ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА АРЗ

# Caterpillar C6.6 Generator Set

## Эксплуатация и техническое обслуживание

### Русский рабочий перевод с английским оригиналом

Исходное издание: SEBU8139-03, январь 2012 года. Оригинал: 142 страниц. Генераторные установки C6.6: SDA1-Up и N6D1-Up.

Переведено АРЗ. Неофициальный рабочий перевод, подготовленный с применением машинного перевода и выборочной редактурой. Требуется полная техническая вычитка. Это не утверждённое русское издание Caterpillar.

Слева сохранены страницы оригинала, схемы и таблицы. Справа приведён перевод извлечённого текста. Надписи внутри растровых изображений могут оставаться на английском. Номера в ссылках и указателях относятся к страницам оригинала.

Перед выполнением работ сверяйте порядок операций, моменты затяжки, давления, концентрации, единицы измерения и предупреждения с оригиналом и актуальной документацией для конкретного агрегата. Рекомендации и гарантийные условия воспроизведены из исходного издания.

**Агрегатно-ремонтный завод · arz.by · +375 29 307-11-88**

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 1

CATERPILLAR®

SEBU8139-03
January 2012

# Operation and Maintenance Manual

## C6.6 Generator Set

**SDA1-Up (C6.6 Generator Set)**
**N6D1-Up (C6.6 Generator Set)**

SAFETY.CAT.COM

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 1

SEBU8139-03. Январь 2012 г.

**Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию**

**Дизель-генераторная установка C6.6**

SDA1-Up (C6.6 Generator Set) N6D1-Up (C6.6 Generator Set)

SAFETY.CAT.COM

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 2

i03991620

# Important Safety Information

Most accidents that involve product operation, maintenance and repair are caused by failure to observe basic safety rules or precautions. An accident can often be avoided by recognizing potentially hazardous situations before an accident occurs. A person must be alert to potential hazards. This person should also have the necessary training, skills and tools to perform these functions properly.

**Improper operation, lubrication, maintenance or repair of this product can be dangerous and could result in injury or death.**

**Do not operate or perform any lubrication, maintenance or repair on this product, until you have read and understood the operation, lubrication, maintenance and repair information.**

Safety precautions and warnings are provided in this manual and on the product. If these hazard warnings are not heeded, bodily injury or death could occur to you or to other persons.

The hazards are identified by the “Safety Alert Symbol” and followed by a “Signal Word” such as “DANGER”, “WARNING” or “CAUTION”. The Safety Alert “WARNING” label is shown below.

**⚠ WARNING**

The meaning of this safety alert symbol is as follows:

**Attention! Become Alert! Your Safety is Involved.**

The message that appears under the warning explains the hazard and can be either written or pictorially presented.

A non-exhaustive list of operations that may cause product damage are identified by “NOTICE” labels on the product and in this publication.

**Caterpillar cannot anticipate every possible circumstance that might involve a potential hazard. The warnings in this publication and on the product are, therefore, not all inclusive. You must not use this product in any manner different from that considered by this manual without first satisfying yourself that you have considered all safety rules and precautions applicable to the operation of the product in the location of use, including site-specific rules and precautions applicable to the worksite. If a tool, procedure, work method or operating technique that is not specifically recommended by Caterpillar is used, you must satisfy yourself that it is safe for you and for others. You should also ensure that the product will not be damaged or become unsafe by the operation, lubrication, maintenance or repair procedures that you intend to use.**

The information, specifications, and illustrations in this publication are on the basis of information that was available at the time that the publication was written. The specifications, torques, pressures, measurements, adjustments, illustrations, and other items can change at any time. These changes can affect the service that is given to the product. Obtain the complete and most current information before you start any job. Cat dealers have the most current information available.

**⚠ WARNING**

**When replacement parts are required for this product Caterpillar recommends using Cat replacement parts or parts with equivalent specifications including, but not limited to, physical dimensions, type, strength and material.**

**Failure to heed this warning can lead to premature failures, product damage, personal injury or death.**

**In the United States, the maintenance, replacement, or repair of the emission control devices and systems may be performed by any repair establishment or individual of the owner's choosing.**

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 2

i03991620

## Важная информация по безопасности

Большинство несчастных случаев при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте изделия связано с несоблюдением основных правил безопасности и мер предосторожности. Несчастный случай часто можно предотвратить, своевременно распознав потенциально опасную ситуацию. Персонал должен внимательно относиться к возможным опасностям и иметь необходимую подготовку, навыки и инструменты для надлежащего выполнения работ.

**Неправильная эксплуатация, смазка, техническое обслуживание или ремонт этого изделия могут представлять опасность и привести к травме или смерти.**

**Не приступайте к эксплуатации, смазке, техническому обслуживанию или ремонту изделия, пока не прочитаете и не поймёте соответствующие указания.**

Меры предосторожности и предупреждения приведены в этом руководстве и на самом изделии. Несоблюдение предупреждений об опасности может привести к травме или смерти оператора либо других людей.

Опасности обозначены предупреждающим символом, за которым следует сигнальное слово: «DANGER» (ОПАСНОСТЬ), «WARNING» (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ) или «CAUTION» (ОСТОРОЖНО). Ниже в оригинале показана табличка с символом и словом «WARNING».

Значение предупреждающего символа:

Внимание! Будьте бдительны! Речь идёт о вашей безопасности.

Текст или изображение под предупреждением поясняет характер опасности.

Неисчерпывающий список операций, которые могут привести к повреждению продукта, идентифицируется этикетками «NOTICE» на продукте и в этой публикации.

**Caterpillar не может предвидеть все возможные обстоятельства, которые могут привести к потенциальной опасности. Предупреждения в этой публикации и на продукте, следовательно, не все включено. Вы не должны использовать этот продукт каким-либо образом, отличным от того, который рассматривается в этом руководстве, не убедившись сначала, что вы рассмотрели все правила безопасности и меры предосторожности, применимые к эксплуатации продукта в месте использования, включая правила и меры предосторожности, относящиеся к рабочему месту. Если используется инструмент, процедура, метод работы или операционная техника, которые специально не рекомендованы Caterpillar, вы должны убедиться, что это безопасно для вас и для других. Вы также должны убедиться, что продукт не будет поврежден или станет небезопасным в результате операций, смазки, технического обслуживания или ремонта, которые вы собираетесь использовать.**

Информация, спецификации и иллюстрации в этой публикации основаны на информации, которая была доступна на момент написания публикации. Технические характеристики, крутящие моменты, давления, измерения, регулировки, иллюстрации и другие элементы могут меняться в любое время. Эти изменения могут повлиять на услугу, предоставляемую продукту. Получите полную и самую актуальную информацию, прежде чем приступить к любой работе. Дилеры Cat имеют самую актуальную информацию.

**Когда для этого продукта требуются запасные части, Caterpillar рекомендует использовать запасные части или части Cat с эквивалентными характеристиками, включая, но не ограничиваясь, физические размеры, тип, прочность и материал.**

**Несоблюдение этого предупреждения может привести к преждевременным отказам, повреждению изделия, травме или смерти.**

**В Соединенных Штатах техническое обслуживание, замена или ремонт устройств и систем контроля выбросов могут выполняться любым ремонтным учреждением или отдельным лицом по выбору владельца.**

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 3



# Table of Contents

Foreword ..... 4

**Safety Section**

Safety Messages ..... 6

Additional Messages ..... 18

General Hazard Information ..... 25

Burn Prevention ..... 28

Fire Prevention and Explosion Prevention ..... 28

Crushing Prevention and Cutting Prevention ..... 31

Before Starting Engine ..... 31

Engine Starting ..... 31

Engine Stopping ..... 32

Electrical System ..... 32

Generator Isolating for Maintenance ..... 33

**Product Information Section**

General Information ..... 35

Product Identification Information ..... 38

**Operation Section**

Lifting and Storage ..... 41

Features and Controls ..... 43

Engine Starting ..... 48

Engine Operation ..... 50

Generator Operation ..... 51

Cold Weather Operation ..... 77

Engine Stopping ..... 80

**Maintenance Section**

Refill Capacities ..... 81

Maintenance Recommendations ..... 90

Maintenance Interval Schedule (Standby Generator Sets) ..... 92

Maintenance Interval Schedule (Prime Power Generator Sets) ..... 93

**Warranty Section**

Warranty Information ..... 130

**Reference Information Section**

Engine Ratings ..... 131

Customer Service ..... 133

Reference Materials ..... 135

**Index Section**

Index ..... 138

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 3

## Содержание

Предисловие — 4

### Раздел «Безопасность»

Предупреждения по безопасности — 6

Дополнительные предупреждающие надписи — 18

Общие сведения об опасностях — 25

Предотвращение ожогов — 28

Предотвращение пожаров и взрывов — 28

Предотвращение раздавливания и порезов — 31

Перед пуском двигателя — 31

Пуск двигателя — 31

Остановка двигателя — 32

Электрооборудование — 32

Отключение и изоляция генератора перед обслуживанием — 33

### Сведения об изделии

Общие сведения — 35

Идентификационные сведения об изделии — 38

### Раздел «Эксплуатация»

Подъём и хранение — 41

Устройства и органы управления — 43

Пуск двигателя — 48

Эксплуатация двигателя — 50

Эксплуатация генератора — 51

Эксплуатация при низкой температуре — 77

Остановка двигателя — 80

### Раздел «Техническое обслуживание»

Заправочные ёмкости — 81

Рекомендации по техническому обслуживанию — 90

Регламент ТО резервных генераторных установок — 92

Регламент ТО генераторных установок основного электроснабжения — 93

### Раздел «Гарантия»

Сведения о гарантии — 130

### Справочный раздел

Режимы мощности двигателя — 131

Обслуживание клиентов — 133

Справочные материалы — 135

### Указатель

Указатель — 138

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 4



# Foreword

## Literature Information

This manual contains safety, operation instructions, lubrication and maintenance information. This manual should be stored in or near the engine area in a literature holder or literature storage area. Read, study and keep it with the literature and engine information.

English is the primary language for all Caterpillar publications. The English used facilitates translation and consistency in electronic media delivery.

Some photographs or illustrations in this manual show details or attachments that may be different from your engine. Guards and covers may have been removed for illustrative purposes. Continuing improvement and advancement of product design may have caused changes to your engine which are not included in this manual. Whenever a question arises regarding your engine, or this manual, please consult with your Caterpillar dealer for the latest available information.

## Safety

This safety section lists basic safety precautions. In addition, this section identifies hazardous, warning situations. Read and understand the basic precautions listed in the safety section before operating or performing lubrication, maintenance and repair on this product.

## Operation

Operating techniques outlined in this manual are basic. They assist with developing the skills and techniques required to operate the engine more efficiently and economically. Skill and techniques develop as the operator gains knowledge of the engine and its capabilities.

The operation section is a reference for operators. Photographs and illustrations guide the operator through procedures of inspecting, starting, operating and stopping the engine. This section also includes a discussion of electronic diagnostic information.

## Maintenance

The maintenance section is a guide to engine care. The illustrated, step-by-step instructions are grouped by fuel consumption, service hours and/or calendar time maintenance intervals. Items in the maintenance schedule are referenced to detailed instructions that follow.

Use fuel consumption or service hours to determine intervals. Calendar intervals shown (daily, annually, etc.) may be used instead of service meter intervals if they provide more convenient schedules and approximate the indicated service meter reading.

Recommended service should be performed at the appropriate intervals as indicated in the Maintenance Interval Schedule. The actual operating environment of the engine also governs the Maintenance Interval Schedule. Therefore, under extremely severe, dusty, wet or freezing cold operating conditions, more frequent lubrication and maintenance than is specified in the Maintenance Interval Schedule may be necessary.

The maintenance schedule items are organized for a preventive maintenance management program. If the preventive maintenance program is followed, a periodic tune-up is not required. The implementation of a preventive maintenance management program should minimize operating costs through cost avoidances resulting from reductions in unscheduled downtime and failures.

## Maintenance Intervals

Perform maintenance on items at multiples of the original requirement. Each level and/or individual items in each level should be shifted ahead or back depending upon your specific maintenance practices, operation and application. We recommend that the maintenance schedules be reproduced and displayed near the engine as a convenient reminder. We also recommend that a maintenance record be maintained as part of the engine's permanent record.

See the section in the Operation and Maintenance Manual, “Maintenance Records” for information regarding documents that are generally accepted as proof of maintenance or repair. Your authorized Caterpillar dealer can assist you in adjusting your maintenance schedule to meet the needs of your operating environment.

## Overhaul

Major engine overhaul details are not covered in the Operation and Maintenance Manual except for the interval and the maintenance items in that interval. Major repairs are best left to trained personnel or an authorized Caterpillar dealer. Your Caterpillar dealer offers a variety of options regarding overhaul programs. If you experience a major engine failure, there are also numerous after failure overhaul options available from your Caterpillar dealer. Consult with your dealer for information regarding these options.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 4

# Предисловие

## Сведения о руководстве

Это руководство содержит инструкции по безопасности, эксплуатации, информации о смазке и обслуживании. Это руководство должно храниться в или вблизи области двигателя в держателе литературы или области хранения литературы. Читайте, изучайте и держите его с литературой и информацией о двигателе.

Английский язык является основным языком для всех публикаций Caterpillar. Используемый английский язык облегчает перевод и согласованность в доставке электронных носителей.

На некоторых фотографиях или иллюстрациях в этом руководстве показаны детали или наложения, которые могут отличаться от вашего двигателя. Охрана и прикрытия могут быть сняты для иллюстративных целей. Постоянное совершенствование и усовершенствование дизайна продукта может привести к изменениям в вашем двигателе, которые не включены в это руководство. Всякий раз, когда возникает вопрос относительно вашего двигателя или этого руководства, пожалуйста, проконсультируйтесь с вашим дилером Caterpillar для получения последней доступной информации.

## Безопасность

В этом разделе перечислены основные меры предосторожности. Кроме того, в этом разделе указаны опасные, предупреждающие ситуации. Прочитайте и поймите основные меры предосторожности, перечисленные в разделе безопасности перед эксплуатацией или выполнением смазки, технического обслуживания и ремонта этого продукта.

## Эксплуатация

Методы работы, изложенные в этом руководстве, являются основными. Они помогают развивать навыки и методы, необходимые для более эффективной и экономичной работы двигателя. Навыки и техники развиваются по мере того, как оператор получает знания о двигателе и его возможностях.

Операционный раздел является справочным для операторов. Фотографии и иллюстрации направляют оператора через процедуры проверки, запуска, работы и остановки двигателя. В этом разделе также рассматривается электронная диагностическая информация.

## Техническое обслуживание

Секция технического обслуживания является руководством по уходу за двигателем. Проиллюстрированные пошаговые инструкции сгруппированы по расходу топлива, часам обслуживания и/или календарным интервалам технического обслуживания. Пункты в графике технического обслуживания ссылаются на подробные инструкции, которые следуют.

Используйте расход топлива или часы обслуживания для определения интервалов. Календарные интервалы (ежедневные, годовые и т.д.) могут использоваться вместо интервалов сервис-метра, если они обеспечивают более удобные графики и приближенные к указанному сервис-метру показания.

Рекомендуемое обслуживание должно выполняться через соответствующие промежутки времени, как указано в Перечне интервалов технического обслуживания. Фактическая рабочая среда двигателя также регулирует график интервала технического обслуживания. Поэтому при чрезвычайно тяжелых, пыльных, влажных или холодных условиях эксплуатации может потребоваться более частая смазка и техническое обслуживание, чем указано в графике технического обслуживания.

Элементы графика технического обслуживания организованы для программы профилактического обслуживания. Если программа профилактического обслуживания выполняется, периодическая настройка не требуется. Внедрение программы профилактического обслуживания должно минимизировать эксплуатационные расходы за счет избежания расходов, возникающих в результате сокращения незапланированных простоев и сбоев.

## Периодичность технического обслуживания

Выполняйте техническое обслуживание предметов в несколько раз больше первоначального требования. Каждый уровень и/или отдельные элементы в каждом уровне должны быть сдвинуты вперед или назад в зависимости от ваших конкретных методов обслуживания, эксплуатации и применения. Мы рекомендуем воспроизводить графики

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 4



# Foreword

## Literature Information

This manual contains safety, operation instructions, lubrication and maintenance information. This manual should be stored in or near the engine area in a literature holder or literature storage area. Read, study and keep it with the literature and engine information.

English is the primary language for all Caterpillar publications. The English used facilitates translation and consistency in electronic media delivery.

Some photographs or illustrations in this manual show details or attachments that may be different from your engine. Guards and covers may have been removed for illustrative purposes. Continuing improvement and advancement of product design may have caused changes to your engine which are not included in this manual. Whenever a question arises regarding your engine, or this manual, please consult with your Caterpillar dealer for the latest available information.

## Safety

This safety section lists basic safety precautions. In addition, this section identifies hazardous, warning situations. Read and understand the basic precautions listed in the safety section before operating or performing lubrication, maintenance and repair on this product.

## Operation

Operating techniques outlined in this manual are basic. They assist with developing the skills and techniques required to operate the engine more efficiently and economically. Skill and techniques develop as the operator gains knowledge of the engine and its capabilities.

The operation section is a reference for operators. Photographs and illustrations guide the operator through procedures of inspecting, starting, operating and stopping the engine. This section also includes a discussion of electronic diagnostic information.

## Maintenance

The maintenance section is a guide to engine care. The illustrated, step-by-step instructions are grouped by fuel consumption, service hours and/or calendar time maintenance intervals. Items in the maintenance schedule are referenced to detailed instructions that follow.

Use fuel consumption or service hours to determine intervals. Calendar intervals shown (daily, annually, etc.) may be used instead of service meter intervals if they provide more convenient schedules and approximate the indicated service meter reading.

Recommended service should be performed at the appropriate intervals as indicated in the Maintenance Interval Schedule. The actual operating environment of the engine also governs the Maintenance Interval Schedule. Therefore, under extremely severe, dusty, wet or freezing cold operating conditions, more frequent lubrication and maintenance than is specified in the Maintenance Interval Schedule may be necessary.

The maintenance schedule items are organized for a preventive maintenance management program. If the preventive maintenance program is followed, a periodic tune-up is not required. The implementation of a preventive maintenance management program should minimize operating costs through cost avoidances resulting from reductions in unscheduled downtime and failures.

## Maintenance Intervals

Perform maintenance on items at multiples of the original requirement. Each level and/or individual items in each level should be shifted ahead or back depending upon your specific maintenance practices, operation and application. We recommend that the maintenance schedules be reproduced and displayed near the engine as a convenient reminder. We also recommend that a maintenance record be maintained as part of the engine's permanent record.

See the section in the Operation and Maintenance Manual, “Maintenance Records” for information regarding documents that are generally accepted as proof of maintenance or repair. Your authorized Caterpillar dealer can assist you in adjusting your maintenance schedule to meet the needs of your operating environment.

## Overhaul

Major engine overhaul details are not covered in the Operation and Maintenance Manual except for the interval and the maintenance items in that interval. Major repairs are best left to trained personnel or an authorized Caterpillar dealer. Your Caterpillar dealer offers a variety of options regarding overhaul programs. If you experience a major engine failure, there are also numerous after failure overhaul options available from your Caterpillar dealer. Consult with your dealer for information regarding these options.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 4 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

технического обслуживания и отображать рядом с двигателем в качестве удобного напоминания. Мы также рекомендуем вести учет технического обслуживания в рамках постоянного учета двигателя.

См. раздел в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Записи технического обслуживания» для информации о документах, которые обычно принимаются в качестве доказательства технического обслуживания или ремонта. Ваш авторизованный дилер Caterpillar может помочь вам скорректировать график технического обслуживания для удовлетворения потребностей вашей операционной среды.

## Капитальный ремонт

В Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию основные детали капитального ремонта двигателя не рассматриваются, за исключением интервала и элементов технического обслуживания в этом интервале. Основные ремонтные работы лучше оставить обученному персоналу или авторизованному дилеру Caterpillar. Ваш дилер Caterpillar предлагает множество вариантов, касающихся программ капитального ремонта. Если вы испытываете серьезную неисправность двигателя, есть также множество вариантов капитального ремонта после отказа, доступных у вашего дилера Caterpillar. Проконсультируйтесь с вашим дилером для получения информации об этих вариантах.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 5



## California Proposition 65 Warning

Diesel engine exhaust and some of its constituents are known to the State of California to cause cancer, birth defects, and other reproductive harm.

Battery posts, terminals and related accessories contain lead and lead compounds. **Wash hands after handling.**

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 5

## Предупреждение в соответствии с Положением 65 штата Калифорния

Выхлоп дизельного двигателя и некоторые его компоненты известны штату Калифорния, чтобы вызвать рак, врожденные дефекты и другой репродуктивный вред.

Аккумуляторы, терминалы и связанные с ними аксессуары содержат свинец и соединения свинца. Мыть руки после обработки.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 6



# Safety Section

i02439277

## Safety Messages

**SMCS Code:** 1000; 7405

There may be several specific safety messages on your generator set. The exact location and a description of the safety messages are reviewed in this section. Please become familiar with all safety messages.

Ensure that all of the safety messages are legible. Clean the safety messages or replace the safety messages if the words cannot be read or if the illustrations are not visible. Use a cloth, water, and soap to clean the safety messages. Do not use solvents, gasoline, or other harsh chemicals. Solvents, gasoline, or harsh chemicals could loosen the adhesive that secures the safety messages. The safety messages that are loosened could drop off of the engine.

Replace any safety message that is damaged or missing. If a safety message is attached to a part of the engine that is replaced, install a new safety message on the replacement part. Your Caterpillar dealer can provide new safety messages.

**⚠ WARNING**

**Do not operate or work on this engine unless you have read and understand the instructions and warnings in the Operation and Maintenance Manual. Failure to follow the instructions or heed the warnings could result in injury or death. Contact any Caterpillar dealer for replacement manuals. Proper care is your responsibility.**

Illustrations 1 through 4 show one type of enclosed generator set.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 6

# Раздел «Безопасность»

## i02439277 — Предупреждения по безопасности

Код SMCS: 1000; 7405

На вашем генераторе может быть несколько конкретных сообщений о безопасности. Точное местоположение и описание сообщений о безопасности рассматриваются в этом разделе. Пожалуйста, ознакомьтесь со всеми сообщениями о безопасности.

Убедитесь, что все сообщения о безопасности разборчивы. Очистите сообщения безопасности или замените сообщения безопасности, если слова не могут быть прочитаны или если иллюстрации не видны. Используйте ткань, воду и мыло для очистки сообщений о безопасности. Не используйте растворители, бензин или другие агрессивные химические вещества. Растворители, бензин или жесткие химические вещества могут ослабить клей, который обеспечивает сообщения безопасности. Сообщения о безопасности, которые ослаблены, могут выпасть из двигателя.

Замените любое сообщение о безопасности, которое повреждено или отсутствует. Если сообщение о безопасности прикреплено к заменяемой части двигателя, установите новое сообщение о безопасности на заменяющей части. Ваш дилер Caterpillar может предоставить новые сообщения о безопасности.

**Не работайте и не работайте на этом двигателе, если вы не прочитали и не поняли инструкции и предупреждения в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию. Несоблюдение инструкций или несоблюдение предупреждений может привести к травме или смерти. Свяжитесь с любым дилером Caterpillar для замены руководства. Правильный уход - это ваша ответственность.**

На иллюстрациях с 1 по 4 показан один тип замкнутого генераторного набора.

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 7



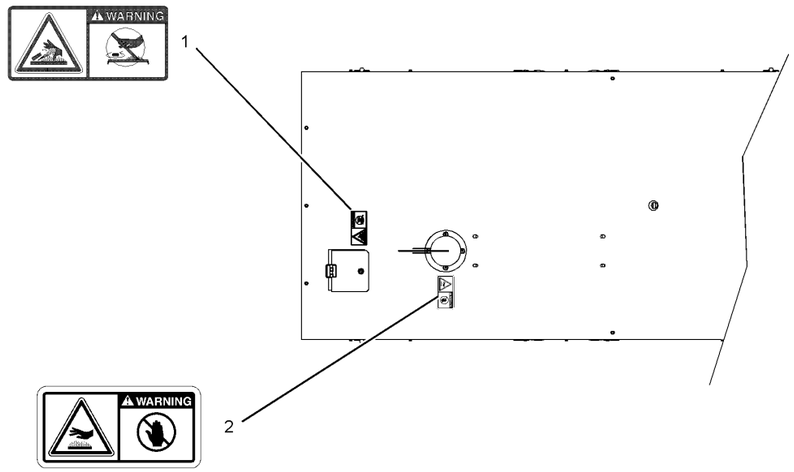



Illustration 1 g01218859

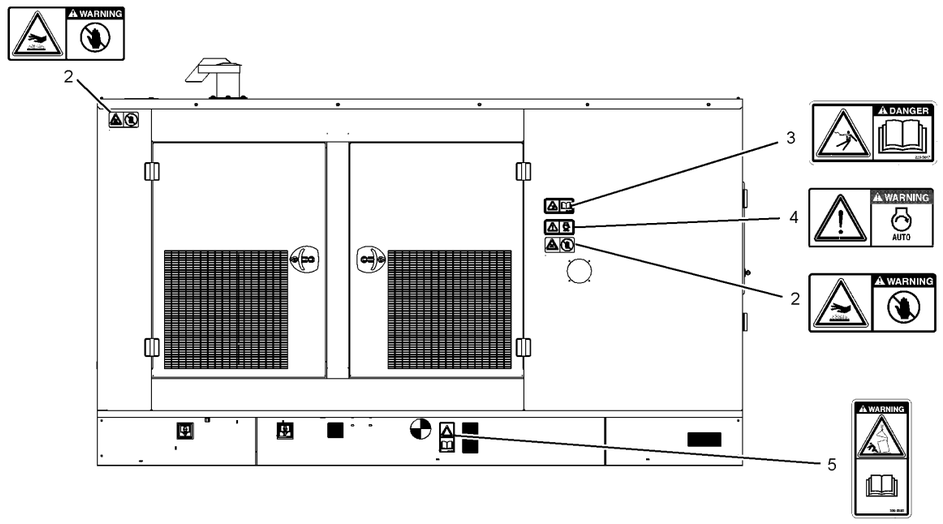



Illustration 2 g01219063

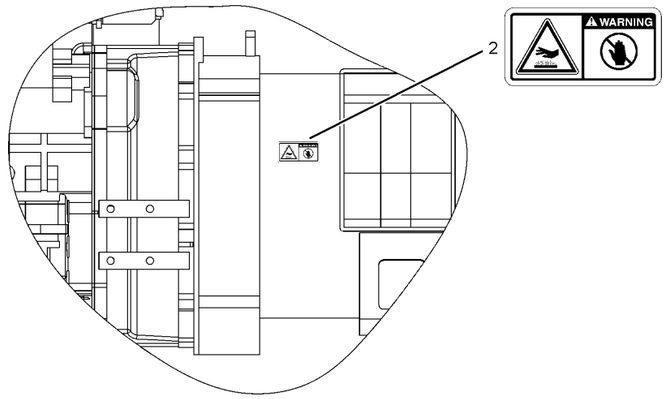
## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 7

g01218859 Рисунок 1

g01219063 Рисунок 2

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 8

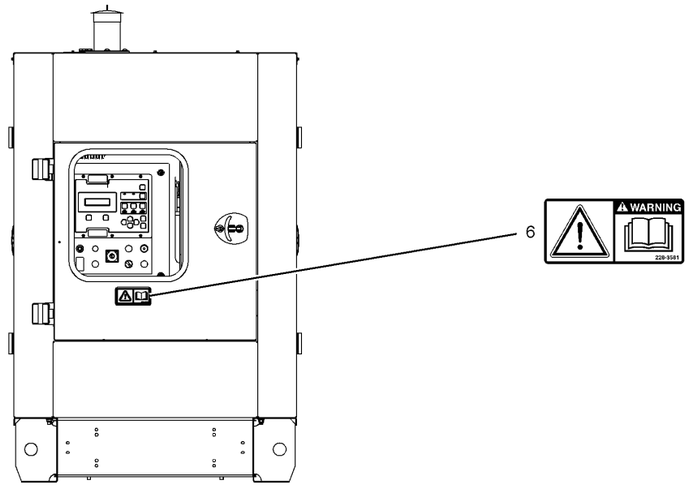





g01232868

Illustration 3

View of the inside of the enclosure




g01222980

Illustration 4

Illustrations 5 through 7 show another type of enclosed generator set.

