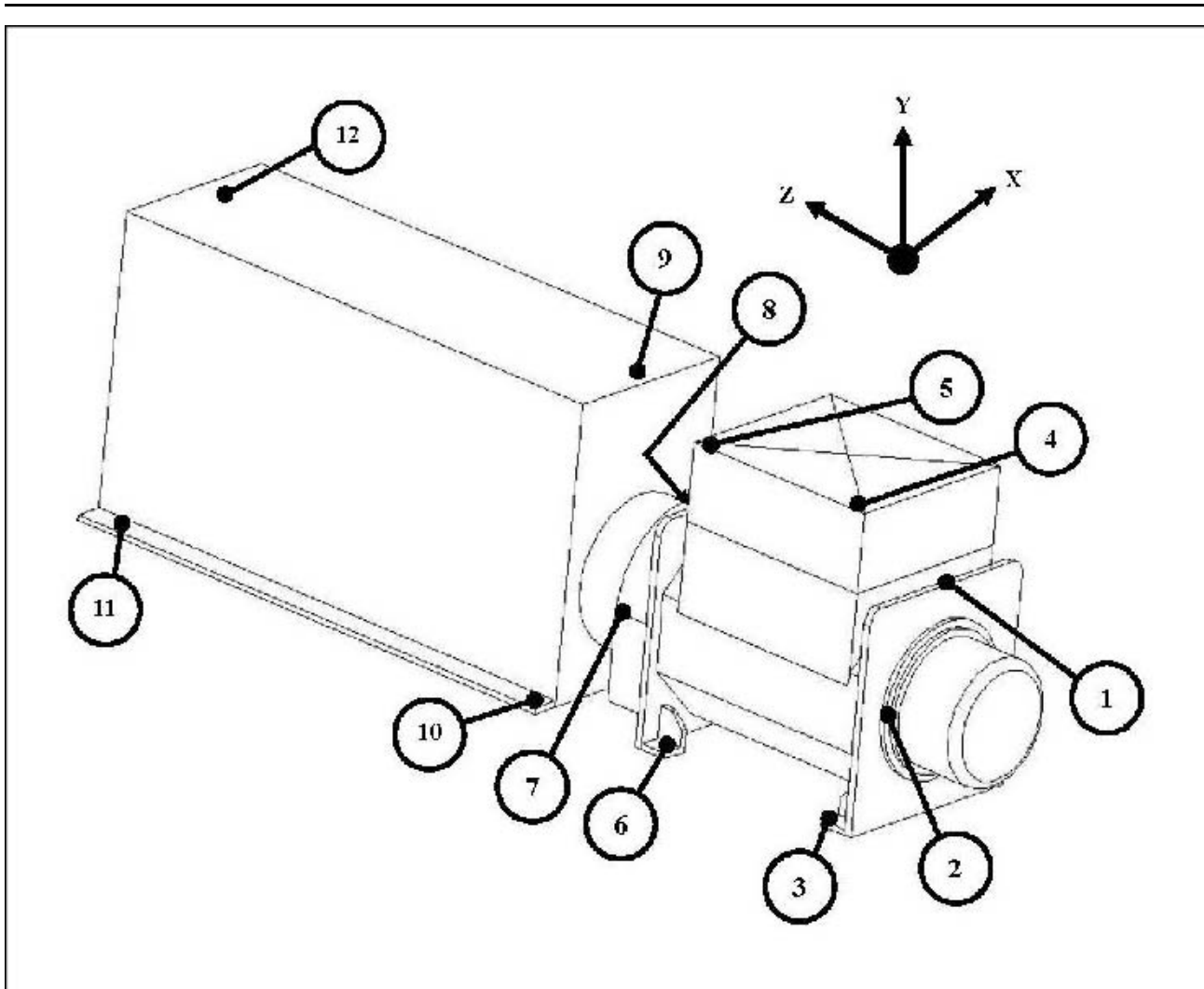


РИС. 12. ПОЛОЖЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВИБРАЦИИ

5.8.6 Повышенная вибрация

⚠ ОСТОРОЖНО

Разлетающиеся обломки

Обломки, разлетающиеся при серьезной неисправности, могут стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом, в результате ударов, разрезания или прокалывания.

Чтобы предотвратить травмы:

- *Не подходите к отверстиям впуска и выпуска воздуха во время работы генератора.*
- *Не размещайте элементы управления рядом с отверстиями впуска и выпуска воздуха.*
- *Эксплуатация генератора с параметрами, отличными от указанных на паспортной табличке, может привести к перегреву генератора.*
- *Не перегружайте генератор.*
- *Не эксплуатируйте генератор при чрезмерной вибрации.*
- *Не синхронизируйте параллельно подключенные генераторы с параметрами вне допустимого диапазона.*

Если измеренная вибрация генераторной установки превышает предельную:

1. Получите консультацию у производителя генераторной установки по вопросу сокращения вибрации до приемлемого уровня.
2. Обратитесь в Cummins Generator Technologies для оценки воздействия на ожидаемый срок службы подшипников и генератора.

5.9 Подшипники

5.9.1 Смазываемые подшипники

Каждый корпус подшипника соединен смазочной трубкой с внешним смазочным ниппелем. Тип и объем смазки, а также периодичность смазывания указаны на этикетке. Рекомендуемая смазка представляет собой синтетическое соединение с высокими техническими характеристиками; ее смешивание со смазками других видов не допускается. Подробные инструкции см. в главе "Сервисное и техническое обслуживание".

5.9.2 Срок службы подшипников

Указанные ниже факторы сокращают срок службы подшипников и вызывают их неисправности.

- Неблагоприятные условия работы и окружающая среда
- Напряжения, вызванные несоосностью валов генераторной установки
- Вибрации от двигателя, превышающие предельные согласно BS 5000-3 и ISO 8528-9
- Длительные периоды (включая транспортировку), в течение которых генератор не вращается и подвергается вибрации, могут привести к износу типа ложного бринеллирования (уплощение шариков и дорожек качения)
- Влажная или сырая среда, способствующая коррозии и ухудшающая качество смазки вследствие образования эмульсии.

5.9.3 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.

5.9.4 Ожидаемый срок службы подшипников

Производители подшипников считают, что на срок службы подшипников влияют факторы, которые от них не зависят. Вместо жестко заданного срока службы, практические интервалы замены подшипников основаны на сроке службы подшипников в 10 лет, типе смазки и рекомендациях производителей подшипников и смазки.

В областях применения общего назначения при условии правильного проведения технического обслуживания, уровнях вибраций, не превышающих указанные в ISO 8528-9 и BS5000-3, и температуре окружающей среды, не превышающей 50 °C, следует планировать замену подшипников через 30 000 часов работы.

В случае сомнений в любом аспекте срока службы подшипников генераторов STAMFORD обращайтесь к ближайшему официальному поставщику генератора или в компанию Cummins Generator Technologies.

5.9.5 Применение в качестве резервного источника питания

Если генератор используется в качестве резервного источника питания, запускайте его без нагрузки каждую неделю, как минимум, на 10 минут. Если генератор снабжен смазываемыми подшипниками, смазывайте их через каждые шесть месяцев, независимо от суммарного времени работы.

Эта страница намеренно оставлена пустой.

6 Монтаж в генераторную установку

6.1 Размеры генератора

Размеры приведены в спецификации конкретной модели генератора. Модель генератора указана на паспортной табличке.

ПРИМЕЧАНИЕ

Листы технических данных доступны на www.stamford-avk.com

6.2 Подъем генератора

ОСТОРОЖНО

Падение механических компонентов

Падение механических компонентов может стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом, в результате ударов, зажатия, разрезания или захвата.

Во избежание травм перед подъемом генератора:

- *Не поднимайте генераторную установку в сборе за подъемные приспособления генератора.*
- *При подъеме соблюдайте горизонтальность положения генератора.*
- *Установите переходные фитинги приводного и не приводного конца на одноподшипниковые генераторы для удержания главного ротора в раме.*

ПРИМЕЧАНИЕ

Датчик ударной нагрузки, установленный на кронштейне на приводном конце, срабатывает в случае, если генератор подвергается ускорению 15g. При включении датчика персонал компании CGT должен выполнить проверку генератора на повреждения. В качестве минимальной меры необходима замена подшипников.

Поднимайте генератор, используя серьги, устанавливаемые в указанные точки подъема (проушины). На табличке, закрепленной 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.

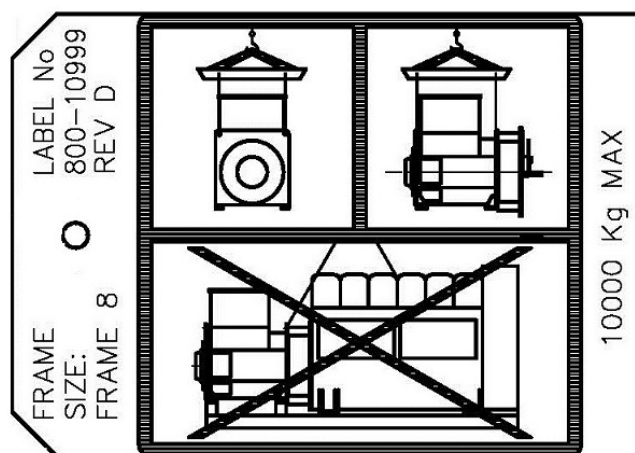


РИС. 13. ПОДЪЕМНАЯ ТАБЛИЧКА

6.3 Хранение

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

Если генератор можно вращать, во время хранения вращайте ротор не менее 6 оборотов раз в месяц.

6.3.1 После хранения

По окончании периода хранения выполните предпусковые проверки для определения состояния обмоток. В случае влажных обмоток или низкого сопротивления изоляции выполните одну из процедур сушки (см. [Глава 7 на стр. 41](#)).

Перед возобновлением эксплуатации генератора см. следующую таблицу.

ТАБЛ. 5. ХРАНЕНИЕ ПОДШИПНИКА

Тип подшипника	Не вращаются при хранении	Вращаются при хранении
Герметизированные подшипники	Если срок хранения менее 12 месяцев, возобновите эксплуатацию генератора. Если срок хранения более 12 месяцев, перед вводом генератора в эксплуатацию замените подшипники.	Если срок хранения менее 24 месяцев, возобновите эксплуатацию генератора. Если срок хранения более 24 месяцев, перед вводом генератора в эксплуатацию замените подшипники.
Смазываемые подшипники	Если срок хранения менее 12 месяцев, возобновите эксплуатацию генератора. Если срок хранения более 12 месяцев, замените подшипники, перед вводом генератора в эксплуатацию.	Если срок хранения менее 6 месяцев, возобновите эксплуатацию генератора. Если срок хранения 6-24 месяца, при первом запуске смажьте подшипники, затем выполните ввод генератора в эксплуатацию. Если срок хранения более 24 месяцев, перед вводом генератора в эксплуатацию замените подшипники.

6.3.2 Инструкция по хранению

Когда генератор неподвижен и находится на складе или в другом месте, он может подвергаться воздействию факторов окружающей среды, таких как вибрация, влажность, температура и частицы загрязнений в воздухе, которые могут привести к ухудшению состояния подшипников.

Заблаговременно обратитесь в CGT за консультацией, если генератор будет неподвижен в течение длительных периодов времени.

6.4 Муфта генераторной установки

ОСТОРОЖНО

Движущиеся механические части

Движущиеся механические части во время подсоединения генераторной установки могут стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом, в результате ударов, зажатия, разрезания или захвата.

Во избежание травм избегайте контакта рук, ладоней и пальцев с соприкасающимися поверхностями при подсоединении генераторной установки.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

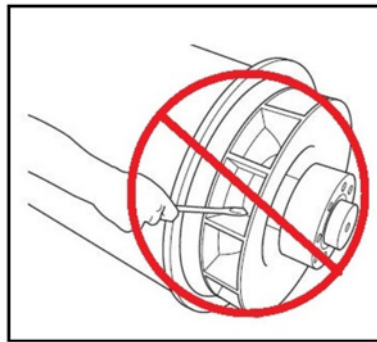


РИС. 14. НЕ ВРАЩАЙТЕ С ПОМОЩЬЮ РУЧКИ

Эффективная работа и длительный срок службы компонентов зависят от минимизации механических нагрузок на генератор. При подключении к генераторной установке нарушение выверки валов и взаимодействие с вибрациями от первичного двигателя могут вызвать механические напряжения.

Масса муфты, превышающая 150 кг, приводит к существенному сокращению срока службы подшипников. За дополнительными сведениями обратитесь на завод-изготовитель.

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 антивибрационных опор (AVM) или 10 для AVM, регулируемых по высоте. Для достижения уровня используйте подкладки или отрегулируйте специальные устройства выравнивания. Вращающиеся оси ротора генератора и выходного вала двигателя должны быть соосными (радиальная выверка) и перпендикулярными одной и той же плоскости (угловая выверка). С учетом теплового расширения ось муфты, соединяющей генератор и двигатель, должна быть выровнена в пределах 0,5 мм во избежание нежелательного воздействия осевых усилий на подшипники при рабочей температуре.

При изгибе муфты могут иметь место вибрации. Генератор рассчитан на максимальный изгибающий момент 275 кгм (2000 фунт-футов). Уточните максимальный изгибающий момент фланца двигателя у производителя двигателя.

Крутильные вибрации возникают во всех системах с приводом от двигателя, и в некоторых случаях их интенсивность достаточна для повреждения оборудования при критических частотах вращения. Изготовитель генераторной установки должен предусмотреть воздействие крутильной вибрации на вал и муфты генератора с учетом размеров вала и момента инерции ротора, приведенных на прилагаемых чертежах с указанием крутящих моментов.

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.