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 8

g01232868 Рисунок 3

Вид на внутреннюю часть корпуса

g01222980 Рисунок 4

На иллюстрациях с 5 по 7 показан другой тип замкнутого генераторного набора.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 9



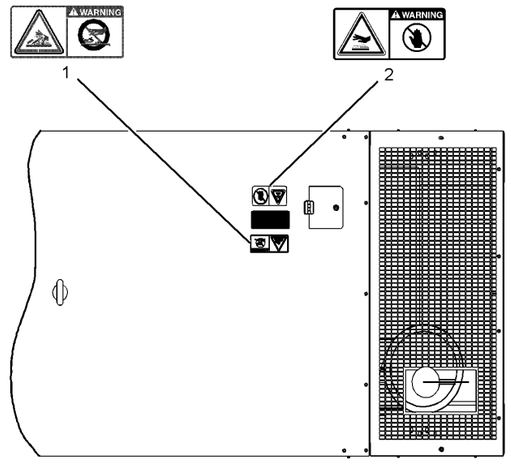



Illustration 5 g01221813

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 9

g01221813 Рисунок 5

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 10



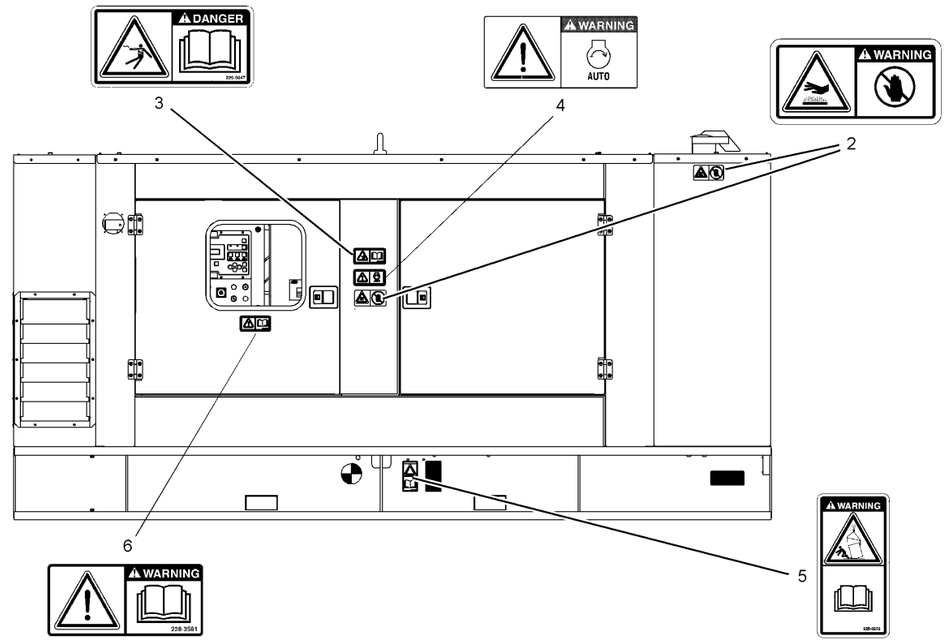



Illustration 6 g01221851

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 10

g01221851 Рисунок 6

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 11



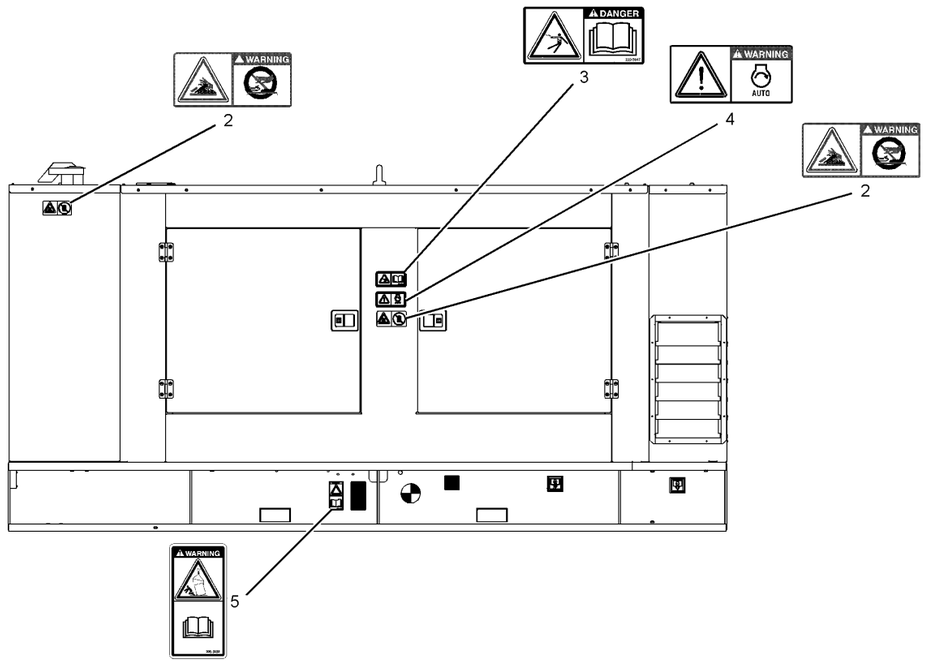



Illustration 7 g01222036

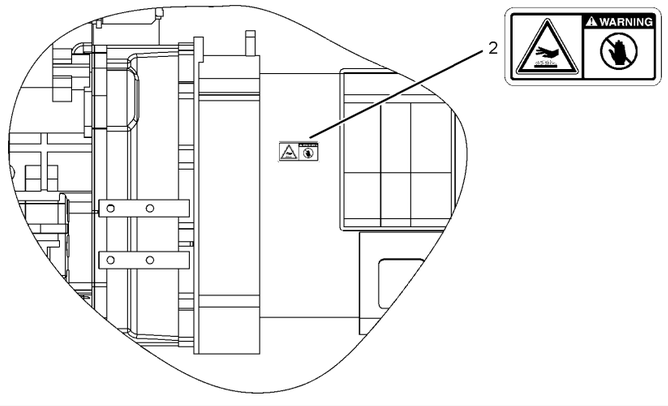



Illustration 8 g01232868

View of the inside of the enclosure

Illustrations 9 and 10 show an open generator set.

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 11

g01222036 Рисунок 7

g01232868 Рисунок 8

Вид на внутреннюю часть корпуса

На рисунках 9 и 10 показана открытая генераторная установка.

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 12



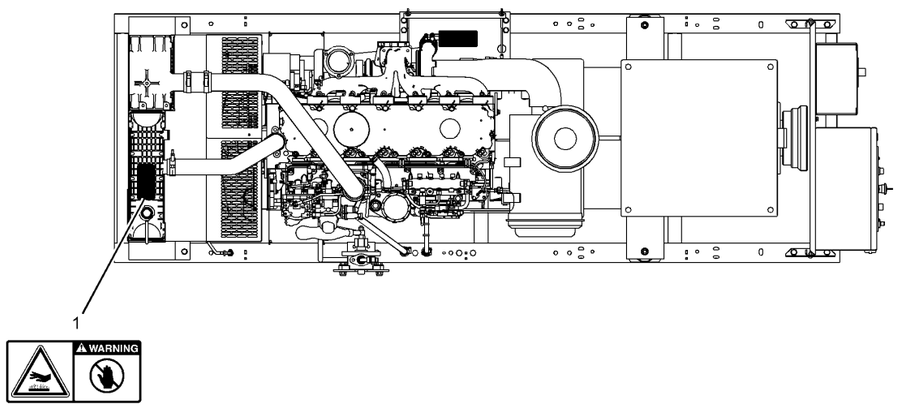



Illustration 9 g01222927

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 12

g01222927 Рисунок 9

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 13



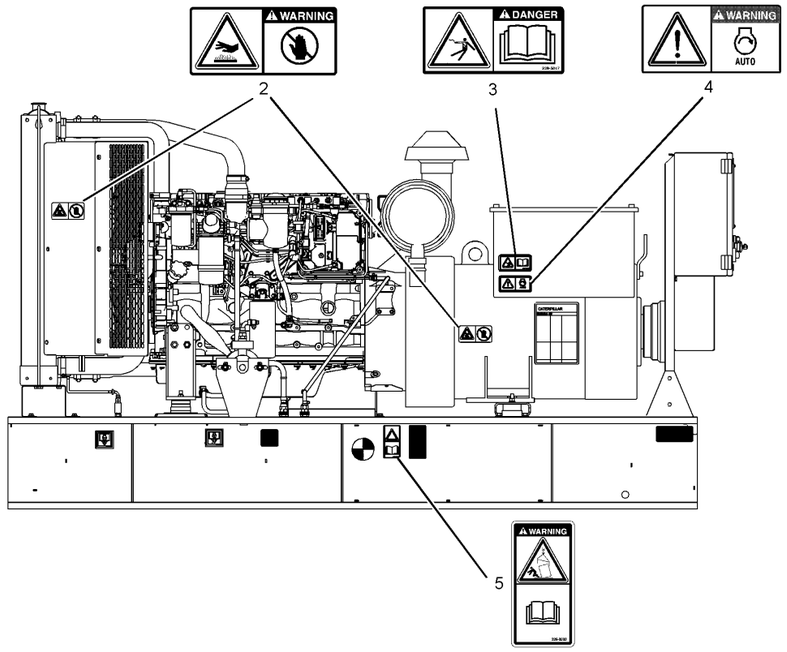



Illustration 10

g01222960

Illustration 11 shows the control panel and the distribution panel.

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 13

g01222960 Рисунок 10

На иллюстрации 11 показана панель управления и распределительная панель.

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 14



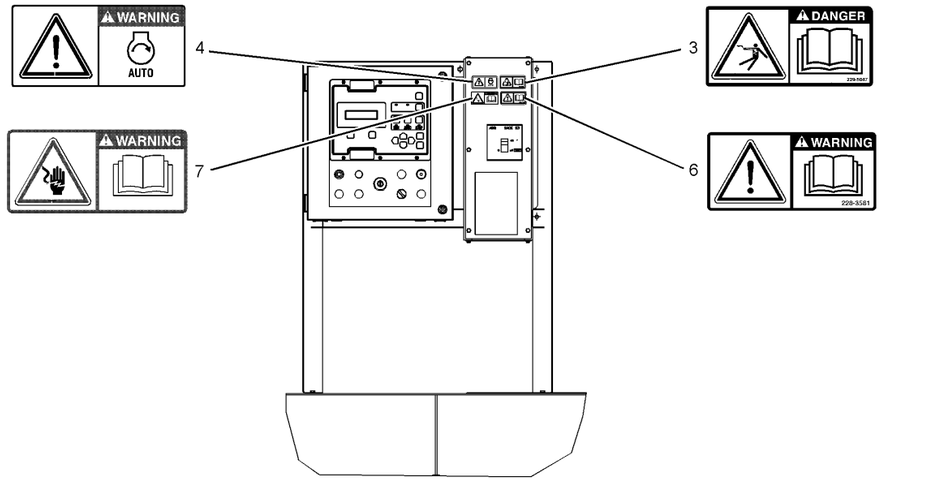



Illustration 11 g01223013

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 14

g01223013 Рисунок 11

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 15



## Hot Fluid Under Pressure (1)

This safety message is located on the top of the enclosure by the radiator cap access cover on enclosed generator sets. This safety message is located toward the top of the radiator by the filler neck on open generator sets.




g00930639

**WARNING**

**Pressurized system! Hot coolant can cause serious burns, injury or death. To open the cooling system filler cap, stop the engine and wait until the cooling system components are cool. Loosen the cooling system pressure cap slowly in order to relieve the pressure. Read and understand the Operation and Maintenance Manual before performing any cooling system maintenance.**

## Hot Surface (2)

This safety message is located on top of the enclosure, the sides of the enclosure and the sides of the generator on enclosed generator sets. This safety message is located on the sides of the radiator and the sides of the generator on open generator sets.




g01085603

**WARNING**

**Hot surface! Do not touch!**

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 15

## Горячая жидкость под давлением (1)

Это сообщение о безопасности расположено в верхней части корпуса крышкой доступа к крышке радиатора на закрытых генераторных установках. Это сообщение о безопасности расположено к верхней части радиатора наполнителя на открытых генераторных установках.

g00930639

**Система под давлением! Горячая охлаждающая жидкость может вызвать тяжёлые ожоги, травму или смерть. Перед открытием крышки заливной горловины остановите двигатель и дождитесь остывания узлов системы охлаждения. Ослабляйте крышку медленно, чтобы сбросить давление. До любых работ с системой охлаждения прочитайте и изучите руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию.**

## Горячая поверхность (2)

Это сообщение о безопасности расположено поверх корпуса, по бокам корпуса и по бокам генератора на закрытых генераторных установках. Это сообщение безопасности расположено по бокам радиатора и по бокам генератора на открытых генераторных установках.

g01085603

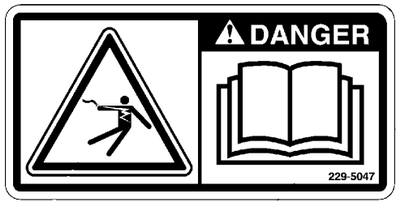
Горячая поверхность! Не трогай!

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 16



## Electrocution (3)

This safety message is located on the sides of the enclosure on enclosed generator sets. This safety message is located on the sides of the terminal box on open generator sets. This safety message is also located on the enclosure for the control panel and the distribution panel on open generator sets and enclosed generator sets.




g00928349

**⚠ DANGER**

**DANGER: Shock/Electrocution Hazard-Do not operate this equipment or work on this equipment unless you have read and understand the instructions and warnings in the Operation and Maintenance Manual. Failure to follow the instructions or heed the warnings will result in serious injury or death.**

**⚠ WARNING**

**Do not connect generator to a utility electrical distribution system unless it is isolated from the system. Electrical feedback into the distribution system can occur and could cause personal injury or death.**

**Open and secure main distribution system switch, or if the connection is permanent, install a double throw transfer switch to prevent electrical feedback. Some generators are specifically approved by a utility to run in parallel with the distribution system and isolation may not be required. Always check with your utility as to the applicable circumstances.**

## Automatic Starting (4)

This safety message is located on the sides of the enclosure on enclosed generator sets. This safety message is located on the sides of the terminal box on open generator sets. This safety message is also located on the enclosure for the control panel and the distribution panel on open generator sets and enclosed generator sets.




g01154070

**⚠ WARNING**

**When the engine is in the AUTOMATIC mode, the engine can start at any moment. To avoid personal injury, always remain clear of the the engine when the engine is in the AUTOMATIC mode.**

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 16

## Опасность смертельного поражения электрическим током (3)

Это сообщение о безопасности расположено по бокам корпуса на закрытых генераторных установках. Это сообщение о безопасности расположено по бокам оконечной коробки на открытых генераторных установках. Это сообщение о безопасности также расположено на корпусе для панели управления и распределительной панели на открытых генераторных установках и закрытых генераторных установках.

g00928349

**ОПАСНОСТЬ. Поражение электрическим током! Не эксплуатируйте это оборудование и не выполняйте на нём работы, пока не прочитаете и не поймёте указания и предупреждения в руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию. Несоблюдение указаний или предупреждений приведёт к тяжёлой травме или смерти.**

**Не подключайте генератор к внешней распределительной электросети без её изоляции от генератора. Возможна обратная подача электроэнергии в сеть, способная привести к травме или смерти.**

**Разомкните и заблокируйте главный выключатель распределительной сети либо, при постоянном подключении, установите перекидной переключатель, исключающий обратную подачу электроэнергии. Для отдельных генераторов энергоснабжающая организация специально разрешает параллельную работу с сетью; в таком случае изоляция может не требоваться. Обязательно уточняйте применимые условия у своей энергоснабжающей организации.**

## Автоматический пуск (4)

Это сообщение о безопасности расположено по бокам корпуса на закрытых генераторных установках. Это сообщение о безопасности расположено по бокам оконечной коробки на открытых генераторных установках. Это сообщение о безопасности также расположено на корпусе для панели управления и распределительной панели на открытых генераторных установках и закрытых генераторных установках.

g01154070

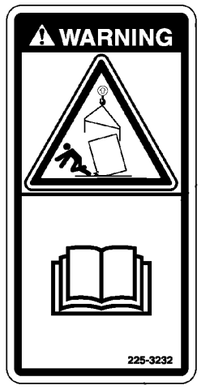
**В режиме AUTOMATIC двигатель может запуститься в любой момент. Во избежание травмы держитесь на безопасном расстоянии от двигателя, пока выбран автоматический режим.**

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 17



## Lifting the Generator Set (5)

This safety message is located on the sides of the enclosure toward the bottom of the enclosure on enclosed generator sets. This safety message is located on the sides of the base on open generator sets.




g00928085

**WARNING**

**Crushing Hazard! Improper lifting could cause serious injury or death. Follow the lifting instructions in the Operation and Maintenance Manual for safe lifting procedures.**

## Universal Warning (6)

This safety message is located on the door for access to the control panel on enclosed generator sets. This safety message is located on the enclosure for the control panel and the distribution panel on open generator sets and enclosed generator sets.




g00934493

**WARNING**

**Do not operate or work on this equipment unless you have read and understand the instructions and warnings in the Operation and Maintenance Manuals. Failure to follow the instructions or heed the warnings could result in serious injury or death.**

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 17

## Подъём генераторной установки (5)

Это сообщение о безопасности расположено по бокам корпуса к нижней части корпуса на закрытых генераторных установках. Это сообщение о безопасности расположено по бокам базы на открытых генераторных установках.

g00928085

**Опасность раздавливания! Неправильный подъём может привести к тяжёлой травме или смерти. Соблюдайте порядок безопасного подъёма, приведённый в руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию.**

## Общее предупреждение (6)

Это сообщение о безопасности расположено на двери для доступа к панели управления на закрытых генераторных установках. Это сообщение о безопасности расположено на корпусе для панели управления и распределительной панели на открытых генераторных установках и закрытых генераторных установках.

g00934493

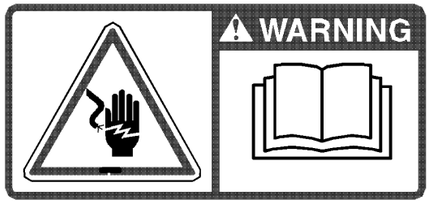
**Не эксплуатируйте это оборудование и не выполняйте на нём работы, пока не прочитаете и не поймёте указания и предупреждения в руководствах по эксплуатации и техническому обслуживанию. Несоблюдение указаний и предупреждений может привести к тяжёлой травме или смерти.**

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 18



## Electrical Shock (7)

The safety message for electrical shock is located on the enclosure for the control panel and the distribution panel on open generator sets and enclosed generator sets.




g01120247

**⚠ WARNING**

**WARNING! Shock/Electrocution Hazard! Read and understand the instructions and warnings in the Operation and Maintenance Manual. Failure to follow the instructions or heed the warnings could cause serious injury or death.**

i02482102

## Additional Messages

**SMCS Code:** 1000; 7405

There are several specific messages on these machines. The exact location of the messages and the description of the messages are reviewed in this section. Please become familiarized with all messages.

Make sure that all of the messages are legible. Clean the messages or replace the messages if the words or images are unreadable. When you clean the messages, use a cloth, water and soap. Do not use solvent, gasoline, or other harsh chemicals to clean the messages. Solvents, gasoline, or harsh chemicals could loosen the adhesive that secures the messages. Loose adhesive will allow the messages to fall.

Replace any message that is damaged, or missing. If a message is attached to a part that is replaced, install a message on the replacement part. Any Caterpillar dealer can provide new messages.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 18

## Поражение электрическим током (7)

Сообщение о безопасности для поражения электрическим током расположено на корпусе для панели управления и распределительной панели на открытых генераторных установках и закрытых генераторных установках.

g01120247

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Опасность поражения электрическим током! Прочитайте и изучите указания и предупреждения в руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию. Их несоблюдение может привести к тяжёлой травме или смерти.**

## i02482102 — Дополнительные предупреждающие надписи

Код SMCS: 1000; 7405

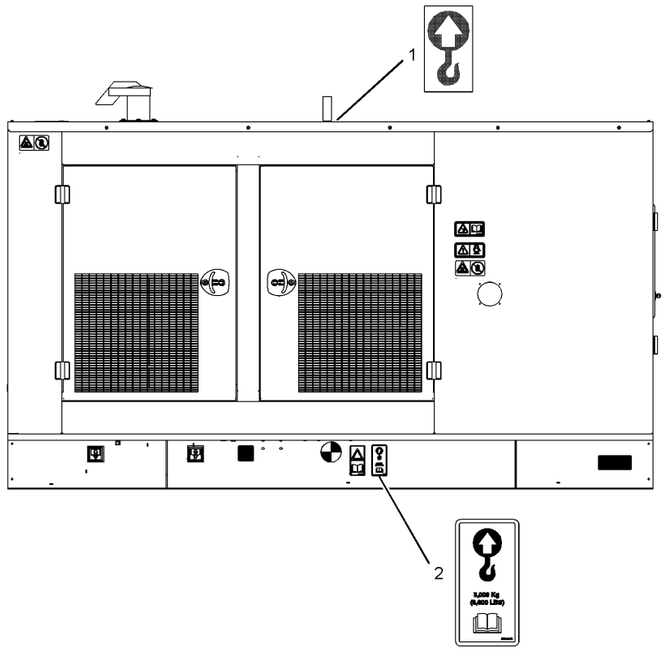
На этих машинах есть несколько конкретных сообщений. Точное местоположение сообщений и описание сообщений рассматриваются в этом разделе. Пожалуйста, ознакомьтесь со всеми сообщениями.

Убедитесь, что все сообщения разборчивы. Очистите сообщения или замените их, если слова или изображения нечитаемы. Когда вы очищаете сообщения, используйте ткань, воду и мыло. Не используйте растворитель, бензин или другие жесткие химические вещества для очистки сообщений. Растворители, бензин или жесткие химические вещества могут ослабить клей, который защищает сообщения. Свободный клей позволит сообщениям упасть.

Замените любое сообщение, которое повреждено или отсутствует. Если сообщение прикреплено к заменяемой части, установите сообщение на заменяющую часть. Любой дилер Caterpillar может предоставить новые сообщения.

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 19






g01233415

Illustration 12

This illustration shows one type of enclosed generator set.

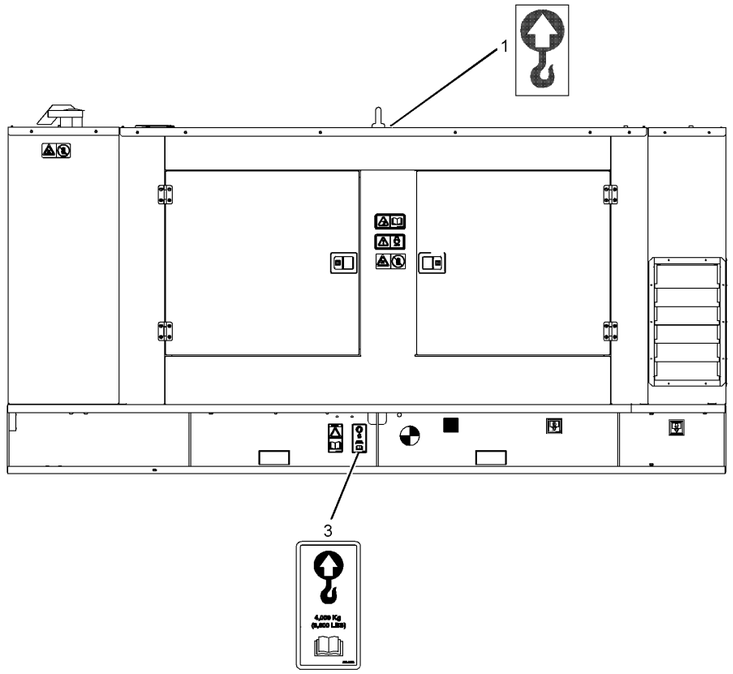
## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 19

g01233415 Рисунок 12

На этой иллюстрации показан один тип замкнутого генераторного набора.

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 20






g01233280

Illustration 13

This illustration shows another type of enclosed generator set.

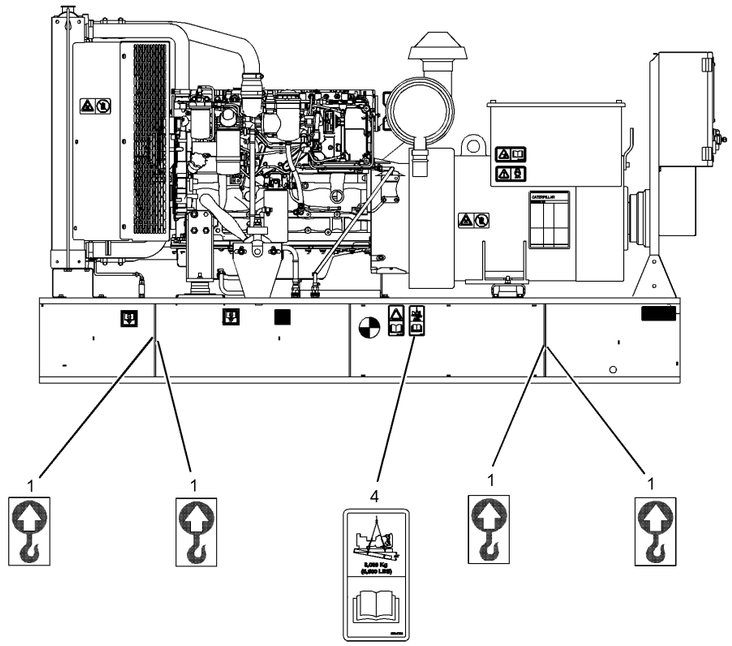
## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 20

g01233280 Рисунок 13

На этой иллюстрации показан другой тип замкнутого генераторного набора.

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 21






g01233028

Illustration 14

This illustration shows an open generator set.

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 21

g01233028 Рисунок 14

На этой иллюстрации показана открытая генераторная установка.

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 22



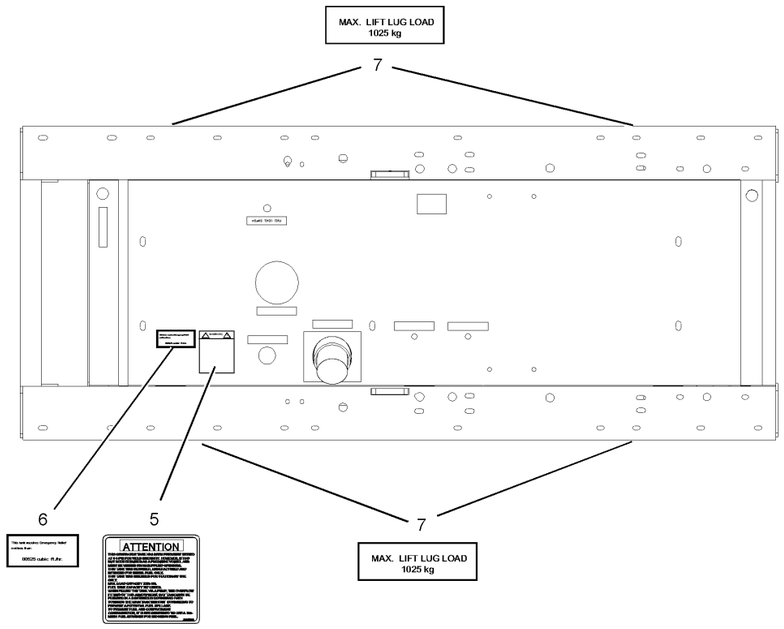



Illustration 15 g01239864

Typical example of a fuel tank

**Lifting point (1)**



Illustration 16 g01034418

Lift the package from this point. Refer to the following topic:

- Operation and Maintenance Manual, “Product Lifting”

**Rating for lifting equipment (2)**

This message is located on the side of the enclosure near the bottom of the enclosure.

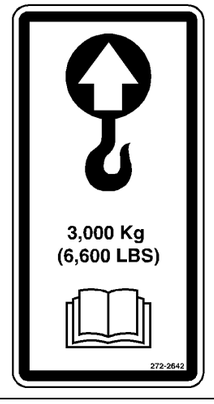



Illustration 17 g01233472

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 22

g01239864 Рисунок 15

Типичный пример топливного бака

Точка подъема (1)

g01034418 Рисунок 16

Поднимите пакет с этой точки. См. следующую тему:

• Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Подъем продукции»

Рейтинг подъемного оборудования (2)

Это сообщение расположено сбоку от корпуса вблизи нижней части корпуса.

g01233472 Рисунок 17

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 23



The lifting equipment that is used for lifting this type of generator set must be rated for a total weight of 3000 kg (6,600 lb).

**Rating for lifting equipment (3)**

This message is located on the side of the enclosure near the bottom of the enclosure.

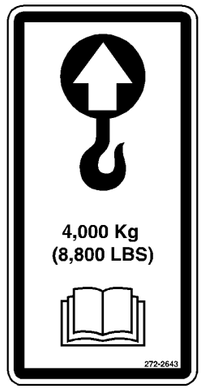



Illustration 18 g01233040

The lifting equipment that is used for lifting this type of generator set must be rated for a total weight of 4000 kg (8,800 lb).

**Rating for lifting equipment (4)**

This message is located on the side of open generator sets on the base.

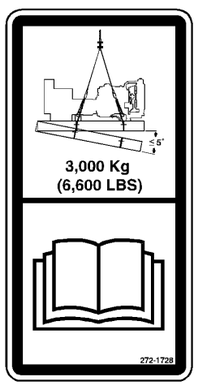



Illustration 19 g01233043

The lifting equipment that is used for lifting this type of generator set must be rated for a total weight of 3000 kg (6,600 lb).

**Fuel tank vent (5)**

This message is located on the fuel tank by the vent.

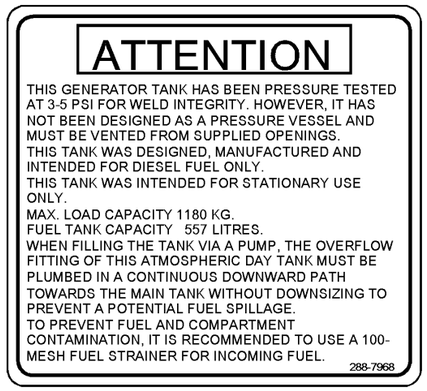



Illustration 20 g01239683

This generator tank has been pressure tested at 20.6 kPa (3 psi) to 34.5 kPa (5 psi) for weld integrity. However, it has not been designed as a pressure vessel and must be vented from supplied openings. This tank was designed, manufactured and intended for diesel fuel only. This tank was intended for stationary use only. Maximum load capacity 1180 kg (2601 lb) Fuel tank capacity 557 L (147 US gal). When filling the via a pump, the overflow fitting of this atmospheric day tank must be plumbed in a continuous downward path toward the main fuel tank without downsizing to prevent a potential fuel spillage. To prevent fuel and compartment contamination, it is recommended to use a 100 mesh fuel strainer for incoming fuel.

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 23

Подъемное оборудование, используемое для подъема этого типа генераторной установки, должно быть рассчитано на общую массу 3000 кг (6600 фунтов).

Рейтинг подъемного оборудования (3)

Это сообщение расположено сбоку от корпуса вблизи нижней части корпуса.

g01233040 Рисунок 18

Подъемное оборудование, используемое для подъёма этого типа генераторной установки, должно быть рассчитано на общую массу 4000 кг (8800 фунтов).

Рейтинг подъемного оборудования (4)

Это сообщение расположено на стороне открытых генераторных установок на базе.

g01233043 Рисунок 19

Подъемное оборудование, используемое для подъема этого типа генераторной установки, должно быть рассчитано на общую массу 3000 кг (6600 фунтов).

Топливный бак вентилятор (5)

Это сообщение расположено на топливном баке у вентиляционного отверстия.

g01239683 Рисунок 20

Этот генераторный бак был испытан под давлением от 20,6 кПа (3 пси) до 34,5 кПа (5 пси) для целостности сварного шва. Тем не менее, он не был спроектирован как сосуд под давлением и должен быть вентилируемым из поставляемых отверстий. Этот бак был спроектирован, изготовлен и предназначен только для дизельного топлива. Этот танк предназначался только для стационарного использования. Максимальная грузоподъемность 1180 кг (2601 фунт) Топливный бак емкостью 557 л (147 галл. США). При заполнении через насос, переливная установка этого атмосферного дневного бака должна быть проложена непрерывным нисходящим путем к основному топливному баку без сокращения, чтобы предотвратить потенциальный разлив топлива. Для предотвращения загрязнения топлива и отсека рекомендуется использовать 100-мешный топливный сетчатый сетчатый деформатор для поступающего топлива.

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 24



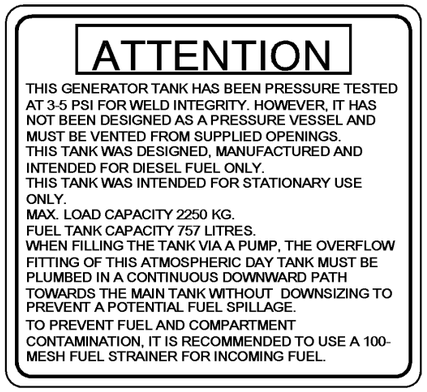



Illustration 21 g01239658

This generator tank has been pressure tested at 20.6 kPa (3 psi) to 34.5 kPa (5 psi) for weld integrity. However, it has not been designed as a pressure vessel and must be vented from supplied openings. This tank was designed, manufactured and intended for diesel fuel only. This tank was intended for stationary use only. Maximum load capacity 2250 kg (4960 lb). Fuel tank capacity 757 L (200 US gal). When filling the via a pump, the overflow fitting of this atmospheric day tank must be plumbed in a continuous downward path toward the main fuel tank without downsizing to prevent a potential fuel spillage. To prevent fuel and compartment contamination, it is recommended to use a 100 mesh fuel strainer for incoming fuel.




Illustration 22 g01239678

This generator tank has been pressure tested at 20.6 kPa (3 psi) to 34.5 kPa (5 psi) for weld integrity. However, it has not been designed as a pressure vessel and must be vented from supplied openings. This tank was designed, manufactured and intended for diesel fuel only. This tank was intended for stationary use only. Maximum load capacity 2250 kg (4960 lb). Fuel tank capacity 1485 L (392 US gal). When filling the via a pump, the overflow fitting of this atmospheric day tank must be plumbed in a continuous downward path toward the main fuel tank without downsizing to prevent a potential fuel spillage. To prevent fuel and compartment contamination, it is recommended to use a 100 mesh fuel strainer for incoming fuel.

**Size of fuel tank vent (6)**

This message is located on the fuel tank by the vent.

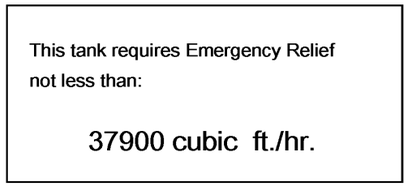



Illustration 23 g01239936

This tank requires emergency relief not less than 37900 cubic feet per hour.

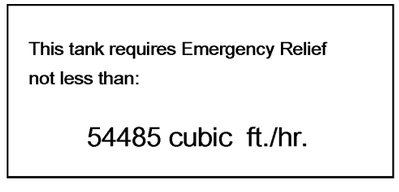



Illustration 24 g01239912

This tank requires emergency relief not less than 54485 cubic feet per hour.

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 24

g01239658 Рисунок 21

Этот генераторный бак был испытан под давлением от 20,6 кПа (3 пси) до 34,5 кПа (5 пси) для целостности сварного шва. Тем не менее, он не был спроектирован как сосуд под давлением и должен быть вентилируемым из поставляемых отверстий. Этот бак был спроектирован, изготовлен и предназначен только для дизельного топлива. Этот танк предназначался только для стационарного использования. Максимальная грузоподъемность 2250 кг (4960 фунтов). Топливный бак емкостью 757 л (200 галл. США). При заполнении через насос, переливная установка этого атмосферного дневного бака должна быть проложена непрерывным нисходящим путем к основному топливному баку без сокращения, чтобы предотвратить потенциальный разлив топлива. Для предотвращения загрязнения топлива и отсека рекомендуется использовать 100-мешный топливный сетчатый сетчатый деформатор для поступающего топлива.

g01239678 Рисунок 22

Этот генераторный бак был испытан под давлением от 20,6 кПа (3 пси) до 34,5 кПа (5 пси) для целостности сварного шва. Тем не менее, он не был спроектирован как сосуд под давлением и должен быть вентилируемым из поставляемых отверстий. Этот бак был спроектирован, изготовлен и предназначен только для дизельного топлива. Этот танк предназначался только для стационарного использования. Максимальная грузоподъемность 2250 кг (4960 фунтов). Топливный бак вместимостью 1485 л (392 галл.). При заполнении через насос, переливная установка этого атмосферного дневного бака должна быть проложена непрерывным нисходящим путем к основному топливному баку без сокращения, чтобы предотвратить потенциальный разлив топлива. Для предотвращения загрязнения топлива и отсека рекомендуется использовать 100-мешный топливный сетчатый сетчатый деформатор для поступающего топлива.

Размер вентиляционного отверстия топливного бака (6)

Это сообщение расположено на топливном баке у вентиляционного отверстия.

g01239936 Рисунок 23

Этот резервуар требует аварийного облегчения не менее 37900 кубических футов в час.

g01239912 Рисунок 24

Этот резервуар требует аварийного облегчения не менее 54485 кубических футов в час.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 25



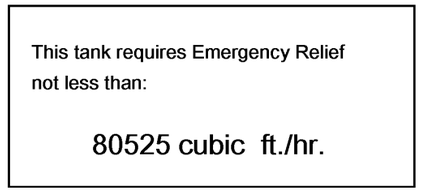



Illustration 25 g01239873

This tank requires emergency relief not less than 80525 cubic feet per hour.

**Maximum Lift Lug Load (7)**

This message is located on the fuel tank by the lifting points.

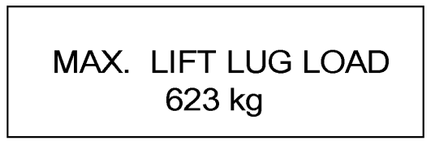



Illustration 26 g01239953

Maximum lift lug load 623 kg (1373 lb)




Illustration 27 g01239955

Maximum lift lug load 1000 kg (2205 lb)

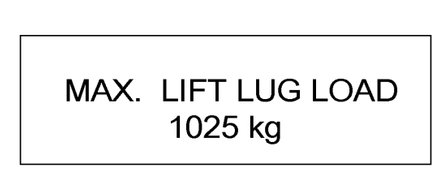



Illustration 28 g01239958

Maximum lift lug load 1025 kg (2260 lb)

i02344741

## General Hazard Information

**SMCS Code:** 1000; 4450; 7405

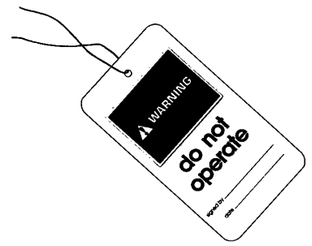



Illustration 29 g00104545

Attach a “Do Not Operate” warning tag or a similar warning tag to the start switch or to the controls before the engine is serviced or before the engine is repaired. These warning tags (Special Instruction, SEHS7332) are available from your Caterpillar dealer. Attach the warning tags to the engine and to each operator control station. When it is appropriate, disconnect the starting controls.

Do not allow unauthorized personnel on the engine, or around the engine when the engine is being serviced.

Engine exhaust contains products of combustion which may be harmful to your health. Always start the engine and operate the engine in a well ventilated area. If the engine is in an enclosed area, vent the engine exhaust to the outside.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 25

g01239873 Рисунок 25

Этот резервуар требует аварийного облегчения не менее 80525 кубических футов в час.

Максимальная нагрузка на тягу (7)

Это сообщение расположено на топливном баке по точкам подъема.

g01239953 Рисунок 26

Максимальная грузоподъемность 623 кг (1373 фунта)

g01239955 Рисунок 27

Максимальная грузоподъемность коврика 1000 кг (2205 фунтов)

g01239958 Рисунок 28

Максимальная грузоподъемность 1025 кг (2260 фунтов)

## i02344741 — Общие сведения об опасностях

Код SMCS: 1000; 4450; 7405

g00104545 Рисунок 29

Перед обслуживанием или ремонтом двигателя прикрепите к пусковому выключателю или органам управления предупреждающую бирку «Не включать» либо аналогичную. Такие бирки (специальная инструкция SEHS7332) можно получить у дилера Caterpillar. Прикрепите бирки к двигателю и к каждому посту управления. При необходимости отключите органы управления пуском.

Во время обслуживания двигателя не допускайте к нему и в зону вокруг него посторонних лиц.

Выхлоп двигателя содержит продукты сгорания, которые могут быть вредны для вашего здоровья. Всегда запускайте двигатель и работайте с ним в хорошо проветриваемой зоне. Если двигатель находится в закрытой зоне, выведите выхлоп двигателя наружу.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 26



Cautiously remove the following parts. To help prevent spraying or splashing of pressurized fluids, hold a rag over the part that is being removed.

- Filler caps
- Grease fittings
- Pressure taps
- Breathers
- Drain plugs

Use caution when cover plates are removed. Gradually loosen, but do not remove the last two bolts or nuts that are located at opposite ends of the cover plate or the device. Before removing the last two bolts or nuts, pry the cover loose in order to relieve any spring pressure or other pressure.

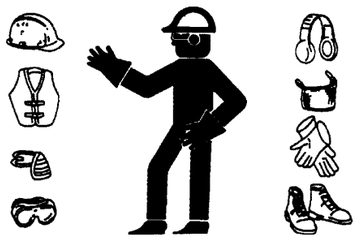


Illustration 30 g00702020

- Wear a hard hat, protective glasses, and other protective equipment, as required.
- When work is performed around an engine that is operating, wear protective devices for ears in order to help prevent damage to hearing.
- Do not wear loose clothing or jewelry that can snag on controls or on other parts of the engine.
- Ensure that all protective guards and all covers are secured in place on the engine.
- Never put maintenance fluids into glass containers. Glass containers can break.
- Use all cleaning solutions with care.
- Report all necessary repairs.

**Unless other instructions are provided, perform the maintenance under the following conditions:**

- The engine is stopped. Ensure that the engine cannot be started.
- Disconnect the batteries when maintenance is performed or when the electrical system is serviced. Disconnect the battery ground leads. Tape the leads in order to help prevent sparks.
- Do not attempt any repairs that are not understood. Use the proper tools. Replace any equipment that is damaged or repair the equipment.

## Pressurized Air and Water

Pressurized air and/or water can cause debris and/or hot water to be blown out. This could result in personal injury.

When pressurized air and/or pressurized water is used for cleaning, wear protective clothing, protective shoes, and eye protection. Eye protection includes goggles or a protective face shield.

The maximum air pressure for cleaning purposes must be below 205 kPa (30 psi). The maximum water pressure for cleaning purposes must be below 275 kPa (40 psi).

## Fluid Penetration

Pressure can be trapped in the hydraulic circuit long after the engine has been stopped. The pressure can cause hydraulic fluid or items such as pipe plugs to escape rapidly if the pressure is not relieved correctly.

Do not remove any hydraulic components or parts until pressure has been relieved or personal injury may occur. Do not disassemble any hydraulic components or parts until pressure has been relieved or personal injury may occur. Refer to the OEM information for any procedures that are required to relieve the hydraulic pressure.

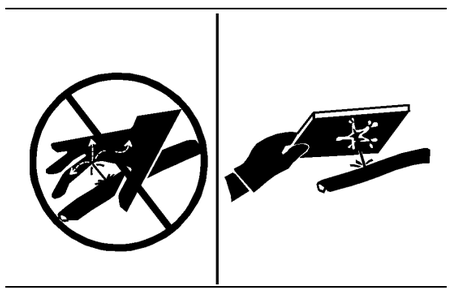


Illustration 31 g00687600

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 26

Осторожно снимайте перечисленные ниже детали. Чтобы предотвратить разбрызгивание жидкости под давлением, накройте снимаемую деталь ветошью.

- Крышки заливных горловин
- Пресс-масленки
- Штуцеры для измерения давления
- Сапуны
- Сливные пробки

Соблюдайте осторожность при снятии крышек. Постепенно ослабьте, но не снимайте два последних болта или гайки, расположенные на противоположных концах крышки или устройства. Перед их снятием осторожно отделите крышку, чтобы снять усилие пружины или иное давление.

g00702020 Рисунок 30

- При необходимости используйте защитную каску, защитные очки и другие средства индивидуальной защиты.
- При работе рядом с работающим двигателем используйте средства защиты слуха.

Не носите свободную одежду или украшения, которые могут зацепиться за органы управления или другие части двигателя.

- Убедитесь, что все защитные щитки и крышки закреплены на двигателе.
- Не наливайте эксплуатационные жидкости в стеклянную тару: она может разбиться.
- Используйте все чистящие средства с осторожностью.
- Сообщить обо всех необходимых ремонтных работах.

**Если не даны другие инструкции, выполните техническое обслуживание при следующих условиях:**

- Двигатель должен быть остановлен. Исключите возможность его пуска.
- При техническом обслуживании и работах с электрооборудованием отсоединяйте аккумуляторные батареи. Отсоедините провода, соединяющие батареи с массой. Изолируйте концы проводов лентой для предотвращения искрения.
- Не выполняйте ремонт, порядок которого вам непонятен. Пользуйтесь подходящими инструментами. Повреждённое оборудование заменяйте или ремонтируйте.

## Сжатый воздух и вода под давлением

Сжатый воздух и вода под давлением могут вызвать выброс частиц загрязнений или горячей воды, что может привести к травме.

При очистке сжатым воздухом или водой под давлением используйте защитную одежду, обувь и средства защиты глаз — защитные очки или лицевой щиток.

Максимальное давление воздуха для целей очистки должно быть ниже 205 кПа (30 фунтов на квадратный дюйм). Максимальное давление воды для целей очистки должно быть ниже 275 кПа (40 фунтов на квадратный дюйм).

## Проникновение жидкости под кожу

Давление в гидравлическом контуре может сохраняться длительное время после остановки двигателя. При неправильном сбросе давления возможен резкий выброс гидравлической жидкости или деталей, например пробок трубопроводов.

Не снимайте и не разбирайте гидравлические узлы и детали до сброса давления: это может привести к травме. Порядок сброса давления в гидросистеме приведён в документации изготовителя оборудования (OEM).

g00687600 Рисунок 31

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 27



Always use a board or cardboard when you check for a leak. Leaking fluid that is under pressure can penetrate body tissue. Fluid penetration can cause serious injury and possible death. A pin hole leak can cause severe injury. If fluid is injected into your skin, you must get treatment immediately. Seek treatment from a doctor that is familiar with this type of injury.

## Containing Fluid Spillage

Care must be taken in order to ensure that fluids are contained during performance of inspection, maintenance, testing, adjusting and repair of the engine. Prepare to collect the fluid with suitable containers before opening any compartment or disassembling any component that contains fluids.

Refer to Special Publication, NENG2500, “Dealer Service Tool Catalog” for the following items:

- Tools that are suitable for collecting fluids and equipment that is suitable for collecting fluids
- Tools that are suitable for containing fluids and equipment that is suitable for containing fluids

Obey all local regulations for the disposal of liquids.

## Asbestos Information

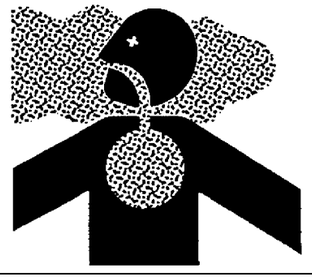


Illustration 32 g00702022

Caterpillar equipment and replacement parts that are shipped from Caterpillar are asbestos free. Caterpillar recommends the use of only genuine Caterpillar replacement parts. Use the following guidelines when you handle any replacement parts that contain asbestos or when you handle asbestos debris.

Use caution. Avoid inhaling dust that might be generated when you handle components that contain asbestos fibers. Inhaling this dust can be hazardous to your health. The components that may contain asbestos fibers are brake pads, brake bands, lining material, clutch plates, and some gaskets. The asbestos that is used in these components is usually bound in a resin or sealed in some way. Normal handling is not hazardous unless airborne dust that contains asbestos is generated.

If dust that may contain asbestos is present, there are several guidelines that should be followed:

- Never use compressed air for cleaning.
- Avoid brushing materials that contain asbestos.
- Avoid grinding materials that contain asbestos.
- Use a wet method in order to clean up asbestos materials.
- A vacuum cleaner that is equipped with a high efficiency particulate air filter (HEPA) can also be used.
- Use exhaust ventilation on permanent machining jobs.
- Wear an approved respirator if there is no other way to control the dust.
- Comply with applicable rules and regulations for the work place. In the United States, use Occupational Safety and Health Administration (OSHA) requirements. These OSHA requirements can be found in “29 CFR 1910.1001”.
- Obey environmental regulations for the disposal of asbestos.
- Stay away from areas that might have asbestos particles in the air.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 27

При поиске утечек всегда пользуйтесь дощечкой или картоном. Вытекающая под давлением жидкость может проникнуть в ткани тела и вызвать тяжёлую травму или смерть. Даже струя из очень маленького отверстия может причинить тяжёлую травму. Если жидкость проникла под кожу, немедленно обратитесь за медицинской помощью к врачу, знакомому с такими повреждениями.

## Предотвращение разлива жидкостей

При осмотре, обслуживании, испытаниях, регулировке и ремонте двигателя не допускайте разлива жидкостей. До открытия отсека или разборки узла, содержащего жидкость, подготовьте подходящую тару для её сбора.

См. Special Publication, NENG2500, “Dealer Service Tool Catalog” по следующим статьям:

• Инструменты, которые подходят для сбора жидкостей и оборудование, которое подходит для сбора жидкостей

• Инструменты, которые подходят для содержания жидкостей и оборудование, которое подходит для содержания жидкостей

Соблюдайте все местные правила утилизации жидкостей.

## Сведения об асбесте

g00702022 Рисунок 32

Оборудование Caterpillar и запасные части, которые поставляются из Caterpillar, не содержат асбеста. Caterpillar рекомендует использовать только оригинальные запасные части. Используйте следующие рекомендации, когда вы обрабатываете любые запасные части, содержащие асбест или когда вы обрабатываете асбестовый мусор.

Соблюдайте осторожность. Не вдыхайте пыль, которая может образовываться при работе с деталями, содержащими асбестовые волокна: это опасно для здоровья. Асбест может содержаться в тормозных колодках и лентах, фрикционных накладках, дисках сцепления и некоторых прокладках. Обычно он связан смолой или закреплён иным способом. Обычное обращение с такими деталями не представляет опасности, если при этом не образуется взвешенная в воздухе асбестосодержащая пыль.

Если присутствует пыль, которая может содержать асбест, следует соблюдать несколько правил:

Никогда не используйте сжатый воздух для очистки.

• Не очищайте асбестосодержащие материалы щёткой.

• Не шлифуйте асбестосодержащие материалы.

• Для уборки асбестосодержащих материалов применяйте влажный способ.

• Также может использоваться пылесос, оснащенный высокоэффективным фильтром воздуха для твердых частиц (HEPA).

• На постоянных рабочих местах механической обработки используйте вытяжную вентиляцию.

Носите одобренный респиратор, если нет другого способа контролировать пыль.

• Соблюдать применимые правила и положения на рабочем месте. В Соединенных Штатах используйте требования Управления по безопасности и гигиене труда (OSHA). Эти требования OSHA можно найти в разделе «29 CFR 1910.1001».

• соблюдать экологические нормы утилизации асбеста;

Держитесь подальше от областей, в которых могут быть частицы асбеста.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 28



## Dispose of Waste Properly

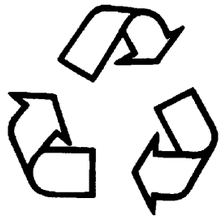


Illustration 33 g00706404

Improperly disposing of waste can threaten the environment. Potentially harmful fluids should be disposed of according to local regulations.

Always use leakproof containers when you drain fluids. Do not pour waste onto the ground, down a drain, or into any source of water.

i02344742

## Burn Prevention

**SMCS Code:** 1000; 4450; 7405

Do not touch any part of an operating engine. Allow the engine to cool before any maintenance is performed on the engine.

**⚠ WARNING**

**Contact with high pressure fuel may cause fluid penetration and burn hazards. High pressure fuel spray may cause a fire hazard. Failure to follow these inspection, maintenance and service instructions may cause personal injury or death.**

After the engine has stopped, you must wait for 60 seconds in order to allow the fuel pressure to be purged from the high pressure fuel lines before any service or repair is performed on the engine fuel lines.

Allow the pressure to be purged in the air system, in the hydraulic system, in the lubrication system, or in the cooling system before any lines, fittings or related items are disconnected.

## Coolant

When the engine is at operating temperature, the engine coolant is hot. The coolant is also under pressure. The radiator and all lines to the heaters or to the engine contain hot coolant.

Any contact with hot coolant or with steam can cause severe burns. Allow cooling system components to cool before the cooling system is drained.

Check the coolant level after the engine has stopped and the engine has been allowed to cool.

Ensure that the filler cap is cool before removing the filler cap. The filler cap must be cool enough to touch with a bare hand. Remove the filler cap slowly in order to relieve pressure.

Cooling system conditioner contains alkali. Alkali can cause personal injury. Do not allow alkali to contact the skin, the eyes, or the mouth.

## Oils

Hot oil and hot lubricating components can cause personal injury. Do not allow hot oil to contact the skin. Also, do not allow hot components to contact the skin.

## Batteries

Electrolyte is an acid. Electrolyte can cause personal injury. Do not allow electrolyte to contact the skin or the eyes. Always wear protective glasses for servicing batteries. Wash hands after touching the batteries and connectors. Use of gloves is recommended.

i02328452

## Fire Prevention and Explosion Prevention

**SMCS Code:** 1000; 4450; 7405



Illustration 34 g00704000

All fuels, most lubricants, and some coolant mixtures are flammable.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 28

## Надлежащая утилизация отходов

g00706404 Рисунок 33

Неправильная утилизация отходов может угрожать окружающей среде. Потенциально вредные жидкости должны быть утилизированы в соответствии с местными правилами.

Всегда используйте герметичные контейнеры, когда вы сливаете жидкости. Не сливайте отходы на землю, в канализацию или в любой источник воды.

## i02344742 — Предотвращение ожогов

Код SMCS: 1000; 4450; 7405

Не прикасайтесь к какой-либо части работающего двигателя. Позвольте двигателю остыть до того, как будет выполнено техническое обслуживание двигателя.

**Контакт с топливом высокого давления может вызвать проникновение жидкости и опасность ожога. Распыление топлива высокого давления может вызвать пожароопасность. Несоблюдение этих инструкций по техническому обслуживанию и обслуживанию может привести к травме или смерти.**

После остановки двигателя вы должны подождать 60 секунд, чтобы обеспечить очистку топливного давления от топливных линий высокого давления, прежде чем выполнять какое-либо обслуживание или ремонт топливных линий двигателя.

Дать возможность очистки давления в воздушной системе, в гидравлической системе, в системе смазки или в системе охлаждения до того, как отсоединятся какие-либо линии, фитинги или связанные с ними элементы.

## Охлаждающая жидкость

При рабочей температуре двигателя охлаждающая жидкость горячая и находится под давлением. Радиатор, трубопроводы к отопителям и двигателю содержат горячую охлаждающую жидкость.

Контакт с горячей охлаждающей жидкостью или паром может вызвать тяжёлые ожоги. Перед сливом жидкости дайте узлам системы охлаждения остыть.

Проверяйте уровень охлаждающей жидкости после остановки и остывания двигателя.

Перед снятием убедитесь, что крышка заливной горловины остыла настолько, что её можно коснуться голой рукой. Снимайте крышку медленно, чтобы сбросить давление.

Кондиционер системы охлаждения содержит щёлочь, которая может причинить травму. Не допускайте попадания щёлочи на кожу, в глаза и в рот.

## Масла

Горячее масло и нагретые детали системы смазки могут причинить травму. Не допускайте контакта кожи с горячим маслом и горячими деталями.

## Аккумуляторные батареи

Электролит является кислотой и может причинить травму. Не допускайте его попадания на кожу и в глаза. При обслуживании аккумуляторных батарей всегда надевайте защитные очки. После контакта с батареями и их соединениями мойте руки. Рекомендуется пользоваться перчатками.

## i02328452 — Предотвращение пожаров и взрывов

Код SMCS: 1000; 4450; 7405

g00704000 Рисунок 34

Все виды топлива, большинство смазочных материалов и некоторые смеси охлаждающих жидкостей огнеопасны.

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 29



Flammable fluids that are leaking or spilled onto hot surfaces or onto electrical components can cause a fire. Fire may cause personal injury and property damage.