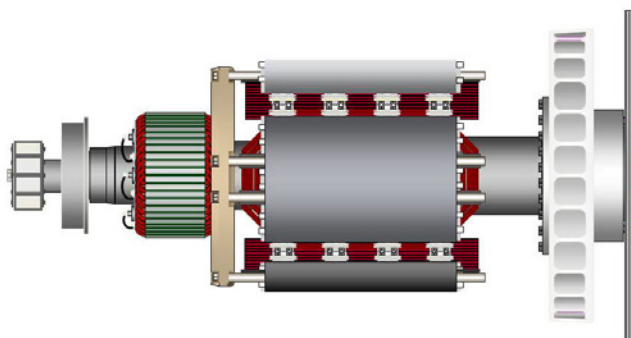


РИС. 15. НА РИСУНКЕ ПОКАЗАН РОТОР ГЕНЕРАТОРА С ОДНИМ ПОДШИПНИКОМ С ДИСКАМИ МУФТЫ, ПРИКРЕПЛЕННЫМИ БОЛТАМИ К СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ МУФТЕ СО СТОРОНЫ ПРИВОДА (СПРАВА)

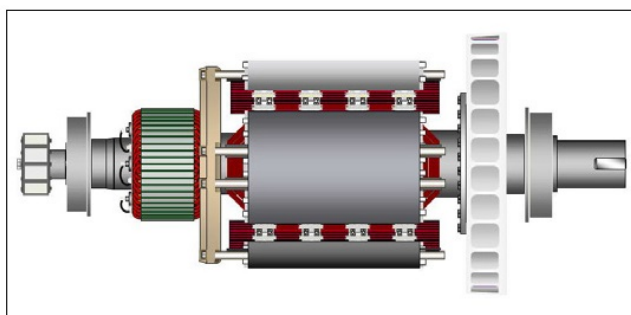


РИС. 16. У РОТОРА ГЕНЕРАТОРА С ДВУМЯ ПОДШИПНИКАМИ ПОКАЗАН ВАЛ СО ШПОНОЧНЫМ ПАЗОМ ДЛЯ ГИБКОЙ МУФТЫ (СПРАВА)

6.5 Один подшипник

ОСТОРОЖНО

Падение механических компонентов

Падение механических компонентов может стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом, в результате ударов, зажатия, разрезания или захвата.

Во избежание травм перед подъемом генератора:

- **Не поднимайте генераторную установку в сборе за подъемные приспособления генератора.**
- **При подъеме соблюдайте горизонтальность положения генератора.**
- **Установите переходные фитинги приводного и не приводного конца на одноподшипниковые генераторы для удержания главного ротора в раме.**

1. Убедитесь в том, что кронштейн, поддерживающий ротор под ступицей вентилятора, установлен на месте.
2. Установите генератор вблизи от двигателя и снимите транспортировочный кронштейн со стороны привода, удерживающий ротор на месте при транспортировке.
3. Снимите крышки отверстий выпуска воздуха на приводном конце генератора для получения доступа к болтам муфты и переходника.
4. При необходимости затяните болты дисков муфты, соблюдая последовательность, указанную в [Рис. 17 на стр. 34](#).
5. Проверьте момент затяжки болтов, которые крепят диски муфты к ступице муфты на приводном конце, перемещаясь по окружности центров болтов по часовой стрелке.
6. Убедитесь в том, что диски муфты соосны со втулкой переходника. Используйте центрирующие штифты для обеспечения соосности диска и маховика.
7. Убедитесь в том, что расстояние по оси от поверхности сопряжения с муфтой на маховике до поверхности сопряжения на картере маховика отклоняется от номинального размера не более чем на 0,5 мм. Это обеспечивает возможность осевого перемещения коленчатого вала двигателя и нейтральное положение ротора генератора, необходимые для беспрепятственного теплового расширения. Предварительная осевая нагрузка на подшипники двигателя и генератора отсутствует.
8. 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.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

9. Используйте усиленные стопорные шайбы под головками болтов корпуса и муфты. Равномерно вверните болты в узел муфты для обеспечения надлежащего выравнивания.
10. Затяните болты крепления диска муфты к маховику, соблюдая последовательность, указанную в [Рис. 18 на стр. 34](#)
11. Проверьте момент затяжки каждого болта (по часовой стрелке) по окружности центров болтов для обеспечения их затяжки. Момент затяжки см. в руководстве от производителя двигателя.
12. Снимите кронштейн, поддерживающий ротор.
13. Установите на место все крышки.

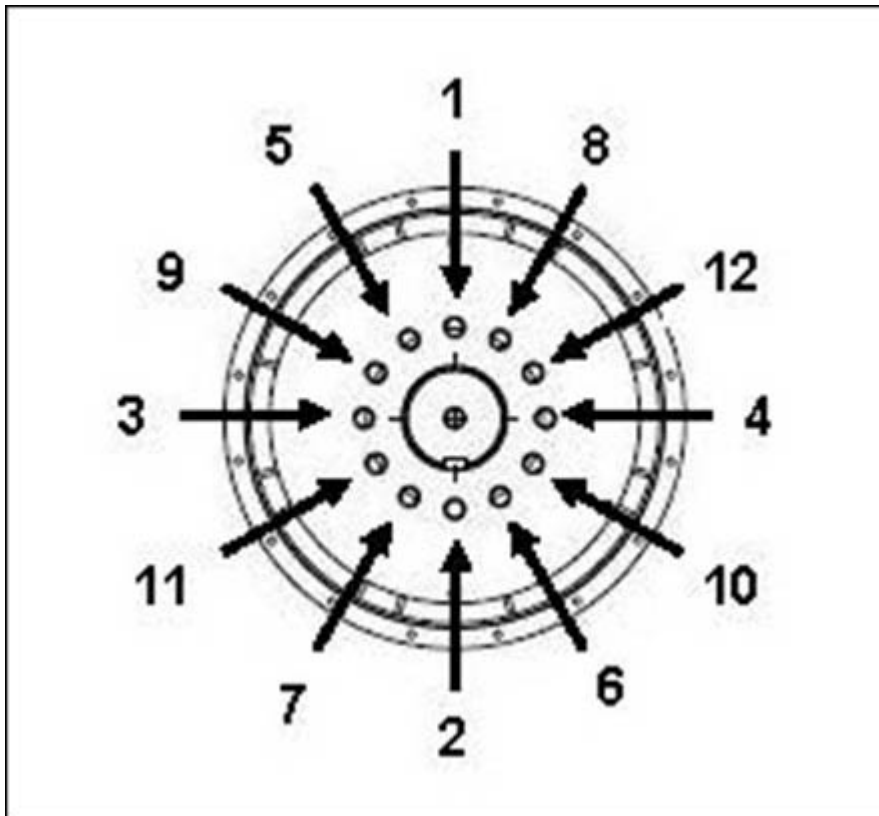


РИС. 17. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ КРЕПЛЕНИЯ К СТУПИЦЕ

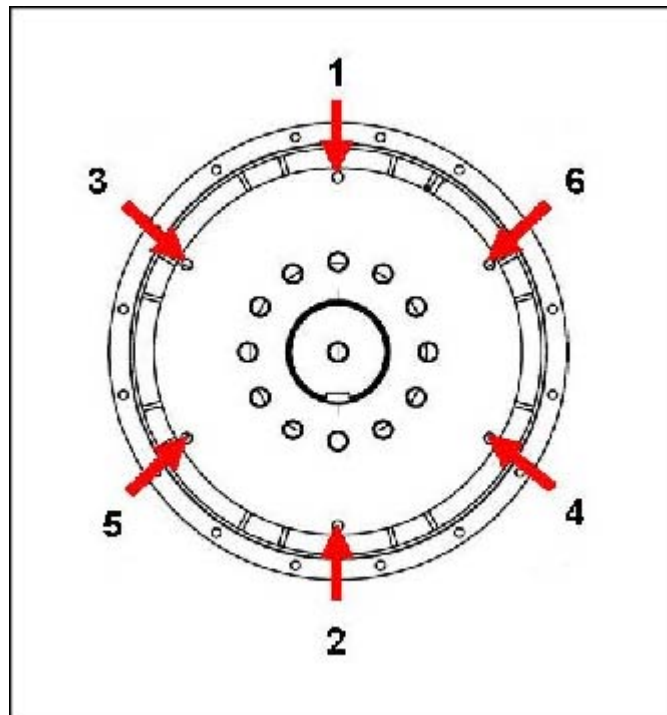


РИС. 18. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ КРЕПЛЕНИЯ К МАХОВИКУ

6.6 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.

6.7 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.

6.8 Направление вращения

Стандартное направление вращения генератора – по часовой стрелке, если смотреть со стороны приводного конца (кроме случаев, когда в заказе указано направление вращения против часовой стрелки). При изменении направления вращения необходимо заменить вентилятор; обратитесь за консультацией в компанию Cummins Generator Technologies.

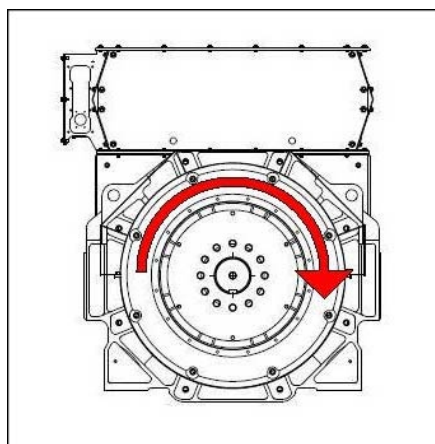


РИС. 19. НАПРАВЛЕНИЕ ВРАЩЕНИЯ

6.9 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.

6.10 Напряжение и частота

Убедитесь, что напряжение и частота, указанные на паспортной табличке генератора, соответствуют требованиям к генераторной установке. Подробные инструкции по регулировке АРН приведены в руководстве.

6.11 Настройки АРН

Автоматический регулятор напряжения настроен на заводе-изготовителе для предварительных испытаний в условиях эксплуатации. Проверьте соответствие параметров автоматического регулятора напряжения требуемым выходным характеристикам. Подробные инструкции по регулировке при подключенной и отключенной нагрузке см. в руководстве по автоматическому регулятору напряжения.

6.12 Электрические соединения

ОСТОРОЖНО

Неправильный электрический монтаж и защита системы

Неправильный электрический монтаж и защита системы могут стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом, вследствие поражения электрическим током или ожогов.

Во избежание травм монтажники должны иметь квалификацию, позволяющую выполнять электромонтажные работы, они несут ответственность за соответствие требованиям органов надзора, местных электротехнических правил и правил техники безопасности.

ПРИМЕЧАНИЕ

Клеммная коробка обеспечивает опору для установленных шин или клемм, трансформаторов, кабелей нагрузки и вспомогательной клеммной коробки. Дополнительная масса может привести к чрезмерным вибрациям и повреждению корпуса и монтажных соединений клеммной коробки. Обратитесь в СГТ перед креплением дополнительной массы на клеммной коробке. Панели необходимо снимать для сверления или вырезания отверстий, чтобы предотвратить попадание металлической стружки в клеммную коробку или генератор.

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. Прокладывайте одножильные кабели через изолированные или изготовленные из немагнитных материалов панели муфт кабельного ввода, входящие в комплект поставки. Панели должны сниматься для сверления или вырезания отверстий, чтобы предотвратить попадание металлической стружки в клеммную коробку или генератор. После монтажа проводки осмотрите клеммную коробку, при необходимости удалите посторонние частицы пылесосом и убедитесь в отсутствии повреждений внутренних компонентов и нарушений их функционирования.

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

Кабели нагрузки должны обеспечиваться опорами в соответствии с требуемым радиусом изгиба на входе клеммной коробки, должны быть зажаты во вводе клеммной коробки и должны допускать перемещение не менее ± 25 мм генераторной установкой на ее antivибрационных опорах, не вызывая излишнего натяжения кабелей и силовых контактов генератора.

Пластины (уплощенные части) наконечников кабелей нагрузки необходимо прижимать к выходным проводникам главного статора таким образом, чтобы между ними был прямой контакт и выходной ток проходил через всю площадь пластины, как показано в [Рис. 20 на стр. 37](#) и [Рис. 21 на стр. 37](#). Момент затяжки крепежа M12 на изолированных клеммах составляет 70 Нм (51,6 фут-фунтов) (главная гайка) и 45 Нм (33,2 фут-фунта) (контргайка), а на шинах – 80 Нм (59 фут-фунтов). При наличии соответствующих указаний в заказе наконечники кабелей могут быть закреплены на верхней или нижней поверхности шины одной или двумя крепежными деталями.

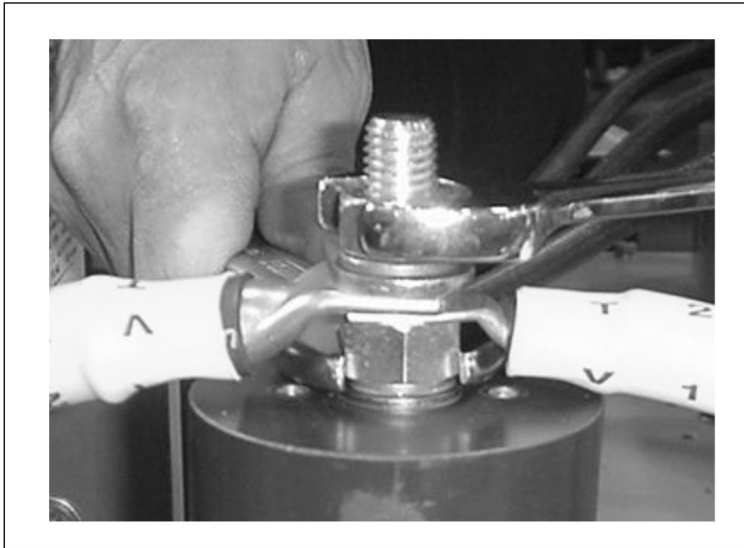


РИС. 20. ПРАВИЛЬНАЯ ФИКСАЦИЯ КАБЕЛЕЙ ХОМУТАМИ (НЕСКОЛЬКО КАБЕЛЕЙ)



РИС. 21. ПРАВИЛЬНАЯ ФИКСАЦИЯ КАБЕЛЕЙ ХОМУТАМИ (ОДИН КАБЕЛЬ НАГРУЗКИ)

6.13 Подключение к сети: ограничители перенапряжений и микро-прерывания

Примите меры, чтобы не допустить повреждение компонентов генератора переходными напряжениями, генерируемыми подключенной нагрузкой и/или распределительной системой.

Для определения возможного риска должны быть учтены все аспекты возможного применения генератора, особенно следующее:

- Нагрузки с характеристиками, которые могут привести к большим скачкообразным изменениям.
- Управление нагрузками, осуществляемое коммутационным оборудованием, и управление мощностью любым способом, способные образовывать броски переходного напряжения.
- Системы распределения, подверженные внешним воздействиям, таким как удары молнии.
- Применения, включающие в себя параллельную работу с силовой линией, в которой может возникнуть риск помех от силовых электролиний в виде микро-прерываний.