A flash fire may result if the covers for the engine crankcase are removed within fifteen minutes after an emergency shutdown.

Determine whether the engine will be operated in an environment that allows combustible gases to be drawn into the air inlet system. These gases could cause the engine to overspeed. Personal injury, property damage, or engine damage could result.

If the application involves the presence of combustible gases, consult your Caterpillar dealer for additional information about suitable protection devices.

Remove all flammable materials such as fuel, oil, and debris from the engine. Do not allow any flammable materials to accumulate on the engine.

Store fuels and lubricants in properly marked containers away from unauthorized persons. Store oily rags and any flammable materials in protective containers. Do not smoke in areas that are used for storing flammable materials.

Do not expose the engine to any flame.

Exhaust shields (if equipped) protect hot exhaust components from oil or fuel spray in case of a line, a tube, or a seal failure. Exhaust shields must be installed correctly.

Do not weld on lines or tanks that contain flammable fluids. Do not flame cut lines or tanks that contain flammable fluid. Clean any such lines or tanks thoroughly with a nonflammable solvent prior to welding or flame cutting.

Wiring must be kept in good condition. All electrical wires must be properly routed and securely attached. Check all electrical wires daily. Repair any wires that are loose or frayed before you operate the engine. Clean all electrical connections and tighten all electrical connections.

Eliminate all wiring that is unattached or unnecessary. Do not use any wires or cables that are smaller than the recommended gauge. Do not bypass any fuses and/or circuit breakers.

Arcing or sparking could cause a fire. Secure connections, recommended wiring, and properly maintained battery cables will help to prevent arcing or sparking.

**⚠ WARNING**

**Contact with high pressure fuel may cause fluid penetration and burn hazards. High pressure fuel spray may cause a fire hazard. Failure to follow these inspection, maintenance and service instructions may cause personal injury or death.**

After the engine has stopped, you must wait for 60 seconds in order to allow the fuel pressure to be purged from the high pressure fuel lines before any service or repair is performed on the engine fuel lines.

Inspect all lines and hoses for wear or for deterioration. The hoses must be properly routed. The lines and hoses must have adequate support and secure clamps. Tighten all connections to the recommended torque. Leaks can cause fires.

Oil filters and fuel filters must be properly installed. The filter housings must be tightened to the proper torque.



Illustration 35 g00704059

Use caution when you are refueling an engine. Do not smoke while you are refueling an engine. Do not refuel an engine near open flames or sparks. Always stop the engine before refueling.

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 29

Воспламеняющиеся жидкости, которые просачиваются или проливаются на горячие поверхности или на электрические компоненты, могут вызвать пожар. Пожар может привести к личным травмам и имущественному ущербу.

Снятие крышек картера двигателя в течение пятнадцати минут после аварийной остановки может вызвать вспышку пламени.

Определите, возможно ли при работе двигателя попадание горючих газов во впускную систему. Эти газы могут вызвать превышение допустимой частоты вращения двигателя и привести к травме, повреждению имущества или двигателя.

Если приложение предполагает наличие горючих газов, проконсультируйтесь с вашим дилером Caterpillar для получения дополнительной информации о подходящих защитных устройствах.

Удалите все горючие материалы, такие как топливо, масло и мусор из двигателя. Не позволяйте никаким легковоспламеняющимся материалам накапливаться на двигателе.

Хранить горюче-смазочные материалы в правильно обозначенных контейнерах подальше от посторонних лиц. Храните маслянистые тряпки и любые легковоспламеняющиеся материалы в защитных контейнерах. Не курите в местах, которые используются для хранения легковоспламеняющихся материалов.

Не подвергайте двигатель воздействию пламени.

Защитные экраны выпускной системы (при наличии) предохраняют её горячие детали от брызг масла или топлива при повреждении трубопровода, трубки или уплотнения. Экраны должны быть установлены правильно.

Не выполняйте сварку или газовую резку трубопроводов и ёмкостей, содержащих горючие жидкости. Перед сваркой или газовой резкой тщательно очистите их негорючим растворителем.

Проводка должна быть в хорошем состоянии. Все электрические провода должны быть правильно маршрутизированы и надежно прикреплены. Проверяйте все электрические провода ежедневно. Отремонтируйте любые провода, которые рыхли или испортились, прежде чем управлять двигателем. Очистите все электрические соединения и затяните все электрические соединения.

Удалите незакреплённые и неиспользуемые провода. Не применяйте провода или кабели сечением меньше рекомендованного. Не обходите предохранители и автоматические выключатели.

Столкновение или искрение может вызвать пожар. Безопасные соединения, рекомендуемая проводка и правильно поддерживаемые кабели аккумулятора помогут предотвратить дугу или искрение.

**Контакт с топливом высокого давления может вызвать проникновение жидкости и опасность ожога. Распыление топлива высокого давления может вызвать пожароопасность. Несоблюдение этих инструкций по техническому обслуживанию и обслуживанию может привести к травме или смерти.**

После остановки двигателя вы должны подождать 60 секунд, чтобы обеспечить очистку топливного давления от топливных линий высокого давления, прежде чем выполнять какое-либо обслуживание или ремонт топливных линий двигателя.

Осмотрите все линии и шланги на износ или на износ. Рукава должны быть правильно разбиты. Линии и шланги должны иметь адекватную поддержку и безопасные зажимы. Затянуть все соединения до рекомендуемого крутящего момента. Утечки могут вызвать пожары.

Масляные фильтры и топливные фильтры должны быть правильно установлены. Корпуса фильтров должны быть сжаты до правильного крутящего момента.

g00704059 Рисунок 35

Будьте осторожны, когда заправляете двигатель. Не курите, пока вы заправляете двигатель. Не заправляйте двигатель вблизи открытого пламени или искр. Всегда останавливайте двигатель перед заправкой.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 30



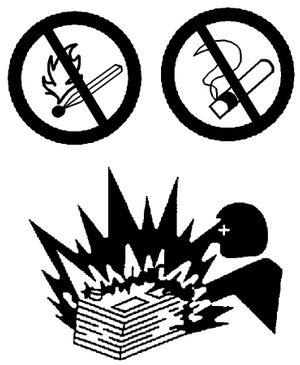


Illustration 36 g00704135

Gases from a battery can explode. Keep any open flames or sparks away from the top of a battery. Do not smoke in battery charging areas.

Never check the battery charge by placing a metal object across the terminal posts. Use a voltmeter or a hydrometer.

Improper jumper cable connections can cause an explosion that can result in injury. Refer to the Operation Section of this manual for specific instructions.

Do not charge a frozen battery. This may cause an explosion.

The batteries must be kept clean. The covers (if equipped) must be kept on the cells. Use the recommended cables, connections, and battery box covers when the engine is operated.

## Fire Extinguisher

Make sure that a fire extinguisher is available. Be familiar with the operation of the fire extinguisher. Inspect the fire extinguisher and service the fire extinguisher regularly. Obey the recommendations on the instruction plate.

## Ether

Ether is flammable and poisonous.

Use ether in well ventilated areas. Do not smoke while you are replacing an ether cylinder or while you are using an ether spray.

Do not store ether cylinders in living areas or in the engine compartment. Do not store ether cylinders in direct sunlight or in temperatures above 49 °C (120 °F). Keep ether cylinders away from open flames or sparks.

Dispose of used ether cylinders properly. Do not puncture an ether cylinder. Keep ether cylinders away from unauthorized personnel.

Do not spray ether into an engine if the engine is equipped with a thermal starting aid for cold weather starting.

## Lines, Tubes and Hoses

Do not bend high pressure lines. Do not strike high pressure lines. Do not install any lines that are bent or damaged.

Repair any lines that are loose or damaged. Leaks can cause fires. Consult your Caterpillar dealer for repair or for replacement parts.

Check lines, tubes and hoses carefully. Do not use your bare hand to check for leaks. Use a board or cardboard to check for leaks. Tighten all connections to the recommended torque.

Replace the parts if any of the following conditions are present:

- High pressure fuel line or lines are removed.
- End fittings are damaged or leaking.
- Outer coverings are chafed or cut.
- Wires are exposed.
- Outer coverings are ballooning.
- Flexible part of the hoses are kinked.
- Outer covers have embedded armoring.
- End fittings are displaced.

Make sure that all clamps, guards, and heat shields are installed correctly. During engine operation, this will help to prevent vibration, rubbing against other parts, and excessive heat.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 30

g00704135 Рисунок 36

Газы от батареи могут взорваться. Держите любое открытое пламя или искры подальше от верхней части батареи. Не курите в местах зарядки аккумуляторов.

Не проверяйте заряд батареи, замыкая её выводы металлическим предметом. Пользуйтесь вольтметром или ареометром.

Неправильное подключение соединительных кабелей при пуске от внешнего источника может вызвать взрыв и травму. Соответствующие указания приведены в разделе «Эксплуатация» этого руководства.

Не заряжайте замёрзшую аккумуляторную батарею: это может привести к взрыву.

Аккумуляторы должны быть чистыми. Покрывала (если они оборудованы) должны быть на ячейках. Используйте рекомендуемые кабели, соединения и крышки аккумуляторных батарей при работе двигателя.

## Огнетушитель

Обеспечьте наличие огнетушителя и ознакомьтесь с порядком его применения. Регулярно осматривайте и обслуживайте огнетушитель. Соблюдайте указания на его инструкционной табличке.

## Эфир

Эфир воспламеняется и ядовит.

Используйте эфир в хорошо проветриваемых местах. Не курите, когда вы заменяете баллон с эфиром или используете эфирный спрей.

Не храните эфирные цилиндры в жилых помещениях или в моторном отсеке. Не храните эфирные баллоны под прямыми солнечными лучами или при температуре выше 49 ° C (120 ° F). Держите эфирные цилиндры подальше от открытого пламени или искр.

Утилизируйте использованные цилиндры эфира должным образом. Не прокалывайте цилиндр эфира. Держите эфирные баллоны подальше от несанкционированного персонала.

Не распыляйте эфир во впуск двигателя, оборудованного подогревом для облегчения пуска при низкой температуре.

## Трубопроводы, трубки и шланги

Не сгибайте трубопроводы высокого давления и не наносите по ним удары. Не устанавливайте погнутые или повреждённые трубопроводы.

Ремонт любых линий, которые являются рыхлыми или поврежденными. Утечки могут вызвать пожары. Проконсультируйтесь с вашим дилером Caterpillar для ремонта или замены деталей.

Тщательно проверяйте трубопроводы, трубки и шланги. Не ищите утечки голой рукой — пользуйтесь дощечкой или картоном. Затягивайте все соединения рекомендованным моментом.

Заменить детали, если присутствуют какие-либо из следующих условий:

• Топливная линия высокого давления или линии снимаются.

• Конечные фитинги повреждены или протекают.

• Наружные покрытия потрепаны или вырезаны.

• Обнажена проволочная оплётка.

• Наружная оболочка вздулась.

• Гибкая часть шланга имеет перегибы.

• Армирование вдавлено в наружную оболочку.

• Концевые фитинги сместились.

Убедитесь, что все зажимы, предохранители и теплозащитные экраны установлены правильно. Во время работы двигателя это поможет предотвратить вибрацию, трение о другие детали и чрезмерное тепло.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 31



i01359666

## Crushing Prevention and Cutting Prevention

**SMCS Code:** 1000; 4450; 7405

Support the component properly when work beneath the component is performed.

Unless other maintenance instructions are provided, never attempt adjustments while the engine is running.

Stay clear of all rotating parts and of all moving parts. Leave the guards in place until maintenance is performed. After the maintenance is performed, reinstall the guards.

Keep objects away from moving fan blades. The fan blades will throw objects or cut objects.

When objects are struck, wear protective glasses in order to avoid injury to the eyes.

Chips or other debris may fly off objects when objects are struck. Before objects are struck, ensure that no one will be injured by flying debris.

Before starting the engine, ensure that no one is on, underneath, or close to the engine. Ensure that the area is free of personnel.

If equipped, ensure that the lighting system for the engine is suitable for the conditions. Ensure that all lights work properly, if equipped.

All protective guards and all protective covers must be installed if the engine must be started in order to perform service procedures. To help prevent an accident that is caused by parts in rotation, work around the parts carefully.

Do not bypass the automatic shutoff circuits. Do not disable the automatic shutoff circuits. The circuits are provided in order to help prevent personal injury. The circuits are also provided in order to help prevent engine damage.

See the Service Manual for repairs and for adjustments.

i02344744

## Engine Starting

**SMCS Code:** 1000

**⚠ WARNING**

**Do not use aerosol types of starting aids such as ether. Such use could result in an explosion and personal injury.**

If a warning tag is attached to the engine start switch or to the controls DO NOT start the engine or move the controls. Consult with the person that attached the warning tag before the engine is started.

All protective guards and all protective covers must be installed if the engine must be started in order to perform service procedures. To help prevent an accident that is caused by parts in rotation, work around the parts carefully.

Start the engine from the operator's compartment or from the engine start switch.

Always start the engine according to the procedure that is described in the Operation and Maintenance Manual, “Engine Starting” topic in the Operation Section. Knowing the correct procedure will help to prevent major damage to the engine components. Knowing the procedure will also help to prevent personal injury.

i03560601

## Before Starting Engine

**SMCS Code:** 1000

NOTICE
For initial start-up of a new or rebuilt engine, and for start-up of an engine that has been serviced, make provision to shut the engine off should an overspeed occur. This may be accomplished by shutting off the air and/or fuel supply to the engine.

**⚠ WARNING**

**Engine exhaust contains products of combustion which may be harmful to your health. Always start and operate the engine in a well ventilated area and, if in an enclosed area, vent the exhaust to the outside.**

Inspect the engine for potential hazards.

Do not start the engine or move any of the controls if there is a “DO NOT OPERATE” warning tag or similar warning tag attached to the start switch or to the controls.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 31

## i01359666 — Предотвращение раздавливания и порезов

Код SMCS: 1000; 4450; 7405

При работе под узлом надёжно поддерживайте его подходящими опорами.

Если в указаниях по обслуживанию не предусмотрено иное, не выполняйте регулировки при работающем двигателе.

Держитесь на безопасном расстоянии от всех вращающихся и движущихся деталей. Снимайте защитные ограждения только для проведения обслуживания. После обслуживания установите их на место.

Держите объекты подальше от движущихся лопастей вентилятора. Лопасти вентилятора будут бросать предметы или разрезать объекты.

При поражении предметов надевайте защитные очки, чтобы избежать травм глаз.

Чипы или другие обломки могут отлетать от объектов, когда объекты поражены. Прежде чем поражать объекты, убедитесь, что никто не будет ранен летящим мусором.

## i03560601 — Перед пуском двигателя

Код SMCS: 1000

**ВНИМАНИЕ. При первом пуске нового или восстановленного двигателя, а также после обслуживания предусмотрите возможность его остановки при превышении допустимой частоты вращения. Для этого может применяться прекращение подачи воздуха и/или топлива в двигатель.**

**Выхлоп двигателя содержит продукты сгорания, которые могут быть вредны для вашего здоровья. Всегда запускайте и работайте с двигателем в хорошо проветриваемой области и, если вы находитесь в закрытой зоне, выпускайте выхлопные газы наружу.**

Проверьте двигатель на предмет потенциальных опасностей.

Не запускайте двигатель и не перемещайте какие-либо элементы управления, если к выключателю или элементам управления прикреплена предупреждающая метка «НЕ ОПЕРАТИРОВАТЬ» или аналогичная предупредительная метка.

Перед пуском убедитесь, что на двигателе, под ним и рядом с ним нет людей. Освободите рабочую зону от персонала.

При оснащении убедитесь, что система освещения для двигателя подходит для условий. Убедитесь, что все лампы работают правильно, если они оборудованы.

Если для обслуживания требуется пустить двигатель, установите все защитные ограждения и крышки. При работе рядом с вращающимися деталями соблюдайте осторожность, чтобы избежать несчастного случая.

Не обходите автоматические схемы выключения. Не отключайте автоматические схемы выключения. Схемы предоставляются для того, чтобы помочь предотвратить личные травмы. Схемы также предусмотрены для того, чтобы помочь предотвратить повреждение двигателя.

Указания по ремонту и регулировке приведены в руководстве по ремонту (Service Manual).

## i02344744 — Пуск двигателя

Код SMCS: 1000

**Не используйте аэрозольные средства облегчения пуска, например эфир. Это может привести к взрыву и травме.**

Если к переключателю запуска двигателя или к элементам управления прикреплена предупреждающая метка, НЕ запускайте двигатель и не перемещайте элементы управления. Проконсультируйтесь с человеком, который прикрепил предупреждающий знак перед запуском двигателя.

Если для обслуживания требуется пустить двигатель, установите все защитные ограждения и крышки. При работе рядом с вращающимися деталями соблюдайте осторожность, чтобы избежать несчастного случая.

Запуск двигателя из отделения оператора или из выключателя запуска двигателя.

Всегда запускайте двигатель в соответствии с процедурой, описанной в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, тема «Запуск двигателя» в разделе «Операция». Знание правильной процедуры поможет предотвратить серьезные повреждения компонентов двигателя. Знание процедуры также поможет предотвратить травмы.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 32



To ensure that the jacket water heater (if equipped) and/or the lube oil heater (if equipped) is working correctly, check the water temperature gauge and/or the oil temperature gauge during the heater operation.

Engine exhaust contains products of combustion which can be harmful to your health. Always start the engine and operate the engine in a well ventilated area. If the engine is started in an enclosed area, vent the engine exhaust to the outside.

**Note:** The engine is equipped with a device for cold starting. If the engine will be operated in very cold conditions, then an extra cold starting aid may be required. Normally, the engine will be equipped with the correct type of starting aid for your region of operation.

These engines are equipped with a glow plug starting aid in each individual cylinder that heats the intake air in order to improve starting.

i02328530

## Engine Stopping

**SMCS Code:** 1000

To avoid overheating of the engine and accelerated wear of the engine components, stop the engine according to this Operation and Maintenance Manual, “Engine Stopping” topic (Operation Section).

Use the Emergency Stop Button (if equipped) ONLY in an emergency situation. DO NOT use the Emergency Stop Button for normal engine stopping. After an emergency stop, DO NOT start the engine until the problem that caused the emergency stop has been corrected.

On the initial start-up of a new engine or an engine that has been serviced, make provisions to stop the engine if an overspeed condition occurs.

To stop an electronic controlled engine, cut the power to the engine and/or the air supply to the engine.

i02234878

## Electrical System

**SMCS Code:** 1000; 1400

Never disconnect any charging unit circuit or battery circuit cable from the battery when the charging unit is operating. A spark can cause the combustible gases that are produced by some batteries to ignite.

To help prevent sparks from igniting combustible gases that are produced by some batteries, the negative “−” cable should be connected last from the external power source to the negative “−” terminal of the starting motor. If the starting motor is not equipped with a negative “−” terminal, connect the cable to the engine block.

Check the electrical wires daily for wires that are loose or frayed. Tighten all loose electrical connections before the engine is started. Repair all frayed electrical wires before the engine is started. See the Operation and Maintenance Manual for specific starting instructions.

## Grounding Practices

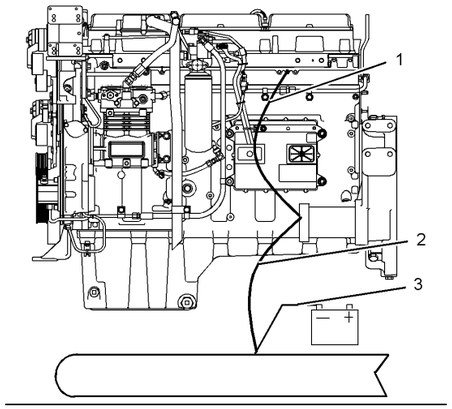



Illustration 37 g01162916

Typical example

(1) Starting motor to engine block
(2) Ground to starting motor
(3) Ground to battery

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 32

Для проверки правильной работы подогревателя охлаждающей жидкости рубашки двигателя и/или подогревателя масла (при наличии) контролируйте показания соответствующих указателей температуры во время работы подогревателей.

Выхлоп двигателя содержит продукты сгорания, которые могут быть вредны для вашего здоровья. Всегда запускайте двигатель и работайте с ним в хорошо проветриваемой зоне. Если двигатель запускается в закрытой зоне, выпустите выхлоп двигателя наружу.

Примечание: Двигатель оснащен устройством для холодного пуска. Если двигатель будет работать в очень холодных условиях, то может потребоваться дополнительная помощь при запуске. Как правило, двигатель будет оснащен правильным типом стартовой помощи для вашего региона работы.

В каждом цилиндре этих двигателей установлена свеча накаливания, подогревающая поступающий воздух для облегчения пуска.

## i02328530 — Остановка двигателя

Код SMCS: 1000

Чтобы избежать перегрева двигателя и ускоренного износа компонентов двигателя, остановите двигатель в соответствии с настоящим Руководством по эксплуатации и техническому обслуживанию, тема «Остановка двигателя» (Секция эксплуатации).

Используйте кнопку аварийной остановки (если она оборудована) ТОЛЬКО в чрезвычайной ситуации. Не используйте кнопку аварийной остановки для обычной остановки двигателя. После аварийной остановки НЕ запускайте двигатель до тех пор, пока проблема, вызвавшая аварийную остановку, не будет исправлена.

При первоначальном запуске нового двигателя или двигателя, который был обслужен, предусмотреть остановку двигателя, если возникает условие превышения скорости.

Чтобы остановить электронный управляемый двигатель, отключите питание двигателя и / или подачу воздуха в двигатель.

## i02234878 — Электрооборудование

Код SMCS: 1000; 1400

Никогда не отключайте цепь зарядного устройства или кабель цепи батареи от батареи, когда зарядное устройство работает. Искра может вызвать воспламенение горючих газов, которые производятся некоторыми батареями.

Чтобы предотвратить искры от воспламенения горючих газов, которые производятся некоторыми батареями, отрицательный кабель «−» должен быть последним подключен от внешнего источника питания к отрицательному «−» терминалу пускового двигателя. Если пусковой двигатель не оборудован отрицательным «−» клеммой, подключите кабель к блоку двигателя.

Ежедневно проверяйте электрические провода на наличие проводов, которые являются рыхлыми или изношенными. Затянуть все свободные электрические соединения до запуска двигателя. Отремонтируйте все испорченные электрические провода до запуска двигателя. См. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию для конкретных начальных инструкций.

## Правила заземления

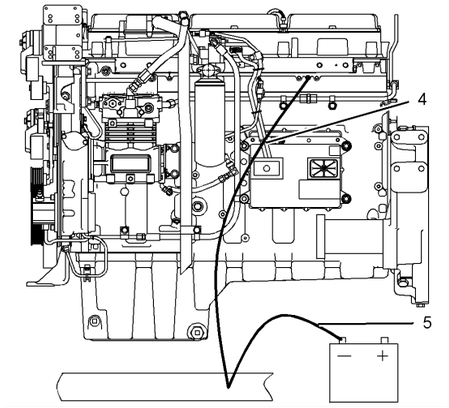
g01162916 Рисунок 37

Типичный пример

(1) Запуск двигателя к блоку двигателя (2) Основание к запуску двигателя (3) Заземление к батарее

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 33






g01162918

Illustration 38

Typical example

(4) Ground to engine
(5) Ground to battery

Correct grounding for the engine electrical system is necessary for optimum engine performance and reliability. Incorrect grounding will result in uncontrolled electrical circuit paths and in unreliable electrical circuit paths.

Uncontrolled electrical circuit paths can result in damage to the crankshaft bearing journal surfaces and to aluminum components.

Engines that are installed without engine-to-frame ground straps can be damaged by electrical discharge.

To ensure that the engine and the engine electrical systems function correctly, an engine-to-frame ground strap with a direct path to the battery must be used. This path may be provided by way of a direct engine ground to the frame.

The connections for the grounds should be tight and free of corrosion. The engine alternator must be grounded to the negative “-” battery terminal with a wire that is adequate to handle the full charging current of the alternator.

The power supply connections and the ground connections for the engine electronics should always be from the isolator to the battery.

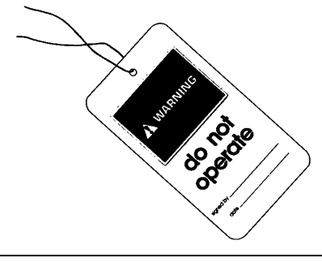
i01489970

# Generator Isolating for Maintenance

**SMCS Code:** 4450

When you service an electric power generation set or when you repair an electric power generation set, follow the procedure below:

**1.** Stop the engine.




g00104545

Illustration 39

**2.** Attach a “DO NOT OPERATE” or similar warning tag to the engine prime mover starting circuit. Disconnect the engine starting circuit.

**3.** Disconnect the generator from the distribution system.

**4.** Lock out the circuit breaker. Attach a “DO NOT OPERATE” or similar warning tag to the circuit breaker. Refer to the electrical diagram. Verify that all points of possible reverse power flow have been locked out.

**5.** For the following circuitry, remove the transformer's fuses:

- power
- sensing
- control

**6.** Attach a “DO NOT OPERATE” or similar warning tag to the generator excitation controls.

**7.** Remove the cover of the generator's terminal box.

**8.** Use an audio/visual proximity tester in order to verify that the generator is de-energized. This tester must be insulated for the proper voltage rating. Follow all guidelines in order to verify that the tester is operational.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 33

g01162918 Рисунок 38

Типичный пример

(4) Заземление двигателя (5) Заземление батареи

Для надёжной и эффективной работы двигателя необходимо правильное соединение его электрооборудования с массой. Неправильное соединение приводит к протеканию тока по непредусмотренным и ненадёжным путям.

Протекание тока по непредусмотренным путям может повредить поверхности шеек коленчатого вала и алюминиевые детали.

Двигатель, установленный без перемычек соединения с рамой, может быть повреждён электрическим разрядом.

Для правильной работы двигателя и его электрооборудования необходима перемычка между двигателем и рамой, обеспечивающая прямую электрическую связь с аккумуляторной батареей. Такая связь может быть выполнена через прямое соединение двигателя с массой рамы.

Соединения с массой должны быть надёжно затянуты и очищены от коррозии. Генератор двигателя должен соединяться с отрицательным выводом «-» аккумуляторной батареи проводом, рассчитанным на полный зарядный ток генератора.

Цепи питания и соединения с массой электронной системы двигателя должны подключаться к аккумуляторной батарее через выключатель-изолятор.

## i01489970 — Отключение и изоляция генератора перед обслуживанием

Код SMCS: 4450

При обслуживании или ремонте электрогенераторной установки выполняйте следующую процедуру:

1. Остановите двигатель.

g00104545 Рисунок 39

2. Прикрепите к цепи пуска приводного двигателя бирку «НЕ ВКЛЮЧАТЬ» или аналогичное предупреждение. Отключите цепь пуска двигателя.

3. Отсоедините генератор от распределительной сети.

4. Заблокируйте автоматический выключатель в отключённом положении. Прикрепите к нему бирку «НЕ ВКЛЮЧАТЬ» или аналогичное предупреждение. По электрической схеме убедитесь, что заблокированы все возможные пути обратной подачи электроэнергии.

5. Для перечисленных ниже цепей снимите предохранители трансформаторов:

• Силовые цепи

• Измерительные цепи

• Цепи управления

6. Прикрепите к органам управления возбуждением генератора бирку «НЕ ВКЛЮЧАТЬ» или аналогичное предупреждение.

7. Снимите крышку клеммной коробки генератора.

8. С помощью бесконтактного указателя со звуковой и световой индикацией убедитесь в отсутствии напряжения на генераторе. Изоляция прибора должна соответствовать проверяемому напряжению. Соблюдайте все указания по проверке исправности самого прибора.

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 34



**9.** Determine that the generator is in a de-energized condition. Add ground straps to the conductors or terminals. During the entire work period, these ground straps must remain connected to the conductors and to the terminals.