Если генератор подвергается риску перенапряжения или микропрерываний, в соответствии с нормами и требованиями к монтажу необходимо предусмотреть в системе генератора достаточную степень защиты, которая, как правило, обеспечивается разрядниками или ограничителями напряжения.

Защита от скачков напряжения должна обеспечивать снижение пикового напряжения на генераторе для импульса в переходном режиме с длительностью переднего фронта 5 мкс до величины, не превышающей $1,25 \times \sqrt{2} \times (2 \times \text{номинальное выходное напряжение} + 1000 \text{ В})$. Устройства защиты рекомендуется располагать рядом с выходными клеммами. Дополнительные рекомендации приведены в указаниях, выпускаемых профессиональными организациями и поставщиками специализированного оборудования.

6.14 Изменяющаяся нагрузка

При определенных условиях изменения нагрузки могут привести к сокращению срока службы генератора.

Проверьте наличие факторов риска, обращая особое внимание на указанные ниже факторы.

- Большие емкостные нагрузки (например, оборудование для корректировки коэффициента мощности), которые могут влиять на устойчивость работы генератора и вызывать проскальзывание полюсов.
- Скачкообразное изменение напряжения электросети (например, при переключении ответвлений).

Если генератор подвергается риску изменений нагрузки, в системе генераторной установки необходимо обеспечить достаточную степень защиты от недовозбуждения.

6.15 Синхронизация

ОСТОРОЖНО

Разлетающиеся обломки

Обломки, разлетающиеся при серьезной неисправности, могут стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом, в результате ударов, разрезания или прокалывания.

Чтобы предотвратить травмы:

- **Не подходите к отверстиям впуска и выпуска воздуха во время работы генератора.**
- **Не размещайте элементы управления рядом с отверстиями впуска и выпуска воздуха.**
- **Эксплуатация генератора с параметрами, отличными от указанных на паспортной табличке, может привести к перегреву генератора.**
- **Не перегружайте генератор.**
- **Не эксплуатируйте генератор при чрезмерной вибрации.**
- **Не синхронизируйте параллельно подключенные генераторы с параметрами вне допустимого диапазона.**

6.15.1 Параллельная работа или синхронизация генераторов

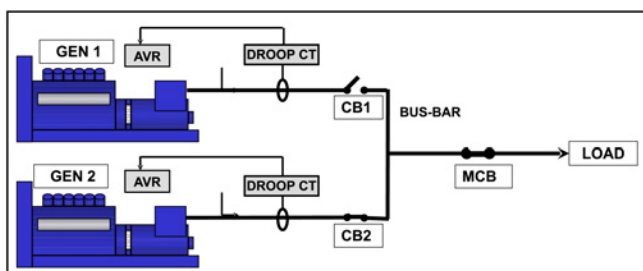


РИС. 22. ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РАБОТА ИЛИ СИНХРОНИЗАЦИЯ ГЕНЕРАТОРОВ

Сигнал на выходе трансформатора тока статизма со сдвигом фаз на 90 градусов пропорционален реактивному току; корректировка возбуждения с помощью автоматического регулятора напряжения позволяет понизить уравнильный ток и распределить реактивную нагрузку между всеми генераторами. Для устанавливаемого на заводе-изготовителе трансформатора тока статизма задано снижение напряжения на 5% при нулевом коэффициенте мощности для полной нагрузки. О контроле статизма см. в прилагаемом руководстве по автоматическому регулятору напряжения.

- Тип переключателя синхронизации/автоматического выключателя (CB1, CB2) необходимо выбрать таким образом, чтобы его функционирование не приводило к "дребезгу контактов".
- Переключатель синхронизации/автоматический выключатель должен обладать номинальными характеристиками, позволяющими непрерывно выдерживать полный ток нагрузки генератора.
- Переключатель/автоматический выключатель должен выдерживать жесткие циклы замыкания в процессе синхронизации, а также и токи, возникающие при выпадении параллельно подключенного генератора из синхронизма.
- Время замыкания переключателя синхронизации/автоматического выключателя должно определяться параметрами синхронизатора.
- Переключатель/автоматический выключатель должен сохранять работоспособность в состоянии отказа, включая короткое замыкание. Доступны листки данных генератора.

ПРИМЕЧАНИЕ

Уровень неисправности может включать в себя влияние других генераторов, а также влияние 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 плавно подключаться. Чтобы синхронизационное оборудование могло обеспечить соблюдение данного условия, последовательность фаз должна совпадать с параметрами в таблице ниже.

ТАБЛ. 6. ПАРАМЕТРЫ СИНХРОНИЗАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

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

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

Эта страница намеренно оставлена пустой.

7 Сервисное и техническое обслуживание

7.1 Рекомендуемый график обслуживания

Перед началом любых работ по техническому обслуживанию и ремонту прочитайте раздел "Правила техники безопасности" ([Глава 2 на стр. 3](#)) в настоящем руководстве.

В разделе "Идентификация деталей" ([Глава 8 на стр. 67](#)) приведены изображения компонентов в разобранном виде и сведения о крепежных деталях.

Рекомендуемый график обслуживания представляет собой таблицу, в строках которой указаны рекомендуемые операции обслуживания, сгруппированные по подсистемам генератора. В столбцах таблицы указана следующая информация: тип операции обслуживания, должен ли генератор работать, уровень обслуживания. В качестве периодичности обслуживания указаны продолжительность работы в часах и период времени; применяется то значение, которое соответствует более раннему сроку. Крестик (X) в ячейке, образованной пересечением строки и столбца, указывает тип и периодичность данной операции обслуживания. Операции обслуживания, отмеченные звездочкой (*), выполняются только по мере необходимости.

Заключить договор на обслуживание любого уровня, указанного в рекомендуемом графике обслуживания, можно непосредственно в отделе обслуживания заказчиков фирмы Cummins Generator Technologies, Подробная информация о ближайшем пункте обслуживания указана на сайте www.stamford-avk.com,

1. Надлежащее выполнение обслуживания и ремонта является важнейшим условием надежного функционирования генератора и безопасности всех работающих с ним сотрудников.
2. Эти операции обслуживания выполняются с целью увеличения срока службы генератора, но не влекут за собой продления срока стандартной гарантии изготовителя, а также изменения ее условий и обязательств пользователя в связи с этой гарантией.
3. Приведенные данные по периодичности обслуживания носят рекомендательный характер и разработаны исходя из предположения, что монтаж и эксплуатация генераторной установки выполнялись в соответствии с указаниями изготовителя. В случае неблагоприятных или нестандартных условий хранения и/или эксплуатации генератора может потребоваться более частое проведение периодического техобслуживания. Между операциями обслуживания необходимо регулярно осматривать генератор для своевременного обнаружения ситуаций, которые могут привести к сбоям, признаков нарушения правил эксплуатации и чрезмерного износа.

ТАБЛ. 7. ГРАФИК ОБСЛУЖИВАНИЯ ГЕНЕРАТОРА

Система	ОПЕРАЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ	Генератор работает	ТИП				УРОВЕНЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ						
			Осмотр	Испытание	Очистка	Заполнение/замена	Ввод в эксплуатацию	После ввода в эксплуатацию 250 ч / 0,5 года	Уровень 1 1000 ч / 1 год	Уровень 2 10000 ч / 2 года	Уровень 3 30000 ч / 5 лет		
Генератор	Паспортные характеристики генератора		X				X						
	Расположение рамы		X				X						
	Расположение муфты		X				X			*		X	
	Условия эксплуатации и чистота		X				X	X	X	X		X	X
	Наружная температура (внутри и вне помещения)			X			X	X	X	X		X	X
	Агрегат в целом: повреждения, ненадежно закрепленные детали и замыкание на землю		X				X	X	X	X		X	X
	Ограждения, защитные экраны, наклейки с предупреждениями и правилами техники безопасности		X				X	X	X	X		X	X
	Доступ для технического обслуживания		X				X						
	Номинальные электротехнические рабочие характеристики и возбуждение	X		X			X	X	X	X		X	X
	Вибрация	X		X			X	X	X	X		X	X

Система	ОПЕРАЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ	Генератор работает	ТИП				УРОВЕНЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ					
			Осмотр	Испытание	Очистка	Заполнение/замена	Ввод в эксплуатацию	После ввода в эксплуатацию 250 ч / 0,5 года	Уровень 1 1000 ч / 1 год	Уровень 2 10000 ч / 2 года	Уровень 3 30000 ч / 5 лет	
Обмотки	Состояние обмоток		X				X	X	X	X	X	
	Сопротивление изоляции всех обмоток (для оборудования среднего/высокого напряжения – испытание поляризацией)			X			X	*	*	X	X	
	Сопротивление изоляции ротора, возбuditеля и генератора на постоянных магнитах			X				X	X			
	Датчики температуры	X		X			X	X	X	X	X	
	Пользовательские параметры датчиков температуры		X				X					
Подшипники	Состояние подшипников		X				X				X	
	Выпуск отработавшей смазки и маслоуловитель				X			каждые 4000 часов				
	Повторная смазка смазываемых подшипников (при отсутствии автоматической системы смазки)	X				X		каждые 1000-1500 часов / 6 месяцев				
	Заполните резервуар для смазки. Не превысьте максимальный уровень (отметка "Max"). (при наличии автоматической системы смазки)					X		каждые 8000 часов				

Система	ОПЕРАЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ	Генератор работает	ТИП				УРОВЕНЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ					
	X: обязательно *: при необходимости		Осмотр	Испытание	Очистка	Заполнение/замена	Ввод в эксплуатацию	После ввода в эксплуатацию 250 ч / 0,5 года	Уровень 1 1000 ч / 1 год	Уровень 2 10000 ч / 2 года	Уровень 3 30000 ч / 5 лет	
Подшипники		Замените смазываемые подшипники					X			*	X	
	Датчики температуры	X		X			X	X	X	X		
	Пользовательские параметры датчиков температуры		X				X					
Клеммная коробка	Все соединения и кабели, относящиеся к генератору или монтируемые заказчиком		X				X	X	X	X		

Система	ОПЕРАЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ	Генератор работает	ТИП				УРОВЕНЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ							
	X: обязательно *: при необходимости		Осмотр	Испытание	Очистка	Заполнение/замена	Ввод в эксплуатацию	После ввода в эксплуатацию	250 ч / 0,5 года	Уровень 1	1000 ч / 1 год	Уровень 2	10000 ч / 2 года	Уровень 3
Устройства управления и вспомогательные устройства		Начальная настройка автоматического регулятора напряжения и корректировки коэффициента мощности	X		X			X						
	Параметры автоматического регулятора напряжения и корректировки коэффициента мощности	X		X				X	X	X	X		X	
	Монтируемые заказчиком соединения вспомогательных устройств			X			X		X	X	X		X	
	Работа вспомогательных устройств			X			X	X	X	X	X		X	
	Настройки синхронизации		X				X							
	Синхронизация	X		X			X	X	X	X	X		X	
	Противоконденсационный нагреватель					X					*		X	
Выпрямитель	Диоды и варисторы		X				X	X	X	X	X			
	Диоды и варисторы					X							X	

Система	ОПЕРАЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ	Генератор работает	ТИП				УРОВЕНЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ					
	X: обязательно *: при необходимости		Осмотр	Испытание	Очистка	Заполнение/замена	Ввод в эксплуатацию	После ввода в эксплуатацию 250 ч / 0,5 года	Уровень 1 1000 ч / 1 год	Уровень 2 10000 ч / 2 года	Уровень 3 30000 ч / 5 лет	
Охлаждение	Температура воздуха на впуске	X		X			X	X	X	X	X	
	Воздушный поток (расход и направление)	X	X				X					
	Состояние вентилятора		X				X	X	X	X	X	
	Состояние воздушного фильтра (при наличии)			X			X	X	X	X	X	
	Воздушные фильтры (при наличии)				X	X			*	*	*	

7.2 Подшипники

7.2.1 Введение

ПРИМЕЧАНИЕ

Не переполняйте подшипник смазкой: это может привести к его повреждению.

Не смешивайте смазку различных типов. При переходе к работе со смазкой другого типа смените перчатки.

Собирайте подшипники в условиях отсутствия статического электричества и пыли, предварительно надев перчатки из ткани без ворса.

Во избежание повреждения и загрязнения снятых деталей и инструментов храните их в условиях отсутствия статического электричества и пыли.

Осевое усилие, необходимое для снятия подшипника с вала ротора, приводит к повреждению подшипника. Не используйте подшипник повторно.

Приложение к шарикам усилия при вставке приводит к повреждению подшипника. Не прижимайте наружную обойму путем приложения усилия к внутренней обойме и наоборот.

Не пытайтесь использовать лопасти охлаждающего вентилятора в качестве рычагов для поворота ротора. Это приведет к повреждению вентилятора.

Опорой генератора на неприводном конце (NDE) служит подшипник, а на приводном конце (DE) – подшипник или муфта, соединяющая генератор с первичным двигателем.

- Смазывайте каждый смазываемый подшипник согласно рекомендуемой графике обслуживания, добавляя требуемое количество рекомендуемой смазки соответствующего типа, что также указано на наклейке рядом со смазочным ниппелем.

7.2.2 Техника безопасности

ОПАСНО

Вращающиеся механические части

Вращающиеся механические части могут стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом, в результате ударов, зажатия, разрезания или захвата.

Во избежание травм перед снятием крышек, закрывающих вращающиеся части, изолируйте генераторную установку от всех источников энергии, снимите средства накопления энергии и используйте процедуры блокировки и опломбирования, предусмотренные правилами техники безопасности.

ОСТОРОЖНО

Горячие поверхности

Контакт открытых участков тела с горячими поверхностями может стать причиной тяжелых травм в результате ожогов.

Во избежание травм используйте подходящие средства индивидуальной защиты.

ВНИМАНИЕ

Смазка

Попадание смазки на кожу может стать причиной травм легкой или средней тяжести вследствие контактного дерматита.

Во избежание травм используйте подходящие средства индивидуальной защиты.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не переполняйте подшипник смазкой: это может привести к его повреждению.

Не смешивайте смазку различных типов. При переходе к работе со смазкой другого типа смените перчатки.

Собирайте подшипники в условиях отсутствия статического электричества и пыли, предварительно надев перчатки из ткани без ворса.