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 34

9. Определите, что генератор находится в состоянии деэнергии. Добавьте наземные ремни к проводникам или терминалам. В течение всего периода работы эти наземные ремни должны оставаться подключенными к проводникам и к терминалам.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 35



# Product Information Section

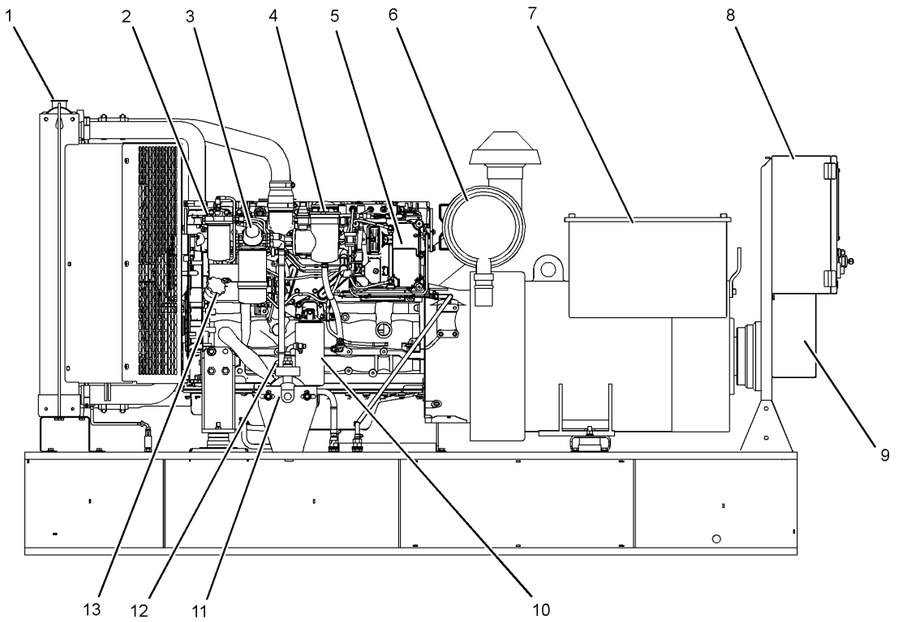
# General Information

i02450263

## Model View Illustrations

**SMCS Code:** 1000

The following model views display typical features of the generator sets that are described in this manual. The operator should become familiar with the locations of these items. Due to individual applications, your generator set may appear different from the illustrations.




g01223275

Illustration 40

(1) Radiator filler cap
(2) Secondary fuel filter
(3) Primary fuel filter/water separator
(4) Breather canister
(5) Engine Control Module (ECM)
(6) Air Cleaner
(7) Generator terminal box
(8) Control panel
(9) Distribution panel
(10) Engine oil filter
(11) Manual sump pump for engine oil drain
(12) Engine oil level gauge (dipstick)
(13) Engine oil filler

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 35

# Сведения об изделии

# Общие сведения

## i02450263 — Иллюстрации общего вида модели

Код SMCS: 1000

Представленные ниже модели отображают типичные особенности генераторных установок, которые описаны в данном руководстве. Оператор должен ознакомиться с расположением этих предметов. Из-за индивидуальных применений ваш генераторный набор может отличаться от иллюстраций.

g01223275 Рисунок 40

(1) Наполнитель радиатора (2) Вторичный топливный фильтр (3) Первичный топливный фильтр/водяной сепаратор (4) Дыхательный баллончик (5) Модуль управления двигателем (ECM)

(6) Очиститель воздуха (7) Концевая коробка генератора (8) Панель управления (9) Дистрибьюторная панель (10) Фильтр моторного масла

(11) Ручной насос для слива моторного масла (12) Датчик уровня моторного масла (диптик) (13) Наполнитель моторного масла

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 36



i04113069

# Product Description

**SMCS Code:** 1000; 4450; 4491

## C6.6 Generator Set Engine

The Cat C6.6 Generator Set Engine has the following characteristics.

- In-line six cylinder
- Four stroke cycle
- Turbocharged aftercooled

### Engine Specifications

**Note:** The front end of the engine is opposite the flywheel end of the engine. The left and the right sides of the engine are determined from the flywheel end. The number 1 cylinder is the front cylinder.

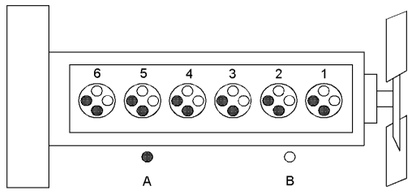



Illustration 41 g01127295

Cylinder and valve location

(A) Exhaust valves
(B) Inlet valves

Table 1

| C6.6 Engine Specifications | |
|---|---|
| Operating Range (rpm) | 900 to 2800[1] |
| Number of Cylinders | 6 In-Line |
| Bore | 105 mm (4.13 inch) |
| Stroke | 127 mm (5.0 inch) |
| Aspiration | Turbocharged aftercooled |
| Compression Ratio | 16.2:1 |
| Displacement | 6.6 L (403 $in^3$) |
| Firing Order | 1-5-3-6-2-4 |
| Rotation (flywheel end) | Counterclockwise |

(1) The operating rpm is dependent on the engine rating, the application, and the configuration of the throttle.

### Electronic Engine Features

The engine operating conditions are monitored. The Electronic Control Module (ECM) controls the response of the engine to these conditions and to the demands of the operator. These conditions and operator demands determine the precise control of fuel injection by the ECM. The electronic engine control system provides the following features:

- Engine monitoring
- Engine speed governing
- Control of the injection pressure
- Cold start strategy
- Automatic air/fuel ratio control
- Torque rise shaping
- Injection timing control
- System diagnostics

For more information on electronic engine features, refer to the Operation and Maintenance Manual, “Features and Controls” topic (Operation Section).

### Engine Diagnostics

The engine has built-in diagnostics in order to ensure that the engine systems are functioning correctly. The operator will be alerted to the condition by a “Stop or Warning” lamp. Under certain conditions, the engine horsepower and the vehicle speed may be limited. The electronic service tool may be used to display the diagnostic codes.

There are three types of diagnostic codes: active, logged, and event.

Most of the diagnostic codes are logged and stored in the ECM. For additional information, refer to the Troubleshooting Manual, “Diagnostic Code Cross Reference” topic.

The ECM provides an electronic governor that controls the injector output in order to maintain the desired engine rpm.

### Engine Cooling and Lubrication

The cooling system consists of the following components:

- Gear-driven centrifugal water pump
- Water temperature regulator which regulates the engine coolant temperature

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 36

## i04113069 — Описание изделия

Код SMCS: 1000; 4450; 4491

## Двигатель генераторной установки C6.6

Генератор Cat C6.6 имеет следующие характеристики:

- Шестицилиндровый ряд
- Четыре цикла инсульта
- Турбонаддув после охлаждения

## Технические характеристики двигателя

Примечание: Передняя часть двигателя находится напротив маховика двигателя. Левая и правая стороны двигателя определяются от конца маховика. Цилиндр номер 1 — это передний цилиндр.

g01127295 Рисунок 41

Расположение цилиндров и клапанов

(A) Выхлопные клапаны (B) Впускные клапаны

Таблица 1

C6.6 Технические характеристики двигателя

Рабочий диапазон (rpm) от 900 до 2800 (1)

Цилиндры 6 в линии

Бор 105 мм (4,13 дюйма)

Ход поршня: 127 мм (5,0 дюйма)

Аспирация Turbocharged Aftercooled

Соотношение сжатия 16.2:1

Смещение 6,6 л (403 в 3)

Порядок стрельбы 1-5-3-6-2-4

Направление вращения, если смотреть со стороны маховика: против часовой стрелки

(1) Рабочая оборотная сила зависит от рейтинга двигателя, приложения и конфигурации дроссельной заслонки.

## Функции электронной системы двигателя

Условия работы двигателя контролируются. Электронный модуль управления (ECM) контролирует реакцию двигателя на эти условия и требования оператора. Эти условия и требования оператора определяют точный контроль впрыска топлива с помощью ECM. Электронная система управления двигателем обеспечивает следующие функции:

- Мониторинг двигателя
- Скорость двигателя, регулирующая
- Контроль давления впрыска

Стратегия холодного старта

- Автоматическое управление соотношением воздуха и топлива
- Формирование крутящего момента
- Контроль времени впрыска
- Системная диагностика

Для получения дополнительной информации об особенностях электронного двигателя обратитесь к Руководству по эксплуатации и техническому обслуживанию, теме «Особенности и элементы управления» (Секция операций).

## Диагностика двигателя

Двигатель имеет встроенную диагностику, чтобы убедиться, что системы двигателя работают правильно. Оператор будет оповещен о состоянии лампой «Стоп или предупреждение». При определенных условиях мощность двигателя и скорость транспортного средства могут быть ограничены. Инструмент электронного обслуживания может использоваться для отображения диагностических кодов.

Существует три типа диагностических кодов: активный, зарегистрированный и событийный.

Большинство диагностических кодов регистрируются и хранятся в ECM. Для получения дополнительной информации обратитесь к руководству по устранению неполадок, теме «Справка о перекрестном коде диагностики».

ECM обеспечивает электронный регулятор, который контролирует выход инжектора для поддержания желаемого оборота двигателя.

## Охлаждение и смазка двигателя

Система охлаждения состоит из следующих компонентов:

- Центробежный водяной насос с зубчатым приводом
- Термостат, регулирующий температуру охлаждающей жидкости двигателя

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 37



- Gear-driven rotor type oil pump
- Oil cooler

The engine lubricating oil is supplied by a rotor type oil pump. The engine lubricating oil is cooled and the engine lubricating oil is filtered. The bypass valve can provide unrestricted flow of lubrication oil to the engine if the oil filter element should become plugged.

Engine efficiency, efficiency of emission controls, and engine performance depend on adherence to proper operation and maintenance recommendations. Engine performance and efficiency also depend on the use of recommended fuels, lubrication oils, and coolants. Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Maintenance Interval Schedule” for more information on maintenance items.

## Generator

The Series LC generator has the following characteristics:

- Single phase or three-phase alternating current
- Single bearing
- Brushless type
- Random wound
- Four pole design
- 12 wire generator stator
- Main stator is 2/3 pitch
- Class H insulation
- Interference suppression conforming to standard EN 55011, group 1, class B

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 37

• Масляный насос типа ротора с гусеничным приводом

• Маслоохладитель

Моторное смазочное масло поставляется масляным насосом типа ротора. Смазочное масло двигателя охлаждается, а смазочное масло двигателя фильтруется. Обходной клапан может обеспечить неограниченный поток смазочного масла к двигателю, если масляный фильтрующий элемент должен быть подключен.

Эффективность двигателя, эффективность контроля выбросов и производительность двигателя зависят от соблюдения надлежащих рекомендаций по эксплуатации и техническому обслуживанию. Производительность и эффективность двигателя также зависят от использования рекомендуемых видов топлива, смазочных масел и охлаждающих жидкостей. См. это Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Расписание интервалов технического обслуживания» для получения дополнительной информации о предметах технического обслуживания.

## Генератор

Генератор серии LC имеет следующие характеристики:

• Однофазный или трехфазный переменный ток

• Одиночный подшипник

• Бесщеточный тип

• Случайная рана

• Четыре полюса дизайна

• 12 генераторов проводов

• Главный статор 2/3 шага

• Изоляция класса H

Подавление помех, соответствующее стандарту EN 55011, группа 1, класс B

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 38



# Product Identification Information

i02461803

## Plate Locations and Film Locations

**SMCS Code:** 1000; 4450

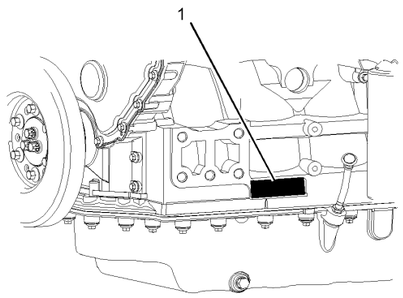



Illustration 42 g01144128

Location of the serial number plate

## Serial Number Plate (1)

The engine serial number plate is located on the left side of the cylinder block to the rear of the front engine mounting.

Caterpiller dealers need all of these numbers in order to determine the components that were included with the engine. This permits accurate identification of replacement part numbers.

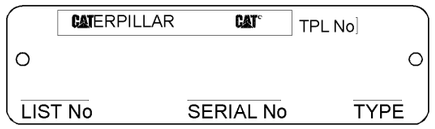



Illustration 43 g01159926

Serial number plate

## Emissions Certification Film

**Note:** This information is pertinent in the United States, in Canada and in Europe.

A typical example is shown.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 38

## Идентификационные сведения об изделии

## i02461803 — Расположение табличек и наклеек

Код SMCS: 1000; 4450

g01144128 Рисунок 42

Местонахождение серийного номерного знака

## Табличка с серийным номером (1)

Серийный номерной знак двигателя расположен с левой стороны блока цилиндров в задней части передней установки двигателя.

Дилерам Caterpiller нужны все эти цифры, чтобы определить компоненты, которые были включены в двигатель. Это позволяет точно идентифицировать номера запасных частей.

g01159926 Рисунок 43

Серийный номерной знак

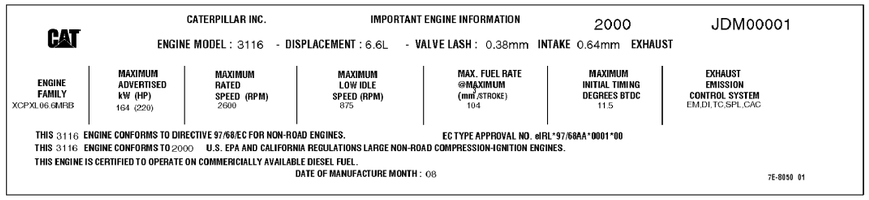
## Наклейка о сертификации выбросов

Примечание: Эта информация актуальна в Соединенных Штатах, Канаде и Европе.

Показан типичный пример.

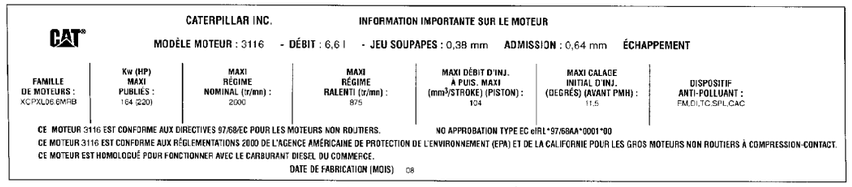
## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 39






FMT:3500

The EPA/EU Emissions Certification Film (if applicable) is located either on the side, the top, or the front of the engine.




Étiquette d'homologation anti-pollution

L'autocollant d'homologation du dispositif antipollution EPA/EU (selon équipement) est situé soit sur le côté du moteur, soit sur le dessus du moteur, soit sur le devant du moteur.

Illustration 44 g00776690

This information is pertinent in the United States and in Canada.

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 39

g00776690 Рисунок 44

Эта информация актуальна в Соединенных Штатах и Канаде.

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 40



| IMPORTANT ENGINE INFORMATION | CAT Manufacturer Perkins Engines Co. LTD | Engine Type |
|---|---|---|
| Engine Family: 5PKXL04.4RH2 List: Displacement: 4.4<br>List: RH37881 | E11 Refer to Manufacturer | Factory setting \| Reset if Applicable |
| EPA Family Max Values<br>Advertised kw:86.<br>Fuel Rate: 85.0 mm3/stk<br>Init. Timing:0 DEG ATDC idle RPM: **** | e11*97/68FA*<br>2001/63*0247*00 | ☐ 2372/2500 ☐<br>☒ 2372/2500 ☐<br>☐ ☐<br>☐ ☐ |
| Settings are to be made with engine at normal operating temperature with transmission in neutral. This engine conforms to 2004 U.S. EPA non - road and California off - road Regulations for large C.I. engines and is certified to operate on commercially available diesel fuel. | | |
| Emission Control System: **** ** ECM | Valve Lash Cold (inch): Exhaust 0.*** Inlet 0.*** | Engine Label |
| Hanger No. | position (**) | Label No. 3181A081 |

Use Service Tool to verify current engine settings

g01159950

Illustration 45

Typical example

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 40

g01159950 Рисунок 45

Типичный пример

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 41



# Operation Section

# Lifting and Storage

i02472970

## Product Lifting

**SMCS Code:** 7000; 7002

### Lifting of Generator Sets

NOTICE
Never bend the eyebolts and the brackets. Only load the eyebolts and the brackets under tension. Remember that the capacity of an eyebolt is less as the angle between the supporting members and the object becomes less than 90 degrees.

When it is necessary to remove a component at an angle, only use a link bracket that is properly rated for the weight.

Use a hoist to remove heavy components. Use an adjustable lifting beam, if necessary. All supporting members (chains and cables) should be parallel to each other. The chains and cables should be perpendicular to the top of the object that is being lifted.

Some removals require lifting the fixtures in order to obtain proper balance and safety. Consult your Caterpillar dealer for information regarding fixtures for proper lifting of your complete package.

Lifting eyes are designed and installed for the specific arrangement. Alterations to the lifting eyes and/or the engine make the lifting eyes and the lifting fixtures obsolete. If alterations are made, ensure that proper lifting devices are provided. Consult your Caterpillar dealer for information regarding fixtures for proper engine lifting.

On some enclosed generator sets, it may be necessary to remove a top panel of the enclosure in order to access the lifting eye.



Illustration 46 g01034418

The lifting labels are located on the lifting eyes. These labels designate the proper lifting locations for the generator set. Some generator sets may be lifted at the base of the generator set and other generator sets may have a single lifting point on top of the generator set.

### Engine Lifting with a Fuel Tank

Do not lift the unit with fuel in the fuel tank.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 41

## Раздел «Эксплуатация»

## Подъём и хранение

## i02472970 — Подъём изделия

Код SMCS: 7000; 7002

### Подъём генераторных установок

**ВНИМАНИЕ. Не допускайте изгиба рым-болтов и кронштейнов. Нагружайте их только растягивающим усилием. Помните: допустимая нагрузка на рым-болт уменьшается по мере уменьшения угла между опорными элементами и поднимаемым объектом относительно 90 градусов.**

Когда необходимо удалить компонент под углом, используйте только скобку, которая правильно рассчитана на вес.

Используйте подъемник для удаления тяжелых компонентов. При необходимости используйте регулируемый подъемный луч. Все поддерживающие элементы (цепи и кабели) должны быть параллельны друг другу. Цепи и кабели должны быть перпендикулярны верхней части поднимаемого объекта.

Некоторые удаления требуют подъема светильников, чтобы получить правильный баланс и безопасность. Проконсультируйтесь с вашим дилером Caterpillar для получения информации о приспособлениях для правильного поднятия вашего полного пакета.

Подъемные глаза спроектированы и установлены для конкретной компоновки. Изменения в подъёмных глазах и/или двигателе делают подъёмные глаза и подъёмные приспособления устаревшими. Если внесены изменения, убедитесь, что предоставлены надлежащие подъемные устройства. Проконсультируйтесь с вашим дилером Caterpillar для получения информации о приспособлениях для правильного подъема двигателя.

На некоторых закрытых генераторных установках может потребоваться снять верхнюю панель корпуса, чтобы получить доступ к поднимающему глазу.

g01034418 Рисунок 46

Подъемные метки расположены на подъёмных глазах. Эти метки обозначают надлежащие места подъема для генераторной установки. Некоторые генераторные установки могут быть подняты у основания генераторной установки, а другие генераторные установки могут иметь одну точку подъема поверх генераторной установки.

### Подъём двигателя вместе с топливным баком

Не поднимайте агрегат с топливом в топливном баке.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 42



i02283885

# Product Storage

**SMCS Code:** 7002

If the engine will not be started for several weeks, the lubricating oil will drain from the cylinder walls and from the piston rings. Rust can form on the cylinder liner surface, which will increase engine wear which can reduce engine service life.

To help prevent excessive engine wear, use the following guidelines:

- Complete all of the lubrication recommendations that are listed in this Operation and Maintenance Manual, “Maintenance Interval Schedule” (Maintenance Section).
- If freezing temperatures are expected, check the cooling system for adequate protection against freezing. See this Operation and Maintenance Manual, “Refill Capacities and Recommendations” (Maintenance Section).

If an engine is out of operation and if use of the engine is not planned, special precautions should be made. If the engine will be stored for more than one month, a complete protection procedure is recommended.

Your Caterpillar dealer will have instructions for preparing the engine for extended storage periods.

For more detailed information on engine storage, see Special Instruction, SEHS9031, “Storage Procedure for Caterpillar Products”.

## Generator Storage

Store the generator set in a dry area in order to minimize condensation on the windings. Use space heaters to keep the windings dry, when possible. Wrap the genset in plastic with bags of desiccant for extended storage. Test the insulation of the generator when the generator is removed from storage. Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Insulation - Test”. Dry the generator if the insulation is not acceptable. refer to this Operation and Maintenance Manual, “Generator - Dry”.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 42

«Генератор - Сухой».

# i02283885 — Хранение изделия

Код SMCS: 7002

Если двигатель не будет запущен в течение нескольких недель, смазочное масло будет стекать со стенок цилиндров и с поршневых колец. Ржавчина может образовываться на поверхности цилиндрового лайнера, что увеличит износ двигателя, что может сократить срок службы двигателя.

Чтобы предотвратить чрезмерное износ двигателя, используйте следующие рекомендации:

• Заполните все рекомендации по смазке, перечисленные в настоящем Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Расписание интервалов технического обслуживания» (Раздел технического обслуживания).

Если ожидается температура замерзания, проверьте систему охлаждения для адекватной защиты от замерзания. См. это Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Возможности и рекомендации по заправке» (Раздел технического обслуживания).

Если двигатель не работает и использование двигателя не планируется, следует принять специальные меры предосторожности. Если двигатель будет храниться более одного месяца, рекомендуется полная процедура защиты.

У вашего дилера Caterpillar будут инструкции по подготовке двигателя к длительным срокам хранения.

Для получения более подробной информации о хранении двигателя см. специальную инструкцию SEHS9031 «Порядок хранения продукции Caterpillar».

## Хранение генератора

Храните генераторную установку в сухой зоне, чтобы минимизировать конденсацию на обмотках. Используйте космические обогреватели, чтобы держать обмотки сухими, когда это возможно. Заверните генератор в пластик с мешками для длительного хранения. Испытать изоляцию генератора, когда генератор удаляется из хранилища. См. это Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Изоляция - Испытание». Высушить генератор, если изоляция не приемлема. обратитесь к данному Руководству по эксплуатации и техническому обслуживанию

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 43



# Features and Controls

i03646563

## Battery Disconnect Switch (If Equipped)

**SMCS Code:** 1411

The battery disconnect switch and the engine start switch perform different functions. Turn off the battery disconnect switch in order to disable the entire electrical system. The battery remains connected to the electrical system when you turn off the engine start switch.

Turn the battery disconnect switch to the OFF position and remove the key when you service the electrical system or any other components.

Also turn the battery disconnect switch to the OFF position and remove the key when the engine will not be used for an extended period of a month or more. This will prevent drainage of the battery.

NOTICE
Never move the battery disconnect switch to the OFF position while the engine is operating. Serious damage to the electrical system could result.

To ensure that no damage to the engine occurs, verify that the engine is fully operational before cranking the engine. Do not crank an engine that is not fully operational.

Perform the following procedure in order to check the battery disconnect switch for proper operation:

1. With the battery disconnect switch in the ON position, verify that electrical components are functioning. Verify that the hour meter is displaying information. Verify that the engine will crank.
2. Turn the battery disconnect switch to the OFF position.
3. Verify that the following items are not functioning: electrical components, hour meter, and engine cranking. If any of the items continue to function with the battery disconnect switch in the OFF position, consult your Caterpillar dealer.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 43

# Устройства и органы управления

## i03646563 — Выключатель аккумуляторной батареи (при наличии)

Код SMCS: 1411

Переключатель отключения батареи и переключатель запуска двигателя выполняют различные функции. Выключите выключатель отключения батареи, чтобы отключить всю электрическую систему. Аккумулятор остается подключенным к электрической системе, когда вы выключаете выключатель запуска двигателя.

Включите переключатель отключения батареи в положение выключения и удалите ключ, когда вы обслуживаете электрическую систему или любые другие компоненты.

Также включите переключатель отключения аккумулятора в положение выключения и удалите ключ, когда двигатель не будет использоваться в течение длительного периода месяца или более. Это предотвратит дренаж батареи.

**ВНИМАНИЕ. Никогда не перемещайте переключатель отключения батареи в положение выключения во время работы двигателя. Серьезное повреждение электрической системы может привести к этому.**

Чтобы убедиться, что повреждение двигателя не происходит, убедитесь, что двигатель полностью работает, прежде чем включите двигатель. Не запускайте двигатель, который не работает полностью.

Выполните следующую процедуру, чтобы проверить выключатель отключения батареи для правильной работы:

1. С выключателем отключения батареи в положении ON убедитесь, что электрические компоненты функционируют. Убедитесь, что часовой счетчик отображает информацию. Убедитесь, что двигатель будет работать.
2. Включите переключатель отключения батареи в положение выключения.
3. Убедитесь, что следующие элементы не функционируют: электрические компоненты, часовой счетчик и проворачивание двигателя. Если какой-либо из элементов продолжает функционировать с переключателем отключения батареи в положении OFF, проконсультируйтесь с дилером Caterpillar.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 44

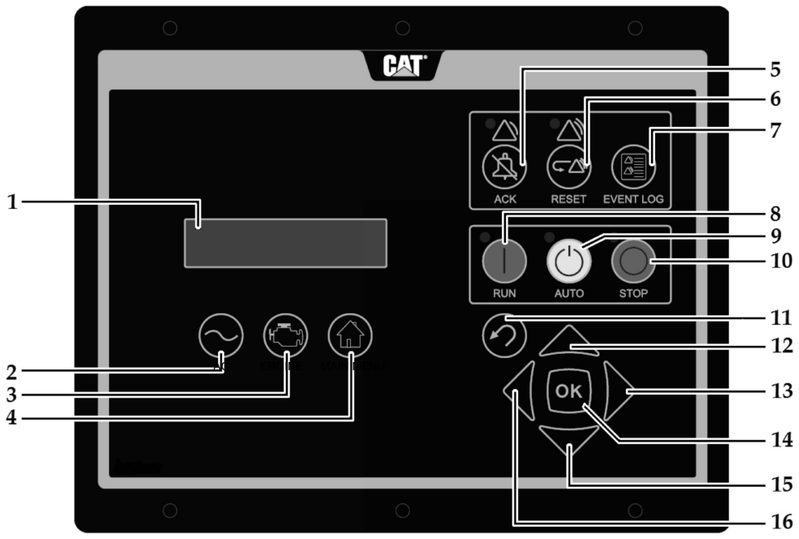


i04732919

# Control Panel

**SMCS Code:** 7451

## Electronic Control Module (Generator Set)




g02082653

Illustration 47

EMCP 4 Control System Panel

(1) Display screen
(2) AC overview key
(3) Engine overview key
(4) Main menu key
(5) Alarms acknowledge key
(6) Reset shut down Key
(7) Event log
(8) Run key
(9) Auto key
(10) Stop key
(11) Escape key
(12) Up key
(13) Right key
(14) OK key
(15) Down key
(16) Left key

### Navigation Keys

**AC Overview (2) –** The “AC OVERVIEW” key will navigate the display to the first screen of AC information. The “AC OVERVIEW” information contains various AC parameters that summarize the electrical operation of the generator set.

**Engine Overview (3) –** The “ENGINE OVERVIEW” key will navigate the display to the first screen of engine information. The “ENGINE OVERVIEW” information contains various engine parameters that summarize the operation of the generator set.

**Main Menu Key (4) –** The “MAIN MENU”key will navigate the display to the main menu directly without having to navigate out of menus.

**Acknowledge Key(5) –** Pressing the “ACKNOWLEDGE” key will cause the horn relay to turn off. The horn relay being turned off will silence the horn. Pressing the “ACKNOWLEDGE” key will also cause any red or yellow flashing lights to either turn off or to come on continuously. The “ACKNOWLEDGE” key may also be configured to send out a global alarm silence signal on the J1939 Data Link. Sending out a global alarm silence signal on the J1939 Data Link will silence the horns on the annunciators.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 44

## i04732919 — Панель управления

Код SMCS: 7451

### Электронный модуль управления генераторной установкой

g02082653 Рисунок 47

Панель системы управления EMCP 4

(1) Дисплей экрана (2) Ключ обзора переменного тока (3) Ключ обзора двигателя (4) Ключ главного меню (5) Сигнал тревоги распознает ключ (6) Перезагрузить выключенный Ключ

(7) Журнал событий (8) Запуск ключа (9) Автоключ (10) Остановка ключа (11) Выходной ключ (12) Ключ вверх

(13) Правый ключ (14) Окей ключ (15) Ключ вниз (16) Левый ключ

### Клавиши навигации

Обзор переменного тока (2) - Ключ «AC OVERVIEW» будет перемещаться по дисплею на первый экран информации переменного тока. Информация «AC OVERVIEW» содержит различные параметры переменного тока, которые суммируют электрическую работу генераторной установки.

Обзор двигателя (3) - Ключ «Engine Overview» будет перемещаться по дисплею на первый экран информации о двигателе. Информация «ЭНЖИННЫЙ ОБЗОР» содержит различные параметры двигателя, которые суммируют работу генераторной установки.

Ключ главного меню (4) - Ключ «MAIN MENU» будет перемещаться по дисплею в главное меню напрямую, без необходимости выходить из меню.

Признание ключа (5) - нажатие клавиши «ЗНАТЬ» приведет к выключению реле рога. Выключенная реле рога заставит замолчать рожок. Нажатие клавиши «ЗНАНИЕ» также приведет к тому, что любые красные или желтые мигающие огни будут либо выключаться, либо включаться непрерывно. Ключ «ACKNOWLEDGE» также может быть сконфигурирован для отправки глобального сигнала тишины тревоги на канале передачи данных J1939. Отправка глобального сигнала тишины на канале передачи данных J1939 заставит замолчать рога на благовестниках.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 45



**Reset Key (6) –** Pressing the “RESET” key will reset various events.

**Event Log Key (7) –** Pressing the “EVENT LOG” key will navigate the display to the event log.

**RUN Key (8) –** Pressing the “RUN” key will start the engine.

**AUTO Key (9) –** Pressing the “AUTO” key will cause the engine to enter the “AUTO” mode. The engine will start if the module receives a start command from a remote source.

**STOP Key (10) –** Pressing the “STOP” key will stop the engine.

**Escape Key (11) –** The “ESCAPE” key is used in order to navigate through the menus. When the key is pressed, the user moves backward or the user moves upward through the menus. The “ESCAPE” key is also used to exit out of entering data when the user is programming the setpoints. If the “ESCAPE” key is pressed while the user is programming the setpoints, changes made on the screen will not be saved to memory.

**Up Key (12) –** The “UP” key is used to navigate through the various menus and monitoring screens. The “UP” key is also used when a setpoint is entered. When entering numeric data, the “UP” key is used in order to increment the digits (0-9). If the setpoint requires selection from a list, the “UP” key is used to navigate UP through the list.

**Right Key (13) –** The “RIGHT” key is used during setpoint adjustment. The “RIGHT” key is used to select which digit is edited while entering numeric data. The “RIGHT” key is also used during some setpoint adjustments in order to select or to unselect a check box. If a check box has a check mark, the function has been enabled. Pressing the “RIGHT” key will disable the function. Pressing the “RIGHT” key will also cause the check mark to disappear. If the check box does not have a check mark, the function is disabled. Pressing the “RIGHT” key will enable the function. Pressing the “RIGHT” key will also cause a check mark to appear.

**Enter Key (14) –** The “ENTER” key is used in order to navigate through the menus. When the key is pressed, the user moves forward or the user moves downward through the menus. The “ENTER” key is also used to save any changes while the setpoints are being programmed. Pressing the “OK” key during programming the setpoints causes the changes to be saved to memory.

**Down Key (15) –** The “DOWN” key is used to navigate downward through the various menus or screens. The “DOWN” key is also used to program the setpoints. The “DOWN” key is used to decrease the digits when entering numeric data. If the setpoint requires selection from a list, the “DOWN” key is used to navigate DOWN through the list.

**Left Key (16) –** The “LEFT” key is used during setpoint adjustment. The “LEFT” key is used to select the digit that is edited during the entry of numeric data. The “LEFT” key is also used during some of the setpoint adjustments to select a check box. The key is also used to unselect a check box. If a check box has a check mark, pressing the “LEFT” key will disable the function. Pressing the key will also remove the check mark. Pressing the “LEFT” key will also cause the check mark to disappear. If the check box does not have a check mark, pressing the “LEFT” key will enable the function. Pressing the “LEFT” key will also cause a check mark to appear.

## Alarm Indicators

**Yellow Warning Lamp –** A yellow warning lamp is located above the “ACKNOWLEDGE” key. A flashing yellow light indicates that there are active warnings that have not been acknowledged. A continuous yellow light indicates that there are acknowledged warnings that are active. If there are any active warnings, the yellow light will change from flashing yellow to continuous yellow after the “ACKNOWLEDGE” key is pressed. If there are no longer any active warnings, the yellow light will turn off after the “ACKNOWLEDGE” key is pressed.

**Red Shutdown Lamp –** A red shutdown lamp is located above the “RESET” key. A flashing red light indicates that there are active shutdowns that have not been acknowledged. A continuous red light indicates that there are active shutdowns that have been acknowledged. If there are any active shutdowns, the red light will change from flashing red to continuous red after the “ACKNOWLEDGE” key is pressed. Any condition that has caused a shutdown must be manually reset. If there are no longer any active shutdowns, the red light will turn off.

## Digital Inputs

There are several digital inputs and outputs on “EMCP 4.1” and “EMCP 4.2”. For detailed information about the inputs on this electronic control module, see Systems Operation, Troubleshooting, Testing, and Adjusting, UENR1209, “EMCP4.1/4.2”.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 45

Ключ сброса (6) - Нажатие клавиши «RESET» сбрасывает различные события.

Event Log Key (7) – Нажатие клавиши «EVENT LOG» позволит перемещаться по дисплею в журнал событий.

RUN Key (8) - Нажатие клавиши «RUN» запустит двигатель.

Ключ AUTO (9) - Нажатие клавиши «AUTO» приведет к вводу двигателя в режим «AUTO». Двигатель запускается, если модуль получает команду запуска от удаленного источника.

СТОП-ключ (10) – нажатие клавиши «СТОП» остановит двигатель.

Escape Key (11) — ключ «ESCAPE» используется для навигации по меню. Когда клавиша нажата, пользователь перемещается назад или пользователь перемещается вверх через меню. Ключ «ESCAPE» также используется для выхода из ввода данных, когда пользователь программирует заданные точки. Если клавиша «ESCAPE» нажата, пока пользователь программирует заданные точки, изменения, внесенные на экране, не будут сохранены в памяти.

Up Key (12) — клавиша «UP» используется для навигации по различным меню и мониторам. Ключ «UP» также используется при вводе заданной точки. При вводе числовых данных используется ключ «UP» для увеличения цифр (0-9). Если заданная точка требует выбора из списка, ключ «UP» используется для навигации по UP через список.

Правильный ключ (13) – ключ «Правильно» используется во время настройки точки. Ключ «Правильно» используется для выбора того, какая цифра отредактирована при вводе числовых данных. Ключ «Правильно» также используется во время некоторых настроек точки, чтобы выбрать или отключить флажок. Если флажок имеет чековый знак, функция включена. Нажатие клавиши «Правильно» отключит функцию. Нажатие клавиши «Правильно» также приведет к исчезновению контрольной отметки. Если в флажке нет чекового знака, функция отключена. Нажатие клавиши «Правильно» позволит выполнить эту функцию. Нажатие клавиши «Правильно» также приведет к появлению контрольной отметки.

Ввод ключа (14) - Ключ «Вход» используется для навигации по меню. Когда клавиша нажата, пользователь перемещается вперед или пользователь перемещается вниз через меню. Ключ «ENTER» также используется для сохранения любых изменений при программировании заданных точек. Нажатие клавиши «OK» во время программирования заданных точек приводит к тому, что изменения сохраняются в памяти.

Down Key (15) - клавиша «DOWN» используется для навигации вниз по различным меню или экранам. Ключ «DOWN» также используется для программирования заданных точек. Ключ «DOWN» используется для уменьшения цифр при вводе числовых данных. Если заданная точка требует выбора из списка, ключ «DOWN» используется для навигации по списку.

Левый ключ (16) – «Левый» ключ используется во время настройки точки. Ключ «Левый» используется для выбора цифры, которая редактируется во время ввода числовых данных. Ключ «Левый» также используется во время некоторых настроек заданной точки для выбора флажка. Ключ также используется для отключения чекового ящика. Если в чек-боксе есть чек-маркировка, нажатие клавиши «LEFT» отключит функцию. Нажатие на клавишу также удалит контрольную отметку. Нажатие клавиши «Левый» также приведет к исчезновению контрольной отметки. Если флажок не имеет контрольной отметки, нажатие клавиши «Левый» позволит выполнить функцию. Нажатие клавиши «Левый» также приведет к появлению контрольного знака.

## Индикаторы аварийной сигнализации

Желтая предупредительная лампа — желтая предупредительная лампа расположена над ключом «ЗНАТЬ». Проблесковый желтый свет указывает на наличие активных предупреждений, которые не были признаны. Непрерывный желтый свет указывает на то, что есть признанные предупреждения, которые активны. Если есть какие-либо активные предупреждения, желтый свет будет меняться от мигающего желтого до непрерывного желтого после нажатия клавиши «ЗНАНИЕ». Если активных предупреждений больше нет, желтый свет выключается после нажатия клавиши «ЗНАТЬ».

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 45



**Reset Key (6) –** Pressing the “RESET” key will reset various events.

**Event Log Key (7) –** Pressing the “EVENT LOG” key will navigate the display to the event log.

**RUN Key (8) –** Pressing the “RUN” key will start the engine.

**AUTO Key (9) –** Pressing the “AUTO” key will cause the engine to enter the “AUTO” mode. The engine will start if the module receives a start command from a remote source.

**STOP Key (10) –** Pressing the “STOP” key will stop the engine.

**Escape Key (11) –** The “ESCAPE” key is used in order to navigate through the menus. When the key is pressed, the user moves backward or the user moves upward through the menus. The “ESCAPE” key is also used to exit out of entering data when the user is programming the setpoints. If the “ESCAPE” key is pressed while the user is programming the setpoints, changes made on the screen will not be saved to memory.

**Up Key (12) –** The “UP” key is used to navigate through the various menus and monitoring screens. The “UP” key is also used when a setpoint is entered. When entering numeric data, the “UP” key is used in order to increment the digits (0-9). If the setpoint requires selection from a list, the “UP” key is used to navigate UP through the list.

**Right Key (13) –** The “RIGHT” key is used during setpoint adjustment. The “RIGHT” key is used to select which digit is edited while entering numeric data. The “RIGHT” key is also used during some setpoint adjustments in order to select or to unselect a check box. If a check box has a check mark, the function has been enabled. Pressing the “RIGHT” key will disable the function. Pressing the “RIGHT” key will also cause the check mark to disappear. If the check box does not have a check mark, the function is disabled. Pressing the “RIGHT” key will enable the function. Pressing the “RIGHT” key will also cause a check mark to appear.

**Enter Key (14) –** The “ENTER” key is used in order to navigate through the menus. When the key is pressed, the user moves forward or the user moves downward through the menus. The “ENTER” key is also used to save any changes while the setpoints are being programmed. Pressing the “OK” key during programming the setpoints causes the changes to be saved to memory.

**Down Key (15) –** The “DOWN” key is used to navigate downward through the various menus or screens. The “DOWN” key is also used to program the setpoints. The “DOWN” key is used to decrease the digits when entering numeric data. If the setpoint requires selection from a list, the “DOWN” key is used to navigate DOWN through the list.

**Left Key (16) –** The “LEFT” key is used during setpoint adjustment. The “LEFT” key is used to select the digit that is edited during the entry of numeric data. The “LEFT” key is also used during some of the setpoint adjustments to select a check box. The key is also used to unselect a check box. If a check box has a check mark, pressing the “LEFT” key will disable the function. Pressing the key will also remove the check mark. Pressing the “LEFT” key will also cause the check mark to disappear. If the check box does not have a check mark, pressing the “LEFT” key will enable the function. Pressing the “LEFT” key will also cause a check mark to appear.

## Alarm Indicators

**Yellow Warning Lamp –** A yellow warning lamp is located above the “ACKNOWLEDGE” key. A flashing yellow light indicates that there are active warnings that have not been acknowledged. A continuous yellow light indicates that there are acknowledged warnings that are active. If there are any active warnings, the yellow light will change from flashing yellow to continuous yellow after the “ACKNOWLEDGE” key is pressed. If there are no longer any active warnings, the yellow light will turn off after the “ACKNOWLEDGE” key is pressed.

**Red Shutdown Lamp –** A red shutdown lamp is located above the “RESET” key. A flashing red light indicates that there are active shutdowns that have not been acknowledged. A continuous red light indicates that there are active shutdowns that have been acknowledged. If there are any active shutdowns, the red light will change from flashing red to continuous red after the “ACKNOWLEDGE” key is pressed. Any condition that has caused a shutdown must be manually reset. If there are no longer any active shutdowns, the red light will turn off.

## Digital Inputs

There are several digital inputs and outputs on “EMCP 4.1” and “EMCP 4.2”. For detailed information about the inputs on this electronic control module, see Systems Operation, Troubleshooting, Testing, and Adjusting, UENR1209, “EMCP4.1/4.2”.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 45 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

Красная лампа отключения - красная лампа отключения расположена над ключом «RESET». Проблесковый красный свет указывает на то, что есть активные отключения, которые не были признаны. Непрерывный красный свет указывает на наличие активных отключений, которые были признаны. Если есть какие-либо активные выключения, красный свет будет меняться от мигающего красного до непрерывного красного после нажатия клавиши «ЗНАНИЕ». Любое условие, вызвавшее отключение, должно быть сброшено вручную. Если активных отключений больше не будет, красный свет отключится.

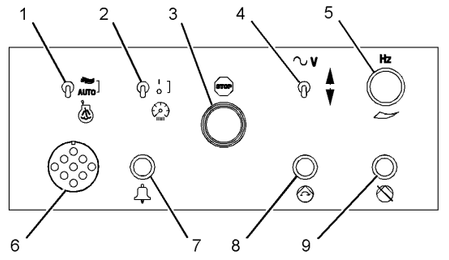
## Дискретные входы

Существует несколько цифровых входов и выходов на "EMCP 4.1" и "EMCP 4.2". Для получения подробной информации о входных данных в этом электронном модуле управления см. Systems Operation, Troubleshooting, Testing, and Adjusting, UENR1209, "EMCP4.1/4.2".

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 46



## Control Panel




g01185966

Illustration 48

(1) Starting aid auto/manual switch (if equipped)
(2) Panel light switch
(3) Emergency stop push button
(4) Voltage adjust switch (if equipped)
(5) Speed potentiometer (if equipped)
(6) Customer connection (if equipped)
(7) Horn (if equipped)
(8) Pump run switch (if equipped)
(9) Pump stop switch (if equipped)

**Starting Aid Auto/Manual Switch (1) –** The starting aid switch is optional. The starting aid switch is used to inject ether into the engine when you are starting the engine in cold-weather conditions. When the starting aid switch is in the ON position, the solenoid valve is energized. The switch then meters a specific amount of ether into a holding chamber. When the starting aid switch is released, the solenoid releases the ether to the engine.

**Panel Light Switch (2) –** The panel lights switch turns on or the panel lights switch turns off the panel lights.

**Emergency Stop Push Button (3) –** The emergency stop push button (ESPB) is used to shut down the engine during an emergency situation. If equipped, the ESPB shuts off the fuel and the ESPB activates the optional air shutoff.

**Voltage Adjust Switch (4) –** This switch can be used to raise the voltage. The switch can also be used to lower the voltage.

**Speed Potentiometer (5) –** The speed potentiometer is optional. The speed potentiometer can be used with the generator set that has an electronic governor.

**Customer Connection (6) –** The customer connection is a 9-pin connector for connecting the Caterpillar Electronic Technician.

**Horn (7) –** The horn provides an audible alarm.

**Pump Run Switch (if equipped)(8) –** Under normal circumstances, the fuel transfer process is automatic. In some instances, a manual operation may be required. Press the pump run switch once in order to start the pump manually.

**Pump Stop Switch (if equipped)(9) –** The pump stop switch is a push-button switch that locks into position. The pump stop switch will stop the pump if the switch is locked into position. Releasing the switch will place the pump back into the run mode.

## Annunciator Module




g02111119

Illustration 49

(20) Alarm acknowledge button

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 46

## Панель управления

g01185966 Рисунок 48

(1) Стартовый вспомогательный авто/ручный переключатель (если оборудован) (2) Панельный переключатель света (3) Кнопка аварийного останова (4) Переключатель регулирования напряжения (если оборудован) (5) Скоростной потенциометр (если оснащен) (6) Подключение клиента (если оборудован) (7) Рог (если оборудован) (8) Переключатель запуска насоса (если оборудован) (9) Переключатель остановки насоса (если оборудован)

Автоматический/ручный переключатель (1) - Стартовый переключатель помощи является необязательным. Стартовый вспомогательный переключатель используется для впрыскивания эфира в двигатель, когда вы запускаете двигатель в условиях холодной погоды. Когда стартовый вспомогательный переключатель находится в положении ON, соленоидный клапан заряжается энергией. Затем переключатель измеряет определенное количество эфира в камере хранения. Когда стартовый выключатель помощи высвобождается, соленоид выпускает эфир в двигатель.

Переключатель освещения панели (2) - Выключатель освещения панели включается или выключатель освещения панели выключает свет панели.

Кнопка аварийной остановки (3) - кнопка аварийной остановки (ESPB) используется для выключения двигателя во время чрезвычайной ситуации. При оснащении ESPB отключает топливо, а ESPB активирует дополнительное отключение воздуха.

Переключатель регулировки напряжения (4) - этот переключатель может использоваться для повышения напряжения. Переключатель также может использоваться для снижения напряжения.

Потенциометр скорости (5) - Потенциометр скорости является необязательным. Скоростной потенциометр можно использовать с генераторной установкой, имеющей электронный регулятор.

Подключение к клиенту (6) - Подключение к клиенту - это 9-контактный разъем для подключения электронного техника Caterpillar.

Рог (7) - рожок обеспечивает звуковой сигнал тревоги.

Pump Run Switch (если он оборудован)(8) - При нормальных обстоятельствах процесс передачи топлива происходит автоматически. В некоторых случаях может потребоваться ручная операция. Нажмите на переключатель запуска насоса один раз, чтобы запустить насос вручную.

Переключатель остановки насоса (если он оборудован) (9) - переключатель остановки насоса - это кнопочный переключатель, который блокируется в положении. Переключатель остановки насоса остановит насос, если переключатель заблокирован в положении. Выпуск выключателя поместит насос обратно в режим работы.

## Модуль светозвуковой сигнализации

g02111119 Рисунок 49

(20) Кнопка подтверждения тревоги

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 47



## General Information

The annunciator module is used to indicate various system events and conditions. The annunciator module uses indicator lights and an audible horn to give the operator information about the status of the system. The annunciator module can be used to announce faults and/or status signals to the operator. The annunciator module allows the operator to silence the horn. The annunciator module also allows the operator to acknowledge faults to the system.

There are 17 pairs of LED indicators on the front panel of the annunciator. The 16 pairs of LED indicators are used to announce events, diagnostics, and ready signals. The 17th pair of LED indicators is used as a combined network/module status LED. The 17th pair of LED indicators can tell the operator if there is a problem with the J1939 data link connection.

## Basic Operation

Each pair of LED indicators on the annunciator consists of two of the following three colors: green, yellow, and red. For example, a pair of red and yellow LED indicators may be configured for engine oil pressure. If a low engine oil pressure warning is read over the data link, the annunciator will flash the yellow LED. The audible horn will then sound. If the low engine oil pressure shutdown is read over the data link, the annunciator will flash the red LED. The audible horn will then sound.

To acknowledge the shutdown and alarm conditions or to silence the horn, press the “Alarm Acknowledge” button (20).

To test the LED indicators or the horn when the data link is either connected or disconnected, hold the “Lamp Test” button in.

## Configuration

The annunciator module can be customized in order to signal many different conditions that are related to the system. Each pair of LEDs must be configured by using the appropriate service tool. Once the service tool has been connected to the annunciator, the user must enter the “Configuration” screen. Each pair of LEDs has four settings: SPN, Trigger Type, Trigger Severity Level, and Failure Mode Identifier (FMI).

For detailed information about the annunciator module, see Systems Operation, Troubleshooting, Testing, and Adjusting, UENR1209, “EMCP4.1/4.2”.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 47

## Общие сведения

Благовещенский модуль используется для обозначения различных системных событий и условий. Благовещенский модуль использует индикаторные огни и звуковой рог, чтобы дать оператору информацию о состоянии системы. Модуль информатора может быть использован для объявления оператору о неисправностях и/или сигналах состояния. Благовещенский модуль позволяет оператору заглушить рог. Благовещенский модуль также позволяет оператору распознавать неисправности в системе.

На лицевой панели известняка имеется 17 пар светодиодных индикаторов. 16 пар светодиодных индикаторов используются для объявления событий, диагностики и готовых сигналов. 17-я пара светодиодных индикаторов используется в качестве комбинированного сетевого/модульного статуса светодиода. 17-я пара светодиодных индикаторов может сообщить оператору, есть ли проблема с соединением связи передачи данных J1939.

## Основные операции

Каждая пара светодиодных индикаторов на информаторе состоит из двух из следующих трех цветов: зеленого, желтого и красного. Например, пара красных и желтых светодиодных индикаторов может быть сконфигурирована для давления моторного масла. Если предупреждение о низком давлении моторного масла считывается по каналу передачи данных, датчик мигает желтым светодиодом. Затем прозвучит звуковой рог. Если по каналу передачи данных будет считываться выключение низкого давления масла в двигателе, то датчик будет мигать красным светодиодом. Затем прозвучит звуковой рог.

Чтобы подтвердить отключение и условия тревоги или заглушить рог, нажмите кнопку «Знание тревоги» (20).

Чтобы проверить индикаторы светодиодов или рога, когда канал передачи данных подключен или отключен, введите кнопку «Испытание лампы».

## Конфигурация

Благовещенский модуль может быть настроен для того, чтобы сигнализировать о множестве различных условий, которые связаны с системой. Каждая пара светодиодов должна быть сконфигурирована с помощью соответствующего сервисного инструмента. После того, как инструмент обслуживания был подключен к информатору, пользователь должен ввести экран «Конфигурация». Каждая пара светодиодов имеет четыре настройки: SPN, Trigger Type, Trigger Severity Level и Failure Mode Identifier (FMI).

Для получения подробной информации о модуле извещателя см. Systems Operation, Troubleshooting, Testing, and Adjusting, UENR1209, "EMCP4.1/4.2".

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 48



# Engine Starting

i03907410

## Starting the Engine

**SMCS Code:** 1000; 1450

**⚠ WARNING**

**Engine exhaust contains products of combustion which may be harmful to your health. Always start and operate the engine in a well ventilated area and, if in an enclosed area, vent the exhaust to the outside.**

**⚠ WARNING**

**When the engine is in the AUTOMATIC mode, the engine can start at any moment. To avoid personal injury, always remain clear of the the engine when the engine is in the AUTOMATIC mode.**

Before manually starting the engine, perform all of the procedures that are described in this Operation and Maintenance Manual, “Before Starting Engine”. Ensure that no one will be endangered before the engine is started and when the engine is started.

NOTICE
Do not engage the starting motor when flywheel is turning. Do not start the engine under load.

If the engine fails to start within 30 seconds, release the starter switch or button and wait two minutes to allow the starting motor to cool before attempting to start the engine again.

NOTICE
For initial start-up of a new or rebuilt engine, and for start-up of an engine that has been serviced, make provision to shut the engine off should an overspeed occur. This may be accomplished by shutting off the air and/or fuel supply to the engine.

1. Start the engine by one of these three methods.
   - The operator presses the “RUN” Key.
   - The control is in “AUTO” and the remote initiate contact (IC) becomes active.
   - The operator presses the “AUTO” Key and a start command is sent via the RS-485 SCADA Data Link.
2. The EMCP checks the system prior to start of the crank cycle. The EMCP checks that no system faults are present. The EMCP checks that all previous shutdown faults have been reset. The EMCP also checks that the engine is not already running. If the engine is equipped with prelube, the EMCP checks the status of the prelube. If the prelube is not complete, the EMCP will not crank the engine.
3. The EMCP begins the crank cycle.
4. The EMCP cranks the engine until the crank cycle time reaches the setpoint for total crank time or until the engine starts.
5. The EMCP deactivates the starting motor relay (SMR) when the engine speed reaches the setpoint for crank terminate speed.

i02344933

## Starting with Jump Start Cables

**SMCS Code:** 1000; 1401; 1402; 1900

**⚠ WARNING**

**Improper jump start cable connections can cause an explosion resulting in personal injury.**

**Prevent sparks near the batteries. Sparks could cause vapors to explode. Do not allow jump start cable ends to contact each other or the engine.**

If the installation is not equipped with a backup battery system, it may be necessary to start the engine from an external electrical source.

For information on troubleshooting the charging system, refer to Special Instruction, REHS0354, “Charging System Troubleshooting”.

Many batteries which are considered unusable are still rechargeable. After jump starting, the alternator may not be able to fully recharge batteries that are severely discharged. The batteries must be charged to the proper voltage with a battery charger. For information on testing and charging, refer to the Special Instruction, SEHS7633, “Battery Test Procedure”.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 48

# Пуск двигателя

## i03907410 — Пуск двигателя

Код SMCS: 1000; 1450

**Выхлоп двигателя содержит продукты сгорания, которые могут быть вредны для вашего здоровья. Всегда запускайте и работайте с двигателем в хорошо проветриваемой области и, если вы находитесь в закрытой зоне, выпускайте выхлопные газы наружу.**

**Когда двигатель находится в режиме AUTOMATIC, двигатель может начать работу в любой момент. Чтобы избежать травм, всегда оставайтесь в стороне от двигателя, когда двигатель находится в автоматическом режиме.**

Перед ручным запуском двигателя выполните все процедуры, описанные в этом руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию «Перед запуском двигателя». Убедитесь, что никто не будет подвергаться опасности до запуска двигателя и при запуске двигателя.

**ВНИМАНИЕ. Обратите внимание: не задействуйте стартовый двигатель, когда маховик поворачивается. Не запускайте двигатель под нагрузкой.**

Если двигатель не запускается в течение 30 секунд, отпустите стартовый переключатель или кнопку и подождите две минуты, чтобы позволить стартовому двигателю остыть, прежде чем пытаться запустить двигатель снова.

**ВНИМАНИЕ. При первом пуске нового или восстановленного двигателя, а также после обслуживания предусмотрите возможность его остановки при превышении допустимой частоты вращения. Для этого может применяться прекращение подачи воздуха и/или топлива в двигатель.**

1. Запуск двигателя одним из этих трех способов.

• Оператор нажимает клавишу «RUN».

Управление находится в «АВТО», и удаленный контакт инициатора (IC) становится активным.

Оператор нажимает клавишу «AUTO», и команда запуска отправляется через Data Link RS-485.

2. EMCP проверяет систему перед началом цикла коленчатых. EMCP проверяет отсутствие сбоев в системе. EMCP проверяет, что все предыдущие ошибки отключения были сброшены. EMCP также проверяет, что двигатель еще не работает. Если двигатель оснащен прелюбом, EMCP проверяет состояние прелюбия. Если прелюбия не завершена, EMCP не будет проворачивать двигатель.

3. EMCP начинает цикл кривошипа.

4. EMCP приводит в действие двигатель до тех пор, пока время цикла кривошипа не достигнет заданной точки для общего времени кривошипа или до запуска двигателя.

5. EMCP отключает стартовый реле двигателя (SMR), когда скорость двигателя достигает заданной точки для скорости окончания коленчатого вала.

## i02344933 — Пуск с помощью вспомогательной аккумуляторной батареи и соединительных кабелей

Код SMCS: 1000; 1401; 1402; 1900

**Неправильное подключение кабелей для пуска от внешнего источника может привести к взрыву и травме.**

**Не допускайте искрения рядом с аккумуляторными батареями: искры могут вызвать взрыв паров. Не допускайте соприкосновения концов соединительных кабелей друг с другом или с двигателем.**

Если установка не оснащена резервной системой аккумуляторов, может потребоваться запуск двигателя от внешнего источника электроэнергии.

Для получения информации об устранении неполадок в системе зарядки обратитесь к специальной инструкции REHS0354 «Устранение неполадок в системе зарядки».

Многие батареи, которые считаются непригодными для использования, все еще перезаряжаются. После запуска прыжка генератор может не иметь возможности полностью перезаряжать батареи, которые сильно разряжены. Аккумуляторы должны быть заряжены до надлежащего напряжения зарядным устройством батареи. Для получения информации о тестировании и зарядке обратитесь к специальной инструкции SEHS7633

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 48



# Engine Starting

i03907410

## Starting the Engine

**SMCS Code:** 1000; 1450

**⚠ WARNING**

**Engine exhaust contains products of combustion which may be harmful to your health. Always start and operate the engine in a well ventilated area and, if in an enclosed area, vent the exhaust to the outside.**

**⚠ WARNING**

**When the engine is in the AUTOMATIC mode, the engine can start at any moment. To avoid personal injury, always remain clear of the the engine when the engine is in the AUTOMATIC mode.**

Before manually starting the engine, perform all of the procedures that are described in this Operation and Maintenance Manual, “Before Starting Engine”. Ensure that no one will be endangered before the engine is started and when the engine is started.