Во избежание повреждения и загрязнения снятых деталей и инструментов храните их в условиях отсутствия статического электричества и пыли.

Осевое усилие, необходимое для снятия подшипника с вала ротора, приводит к повреждению подшипника. Не используйте подшипник повторно.

Приложение к шарикам усилия при вставке приводит к повреждению подшипника. Не прижимайте наружную обойму путем приложения усилия к внутренней обойме и наоборот.

Не пытайтесь использовать лопасти охлаждающего вентилятора в качестве рычагов для поворота ротора. Это приведет к повреждению вентилятора.

7.2.3 Повторное смазывание подшипников

7.2.3.1 Требования

ТАБЛ. 8. ПОВТОРНОЕ СМАЗЫВАНИЕ: ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ

Требования	Описание
Средства индивидуальной защиты (СИЗ)	Пользуйтесь средствами индивидуальной защиты, обязательными для данной площадки.
Расходные материалы	<ul style="list-style-type: none">• Чистящая ткань без ворса• Тонкие одноразовые перчатки
Детали	Рекомендуемая компанией CGT смазка
Инструменты	Шприц для смазки (с калибровкой по объему или массе)

7.2.3.2 Способ смазывания

ТАБЛ. 9. СМАЗЫВАНИЕ: КОЛИЧЕСТВО СМАЗКИ

Тип подшипника	Количество рекомендуемой смазки	
	Объем (см ³)	Масса (г)
Приводной конец (P80, длина сердечника R, S, T)	136	121
Приводной конец (P80, длина сердечника W, Y, Z)	195	173
Неприводной конец (P80, все значения длины сердечника)	170	151

1. Для каждого подшипника уточните его тип, найдите смазочный ниппель и наклейку с инструкциями по смазыванию.
2. Убедитесь в том, что смазка не загрязнена. Она должна быть густой и иметь равномерный светло-бежевый цвет.
3. Очистите сопло смазочного шприца и смазочный ниппель.
4. Извлеките втулку из системы выпуска отработавшей смазки и дайте стечь излишкам смазки.
5. Очистите систему выпуска отработавшей смазки.
6. Если установлен воздушный фильтр, снимите его при остановленном генераторе и очистите маслоуловитель. После этого установите воздушный фильтр на место.
7. При работающем генераторе приставьте шприц для смазки к смазочному ниппелю и добавьте требуемое количество смазки.
8. Запустите генератор с нагрузкой или без нее не меньше чем на 60 минут.
9. Очистите систему выпуска отработавшей смазки и установите втулку на место.
10. Проверьте цвет и консистенцию смазки, выходящей из системы выпуска, и сравните с новой смазкой: цвет должен быть светло-бежевым, а консистенция – густой.
11. Если цвет выходящей смазки заметно изменен или смазка не выходит, замените подшипник.

ПРИМЕЧАНИЕ

Перепополнение маслоуловителя приводит к загрязнению обмоток статора и ротора. Во время смазывания убедитесь в том, что маслоуловитель пуст.

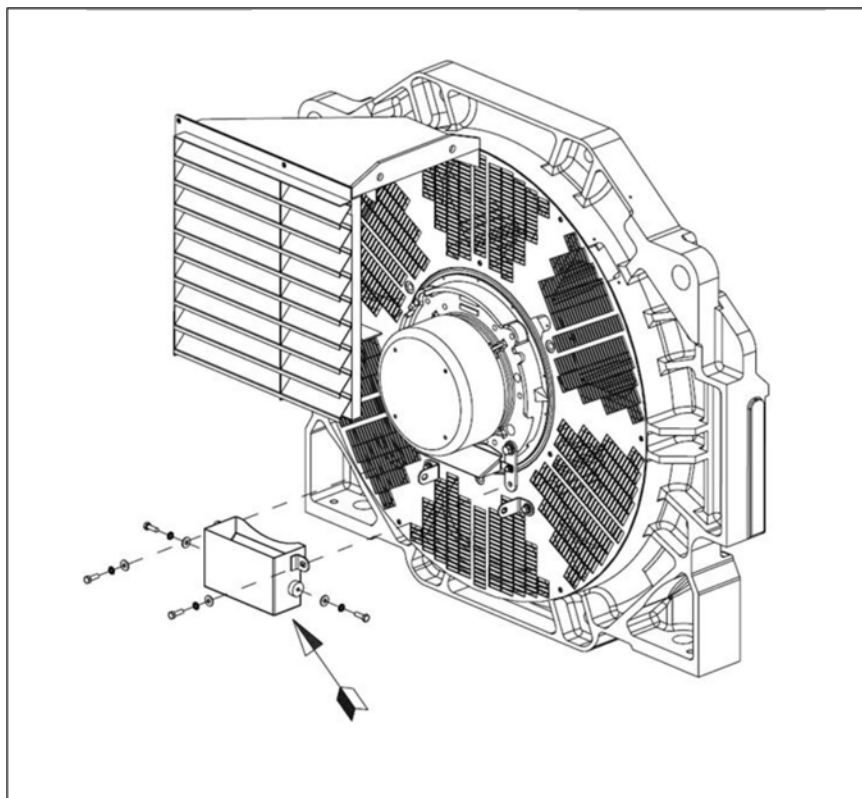


РИС. 23. МАСЛОУЛОВИТЕЛЬ НА ГЕНЕРАТОРАХ P80 С ВОЗДУШНЫМ ФИЛЬТРОМ

7.3 Органы управления

7.3.1 Введение

Работающий генератор создает неблагоприятные условия для функционирования компонентов систем управления. Нагрев и вибрация могут привести к ослаблению электрических соединений и повреждению кабелей. Регулярные проверки и испытания позволяют обнаруживать неполадки по мере их возникновения, когда они еще не привели к отказу оборудования и внеплановым простоям.

7.3.2 Техника безопасности

⚠ ОПАСНО

Электрические проводники под напряжением

Электрические проводники под напряжением могут стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом, в результате поражения электрическим током и ожогов.

Во избежание травм перед снятием крышек, закрывающих электрические проводники, изолируйте генераторную установку от всех источников энергии, снимите средства накопления энергии и используйте процедуры блокировки и опломбирования, предусмотренные правилами техники безопасности.

⚠ ОСТОРОЖНО

Горячие поверхности

Контакт открытых участков тела с горячими поверхностями может стать причиной тяжелых травм в результате ожогов.

Во избежание травм используйте подходящие средства индивидуальной защиты.

7.3.3 Требования к испытанию соединения

ТАБЛ. 10. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЮ СОЕДИНЕНИЯ

Требования	Описание
Средства индивидуальной защиты (СИЗ)	Пользуйтесь средствами индивидуальной защиты, обязательными для данной площадки.
Расходные материалы	—
Детали	—
Инструменты	<ul style="list-style-type: none">• Измеритель сопротивления изоляции• Мультиметр• Динамометрический гаечный ключ

7.3.4 Проверки и испытания

1. Снимите крышку клеммной коробки.
2. Проверьте надежность крепежных деталей M12, фиксирующих кабели нагрузки.
3. Проверьте надежность зажимов, удерживающих кабели на сальниковой панели клеммной коробки, и убедитесь в том, что кабели проложены с учетом возможного биения генератора на antivибрационных опорах с амплитудой 25 мм.
4. Убедитесь в том, что все кабели в клеммной коробке закреплены и не натянуты.
5. Проверьте отсутствие признаков повреждений, вызванных вибрацией, включая истирание изоляции и разрыв кабельных жил.
6. Проверьте правильность крепления всех принадлежностей автоматического регулятора напряжения и трансформаторов тока; убедитесь в том, что кабели проходят через трансформаторы тока по центру.
7. При наличии противоконденсационного нагревателя:
 - a. Отсоедините источник питания и измерьте электрическое сопротивление нагревательных элементов. При обнаружении обрыва цепи замените нагревательный элемент.
 - b. Соедините оба конца проводов нагревателя.
 - c. Подключите испытательное напряжение между обмоткой и заземлением.
 - d. Через одну минуту измерьте сопротивление изоляции (IR 1 мин).
 - e. Отключите напряжение.
 - f. Если измеренное сопротивление изоляции ниже приемлемого минимального значения, то замените нагревательный(-ные) элемент(-ы). См [Табл. 11](#) для получения информации о значениях.
8. Проверьте напряжение питания противоконденсационных нагревателей (при наличии). При остановленном генераторе напряжение на каждом нагревательном элементе должно находиться в диапазоне от 100 В до 277 В переменного тока. Соединения нагревателей см. на схеме электрических соединений.

9. Проверьте чистоту автоматического регулятора напряжения и его принадлежностей в клеммной коробке и убедитесь в том, что они прочно закреплены на антивибрационных опорах, а разъемы кабелей надежно соединены с клеммами. Автоматический регулятор напряжения и его принадлежности не требуют других операций планового технического обслуживания.
10. В системах с параллельным подключением проверьте надежность соединения кабелей передачи сигналов частоты генератора с оборудованием синхронизации.
11. Установите крышку клеммной коробки на место.

ТАБЛ. 11. ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ И МИНИМАЛЬНО ПРИЕМЛЕМОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ ДЛЯ НОВЫХ И РАБОТАЮЩИХ ПРОТИВОКОНДЕНСАЦИОННЫХ НАГРЕВАТЕЛЕЙ

	Испытательное напряжение (В)	Минимальное сопротивление изоляции за 1 минуту (МОм)	
		Новые	Работающие
Противоконденсационный нагреватель	500	10	1

7.4 Система охлаждения

7.4.1 Введение

Генераторы конструируются по стандартам, обеспечивающим выполнение требований директив ЕС по безопасности, и классифицируются в зависимости от воздействия рабочей температуры на изоляцию обмоток.

Стандарт **BS EN 60085 (≡ IEC 60085) «Электрическая изоляция. Классификация и обозначение по термическим свойствам»** определяет классификацию изоляции по максимальной рабочей температуре для обоснованной конструкции и приемлемого срока службы. При расчете срока службы конструкции теплоизоляции на поддержание температурных условий компонентов системы изоляции или их комбинаций прежде всего влияет уровень теплового стресса, который применяется к системе. Кроме того, дополнительные отдельные факторы или их комбинации как механический, электрический стресс или воздействие окружающей среды могут со временем вызвать ухудшение характеристик, но они считаются вторичными при анализе теплового разложения изоляционной системы.

Если условия эксплуатации не соответствуют указанным на паспортной табличке, номинальные выходные характеристики необходимо уменьшить на указанные ниже величины.

- Для эксплуатации класса H: на 3 % при повышении температуры наружного воздуха, поступающего в охлаждающий вентилятор, на каждые 5°C, считая от 40 °C, в пределах максимального значения 60 °C.
- Для эксплуатации класса F: на 3,5 % при повышении температуры наружного воздуха, поступающего в охлаждающий вентилятор, на каждые 5°C, считая от 40 °C, в пределах максимального значения 60 °C.
- Для эксплуатации класса B: на 4,5 % при повышении температуры наружного воздуха, поступающего в охлаждающий вентилятор, на каждые 5°C, считая от 40 °C, в пределах максимального значения 60 °C.
- На 3% при увеличении высоты над уровнем моря на каждые 500 м, считая от 1000 м, в пределах 4000* м, в связи со снижением теплоемкости воздуха при уменьшении его плотности.
- На 5% при наличии воздушных фильтров, в связи с ограничением расхода воздуха.

Примечание: приведенные выше значения являются сводными в зависимости от условий окружающей среды.

Эффективность охлаждения зависит от состояния охлаждающего вентилятора, воздушных фильтров и прокладок.

* Необходимо внести следующие изменения в систему изоляции генераторов среднего и высокого напряжения для минимизации негативного воздействия эксплуатации на больших высотах, чтобы обеспечить нормальный срок службы. Изменения рассчитаны в соответствии с конструкцией конкретного генератора и кривой Пашена.

- Высота до 1500 м: не требуется вносить изменения в систему изоляции
- Высота 1500 — 3000 м: требуется внести изменения в конструкцию системы изоляции в соответствии с рабочими требованиями для высоты. Максимальное напряжение в системе (Un) составляет до 11 кВ. Улучшение конструкции необходимо осуществлять только на заводе.
- Высота 3000 — 4000 м: требуется внести изменения в конструкцию системы изоляции в соответствии с рабочими требованиями для высоты. Максимальное напряжение в системе (Un) составляет до 6,6 кВ. Улучшение конструкции необходимо осуществлять только на заводе.

Примечание: для генераторов с номинальным расчетным напряжением свыше 1,1 кВ снижение рабочих характеристик с ростом температуры по причине изменения конструкции системы изоляции для соответствия рабочим условиям на высотах более 1000 метров над уровнем моря **нельзя предполагать**, основываясь на стандартных факторах снижения рабочих характеристик. Необходимо проконсультироваться с компанией Cummins Generator Technologies, поскольку для обеспечения повышенных характеристик теплоотдачи в системах изоляции необходимо соблюдение особых рекомендаций.

7.4.2 Техника безопасности

ОПАСНО

Вращающиеся механические части

Вращающиеся механические части могут стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом, в результате ударов, зажатия, разрезания или захвата.

Во избежание травм перед снятием крышек, закрывающих вращающиеся части, изолируйте генераторную установку от всех источников энергии, снимите средства накопления энергии и используйте процедуры блокировки и опломбирования, предусмотренные правилами техники безопасности.

ОСТОРОЖНО

Горячие поверхности

Контакт открытых участков тела с горячими поверхностями может стать причиной тяжелых травм в результате ожогов.

Во избежание травм используйте подходящие средства индивидуальной защиты.

ВНИМАНИЕ

Пыль

Вдыхание пыли может стать причиной травм малой или средней тяжести вследствие раздражения легких. Пыль может стать причиной травм малой или средней тяжести глаз вследствие раздражения.

Во избежание травм используйте подходящие средства индивидуальной защиты. Обеспечьте вентиляцию помещения для рассеивания пыли.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

ПРИМЕЧАНИЕ

Фильтры предназначены для удаления пыли, но не влаги. Увлажнение фильтрующих элементов может привести к сокращению расхода воздуха и перегреву. Не допускайте попадания влаги в фильтрующие элементы.