NOTICE

Do not engage the starting motor when flywheel is turning. Do not start the engine under load.

If the engine fails to start within 30 seconds, release the starter switch or button and wait two minutes to allow the starting motor to cool before attempting to start the engine again.

NOTICE

For initial start-up of a new or rebuilt engine, and for start-up of an engine that has been serviced, make provision to shut the engine off should an overspeed occur. This may be accomplished by shutting off the air and/or fuel supply to the engine.

1. Start the engine by one of these three methods.
   - The operator presses the “RUN” Key.
   - The control is in “AUTO” and the remote initiate contact (IC) becomes active.
   - The operator presses the “AUTO” Key and a start command is sent via the RS-485 SCADA Data Link.
2. The EMCP checks the system prior to start of the crank cycle. The EMCP checks that no system faults are present. The EMCP checks that all previous shutdown faults have been reset. The EMCP also checks that the engine is not already running. If the engine is equipped with prelube, the EMCP checks the status of the prelube. If the prelube is not complete, the EMCP will not crank the engine.
3. The EMCP begins the crank cycle.
4. The EMCP cranks the engine until the crank cycle time reaches the setpoint for total crank time or until the engine starts.
5. The EMCP deactivates the starting motor relay (SMR) when the engine speed reaches the setpoint for crank terminate speed.

i02344933

## Starting with Jump Start Cables

**SMCS Code:** 1000; 1401; 1402; 1900

**⚠ WARNING**

**Improper jump start cable connections can cause an explosion resulting in personal injury.**

**Prevent sparks near the batteries. Sparks could cause vapors to explode. Do not allow jump start cable ends to contact each other or the engine.**

If the installation is not equipped with a backup battery system, it may be necessary to start the engine from an external electrical source.

For information on troubleshooting the charging system, refer to Special Instruction, REHS0354, “Charging System Troubleshooting”.

Many batteries which are considered unusable are still rechargeable. After jump starting, the alternator may not be able to fully recharge batteries that are severely discharged. The batteries must be charged to the proper voltage with a battery charger. For information on testing and charging, refer to the Special Instruction, SEHS7633, “Battery Test Procedure”.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 48 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

«Процедура тестирования батареи».

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 49



NOTICE

Using a battery source with the same voltage as the electric starting motor. Use ONLY equal voltage for jump starting. The use of higher voltage will damage the electrical system.

Do not reverse the battery cables. The alternator can be damaged. Attach ground cable last and remove first.

When using an external electrical source to start the engine, turn the generator set control switch to the “OFF” position. Turn all electrical accessories OFF before attaching the jump start cables.

Ensure that the main power switch is in the OFF position before attaching the jump start cables to the engine being started.

1. Turn the start switch on the stalled engine to the OFF position. Turn off all the engine's accessories.
2. Connect one positive end of the jump start cable to the positive cable terminal of the discharged battery. Connect the other positive end of the jump start cable to the positive cable terminal of the electrical source.
3. Connect one negative end of the jump start cable to the negative cable terminal of the electrical source. Connect the other negative end of the jump start cable to the engine block or to the chassis ground. This procedure helps to prevent potential sparks from igniting the combustible gases that are produced by some batteries.
4. Start the engine.
5. Immediately after the engine is started, disconnect the jump start cables in reverse order.

After jump starting, the alternator may not be able to fully recharge batteries that are severely discharged. The batteries must be replaced or charged to the proper voltage with a battery charger after the engine is stopped. Many batteries which are considered unusable are still rechargeable. Refer to Operation and Maintenance Manual, “Battery - Replace” and Testing and Adjusting Manual, “Battery - Test”.

Refer to the Electrical Schematic for your engine. Consult your Caterpillar dealer for more information.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 49

**ВНИМАНИЕ. Используйте внешний аккумуляторный источник с тем же напряжением, на которое рассчитан электрический стартер. Для пуска допускается ТОЛЬКО равное напряжение. Более высокое напряжение повредит электрооборудование.**

Не переворачивайте кабели батареи. Может быть поврежден генератор. Прикрепите наземный кабель последним и удалите первым.

При использовании внешнего электрического источника для запуска двигателя поверните регулятор генераторной установки в положение «OFF». Выключите все электрические аксессуары, прежде чем прикрепить кабели запуска прыжка.

Убедитесь, что главный выключатель питания находится в положении OFF, прежде чем прикреплять кабели скачка к запускаемому двигателю.

1. Включите стартовый выключатель на заглохшем двигателе в положение выключения. Выключите все аксессуары двигателя.

2. Подключите один положительный конец кабеля запуска к положительному кабельному терминалу разряженной батареи. Подключите другой положительный конец кабеля запуска к положительному кабельному терминалу электрического источника.

3. Подключите один отрицательный конец кабеля запуска прыжка к отрицательному кабельному терминалу источника электроэнергии. Подключите другой отрицательный конец кабеля запуска прыжка к блоку двигателя или к земле шасси. Эта процедура помогает предотвратить потенциальные искры от воспламенения горючих газов, которые производятся некоторыми батареями.

4. Запустите двигатель.

5. Сразу после запуска двигателя отсоедините кабели прыжкового пуска в обратном порядке.

После запуска прыжка генератор может не иметь возможности полностью перезаряжать батареи, которые сильно разряжены. Аккумуляторы должны быть заменены или заряжены до надлежащего напряжения зарядным устройством после остановки двигателя. Многие батареи, которые считаются непригодными для использования, все еще перезаряжаются. См. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Батарея - Замена" и Руководство по испытаниям и корректировке, "Батарея - Испытание".

Обратитесь к электрической схеме для вашего двигателя. Проконсультируйтесь с вашим дилером Caterpillar для получения дополнительной информации.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 50



# Engine Operation

i01646252

## Engine Operation

**SMCS Code:** 1000

Proper operation and maintenance are key factors in obtaining the maximum life and economy of the engine. If the directions in the Operation and Maintenance Manual are followed, costs can be minimized and engine service life can be maximized.

The time that is needed for the engine to reach normal operating temperature can be less than the time taken for a walk-around inspection of the engine.

The engine can be operated at the rated rpm after the engine is started and after the engine reaches operating temperature. The engine will reach normal operating temperature sooner during a low engine speed (rpm) and during a low power demand. This procedure is more effective than idling the engine at no load. The engine should reach operating temperature in a few minutes.

Gauge readings should be observed and the data should be recorded frequently while the engine is operating. Comparing the data over time will help to determine normal readings for each gauge. Comparing data over time will also help detect abnormal operating developments. Significant changes in the readings should be investigated.

i01457002

## Fuel Conservation Practices

**SMCS Code:** 1000; 1250

The efficiency of the engine can affect the fuel economy. Caterpillar's design and technology in manufacturing provides maximum fuel efficiency in all applications. Follow the recommended procedures in order to attain optimum performance for the life of the engine.

- Avoid spilling fuel.

Fuel expands when the fuel is warmed up. The fuel may overflow from the fuel tank. Inspect fuel lines for leaks. Repair the fuel lines, as needed.

- Be aware of the properties of the different fuels. Use only the recommended fuels. Refer to the Operations and Maintenance Manual, “Fuel Recommendations”for further information.
- Avoid unnecessary idling.

Shut off the engine rather than idle for long periods of time.

- Observe the service indicator frequently. Keep the air cleaner elements clean.
- Ensure that the turbocharger is operating correctly so that the proper air/fuel ratio is maintained. Clean exhaust indicates proper functioning.
- Maintain a good electrical system.

One faulty battery cell will overwork the alternator. This will consume excess power and excess fuel.

- Ensure that the belts are properly adjusted. The belts should be in good condition. Refer to the Specifications manual for further information.
- Ensure that all of the connections of the hoses are tight. The connections should not leak.
- Ensure that the driven equipment is in good working order.
- Cold engines consume excess fuel. Utilize heat from the jacket water system and the exhaust system, when possible. Keep cooling system components clean and keep cooling system components in good repair. Never operate the engine without water temperature regulators. All of these items will help maintain operating temperatures.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 50

# Эксплуатация двигателя

## i01646252 — Эксплуатация двигателя

Код SMCS: 1000

Правильная эксплуатация и техническое обслуживание являются ключевыми факторами в получении максимального срока службы и экономии двигателя. Если следовать указаниям в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, затраты могут быть сведены к минимуму, а срок службы двигателя может быть максимизирован.

Время, необходимое двигателю для достижения нормальной рабочей температуры, может быть меньше времени, необходимого для осмотра двигателя.

После пуска и достижения рабочей температуры двигатель может работать на номинальной частоте вращения. Прогрев при небольшой частоте вращения и небольшой нагрузке происходит быстрее и эффективнее, чем на холостом ходу без нагрузки. Рабочая температура должна быть достигнута за несколько минут.

Следует соблюдать показания качелей, и данные должны часто записываться во время работы двигателя. Сравнение данных со временем поможет определить нормальные показания для каждого датчика. Сравнение данных с течением времени также поможет обнаружить ненормальные операционные события. Следует изучить существенные изменения в показаниях.

## i01457002 — Приёмы экономии топлива

Код SMCS: 1000; 1250

Эффективность двигателя может повлиять на экономию топлива. Конструкция и технологии Caterpillar в производстве обеспечивают максимальную топливную эффективность во всех областях применения. Следуйте рекомендуемым процедурам, чтобы достичь оптимальной производительности в течение срока службы двигателя.

• Избегайте разлива топлива.

Топливо расширяется, когда топливо нагревается. Топливо может перетекать из топливного бака. Проверьте топливные линии на наличие утечек. Ремонт топливных линий по мере необходимости.

• Знайте свойства различных видов топлива. Используйте только рекомендованное топливо. См. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Рекомендации по топливу» для получения дополнительной информации.

• Избегать ненужного бездействия.

Выключите двигатель, а не простаивайте в течение длительного периода времени.

• Часто наблюдайте за индикатором сервиса. Держите элементы воздухоочистителя чистыми.

• Убедитесь, что турбокомпрессор работает правильно, чтобы поддерживать надлежащее соотношение воздуха и топлива. Чистый выхлоп указывает на правильное функционирование.

• Поддерживайте хорошую электрическую систему.

Один неисправный аккумулятор перегружает генератор. Это будет потреблять избыточную мощность и избыток топлива.

• Убедитесь, что ремни правильно отрегулированы. Ремни должны быть в хорошем состоянии. См. Руководство по спецификациям для получения дополнительной информации.

• Убедитесь, что все соединения шлангов плотные. Соединения не должны просачиваться.

• Убедитесь, что приводимое в движение оборудование находится в хорошем рабочем состоянии.

• Холодный двигатель расходует больше топлива. По возможности используйте тепло системы охлаждения рубашки двигателя и выпускной системы. Содержите систему охлаждения в чистоте и исправном состоянии. Не эксплуатируйте двигатель без термостатов. Эти меры помогают поддерживать рабочую температуру.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 51



# Generator Operation

i03502801

## Generator Operation

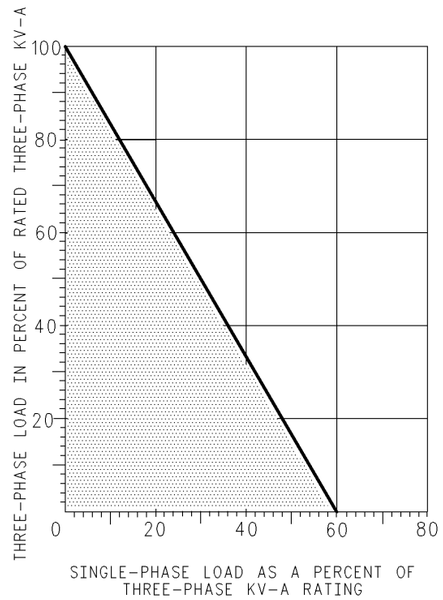
**SMCS Code:** 4450

**S/N:** N6D1-Up

### Loading of the Generator

When a generator is installed or reconnected, be sure that the total current in one phase does not exceed the nameplate rating. Each phase should carry the same load. This allows the engine to work at the rated capacity. An electrical unbalance can result in an electrical overload and overheating if one phase current exceeds the nameplate amperage.

Allowable combinations of unbalanced loads are shown in Illustration 50. When you operate with significant single-phase loads, the combinations of single-phase load and three-phase load may be used. Such combinations should be located below the line on the graph.




g00627416

Illustration 50

Allowable Combinations of Unbalanced Loads

### Block Loading

The block loading is the instantaneous application of an electrical load to a generator set. This load may be anywhere from a moderate percentage of the rated load up to the rated load.

The block loading capability of a generator set depends on the following factors.

- Engine transient response
- Voltage regulator response
- Type of the voltage regulator
- Altitude of operation of the generator set
- Type of load
- The amount of load

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 51

## Эксплуатация генератора

## i03502801 — Эксплуатация генератора

Код SMCS: 4450

S/N: N6D1-Up

### Нагружение генератора

При установке или повторном подключении генератора убедитесь, что общий ток в одной фазе не превышает номинальную величину. Каждая фаза должна нести одинаковую нагрузку. Это позволяет двигателю работать на номинальной мощности. Электрический дисбаланс может привести к электрической перегрузке и перегреву, если один фазовый ток превышает амперацию на табличке.

Допустимые комбинации несбалансированных нагрузок показаны в иллюстрации 50. Когда вы работаете со значительными однофазными нагрузками, могут использоваться комбинации однофазной нагрузки и трехфазной нагрузки. Такие комбинации должны располагаться ниже линии на графике.

g00627416 Рисунок 50

Допустимые комбинации несбалансированных нагрузок

### Ступенчатое приложение нагрузки

Блок-загрузка - это мгновенное применение электрической нагрузки к генераторной установке. Эта нагрузка может быть в любом месте от умеренного процента номинальной нагрузки до номинальной нагрузки.

Способность блок-загрузки генераторной установки зависит от следующих факторов.

- Транзиторный отклик двигателя
- Реакция регулятора напряжения
- Тип регулятора напряжения
- Высота работы генераторной установки
- Тип нагрузки
- Количество нагрузки

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 52



If derating is required in order to block load, refer to ISO 3046 or SAE J1349 Standards. Also, reference Engine Data Sheet, LEKX4066, “Loading Transient Response” and Engine Data Sheet, LEKX4067, “Block and Transient Response”.

**Note:** ISO stands for International Standards Organization.

## Power Factor

The power factor is the ratio of apparent power to total power. The power factor is expressed as a decimal. The power factor represents that portion of the current which is doing useful work. The portion of current which is not doing useful work is absorbed in maintaining the magnetic field in motors or other devices. This current is called the reactive load. This current does not require engine power to be maintained.

In most applications, electric motors and transformers determine the power factor of the system. Induction motors usually have a power factor of 0.8 or less. Incandescent lighting is a resistive load of about 1.0 power factor, or unity.

The power factor of a system may be determined by a power factor meter or by calculations. Determine the power requirement in kW by multiplying the power factor by the kVA that is supplied to the system. As the power factor goes up, the total current that is supplied to a constant power demand will go down. A 100 kW load that is at 0.8 power factor will draw more current than a 100 kW load that is at 0.9 power factor. A high power factor will result in a full engine load at less than the generator rated amperage. A lower power factor increases the possibility of overloading the generator.

**Note:** The Caterpillar generators are rated at a power factor of 0.8 unless the generator is specified otherwise.

## Excitation System

The generator uses the PMG excitation system. This system does not use a permanent magnet. The voltage regulator is powered by two auxiliary windings. These windings are independent of the circuit for detecting voltage. The first winding is labelled as “X1” and “X2”. This winding has a voltage that is proportional to the output voltage of the generator. The second winding is labelled as “Z1” and “Z2”. This winding has a voltage that is proportional to the current of the stator. The voltage from the power supply is rectified and filtered before being used by the regulator monitoring transistor. This principle ensures that regulation is not affected by interference that is generated by the load.

## Standby Electric Sets

Most standby units are installed with controls for automatic starting. Standby units start without an operator in attendance.

Standby units can not automatically change the governor speed. Standby units can not automatically change the setting of the voltage level. The governor speed and voltage level must be preset for the proper operation of that unit. Whenever the generator is operated manually, ensure that the settings for governor speed and voltage level are correct for automatic operation. Check all switches on the Standard Control Panel for the proper setting. Check all push buttons on the Premium Control Panel for the proper setting. On the Standard Control Panel, the Start Select Switch should be in the AUTOMATIC position. On the Premium Control Panel, the “AUTO” push button is pressed.

## Generator Options

### Battery Disconnect Switch

This switch is a single-pole switch. This switch cannot be used with dual electric starters.

### Instrumentation

Three different remote start/stop panels are available. Extensions for the wiring harness are available in order to mount the panels. Contact your Caterpillar dealer for more information.

i04121652

## Voltage Regulators (R450 Automatic Voltage Regulator (AVR) (If Equipped))

**SMCS Code:** 4467

**S/N:** N6D1-Up

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 52

Если для блокировки нагрузки требуется дерирование, обратитесь к стандартам ISO 3046 или SAE J1349. Кроме того, справочный лист данных двигателя, LEKX4066, «Загрузка переходного ответа» и лист данных двигателя, LEKX4067, «Блок и переходный ответ».

Примечание: ISO означает Международная организация по стандартизации.

## Коэффициент мощности

Коэффициент мощности — это отношение кажущейся мощности к общей мощности. Коэффициент мощности выражается в виде десятичного числа. Силовой фактор представляет ту часть тока, которая выполняет полезную работу. Часть тока, которая не выполняет полезную работу, поглощается в поддержании магнитного поля в двигателях или других устройствах. Этот ток называется реактивной нагрузкой. Этот ток не требует поддержания мощности двигателя.

В большинстве применений электродвигатели и трансформаторы определяют коэффициент мощности системы. Индукционные двигатели обычно имеют коэффициент мощности 0,8 или меньше. Подсветка накаливания представляет собой резистивную нагрузку около 1,0 коэффициента мощности или единицы.

Коэффициент мощности системы может быть определен счетчиком коэффициента мощности или расчетами. Определите потребность в мощности в кВт, умножив коэффициент мощности на KBA, подаваемый в систему. По мере повышения коэффициента мощности общий ток, который подается на постоянный спрос на электроэнергию, будет снижаться. Нагрузка в 100 кВт при коэффициенте мощности 0,8 будет иметь больший ток, чем нагрузка в 100 кВт при коэффициенте мощности 0,9. Высокий коэффициент мощности приведет к полной нагрузке двигателя при меньшем, чем номинальный усилитель генератора. Низкий коэффициент мощности увеличивает возможность перегрузки генератора.

Примечание: Генераторы Caterpillar оцениваются по коэффициенту мощности 0,8, если генератор не указан иначе.

## Система возбуждения

Генератор использует систему возбуждения PMG. Эта система не использует постоянный магнит. Регулятор напряжения питается от двух вспомогательных обмоток. Эти обмотки не зависят от схемы для обнаружения напряжения. Первая обмотка обозначена как «X1» и «X2». Эта обмотка имеет напряжение, пропорциональное выходному напряжению генератора. Вторая обмотка обозначена как «Z1» и «Z2». Эта обмотка имеет напряжение, пропорциональное току статора. Напряжение от источника питания выпрямляется и фильтруется перед использованием регуляторным монитором транзистора. Этот принцип гарантирует, что регулирование не зависит от помех, которые генерируются нагрузкой.

## Резервные электроустановки

Большинство резервных блоков установлены с элементами управления для автоматического запуска. Резервные блоки начинаются без присутствия оператора.

Резервные блоки не могут автоматически изменять скорость губернатора. Резервные блоки не могут автоматически изменять настройку уровня напряжения. Скорость и уровень напряжения регулятора должны быть предварительно установлены для правильной работы этого блока. Всякий раз, когда генератор работает вручную, убедитесь, что настройки для скорости и уровня напряжения правильны для автоматической работы. Проверьте все выключатели на стандартной панели управления для правильной настройки. Проверьте все кнопки на панели управления Premium для правильной настройки. На стандартной панели управления выключатель Start Select должен находиться в позиции AUTOMATIC. На панели управления Premium нажимается кнопка «AUTO».

## Дополнительное оборудование генератора

### Выключатель аккумуляторной батареи

Этот переключатель является однополюсным переключателем. Этот переключатель нельзя использовать с двойными электрическими стартерами.

If derating is required in order to block load, refer to ISO 3046 or SAE J1349 Standards. Also, reference Engine Data Sheet, LEKX4066, “Loading Transient Response” and Engine Data Sheet, LEKX4067, “Block and Transient Response”.

**Note:** ISO stands for International Standards Organization.

## Power Factor

The power factor is the ratio of apparent power to total power. The power factor is expressed as a decimal. The power factor represents that portion of the current which is doing useful work. The portion of current which is not doing useful work is absorbed in maintaining the magnetic field in motors or other devices. This current is called the reactive load. This current does not require engine power to be maintained.

In most applications, electric motors and transformers determine the power factor of the system. Induction motors usually have a power factor of 0.8 or less. Incandescent lighting is a resistive load of about 1.0 power factor, or unity.

The power factor of a system may be determined by a power factor meter or by calculations. Determine the power requirement in kW by multiplying the power factor by the kVA that is supplied to the system. As the power factor goes up, the total current that is supplied to a constant power demand will go down. A 100 kW load that is at 0.8 power factor will draw more current than a 100 kW load that is at 0.9 power factor. A high power factor will result in a full engine load at less than the generator rated amperage. A lower power factor increases the possibility of overloading the generator.

**Note:** The Caterpillar generators are rated at a power factor of 0.8 unless the generator is specified otherwise.

## Excitation System

The generator uses the PMG excitation system. This system does not use a permanent magnet. The voltage regulator is powered by two auxiliary windings. These windings are independent of the circuit for detecting voltage. The first winding is labelled as “X1” and “X2”. This winding has a voltage that is proportional to the output voltage of the generator. The second winding is labelled as “Z1” and “Z2”. This winding has a voltage that is proportional to the current of the stator. The voltage from the power supply is rectified and filtered before being used by the regulator monitoring transistor. This principle ensures that regulation is not affected by interference that is generated by the load.

## Standby Electric Sets

Most standby units are installed with controls for automatic starting. Standby units start without an operator in attendance.

Standby units can not automatically change the governor speed. Standby units can not automatically change the setting of the voltage level. The governor speed and voltage level must be preset for the proper operation of that unit. Whenever the generator is operated manually, ensure that the settings for governor speed and voltage level are correct for automatic operation. Check all switches on the Standard Control Panel for the proper setting. Check all push buttons on the Premium Control Panel for the proper setting. On the Standard Control Panel, the Start Select Switch should be in the AUTOMATIC position. On the Premium Control Panel, the “AUTO” push button is pressed.

## Generator Options

### Battery Disconnect Switch

This switch is a single-pole switch. This switch cannot be used with dual electric starters.

### Instrumentation

Three different remote start/stop panels are available. Extensions for the wiring harness are available in order to mount the panels. Contact your Caterpillar dealer for more information.

i04121652

# Voltage Regulators (R450 Automatic Voltage Regulator (AVR) (If Equipped))

**SMCS Code:** 4467

**S/N:** N6D1-Up



### Контрольно-измерительные приборы

Доступны три различных пульта дистанционного запуска/остановки. Расширения для электропроводки ремня доступны для того, чтобы установить панели. Свяжитесь с вашим дилером Caterpillar для получения дополнительной информации.

### i04121652 — Регуляторы напряжения: автоматический регулятор R450 (AVR), при наличии

Код SMCS: 4467

S/N: N6D1-Up

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 53



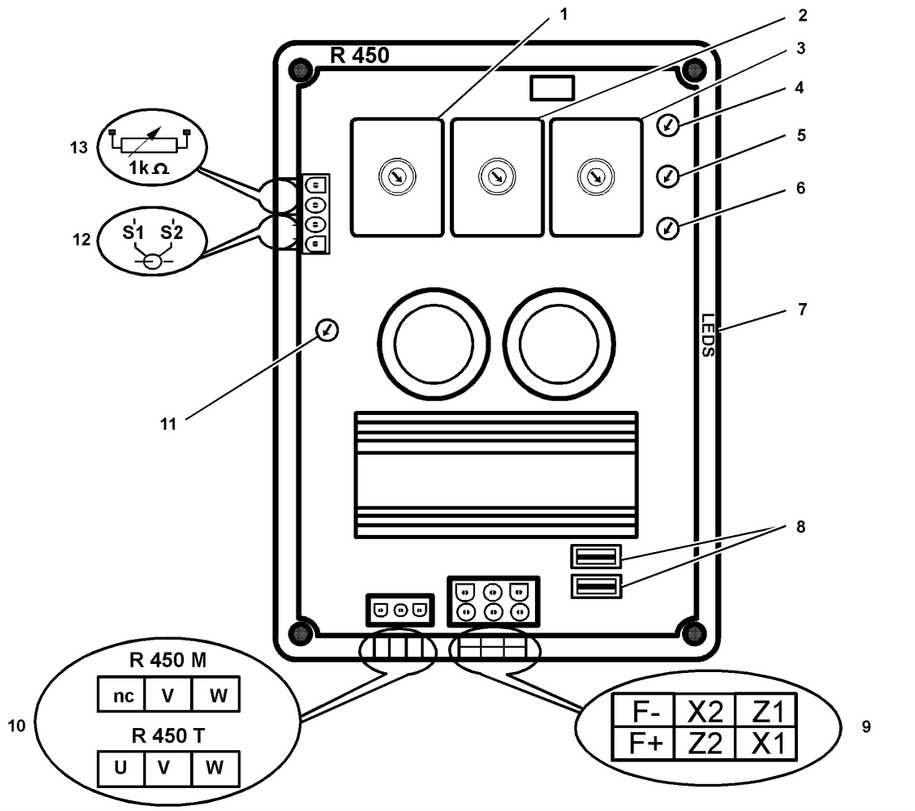



Illustration 51 g02320335

(1) Rotating switch (Excitation type and time response)
(2) Rotating switch (Voltage sensing)
(3) Rotating switch (LAM and U/F)
(4) “P1” Voltage
(5) “P2” Stability
(6) “P3” Excitation
(7) Excitation limiting/overload indicator LEDs
(8) 10 Amp fuses
(9) Field and excitation supply connections
(10) Model designation
(11) “P4” (Quad droop)
(12) Droop current transformer input
(13) Remote voltage adjustment potentiometer input

**⚠ WARNING**

**The high voltage that is produced by an operating generator set can cause severe injury or death. Before performing any maintenance or repairs, ensure that the generator will not start.**

**Place the engine control switch in the “OFF” position. Attach “DO NOT OPERATE” tags to all starting controls. Disconnect the batteries or disable the starting system. Lock out all switchgear and automatic transfer switches that are associated with the generator.**

The R450 AVR may control any of the following excitation systems: AREP, PMG, and SHUNT.