7.4.3 Требования к испытанию системы охлаждения

ТАБЛ. 12. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЮ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Требования	Описание
Средства индивидуальной защиты (СИЗ)	<ul style="list-style-type: none">• Пользуйтесь средствами индивидуальной защиты, обязательными для данной площадки.• Надевайте средства защиты глаз.• Надевайте средства защиты органов дыхания.
Расходные материалы	<ul style="list-style-type: none">• Чистящая ткань без ворса• Тонкие одноразовые перчатки
Детали	<ul style="list-style-type: none">• Воздушные фильтры (при наличии)• Уплотнительные прокладки воздушных фильтров (при наличии)
Инструменты	—

7.4.4 Проверка и чистка

ПРИМЕЧАНИЕ

Перепад давления, обусловленный засорением фильтров, обнаруживается датчиком. В случае срабатывания датчика увеличьте периодичность проверки и чистки воздушных фильтров.

1. Снимите экран вентилятора.
2. Осмотрите вентилятор на предмет повреждения лопастей и трещин.
3. Извлеките воздушные фильтры (в вентиляторе и клеммной коробке, при наличии) из рамок.
4. Промойте и высушите воздушные фильтры и прокладки для удаления загрязняющих частиц.
5. Осмотрите фильтры и прокладки на предмет повреждений и при необходимости замените их.
6. Установите фильтры и прокладки.
7. Установите на место экран вентилятора.
8. Восстановите рабочее состояние генераторной установки.
9. Проверьте отсутствие засорений на впуске и выпуске воздуха.

7.5 Муфты и сцепление

7.5.1 Введение

Эффективная работа и длительный срок службы компонентов зависят от минимизации механических нагрузок на генератор. При подключении к генераторной установке нарушение выверки валов и взаимодействие с вибрациями от первичного двигателя могут вызвать механические напряжения.

Оси вращения ротора генератора и выходного вала двигателя должны совпадать (выполняется радиальное и угловое выравнивание).

Нерегулируемая крутильная вибрация может привести к повреждению систем с приводом от вала двигателя внутреннего сгорания. Ответственность за оценку воздействия крутильной вибрации на генератор несет изготовитель генераторной установки: по запросу предоставляются данные о размерах и моменте инерции ротора, а также сведения о сопряжении.

7.5.2 Техника безопасности

ПРИМЕЧАНИЕ

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

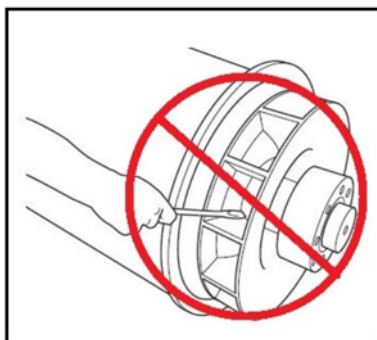


РИС. 24. НЕ ПРОВОРАЧИВАЙТЕ РОТОР ГЕНЕРАТОРА РУЧКОЙ.

7.5.3 Требования к проверке муфты

ТАБЛ. 13. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕРКЕ МУФТЫ

Требования	Описание
Средства индивидуальной защиты (СИЗ)	Пользуйтесь средствами индивидуальной защиты, обязательными для данной площадки.
Расходные материалы	—
Детали	—
Инструменты	<ul style="list-style-type: none">• Циферблатный индикатор• Динамометрический гаечный ключ

7.5.4 Проверка точек крепления

1. Проверьте состояние фундамента и монтажных подушек генераторной установки, убедитесь в отсутствии трещин.

2. Убедитесь в отсутствии истирания резины в антивибрационных стойках.
3. Проверьте хронологические записи вибрации на отсутствие тенденции к ее усилению.

7.5.4.1 Муфта в конструкции с одним подшипником

1. Снимите заслонку переходника приводного конца и крышку для доступа к муфте.
2. Проверьте диски муфты на отсутствие повреждений, трещин, деформации и удлинения отверстий. Если поврежден хотя бы один диск, замените весь комплект дисков.
3. Проверьте надежность затяжки болтов, прикрепляющих диски муфты к маховику двигателя. Затяните их в порядке, указанном для соединительной муфты генератора в главе "Монтаж", с крутящим моментом, рекомендованным изготовителем двигателя.
4. Установите на место экран адаптера приводного конца и брызгозащитную крышку.

7.6 Система выпрямителя

7.6.1 Введение

При прохождении через выпрямитель переменный ток, индуцируемый в обмотках ротора возбuditеля, преобразуется в постоянный ток, намагничивающий полюса главного ротора. Выпрямитель состоит из двух пластин в форме полукольца – положительной и отрицательной – с тремя диодами на каждой. Помимо подключения к главному ротору, выход постоянного тока на выпрямителе подключен к согласованной паре варисторов (по одному в каждом конце платы). Эти дополнительные компоненты защищают выпрямитель от пиков и выбросов напряжения, которые могут возникать в роторе в зависимости от условий нагрузки на генератор.

Диоды характеризуются низким электрическим сопротивлением только в одном направлении: за положительное направление тока принимается направление от анода к катоду; другими словами, величина силы тока от катода к аноду считается отрицательной.

Обмотки ротора возбuditеля соединены с анодами трех диодов, образующими положительную пластину, и с катодами трех диодов, образующими отрицательную пластину, в результате чего переменный ток полностью выпрямляется и преобразуется в постоянный. Выпрямитель монтируется на неприводном конце ротора возбuditеля и вращается вместе с ним.

7.6.2 Техника безопасности

ОПАСНО

Электрические проводники под напряжением

Электрические проводники под напряжением могут стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом, в результате поражения электрическим током и ожогов.

Во избежание травм перед снятием крышек, закрывающих электрические проводники, изолируйте генераторную установку от всех источников энергии, снимите средства накопления энергии и используйте процедуры блокировки и опломбирования, предусмотренные правилами техники безопасности.

⚠ ОПАСНО

Вращающиеся механические части

Вращающиеся механические части могут стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом, в результате ударов, зажатия, разрезания или захвата.

Во избежание травм перед снятием крышек, закрывающих вращающиеся части, изолируйте генераторную установку от всех источников энергии, снимите средства накопления энергии и используйте процедуры блокировки и опломбирования, предусмотренные правилами техники безопасности.

7.6.3 Требования

ТАБЛ. 14. СИСТЕМА ВЫПРЯМИТЕЛЯ: ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРОВЕРКЕ И ЗАМЕНЕ КОМПОНЕНТОВ

Требования	Описание
Средства индивидуальной защиты	Пользуйтесь средствами индивидуальной защиты, подходящими для данной площадки.
Расходные материалы	<ul style="list-style-type: none">• Клей для резьбовых соединений Loctite 241• Кремниевая термопаста Dow Corning типа 340 или аналог
Детали	<ul style="list-style-type: none">• Полный комплект диодов: три с анодным выводом и три с катодным выводом (все – одного изготовителя)• Два металлооксидных варистора (одного типа, одного изготовителя, одного класса по напряжению: А, В, С, D, E, F)
Инструменты	<ul style="list-style-type: none">• Мультиметр• Измеритель сопротивления изоляции• Динамометрический гаечный ключ

7.6.4 Испытания и замена варисторов

1. Осмотрите оба варистора.
2. При наличии признаков перегрева (обесцвечивание, вздутие, оплавление) или нарушения целостности отметьте варистор как неисправный. Проверьте надежность соединений с корпусом варистора.
3. Отсоедините один вывод варистора. Сохраните крепежные детали и шайбы.
4. Измерьте сопротивление каждого варистора. Сопротивление исправного варистора превышает 100 МОм.
5. Если результат измерения сопротивления хотя бы в одном направлении указывает на короткое замыкание или обрыв цепи, отметьте варистор как неисправный.
6. Если хотя бы один из варисторов неисправен, замените оба варистора согласованной парой (одного типа, одного изготовителя, одного класса по напряжению: А, В, С, D, E, F), одновременно заменив все диоды.
7. Восстановите соединения и проверьте надежность крепления всех проводов, наличие шайб и затягивание крепежных деталей.

7.6.5 Испытания и замена диодов

ПРИМЕЧАНИЕ

При затягивании диода не превышайте указанный крутящий момент. Это приведет к повреждению диода.

1. Отсоедините вывод одного из диодов в месте соединения с обмоткой на изолированном клеммном штыре. Сохраните крепежные детали и шайбы.
2. Измерьте падение напряжения на диоде в прямом направлении с помощью функции проверки диодов, предусмотренной в мультиметре.
3. Измерьте сопротивление диода в обратном направлении измерителем сопротивления изоляции при испытательном напряжении 1000 В постоянного тока.
4. Диод неисправен, если падение напряжения в прямом направлении выходит за пределы диапазона от 0,3 до 0,9 В постоянного тока или сопротивление в обратном направлении меньше 20 МОм.
5. Повторите испытания для остальных пяти диодов.
6. В случае неисправности хотя бы одного диода необходимо заменить весь комплект из шести диодов (диодами одного типа и одного изготовителя).
 - a. Отсоедините диод (диоды).
 - b. Нанесите небольшое количество термопасты **только** на основание новых диодов, не затрагивая резьбу.
 - c. Проверьте полярность диода (диодов).
 - d. Ввинтите каждый новый диод в резьбовое отверстие на пластине выпрямителя.
 - e. Для обеспечения требуемых механических, электрических и термических характеристик контакта вкрутите диод с моментом затяжки от 2,6 до 3,21 Нм (от 23 до 27,4 дюйм-фунтов).
 - f. Замените оба варистора согласованной парой (одного типа, одного изготовителя, одного класса по напряжению: А, В, С, D, Е, F).
7. Восстановите соединения и проверьте надежность крепления всех проводов, наличие шайб и затягивание крепежных деталей.

7.7 Датчики температуры

7.7.1 Введение

Генераторы сконструированы в соответствии со стандартами, обеспечивающими соответствие директивам ЕС по безопасности и рекомендациям для рабочих температур. Температурные датчики (если установлены) обнаруживают ненормальный перегрев главной обмотки статора и подшипников. Датчики типа резистивного датчика температуры (RTD), три провода заканчиваются на клеммной колодке во вспомогательной клеммной коробке. Сопротивление платиновых (РТ100) резистивных датчиков температуры линейно возрастает с ростом температуры.

ТАБЛ. 15. СОПРОТИВЛЕНИЕ (ОМ) ДАТЧИКА РТ100 В ДИАПАЗОНЕ ОТ 40 ДО 180 °С

Температура (°С)		+1 °С	+2 °С	+3 °С	+4 °С	+5 °С	+6 °С	+7 °С	+8 °С	+9 °С
40,00	115,54	115,93	116,31	116,70	117,08	117,47	117,86	118,24	118,63	119,01
50,00	119,40	119,78	120,17	120,55	120,94	121,32	121,71	122,09	122,47	122,86
60,00	123,24	123,63	124,01	124,39	124,78	125,16	125,54	125,93	126,31	126,69
70,00	127,08	127,46	127,84	128,22	128,61	128,99	129,37	129,75	130,13	130,52
80,00	130,90	131,28	131,66	132,04	132,42	132,80	133,18	133,57	133,95	134,33
90,00	134,71	135,09	135,47	135,85	136,23	136,61	136,99	137,37	137,75	138,13
100,00	138,51	138,88	139,26	139,64	140,02	140,40	140,78	141,16	141,54	141,91
110,00	142,29	142,67	143,05	143,43	143,80	144,18	144,56	144,94	145,31	145,69
120,00	146,07	146,44	146,82	147,20	147,57	147,95	148,33	148,70	149,08	149,46
130,00	149,83	150,21	150,58	150,96	151,33	151,71	152,08	152,46	152,83	153,21
140,00	153,58	153,96	154,33	154,71	155,08	155,46	155,83	156,20	156,58	156,95
150,00	157,33	157,70	158,07	158,45	158,82	159,19	159,56	159,94	160,31	160,68
160,00	161,05	161,43	161,80	162,17	162,54	162,91	163,29	163,66	164,03	164,40
170,00	164,77	165,14	165,51	165,89	166,26	166,63	167,00	167,37	167,74	168,11
180,00	168,48									

Заказчиком может быть подключено дополнительное оборудование для отслеживания показаний датчиков и формирования сигналов, обеспечивающих срабатывание аварийной сигнализации или выключение генераторной установки.

Стандарт **BS EN 60085 (≡ IEC 60085)** "Электрическая изоляция. Классификация и обозначение по термическим свойствам" определяет классификацию изоляции обмоток по максимальной рабочей температуре, обеспечивающей приемлемый срок службы. Во избежание повреждения обмоток необходимо настроить сигналы в соответствии с классом изоляции, указанным на паспортной табличке генератора.

ТАБЛ. 16. ЗНАЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СРАБАТЫВАНИЯ АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И ВЫКЛЮЧЕНИЯ ДЛЯ ОБМОТОК

Изоляция обмоток	Макс. непрерывная температура (°С)	Температура срабатывания аварийной сигнализации (°С)	Температура выключения (°С)
Класс В	130	120	140
Класс F	155	145	165
Класс H	180	170	190

Для своевременного обнаружения перегрева подшипников необходимо настроить сигналы управления согласно следующей таблице.

ТАБЛ. 17. ЗНАЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СРАБАТЫВАНИЯ АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И ВЫКЛЮЧЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОДШИПНИКОВ

Подшипники	Температура срабатывания аварийной сигнализации (°C)	Температура выключения (°C)
Подшипник приводного конца	45 + максимальная температура наружного воздуха	50 + максимальная температура наружного воздуха
Подшипник на неприводном конце	40 + максимальная температура наружного воздуха	45 + максимальная температура наружного воздуха

7.7.2 Техника безопасности

ОПАСНО

Электрические проводники под напряжением

Электрические проводники под напряжением могут стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом, в результате поражения электрическим током и ожогов.

Во избежание травм перед снятием крышек, закрывающих электрические проводники, изолируйте генераторную установку от всех источников энергии, снимите средства накопления энергии и используйте процедуры блокировки и опломбирования, предусмотренные правилами техники безопасности.

ОСТОРОЖНО

Горячие поверхности

Контакт открытых участков тела с горячими поверхностями может стать причиной тяжелых травм в результате ожогов.

Во избежание травм используйте подходящие средства индивидуальной защиты.

7.7.3 Испытания резистивных датчиков температуры

1. Снимите крышку дополнительной клеммной коробки.
2. Определите выводы датчиков на клеммной колодке и местоположение каждого датчика.
3. Измерьте сопротивление между белым проводом датчика и каждым из его красных проводов.
4. Рассчитайте температуру датчика по измеренному сопротивлению.
5. Сравните рассчитанную температуру с показаниями внешнего контрольного оборудования (при его наличии).
6. Если заданы значения сигналов, вызывающих срабатывание аварийной сигнализации и выключение оборудования, сравните их с рекомендуемыми значениями.
7. Повторите шаги 3–7 для каждого датчика.
8. Установите на место крышку дополнительной клеммной коробки.
9. Для замены неисправных датчиков обратитесь в службу поддержки заказчиков Cummins. Главный статор RTD не подлежит замене. Подшипник RTD не подлежит замене.

7.8 Обмотки

7.8.1 Проверка под высоким напряжением.

ПРИМЕЧАНИЕ

Обмотки проверены под высоким напряжением при изготовлении. Повторные проверки под высоким напряжением могут повредить изоляцию и снизить срок службы. Если для приемки заказчиком требуются дополнительные испытания на месте монтажа, их необходимо проводить при пониженном напряжении: $V = 0,8 \times (2 \times \text{номинальное напряжение} + 1000)$. После пуска в эксплуатацию дальнейшие проверки с целью обслуживания должны производиться после прохождения визуального контроля и проверок сопротивления изоляции, и при пониженном напряжении $V = (1,5 \times \text{номинальное напряжение})$.

7.8.2 Введение

ПРИМЕЧАНИЕ

Перед проведением этих испытаний отсоедините от разъемов обмоток генератора все провода управления и провода потребителей электроэнергии.

ПРИМЕЧАНИЕ

Высокое напряжение, подключаемое при испытаниях на сопротивление изоляции, способно повредить электронные компоненты автоматического регулятора напряжения (AVR). Перед выполнением любых испытаний на сопротивление изоляции необходимо отсоединить автоматический регулятор напряжения. Перед выполнением любых испытаний на сопротивление изоляции необходимо заземлить датчики температуры. Увлажнение или загрязнение обмоток снижает сопротивление, что может привести к их повреждению под действием высокого напряжения при испытаниях на сопротивление изоляции. В случае сомнений сначала проведите испытания сопротивления при низком напряжении (500 В).


Рабочие характеристики генератора зависят от качества электрической изоляции обмоток. Причинами ухудшения качества изоляции могут быть электростатические, механические и термические напряжения, химическое загрязнение обмотки и загрязнение окружающей среды. Для проверки состояния изоляции проводятся различные диагностические испытания, включающие в себя приложение испытательного напряжения к отсоединенным обмоткам и его снятие, измерение силы тока и расчет электрического сопротивления по закону Ома.


При первой подаче постоянного испытательного напряжения могут возникать токи трех видов.

- **Емкостной ток:** заряжает обмотку до величины испытательного напряжения (падает до нуля в течение нескольких секунд).
- **Ток поляризации:** изменяет ориентацию молекул изолирующего материала в соответствии с приложенным электрическим полем (падает практически до нуля в течение десяти минут).
- **Ток утечки:** вызывает разрядку на землю в местах, где сопротивление изоляции снижено в связи с загрязнением или увлажнением (возрастает до постоянной величины в течение нескольких секунд).

Для проверки сопротивления изоляции выполняется одно измерение через одну минуту после подачи постоянного испытательного напряжения, когда емкостной ток уже исчез. Для проверки коэффициента поляризации через десять минут выполняется второе измерение. Приемлемым результатом является увеличение сопротивления к моменту второго измерения не менее чем в два раза в связи со снижением тока поляризации. Если в связи с низким качеством изоляции ток утечки существенно превышает ток поляризации, показания двух измерений различаются незначительно. Специализированный измеритель сопротивления изоляции позволяет получить точные и надежные данные измерений, а также автоматизировать часть испытаний.

7.8.3 Техника безопасности

 ОПАСНО
<p>Электрические проводники под напряжением</p> <p><i>Электрические проводники под напряжением могут стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом, в результате поражения электрическим током и ожогов.</i></p> <p><i>Во избежание травм перед снятием крышек, закрывающих электрические проводники, изолируйте генераторную установку от всех источников энергии, снимите средства накопления энергии и используйте процедуры блокировки и опломбирования, предусмотренные правилами техники безопасности.</i></p>

 ОСТОРОЖНО
<p>Электрические проводники под напряжением</p> <p><i>Электрические проводники под напряжением на клеммах обмоток могут стать причиной тяжелых травм, в том числе со смертельным исходом, вследствие поражения электрическим током или ожогов.</i></p> <p><i>Во избежание травм разрядите обмотки, закоротив их на "землю" с помощью заземляющего стержня в течение не менее 5 минут.</i></p>

7.8.4 Требования

ТАБЛ. 18. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕРКЕ ОБМОТОК

Требование	Описание
Средства индивидуальной защиты	Пользуйтесь средствами индивидуальной защиты, обязательными для данной площадки.
Расходные материалы	—
Детали	—
Инструменты	<ul style="list-style-type: none"> • Измеритель сопротивления изоляции • Мультиметр • Миллиомметр или микроомметр • Амперметр для измерений без разрыва цепи • Инфракрасный термометр • Заземляющий стержень

7.8.5 Проверка сопротивления обмоток

1. Остановите генератор.

-
2. Проверьте сопротивление обмотки статора возбуждителя:
 - a. Отсоедините провода возбуждения F1 и F2 от АРН.
 - b. С помощью мультиметра измерьте и запишите сопротивление между проводами F1 и F2.
 - c. Подсоедините на место провода возбуждения F1 и F2.
 - d. Проверьте надежность фиксации крепежных деталей.
 3. Проверьте сопротивление обмотки ротора возбуждителя:
 - a. Пометьте выводы, подсоединенные к диодам на одной из двух пластин выпрямителя.
 - b. Отсоедините все выводы ротора возбуждителя от всех диодов выпрямителя.
 - c. Измерьте и запишите сопротивление между парами помеченных выводов (между обмотками фаз). Используйте специальный микроомметр.
 - d. Подсоедините все выводы ротора возбуждителя к диодам.
 - e. Проверьте надежность фиксации крепежных деталей.
 4. Проверьте сопротивление обмотки главного ротора:
 - a. Отсоедините два вывода постоянного тока главного ротора от пластин выпрямителя.
 - b. Измерьте и запишите сопротивление между выводами главного ротора. Используйте специальный микроомметр.
 - c. Подсоедините два вывода постоянного тока главного ротора к пластинам выпрямителя.
 - d. Проверьте надежность фиксации крепежных деталей.
 5. Проверьте сопротивление обмотки главного статора:
 - a. Отсоедините выводы главного статора от выходных клемм.
 - b. Измерьте и запишите сопротивление между выводами U1 и U2 и выводами U5 и U6 (при наличии). Используйте специальный микроомметр.
 - c. Измерьте и запишите сопротивление между выводами V1 и V2 и выводами V5 и V6 (при наличии). Используйте специальный микроомметр.
 - d. Измерьте и запишите сопротивление между выводами W1 и W2 и выводами W5 и W6 (при наличии). Используйте специальный микроомметр.
 - e. Подсоедините выводы к выходным клеммам, как ранее.
 - f. Проверьте надежность фиксации крепежных деталей.
 6. Проверьте сопротивление обмотки статора генератора на постоянных магнитах:
 - a. Отсоедините три выходных провода генератора на постоянных магнитах P2, P3 и P4 от АРН.
 - b. С помощью мультиметра измерьте и запишите сопротивление между парами выходных проводов генератора на постоянных магнитах.
 - c. Подсоедините три выходных провода генератора на постоянных магнитах P2, P3 и P4 к АРН.
 - d. Проверьте надежность фиксации крепежных деталей.
 7. Используйте технические данные ([Глава 9 на стр. 73](#)), чтобы убедиться в том, что измеренные сопротивления всех обмоток соответствуют эталонным значениям.

7.8.6 Проверка сопротивления изоляции обмоток

ПРИМЕЧАНИЕ

Эксплуатация генератора до достижения минимально допустимого сопротивления изоляции не допускается.

ТАБЛ. 19. ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ И МИНИМАЛЬНО ПРИЕМЛЕМОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ ДЛЯ НОВЫХ И РАБОТАЮЩИХ ГЕНЕРАТОРОВ

	Испытательное Напряжение (В)	Минимальное сопротивление изоляции через одну минуту (IR_{1min}) (МОм)		Минимальный коэффициент поляризации ($PI = (IR_{10 \text{ мин}}) / (IR_{1 \text{ мин}})$)
		Новые	Работающие	
Статор низкого напряжения (LV): до 1 кВ	1000	10	5	
Статор среднего напряжения (MV): от 1 до 4,16 кВ (каждая фаза)	2500	100	50	2
Статор высокого напряжения (HV): от 4,16 до 13,8 кВ (каждая фаза)	5000	300	150	2
Статор PMG	500	5	3	
Статор возбуждителя	500	10	5	
Сочетание ротора возбуждителя, выпрямителя и главного ротора	1000	200	100	

- Осмотрите обмотки на предмет механических повреждений и обесцвечивания вследствие перегрева. При наличии гигроскопичной пыли и других загрязнений очистите изоляцию.
- Для главных статоров низкого напряжения (LV):
 - Отсоедините нейтраль от каждого проводника (при наличии).
 - Соедините между собой три вывода обмоток всех фаз (по возможности).
 - Подключите указанное в таблице испытательное напряжение между выводом фазы и заземлением.
 - Через одну минуту измерьте сопротивление изоляции (IR_{1min}).
 - Подсоедините на пять минут заземляющий стержень для разрядки испытательного напряжения.
 - Если измеренное сопротивление изоляции меньше минимально допустимого значения, высушите изоляцию, затем выполните процедуру повторно.
 - Снова подсоедините нейтраль к каждому проводнику (при наличии).
- Для главных статоров среднего (MV) и высокого напряжения (HV):
 - Разъедините три нейтральных вывода.
 - Соедините между собой оба конца обмотки каждой фазы (по возможности).
 - Заземлите две фазы.
 - Подключите указанное в таблице испытательное напряжение между незаземленной фазой и заземлением.

-
- e. Через одну минуту измерьте сопротивление изоляции (IR_{1min}).
 - f. Через десять минут измерьте сопротивление изоляции (IR_{10min}).
 - g. Подсоедините на пять минут заземляющий стержень для разрядки испытательного напряжения.
 - h. Рассчитайте коэффициент поляризации ($PI = (IR_{10 \text{ мин}}) / (IR_{1 \text{ мин}})$)
 - i. Поочередно проведите испытания для двух других фаз.
 - j. Если эквивалентное сопротивление изоляции или коэффициент поляризации меньше минимально допустимого значения, высушите изоляцию, затем заново проведите испытание по данной методике.
 - k. Демонтируйте соединения, установленные для проведения испытаний, и подсоедините выводы нейтрали.
4. Для генераторов на постоянных магнитах, статоров возбуждателей и сочетания возбуждателей с главными роторами:
- a. Соедините между собой оба конца обмотки (по возможности).
 - b. Подключите указанное в таблице испытательное напряжение между обмоткой и заземлением.
 - c. Через одну минуту измерьте сопротивление изоляции (IR_{1min}).
 - d. Подсоедините на пять минут заземляющий стержень для разрядки испытательного напряжения.
 - e. Если измеренное сопротивление изоляции меньше минимально допустимого значения, высушите изоляцию, затем выполните процедуру повторно.
 - f. Повторите испытания по данной методике для каждой обмотки.
 - g. Демонтируйте соединения, установленные для проведения испытаний.

7.8.7 Сушка изоляции

Ниже рассматриваются способы сушки изоляции обмоток главного статора. Во избежание повреждения оборудования вследствие выделения водяных паров из изоляции не допускайте возрастания температуры со скоростью выше 5 °C в час или до величины, превышающей 90 °C.

Постройте график сопротивления изоляции, позволяющий определить момент завершения сушки.

7.8.7.1 Сушка наружным воздухом

Во многих случаях система охлаждения генератора может служить достаточным средством его сушки. Отсоедините кабели от клемм X+ (F1) и XX- (F2) автоматического регулятора напряжения во избежание подачи напряжения возбуждения на статор возбуждателя. Запустите генераторную установку в невозбужденном состоянии. Для удаления влаги воздух должен беспрепятственно проходить через генератор. Для усиления осушающего воздействия воздушного потока воспользуйтесь противоконденсационным нагревателем (при наличии).

По завершении сушки снова подсоедините кабели между статором возбуждателя и автоматическим регулятором напряжения. Если эксплуатация генераторной установки возобновляется позднее, включите противоконденсационный нагреватель (при наличии) и перед началом работы снова проведите испытания на сопротивление изоляции.

7.8.7.2 Сушка горячим воздухом

Направьте горячий воздух от одного или двух электрических вентиляторных нагревателей мощностью от 1 до 3 кВт в воздухозаборник генератора. Убедитесь в том, что каждый источник тепла удален от обмоток не менее чем на 300 мм во избежание коробления изоляции и других повреждений, вызванных перегревом. Для удаления влаги воздух должен беспрепятственно проходить через генератор.

После сушки удалите вентиляторные нагреватели и выполните необходимые процедуры повторного ввода в эксплуатацию.

Если эксплуатация генераторной установки возобновляется позднее, включите противоконденсационные нагреватели (при наличии) и перед началом работы снова проведите испытания на сопротивление изоляции.

7.8.7.3 Построение графика IR

При сушке генератора любым способом следует каждые 15–30 минут измерять сопротивление изоляции и температуру (при наличии датчиков) обмоток главного статора. Постройте график зависимости сопротивления изоляции IR (ось Y) от времени t (ось X).

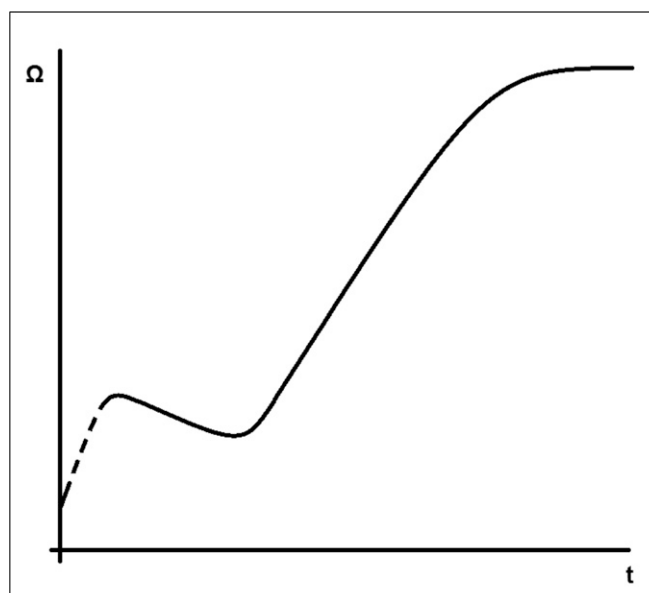


РИС. 25. ГРАФИК СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

На типовом графике показано первоначальное повышение сопротивления, падение и затем постепенный рост до устойчивого состояния; при незначительном увлажнении обмоток часть графика, представленная пунктирной линией, может отсутствовать. По достижении устойчивого состояния продолжайте сушку в течение еще одного часа.

ПРИМЕЧАНИЕ

Эксплуатация генератора до достижения минимально допустимого сопротивления изоляции не допускается.

Эта страница намеренно оставлена пустой.

8 Идентификация деталей

8.1 Генератор P80

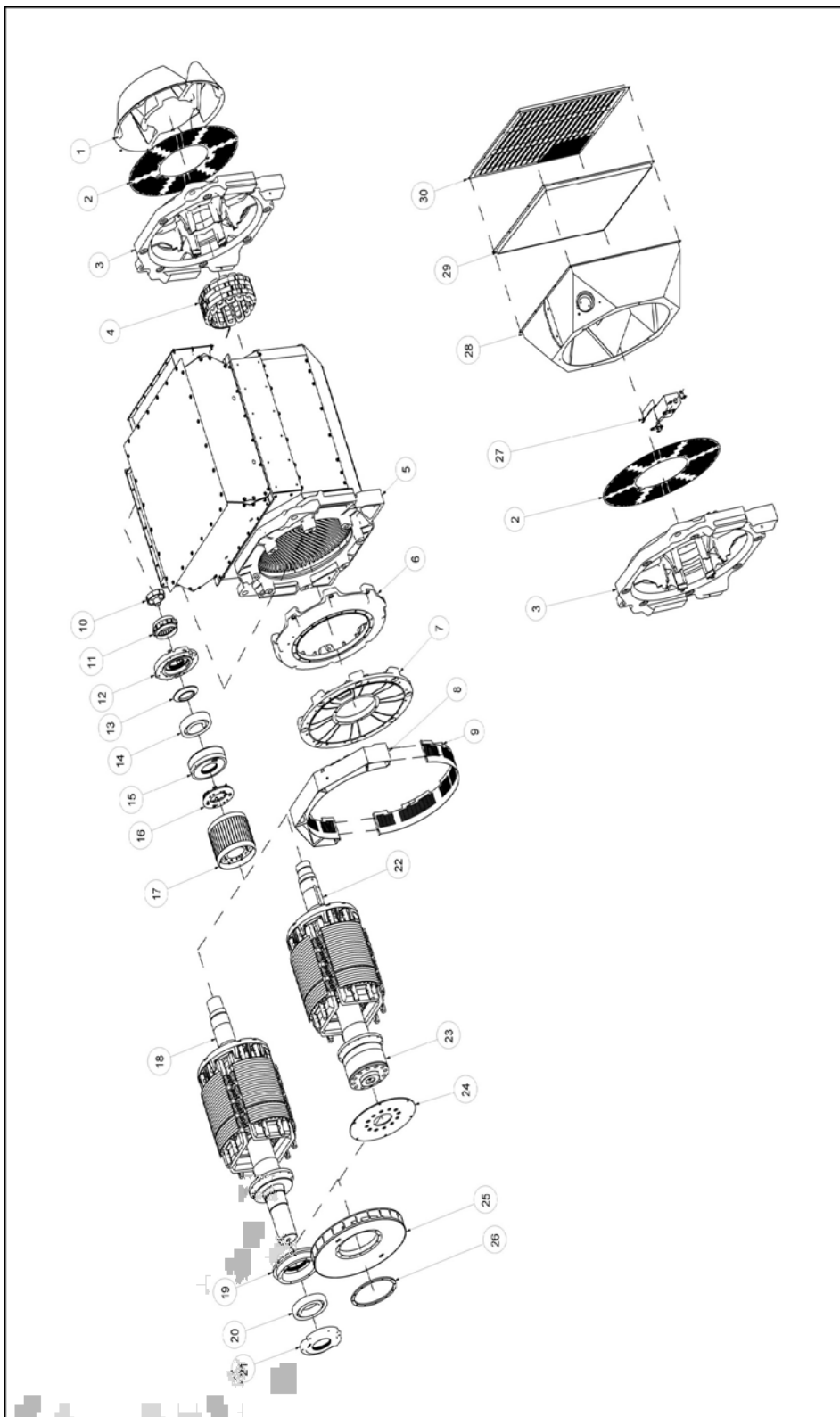


РИС. 26. ГЕНЕРАТОР P80

ТАБЛ. 20. ДЕТАЛИ И КРЕПЕЖНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ P80

Поз.	Компонент	Крепежный элемент	Номер	Крутящий момент (Н·м)
1	Крышка воздухозаборника	M8	9	8
2	Сетка воздухозаборника	-	-	-
3	Кронштейн на неприводном конце (масса 295 кг)	M24	8	660
4	Статор возбуждителя	M8	6	22
5	Кронштейн на приводном конце	M24	8	660
6	Адаптер приводного конца (1 подшипник)	M24	8	660
7	Опора подшипника на приводном конце (2 подшипника) (масса 111 кг)	M24	8	660
8	Верхняя крышка отверстия для выпуска воздуха на приводном конце	M8	4	8
9	Нижняя крышка отверстия для выпуска воздуха на приводном конце	-	-	-
10	Ротор генератора на постоянных магнитах	M10	1	45
11	Статор генератора на постоянных магнитах	M6	4	9.4
12	Крышка подшипника на неприводном конце	M10	6	45
13	Маслосъемное кольцо подшипника на неприводном конце	-	-	-
14	Подшипник на неприводном конце	-	-	-
15	Стакан подшипника на неприводном конце	M10	6	45
16	Узел выпрямителя	-	-	-
17	Ротор возбуждителя	-	-	-
18	Узел ротора (2 подшипника)	-	-	-
19	Стакан подшипника на приводном конце (2 подшипника)	M10	6	45
20	Подшипник на приводном конце (2 подшипника)	-	-	-
21	Крышка подшипника на приводном конце (2 подшипника)	M10	6	45
22	Узел ротора (1 подшипник)	-	-	-
23	Соединительная муфта на приводном конце (1 подшипник)	-	-	-
24	Диски соединительной муфты (1 подшипник)	M30	12	1350
25	Вентилятор	-	-	-

Поз.	Компонент	Крепежный элемент	Номер	Крутящий момент (Н·м)
26	Зажимное кольцо вентилятора	M10	12	31,5
27	Узел маслоуловителя	M8	4	8
28	Впускной патрубок воздушного фильтра	M8	10	8
29	Панель на впускном патрубке воздушного фильтра	-	-	-
30	Жалюзи на впускном патрубке воздушного фильтра	-	-	-

8.2 Детали и крепежные элементы клеммной коробки низкого напряжения

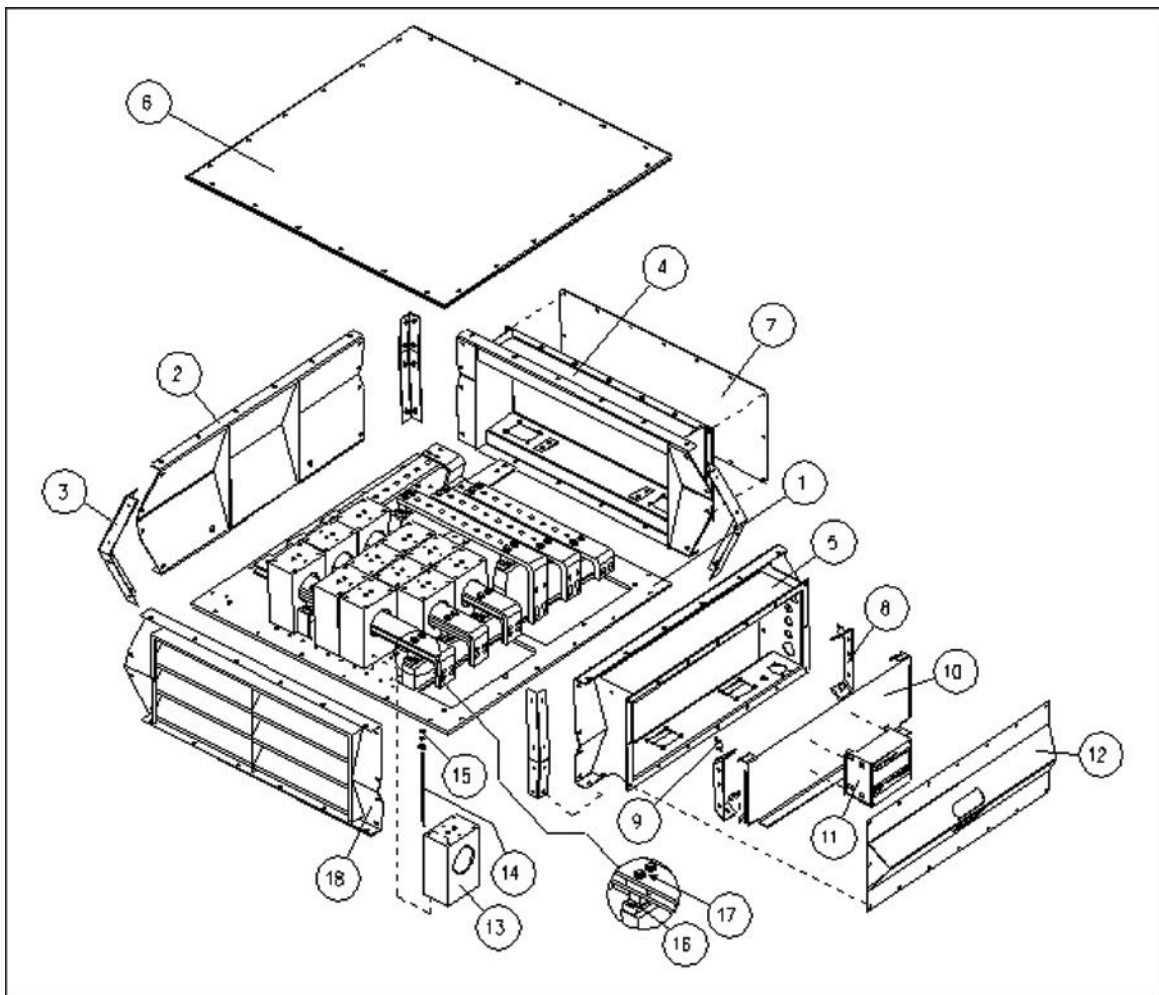


РИС. 27. КЛЕММНАЯ КОРОБКА НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ТАБЛ. 21. ДЕТАЛИ И КРЕПЕЖНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ: КЛЕММНАЯ КОРОБКА НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Справка	Компонент	Крепежный элемент	Крутящий момент (Н-м)
1	Базовая пластина клеммной коробки	M8 x 35	30
2	Концевая пластина клеммной коробки – приводной конец	M8 x 25	30
3	Угловая накладка	M8 x 25	30
4	Соединительная коробка	M8 x 25	30
5	Дополнительная клеммная коробка	M8 x 25	30
6	Крышка клеммной коробки	M8 x 25	30
7	Сальник	M6 x 16	12
8	Монтажный кронштейн антивибрационной опоры	M6	12
9	Антивибрационная опора (AVM)	-	-
10	Панель дополнительной клеммной коробки.	M8 x 25	30
11	Автоматический регулятор напряжения (АРН) (стандартное расположение)	M8 x 16	12
12	Крышка дополнительной клеммной коробки.	M8 x 25	30
13	Трансформатор тока (СТ)	-	-
14	Штифт трансформатора тока	-	-
15	Гайка трансформатора тока	M8	22
16	Зажимный винт изолятора	M8 x 35	30
17	Крепежный винт шины	M8 x 55	30
18	Панель воздухозаборника	M8 x 25	30

8.3 Детали и крепежные элементы клеммной коробки среднего/высокого напряжения

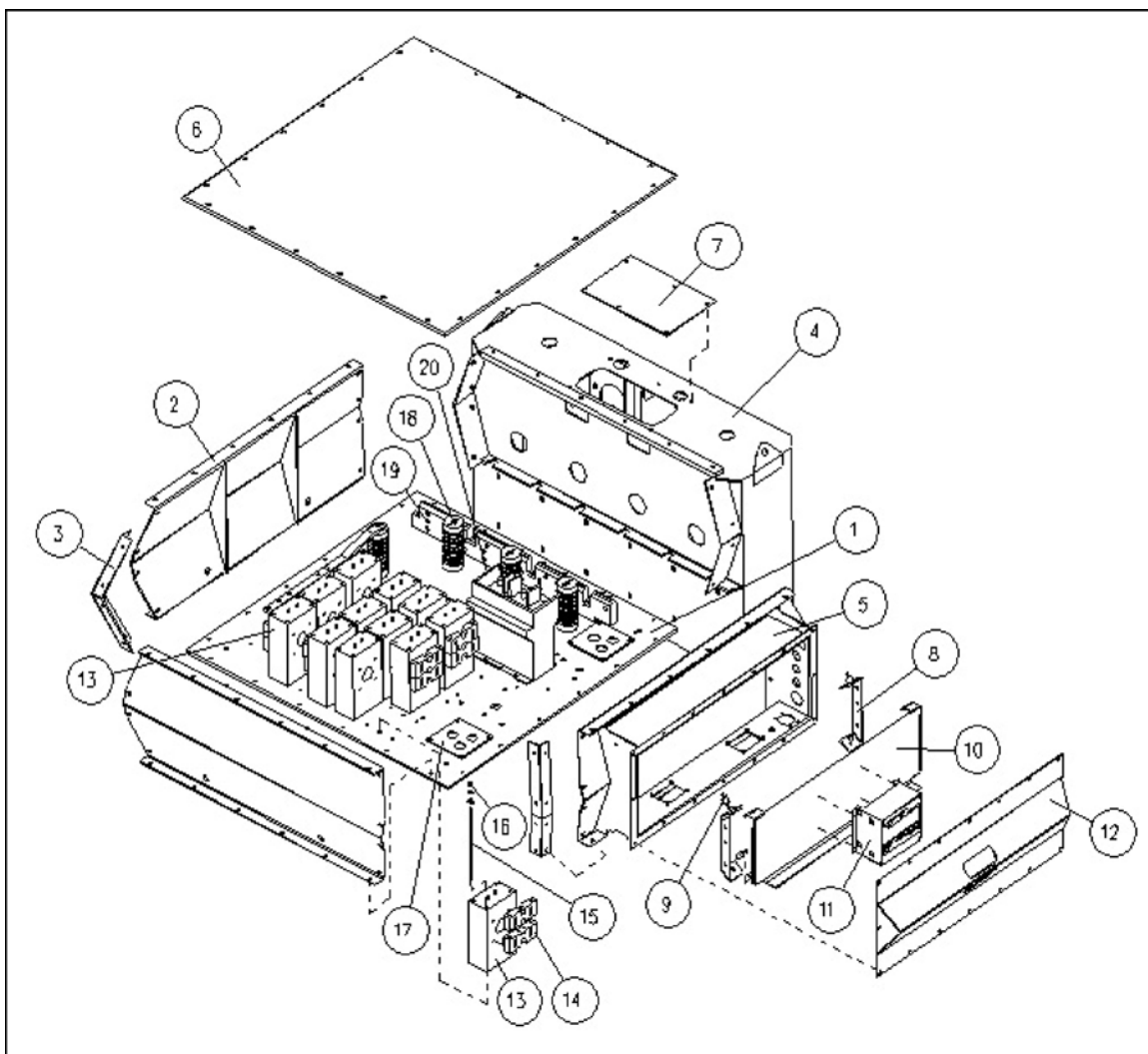


РИС. 28. КЛЕММНАЯ КОРОБКА СРЕДНЕГО/ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ТАБЛ. 22. ДЕТАЛИ И КРЕПЕЖНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ: КЛЕММНАЯ КОРОБКА СРЕДНЕГО/ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Справка	Компонент	Крепежный элемент	Крутящий момент (Н-м)
1	Базовая пластина клеммной коробки	M8 x 35	30
2	Концевая пластина клеммной коробки – приводной конец	M8 x 25	30
3	Угловая накладка	M8 x 25	30
4	Соединительная коробка	M8 x 25	30
5	Дополнительная клеммная коробка	M8 x 25	30
6	Крышка клеммной коробки	M8 x 25	30
7	Сальник	M6 x 16	12

Справка	Компонент	Крепежный элемент	Крутящий момент (Н-м)
8	Монтажный кронштейн антивибрационной опоры	M6	12
9	Антивибрационная опора (AVM)	-	-
10	Панель дополнительной клеммной коробки.	M8 x 25	30
11	Автоматический регулятор напряжения (АРН)	M8 x 16	12
12	Крышка дополнительной клеммной коробки.	M8 x 25	30
13	Трансформатор тока (СТ)	-	-
14	Штифт трансформатора тока	-	-
15	Гайка трансформатора тока	M8	22
16	Зажимный винт изолятора	M8	20
17	Сальник	M6 x 16	12
18	Штыревой изолятор	M12	80
19	Опора кабеля	-	-
20	Изолирующий трансформатор	M8 x 55	30

9 Технические характеристики

ПРИМЕЧАНИЕ

Сравните результаты измерений с техническими проспектами и свидетельством о проведении испытаний из комплекта поставки генератора.

9.1 Параметры LV804

ТАБЛ. 23. ПАРАМЕТРЫ LV804

Генератор	Частота (Гц)	Напряжение на клеммах (В)					Сопротивление обмоток при 22 °С					
		Между фазами (L-L)	Типовое остаточное		Normal (Обычный источник)		Статор возбуждителя (Ом)	Ротор возбуждителя (L-L) (Ом)	Главный ротор (Ом)	Главный статор, между фазой и нейтралью (L-N) (МОм)	Статор генератора на постоянных магнитах (L-L, Ом)	
			6, 7, 8 (E1, E2, E3)	главный (L-L)	6, 7, 8	E1, E2, E3						
LV804R	50	400	35/60	60	190-250	400	17,5	0,076	1,32	0,67	3,8	
	50	690	35	100	190-250	190-250	17,5	0,076	1,32	1,58	3,8	
	60	480	35/70	70	190-250	480	17,5	0,076	1,32	0,67	3,8	
	60	600	35/90	90	190-250	600	17,5	0,076	1,32	0,97	3,8	
LV804S	50	400	35/60	60	190-250	400	17,5	0,076	1,40	0,54	3,8	
	50	690	35	100	190-250	190-250	17,5	0,076	1,40	1,45	3,8	
	60	480	35/70	70	190-250	480	17,5	0,076	1,40	0,54	3,8	
	60	600	35/90	90	190-250	600	17,5	0,076	1,40	0,76	3,8	

Генератор	Частота (Гц)	Напряжение на клеммах (В)					Сопротивление обмоток при 22 °С				
		Между фазами (L-L)	Типовое остаточное		Normal (Обычный источник)		Статор возбуждителя (Ом)	Ротор возбуждителя (L-L) (Ом)	Главный ротор (Ом)	Главный статор, между фазой и нейтралью (L-N) (мОм)	Статор генератора на постоянных магнитах (L-L, Ом)
			6, 7, 8 (E1, E2, E3)	главный (L-L)	6, 7, 8	E1, E2, E3					
LV804T	50	400	35/60	60	190-250	400	17,5	0,076	1,50	0,44	3,8
	50	690	35	100	190-250	190-250	17,5	0,076	1,50	1,15	3,8
	60	480	35	70	190-250	480	17,5	0,076	1,50	0,44	3,8
	60	600	35/90	90	190-250	600	17,5	0,076	1,50	0,71	3,8
LV804W	50	400	35/60	60	190-250	400	16	0,092	1,47	0,33	3,8
	50	690	35	100	190-250	190-250	16	0,092	1,47	0,88	3,8
	60	480	35/70	70	190-250	480	16	0,092	1,47	0,33	3,8
	60	600	35/90	90	190-250	600	16	0,092	1,47	0,48	3,8
LV804X	50	400	35/60	60	190-250	400	16	0,092	1,63	0,26	3,8
	60	480	35/70	70	190-250	480	16	0,092	1,63	0,26	3,8
	60	600	35/90	90	190-250	600	16	0,092	1,63	0,37	3,8
LV804Y	50	690	35	100	190-250	190-250	16	0,092	1,69	0,66	3,8

9.2 Параметры MV804

ТАБЛ. 24. ПАРАМЕТРЫ MV804

Генератор	Частота (Гц)	Напряжение на клеммах				Сопротивление обмоток при 22 °С				
		Между фазами (L-L) (кВ)	Типичное остаточное		Normal (Обычный источник)	Статор возбуждителя (Ом)	Ротор возбуждителя, L-L (Ом)	Главный ротор (Ом)	Главный статор, между фазой и нейтралью (L-N) (Ом)	Статор генератора на постоянных магнитах (L-L, Ом)
			6,7,8 (E1, E2, E3) (В)	Главный (L-L) (V)						
MV804R	50	3,3	35	500	190-250	17,5	0,076	1,32	0,0343	3,8
	60	4,16	35	650	190-250	17,5	0,076	1,32	0,0343	3,8
MV804S	50	3,3	35	500	190-250	17,5	0,076	1,40	0,0339	3,8
	60	4,16	35	650	190-250	17,5	0,076	1,40	0,0339	3,8
MV804T	50	3,3	35	500	190-250	17,5	0,076	1,50	0,0286	3,8
	60	4,16	35	650	190-250	17,5	0,076	1,50	0,0286	3,8
MV804W	50	3,3	35	500	190-250	16	0,092	1,47	0,0194	3,8
	60	4,16	35	650	190-250	16	0,092	1,47	0,0194	3,8
MV804X	50	3,3	35	500	190-250	16	0,092	1,63	0,0154	3,8
	60	4,16	35	650	190-250	16	0,092	1,63	0,0154	3,8

9.3 Параметры HV804

ТАБЛ. 25. ПАРАМЕТРЫ HV804

Генератор	Частота (Гц)	Напряжение на клеммах				Сопротивление обмоток при 22 °С				
		Между фазами (L-L) (кВ)	Типичное остаточное		Normal (Обычный источник)	Статор возбуждителя (Ом)	Ротор возбуждителя, L-L (Ом)	Главный ротор (Ом)	Главный статор, между фазой и нейтралью (L-N) (Ом)	Статор генератора на постоянных магнитах (L-L, Ом)
			6,7,8 (E1, E2, E3) (В)	Главный (L-L) (V)						
HV804R	50	6,0	35	900	190-250	17,5	0,076	1,32	0,1489	3,8
	50	6,6	35	1000	190-250	17,5	0,076	1,32	0,1636	3,8
	50	10,0	35	1500	190-250	17,5	0,076	1,32	0,4716	3,8
	50	11,0	35	1650	190-250	17,5	0,076	1,32	0,6007	3,8
	60	7,2	35	1100	190-250	17,5	0,076	1,32	0,1489	3,8
	60	13,8	35	2100	190-250	17,5	0,076	1,32	0,6736	3,8
HV804S	50	6,0	35	900	190-250	17,5	0,076	1,40	0,1243	3,8
	50	6,6	35	1000	190-250	17,5	0,076	1,40	0,1549	3,8
	50	10,0	35	1500	190-250	17,5	0,076	1,40	0,3833	3,8
	50	11,0	35	1650	190-250	17,5	0,076	1,40	0,4903	3,8
	60	7,2	35	1100	190-250	17,5	0,076	1,40	0,1243	3,8
	60	13,8	35	2100	190-250	17,5	0,076	1,40	0,5554	3,8

Генератор	Частота (Гц)	Напряжение на клеммах				Сопротивление обмоток при 22 °С				
		Между фазами (L-L) (кВ)	Типичное остаточное		Normal (Обычный источник)	Статор возбуждителя (Ом)	Ротор возбуждителя, L-L (Ом)	Главный ротор (Ом)	Главный статор, между фазой и нейтралью (L-N) (Ом)	Статор генератора на постоянных магнитах (L-L, Ом)
			6,7,8 (E1, E2, E3) (В)	Главный (L-L) (V)						
HV804T	50	6,0	35	900	190-250	17,5	0,076	1,50	0,1068	3,8
	50	6,6	35	1000	190-250	17,5	0,076	1,50	0,1305	3,8
	50	10,0	35	1500	190-250	17,5	0,076	1,50	0,2981	3,8
	50	11,0	35	1650	190-250	17,5	0,076	1,50	0,4022	3,8
	60	7,2	35	1100	190-250	17,5	0,076	1,50	0,1068	3,8
	60	13,8	35	2100	190-250	17,5	0,076	1,50	0,4484	3,8
HV804W	50	6,0	35	900	190-250	16	0,092	1,47	0,0668	3,8
	50	6,6	35	1000	190-250	16	0,092	1,47	0,0888	3,8
	50	10,0	35	1500	190-250	16	0,092	1,47	0,2368	3,8
	50	11,0	35	1650	190-250	16	0,092	1,47	0,3294	3,8
	60	7,2	35	1100	190-250	16	0,092	1,47	0,0668	3,8
	60	13,8	35	2100	190-250	16	0,092	1,47	0,3724	3,8

Генератор	Частота (Гц)	Напряжение на клеммах				Сопротивление обмоток при 22 °С				
		Между фазами (L-L) (кВ)	Типичное остаточное		Normal (Обычный источник)	Статор возбуждителя (Ом)	Ротор возбуждителя, L-L (Ом)	Главный ротор (Ом)	Главный статор, между фазой и нейтралью (L-N) (Ом)	Статор генератора на постоянных магнитах (L-L, Ом)
			6,7,8 (E1, E2, E3) (В)	Главный (L-L) (V)						
HV804X	50	6,0	35	900	190-250	16	0,092	1,63	0,0526	3,8
	50	6,6	35	1000	190-250	16	0,092	1,63	0,0717	3,8
	50	10,0	35	1500	190-250	16	0,092	1,63	0,1943	3,8
	50	11,0	35	1650	190-250	16	0,092	1,63	0,2540	3,8
	60	7,2	35	1100	190-250	16	0,092	1,63	0,0526	3,8
	60	13,8	35	2100	190-250	16	0,092	1,63	0,2868	3,8

Эта страница намеренно оставлена пустой.

10 Запасные части

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

10.1 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.

10.2 Обслуживание заказчиков

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

- Ввод в эксплуатацию генераторов переменного тока на месте эксплуатации
- Обслуживание и контроль состояния подшипников на месте эксплуатации
- Проверку целостности изоляции на месте эксплуатации
- Настройку АРН и принадлежностей на месте эксплуатации

Подробная информация о ближайшем пункте обслуживания указана на сайте www.stamford-avk.com.

10.3 Рекомендуемые запасные части

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

ТАБЛ. 26. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ P80

Часть	Номер
APH MA330 (при наличии)	E000-13300
APH DECS150 (при наличии)	A060B914
APH DM110 (при наличии)	E000-23800
Комплект запасных частей выпрямителя (6 диодов, 2 варистора)	RSK6001
Смазка (400 г)	45-0281
Подшипник P80 1	
Комплект смазываемого подшипника не приводного конца, с крышкой и стаканом (все размеры длины сердечника)	45-1118
Подшипник P80 2	
Комплект смазываемого подшипника не приводного и приводного конца, с крышками и стаканами (длина сердечников R, S и T)	45-1151
Комплект смазываемого подшипника не приводного и приводного конца, с крышками и стаканами (длина сердечников W, X и Y)	45-1152

10.4 Смазка Klüber Asonic GHY72

Все испытания подшипников и расчет срока службы основаны на использовании Klüber Asonic GHY72.

11 Утилизация по окончании срока эксплуатации

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

11.1 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.

11.2 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.

11.3 Отходы

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

Эта страница намеренно оставлена пустой.



www.stamford-avk.com

Copyright © 2019 Cummins Generator Technologies Ltd. Все права защищены.
Cummins и логотип Cummins являются зарегистрированными товарными знаками корпорации Cummins Inc.