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 53

g02320335 Рисунок 51

(1) Вращающийся переключатель (тип возбуждения и время отклика) (2) Вращающийся переключатель (чувствование напряжения) (3) Вращающийся переключатель (LAM и U/F) (4) Напряжение P1 (5) Стабильность P2

(6) "P3" Возбуждение (7) Ограничение возбуждения/показатель перегрузки светодиоды (8) 10 Ампер предохранители (9) Полевые и возбуждающие подводящие соединения (10) Обозначение модели

(11) «P4» (Quad droop) (12) Ввод трансформатора тока Droop (13) Ввод потенциометра с дистанционным регулированием напряжения

**Высокое напряжение, создаваемое работающим генератором, может привести к серьезным травмам или смерти. Перед выполнением любого технического обслуживания или ремонта убедитесь, что генератор не запускается.**

**Поместите выключатель управления двигателем в положение «OFF». Прикрепите теги «Не использовать» ко всем стартовым элементам управления. Отключите батареи или отключите стартовую систему. Заблокируйте все распределительные устройства и автоматические переключатели, которые связаны с генератором.**

R450 AVR может управлять любой из следующих систем возбуждения: AREP, PMG и SHUNT.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 54



### Excitation Type and Time Response Rotating Switch

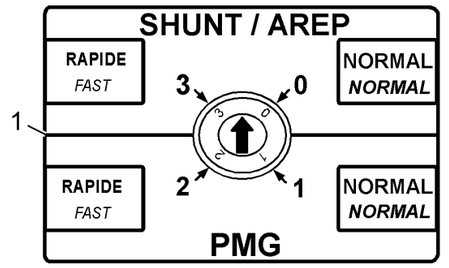



Illustration 52 g02352788

**0 –** “AREP” excitation and normal time response

**1 –** “PMG” excitation and normal time response

**2 –** “PMG” excitation and fast time response. For “SHUNT” applications, “AREP” excitation must be selected.

**3 –** “AREP” excitation and fast time response.

### Voltage Sensing Rotating Switch

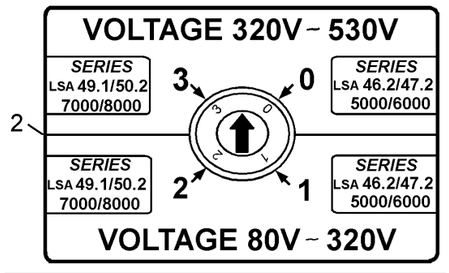



Illustration 53 g02352789

**0 –** Voltage from 320V to 530V (5000/6000 series)

**1 –** Voltage from 80V to 320V (5000/6000 series)

**2 –** Voltage from 80V to 320V (7000/8000 series)

**3 –** Voltage from 320V to 530V (7000/8000 series)

### LAM and U/F Rotating Switch

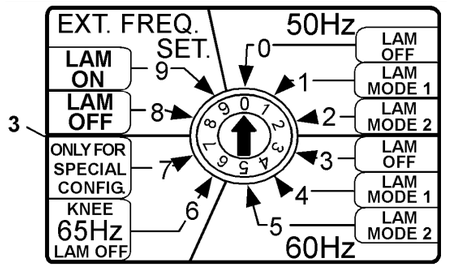



Illustration 54 g02352790

**0 –** Change in the voltage according to the U/F ratio. Knee point position at 48 Hz.

**1 –** Change in the voltage according to the 2 U/F. Knee point position at 48 Hz.

**2 –** Change in the voltage according to the self auto-adaptive LAM combined with 2 U/F. Knee point position at 48 Hz.

**3 –** Change in the voltage according to the U/F ratio. Knee point position at 58 Hz.

**4 –** Change in the voltage according to the 2 U/F. Knee point position at 58 Hz.

**5 –** Change in the voltage according to Change in the voltage according to the self auto-adaptive LAM combined with 2 U/F. Knee point position at 58 Hz.

**6 –** Change in the voltage according to the U/F ratio. Knee point position at 65 Hz.

**7 –** Special (not used)

**8 –** Change in the voltage according to the U/F ratio. Knee point position at 48 Hz or 58 Hz according to the selection of the frequency by an external contact.

**9 –** Change in the voltage according to LAM 1. Knee point position at 48 Hz or 58 Hz according to the selection of the frequency by an external contact.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 54

### Поворотный переключатель типа возбуждения и времени реакции

g02352788 Рисунок 52

0 – возбуждение «AREP» и нормальная временная реакция

1 – возбуждение «ПМГ» и нормальная временная реакция

2 – возбуждение «ПМГ» и быстрое реагирование. Для приложений «Остановить» необходимо выбрать возбуждение «AREP».

3 – возбуждение «AREP» и быстрое время отклика.

### Поворотный переключатель измерения напряжения

g02352789 Рисунок 53

0 - напряжение от 320 В до 530 В (5000/6000 серия)

1 - напряжение от 80 В до 320 В (5000/6000 серии)

2 - напряжение от 80 В до 320 В (7000/8000 серии)

3 - напряжение от 320 В до 530 В (7000/8000 серии)

### Поворотный переключатель LAM и U/F

g02352790 Рисунок 54

0 - Изменение напряжения в соответствии с отношением U/F. Положение точки колена на 48 Гц.

1 – Изменение напряжения по 2 U/F. Положение точки колена на 48 Гц.

2 - Изменение напряжения по самоадаптивному ЛЭМ в сочетании с 2 U/F. Положение точки колена на 48 Гц.

3 - Изменение напряжения в соответствии с отношением U/F. Положение точки колена на 58 Гц.

4 - Изменение напряжения по 2 U/F. Положение точки колена на 58 Гц.

5 – Изменение напряжения по изменению напряжения по самоадаптивному ЛЭМ в сочетании с 2 U/F. Положение точки колена на 58 Гц.

6 - Изменение напряжения в соответствии с отношением U/F. Положение в точке колена на 65 Гц.

7 - Специальный (не используется)

8 - Изменение напряжения в соответствии с отношением U/F. Положение точки колена на 48 Гц или 58 Гц в соответствии с выбором частоты внешним контактом.

9 - Изменение напряжения по LAM 1. Положение точки колена на 48 Гц или 58 Гц в соответствии с выбором частоты внешним контактом.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 55



## Excitation Systems

### “SHUNT” R 450 AVR

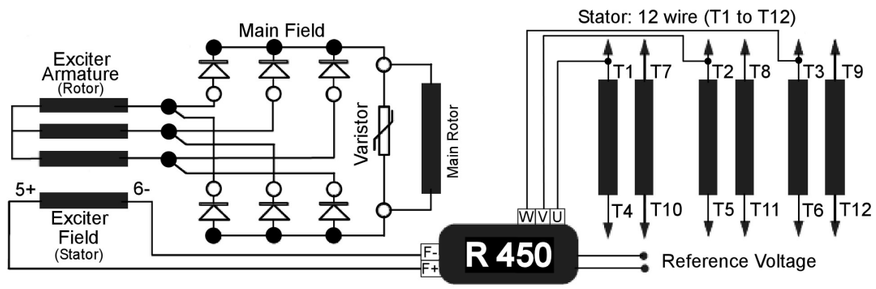



Illustration 55 g02173876

With “SHUNT” excitation, the AVR is powered by the main winding (100V to 140V) by using “X1, X2” on the AVR. The rotating switch should be in the “SHUNT/AREP” position.

### “AREP” R 450 AVR

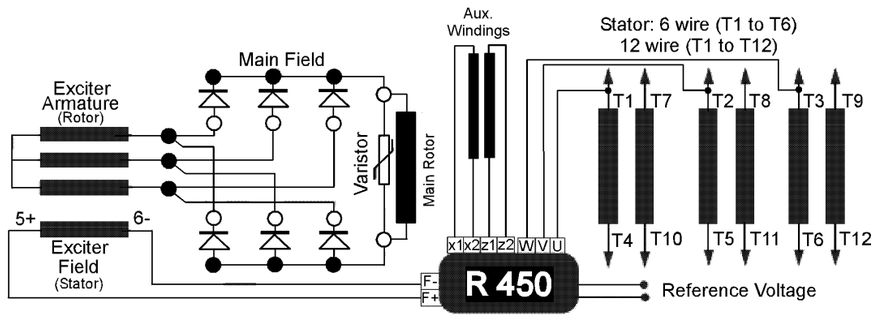



Illustration 56 g02173878

**“AREP” Excitation System**

The electronic AVR is powered by two auxiliary windings which are independent of the voltage sensing circuit.

The first winding has a voltage proportional to the alternator main voltage (“SHUNT” characteristic). The second winding has a voltage proportional to the stator current (compound characteristic: Booster effect).

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 55

## Системы возбуждения

### Автоматический регулятор напряжения R450, система SHUNT

g02173876 Рисунок 55

При возбуждении «SSHUNT» AVR питается от основной обмотки (от 100 В до 140 В) с помощью «X1, X2» на AVR. Вращающийся переключатель должен находиться в положении «Ограничение/ОПОП».

### Автоматический регулятор напряжения R450, система AREP

g02173878 Рисунок 56

Система возбуждения «AREP»

Электронный AVR питается от двух вспомогательных обмоток, которые не зависят от цепи датчика напряжения.

Первая обмотка имеет напряжение, пропорциональное основному напряжению генератора («Ограничение»). Вторая обмотка имеет напряжение, пропорциональное току статора (составная характеристика: эффект Бустера).

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 56



The power supply voltage is rectified and filtered before being used by the AVR monitoring transistor. The excitation principle provides the generator set with a short circuit current overload capacity of 3 IN for 10s. The rotating switch should be in the “SHUNT/AREP” position.

### “PMG” R 450 AVR

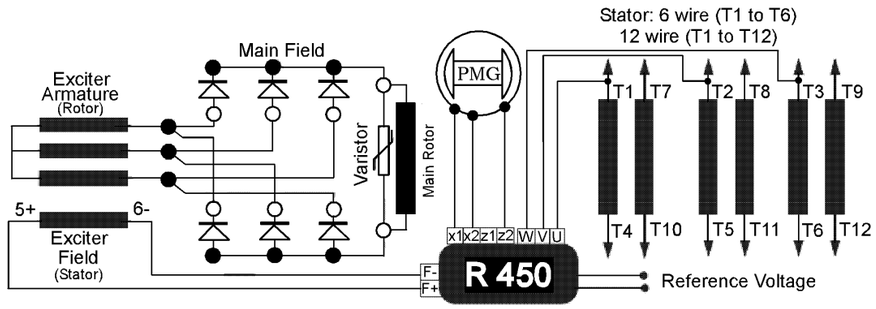



Illustration 57 g02173879

### “PMG” Excitation System

With PMG excitation, a PMG added to the alternator supplies the AVR with voltage which is independent of the main alternator winding. The AVR monitors the alternator output voltage by adjusting the excitation current. Excitation principle provides the machine with a short circuit current overload capacity of 3 IN for 10s.

The rotating switch should be in the PMG position.

## Set-up

A qualified engineer must make adjustments during tests of the AVR. The drive speed specified on the nameplate must be reached before starting the adjustment. After operational testing is completed, replace all access panels and covers.

The AVR adjusts the equipment.

NOTICE
Before using the AVR, correctly configure the rotating switches with AREP/SHUNT or PMG excitation.

### Initial Potentiometer Settings

**“P1” –** Voltage minimum fully anti-clockwise (Factory setting 400V - 50 Hz)

**“P2” –** Stability (Not set)

**“P3” –** Excitation ceiling (Factory-sealed) 10 Amp maximum

**“P4” –** Voltage quadrature droop (Operation with current transformer) 0 quadrature droop fully anti-clockwise (Not set (fully anti-clockwise))

### Stability Adjustments (Stand Alone Operation)

1. Install a DC analogue voltmeter (needle dial) calibrated 100 V on terminals “F+”, “F-” and an AC voltmeter calibrated 300 to 500 V or 1000 V on the alternator output terminals.
2. Check the rotating switch selection.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 56

Напряжение источника питания выпрямляется и фильтруется перед использованием транзистором мониторинга AVR. Принцип возбуждения обеспечивает генераторной установке кратковременную токовую перегрузку емкостью 3 IN на 10s. Вращающийся переключатель должен находиться в положении «Ограничение/ОПОП».

### Автоматический регулятор напряжения R450, система PMG

g02173879 Рисунок 57

Система возбуждения «PMG»

При возбуждении PMG PMG, добавленный к генератору переменного тока, подает AVR с напряжением, которое не зависит от обмотки основного генератора. AVR контролирует выходное напряжение генератора, регулируя ток возбуждения. Принцип возбуждения обеспечивает машине пропускную способность тока короткого замыкания 3 IN для 10s.

Вращающийся переключатель должен находиться в положении ПМГ.

### Настройка

Квалифицированный инженер должен внести коррективы во время испытаний АВР. Скорость привода, указанная на табличке, должна быть достигнута до начала регулировки. После завершения эксплуатационных испытаний замените все панели доступа и крышки.

AVR корректирует оборудование.

**ВНИМАНИЕ. Перед использованием AVR правильно настройте вращающиеся переключатели с возбуждением AREP/SHUNT или PMG.**

### Исходные настройки потенциометров

«P1» — минимум напряжения полностью против часовой стрелки (установка завода 400В — 50 Гц)

«P2» — Стабильность (не установлена)

«P3» — потолок возбуждения (запечатанный на заводе) максимум 10 ампер

"P4" - Напряжение четырехугольного сбрасывания (Операция с трансформатором тока) 0 четырехугольного сбрасывания полностью против часовой стрелки (Не установлен (полностью против часовой стрелки))

### Регулировка устойчивости при автономной работе

1. Установите аналоговый вольтметр постоянного тока (игольной циферблат) калиброванный 100 В на терминалах «F+», «F-» и вольтметр переменного тока калиброванный от 300 до 500 В или 1000 В на выходных терминалах генератора переменного тока.
2. Проверьте выбор вращающегося переключателя.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 57



3. Voltage potentiometer “P1” at minimum, fully anti-clockwise.

4. Stability potentiometer “P2” around 120° from the anti-clockwise stop.

5. Start the engine. Set the speed to a frequency of 48 Hz for 50 Hz or 58 Hz for 60 Hz.

6. Set the output voltage to the desired value using “P1”.

   a. Rated voltage for solo operation (such as 400 V)

   b. Or rated voltage (such as 410 V−)

7. If the voltage oscillates, use “P2” to make adjustments. Adjustments may be made in both directions. Observe the voltage between “F+” and “F−”, which is approximately 10 VDC. The best response time is obtained at the limit of the instability. If no stable position can be obtained. select the fast position.

8. Check the LAM operation depending on the rotating switch selection.

9. Vary the frequency below 48Hz or 58 Hz according to the operating frequency. Check the change in voltage from the voltage observed previously.

10. Readjust the speed of the generator set to the rated no-load value.

## Stability Adjustments (Parallel Operation)

**Note:** Make sure that the speed droop is identical for all engines before working with the alternator.

1. Preset for parallel operation with the current transformer connected to “S1”, “S2”.

**Note:** Potentiometer “P4” (quadrature droop) in 1/4 position in the case of 5A CT and at 1/2 position in the case of 1A CT.

   Apply the rated load (PF = 0.8 inductive). The voltage should drop by 2% to 3% (400V). If the voltage increases, check to make sure that one of the following have been reversed: “V”, “W”, “S1”, and “S2”

2. The no-load voltages should be identical for all the alternators which run in parallel.

   a. Couple the machines in parallel.

   b. Attempt to obtain 0 kW power exchange by adjusting the speed.

   c. Attempt to cancel or minimize the current circulating between the generator sets by alternating the voltage setting “P1” on one of the generator sets.

   d. Do not adjust the voltage settings after the above procedure is completed.

3. Apply the available load by one of the following methods. The setting is only correct if a reactive load is available.

   a. Alter the speed. Match the kW or divide the rated power of the units proportionally.

   b. Alter the quadrature droop potentiometer “P4”. Match or divide the currents.

## Maximum excitation adjustment

In the standard setting, the potentiometer “P3” is in maximum position. For applications requiring an overload protection, use the following procedure to adjust the excitation ceiling in AREP and PMG.

**Method 1**

1. Connect the AVR to the alternator.

2. Apply the load to 100% of rated generator set rated at power factor =0.8. The greed lamp is illuminated and the red lamp is off.

3. Adjust “P3” until the red lamp is flashing and the green lamp is illuminated.

4. Decrease the load to 100% and make sure that the red lamp is not illuminated.

5. Increase the load to 115%. Make sure that the red lamp flashes for 90 seconds. Make sure that the excitation current is brought back to the above adjusted value (I ex adjusted)

**Method 2**

Multiply the rated excitation current by 1.1. Use the obtained value to set the potentiometer P3. Use the following table.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 57

3. Напряжение потенциометра «P1» минимально, полностью против часовой стрелки.

4. Стабильность потенциометра «P2» около 120° от античасовой остановки.

5. Запустите двигатель. Установите скорость на частоту 48 Гц для 50 Гц или 58 Гц для 60 Гц.

6. Установить выходное напряжение на желаемое значение с помощью «P1».

а. Регулярное напряжение для одиночной работы (например, 400 В)

Б. или номинальное напряжение (например, 410 В-)

7. Если напряжение колеблется, используйте «P2» для внесения корректировок. Корректировки могут производиться в обоих направлениях. Наблюдайте напряжение между «F+» и «F−», которое составляет примерно 10 ВДК. Лучшее время отклика достигается на пределе нестабильности. Если не удается получить стабильное положение, выберите быстрое положение.

8. Проверьте работу LAM в зависимости от выбора вращающегося переключателя.

9. Изменяйте частоту ниже 48 Гц или 58 Гц в зависимости от рабочей частоты. Проверьте изменение напряжения от напряжения, наблюдаемого ранее.

10. Измените скорость генератора до номинального значения без нагрузки.

## Регулировка устойчивости при параллельной работе

Примечание: Убедитесь, что скорость сбрасывания одинакова для всех двигателей, прежде чем работать с генератором.

1. Предназначен для параллельной работы с трансформатором тока, подключенным к «S1», «S2».

Примечание: Потенциометр "P4" (квадративное падение) в положении 1/4 в случае 5A KT и в положении 1/2 в случае 1A KT.

Применять номинальную нагрузку (PF = 0,8 индуктивности). Напряжение должно снизиться на 2% до 3% (400 В). Если напряжение увеличивается, проверьте, чтобы убедиться, что одно из следующих событий было отменено: «V», «W», «S1» и «S2».

2. Напряжения без нагрузки должны быть одинаковыми для всех генераторов переменного тока, работающих параллельно.

а. Параллельно соединяйте машины.

Б. Попытка получить 0 кВт обмена мощности путем регулировки скорости.

с. Попытка отменить или минимизировать ток, циркулирующий между генераторными установками, путем чередования напряжения установки «P1» на одной из генераторных установок.

Д. Не регулируйте настройки напряжения после завершения вышеуказанной процедуры.

3. Применяйте доступную нагрузку одним из следующих способов. Настройка является правильной только в том случае, если имеется реактивная нагрузка.

а. Измените скорость. Сопоставьте кВт или разделите номинальную мощность единиц пропорционально.

Б. Изменить квадратурный потенциометр «P4». Сопоставьте или разделите токи.

## Регулировка максимального возбуждения

В стандартной настройке потенциометр «P3» находится в максимальном положении. Для приложений, требующих защиты от перегрузок, используйте следующую процедуру для настройки потолка возбуждения в AREP и PMG.

Способ 1

1. Подключите AVR к генератору переменного тока.

2. Применять нагрузку до 100% номинальной генераторной установки с коэффициентом мощности =0,8. Светильник жадности освещен, а красная лампа выключена.

3. Настройте «P3» до тех пор, пока не загорится красная лампа и не загорится зеленая лампа.

4. Уменьшите нагрузку до 100% и убедитесь, что красная лампа не освещена.

5. Увеличьте нагрузку до 115%. Убедитесь, что красная лампа мигает в течение 90 секунд. Убедитесь, что ток возбуждения возвращается к приведенному выше скорректированному значению (I ex скорректирован).

Способ 2

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 57



3. Voltage potentiometer “P1” at minimum, fully anti-clockwise.
4. Stability potentiometer “P2” around 120° from the anti-clockwise stop.
5. Start the engine. Set the speed to a frequency of 48 Hz for 50 Hz or 58 Hz for 60 Hz.
6. Set the output voltage to the desired value using “P1”.
   a. Rated voltage for solo operation (such as 400 V)
   b. Or rated voltage (such as 410 V−)
7. If the voltage oscillates, use “P2” to make adjustments. Adjustments may be made in both directions. Observe the voltage between “F+” and “F−”, which is approximately 10 VDC. The best response time is obtained at the limit of the instability. If no stable position can be obtained. select the fast position.
8. Check the LAM operation depending on the rotating switch selection.
9. Vary the frequency below 48Hz or 58 Hz according to the operating frequency. Check the change in voltage from the voltage observed previously.
10. Readjust the speed of the generator set to the rated no-load value.

## Stability Adjustments (Parallel Operation)

**Note:** Make sure that the speed droop is identical for all engines before working with the alternator.

1. Preset for parallel operation with the current transformer connected to “S1”, “S2”.

**Note:** Potentiometer “P4” (quadrature droop) in 1/4 position in the case of 5A CT and at 1/2 position in the case of 1A CT.

   Apply the rated load (PF = 0.8 inductive). The voltage should drop by 2% to 3% (400V). If the voltage increases, check to make sure that one of the following have been reversed: “V”, “W”, “S1”, and “S2”

2. The no-load voltages should be identical for all the alternators which run in parallel.
   a. Couple the machines in parallel.
   b. Attempt to obtain 0 kW power exchange by adjusting the speed.
   c. Attempt to cancel or minimize the current circulating between the generator sets by alternating the voltage setting “P1” on one of the generator sets.
   d. Do not adjust the voltage settings after the above procedure is completed.
3. Apply the available load by one of the following methods. The setting is only correct if a reactive load is available.
   a. Alter the speed. Match the kW or divide the rated power of the units proportionally.
   b. Alter the quadrature droop potentiometer “P4”. Match or divide the currents.

## Maximum excitation adjustment

In the standard setting, the potentiometer “P3” is in maximum position. For applications requiring an overload protection, use the following procedure to adjust the excitation ceiling in AREP and PMG.

**Method 1**

1. Connect the AVR to the alternator.
2. Apply the load to 100% of rated generator set rated at power factor =0.8. The greed lamp is illuminated and the red lamp is off.
3. Adjust “P3” until the red lamp is flashing and the green lamp is illuminated.
4. Decrease the load to 100% and make sure that the red lamp is not illuminated.
5. Increase the load to 115%. Make sure that the red lamp flashes for 90 seconds. Make sure that the excitation current is brought back to the above adjusted value (I ex adjusted)

**Method 2**

Multiply the rated excitation current by 1.1. Use the obtained value to set the potentiometer P3. Use the following table.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 57 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

Умножьте номинальный ток возбуждения на 1,1. Используйте полученное значение для установки потенциометра P3. Используйте следующую таблицу.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 58



| Position of P3 | 1 Exc (A) |
|---|---|
| 8h | 1 |
| 9h | 1.55 |
| 10h | 1.95 |
| 11h | 2.5 |
| 12h | 3.15 |
| 13h | 3.65 |
| 14h | 4.25 |
| 15h | 4.7 |
| 16h | 5.15 |

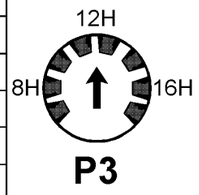



Illustration 58 g02355098

In the case of a permanent short-circuit, the excitation current must reach 2.9 × hex adjusted (clamped to 9.5 A) during 1 second in AREP or 10 seconds in PMG. The current must shut down to a value less than 1 Amp.

**Note:** When the excitation current is set to the rated value, a voltage dip is observed in the excitation current limit when the limitation is activated and the current limit is reached.

For information about electrical faults, refer to the Systems Operation/Testing and Adjusting, “Troubleshooting” information for the generator set.

i04112656

## Voltage Regulators

**SMCS Code:** 4467

**⚠ DANGER**

**DANGER: Shock/Electrocution Hazard-Do not operate this equipment or work on this equipment unless you have read and understand the instructions and warnings in the Operation and Maintenance Manual. Failure to follow the instructions or heed the warnings will result in serious injury or death.**

**⚠ WARNING**

**Personal injury or death can result from high voltage.**

**When power generation equipment must be in operation to make tests and/or adjustments, high voltage and current are present.**

**Improper test equipment can fail and present a high voltage shock hazard to its user.**

**Make sure the testing equipment is designed for and correctly operated for high voltage and current tests being made.**

**When servicing or repairing electric power generation equipment:**

- **Make sure the unit is off-line (disconnected from utility and/or other generators power service) , and either locked out or tagged DO NOT OPERATE.**
- **Remove all fuses.**
- **Make sure the generator engine is stopped.**
- **Make sure all batteries are disconnected.**
- **Make sure all capacitors are discharged.**

**Failure to do so could result in personal injury or death. Make sure residual voltage in the rotor, stator and the generator is discharged.**

**⚠ WARNING**

**Accidental engine starting can cause injury or death to personnel working on the equipment.**

**To avoid accidental engine starting, disconnect the battery cable from the negative (−) battery terminal. Completely tape all metal surfaces of the disconnected battery cable end in order to prevent contact with other metal surfaces which could activate the engine electrical system.**

**Place a Do Not Operate tag at the Start/Stop switch location to inform personnel that the equipment is being worked on.**

The voltage regulator is located in the enclosure for the control panel or in the terminal box on the generator.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 58

g02355098 Рисунок 58

В случае постоянного короткого замыкания ток возбуждения должен достигать 2,9 × шестнадцатеричной регулировки (зажимается до 9,5 А) в течение 1 секунды в AREP или 10 секунд в PMG. Ток должен отключаться до значения менее 1 ампер.

Примечание: Когда ток возбуждения устанавливается на номинальное значение, в пределе тока возбуждения наблюдается падение напряжения при активации ограничения и достижении предела тока.

Для получения информации об электрических неисправностях обратитесь к информации «Устранение неполадок» для генераторной установки.

## i04112656 — Регуляторы напряжения

Код SMCS: 4467

**ОПАСНОСТЬ: Опасность удара/выстрела - Не эксплуатируйте это оборудование и не работайте на этом оборудовании, если вы не прочитали и не поняли инструкции и предупреждения в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию. Несоблюдение инструкций или несоблюдение предупреждений приведет к серьезным травмам или смерти.**

Личная травма или смерть могут быть результатом высокого напряжения.

**Когда оборудование для выработки электроэнергии должно быть в эксплуатации для проведения испытаний и/или регулировок, присутствует высокое напряжение и ток.**

**Неправильное испытательное оборудование может выйти из строя и представлять опасность удара высокого напряжения для своего пользователя.**

**Убедитесь, что испытательное оборудование предназначено и правильно эксплуатируется для проведения испытаний высокого напряжения и тока.**

При обслуживании или ремонте оборудования для выработки электроэнергии:

Убедитесь, что устройство отключено (отключено от коммунальных и / или других генераторов питания) и либо заблокировано, либо помечено НЕ СДЕЛАТЬ.

- Удалить все предохранители.
- Убедитесь, что двигатель генератора остановлен.
- Убедитесь, что все батареи отключены.
- Убедитесь, что все конденсаторы разряжены.

**Неспособность сделать это может привести к личной травме или смерти. Убедитесь, что остаточное напряжение в роторе, статоре и генераторе разряжено.**

**Случайный запуск двигателя может привести к травмам или смерти персонала, работающего на оборудовании.**

**Чтобы избежать случайного запуска двигателя, отсоедините кабель батареи от отрицательного (−) клемма батареи. Полностью склейте все металлические поверхности разъединенного кабеля аккумулятора, чтобы предотвратить контакт с другими металлическими поверхностями, которые могут активировать электрическую систему двигателя.**

**Поместите тег «Не работать» в месте переключения «Пуск/Стоп» для информирования персонала о том, что оборудование работает.**

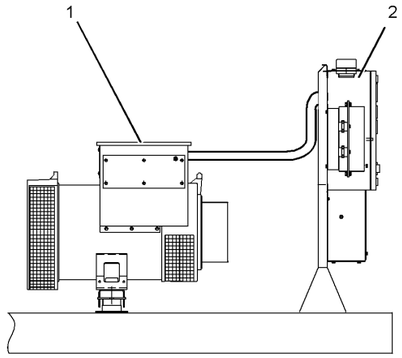
Регулятор напряжения расположен в корпусе для панели управления или в клеммной коробке на генераторе.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 59



The voltage regulator is powered by two auxiliary windings. These windings are independent from the circuit for detection of voltage. The first winding is labeled as “X1” and “X2”. This winding has a voltage that is proportional with the output voltage of the generator. The second winding is labeled as “Z1” and “Z2”. This winding has a voltage that is proportional to the current of the stator. The voltage from the power supply is rectified and filtered before being used by the regulator monitoring transistor. This principle ensures that regulation is not affected by interference that is generated by the load.

These voltage regulators may have an optional remote potentiometer for voltage adjustment. This potentiometer is 450 ohms 0.5 W minimum. The adjustment range is 5%. The voltage range is limited by the internal potentiometer “P2”. Remove “ST4” in order to connect the potentiometer. A 1000 ohm potentiometer can also be used to extend the adjustment range.




g01148000

Illustration 59

The voltage regulator is located in the terminal box on the generator or in the enclosure for the control panel.

(1) Terminal Box on the Generator
(2) Enclosure for the Control Panel

The generator set may include one of the following voltage regulators.

## R230 Adjustments

Table 2

| R230 Regulator | |
|---|---|
| Voltage regulation | ±0.5% |
| Voltage detection range | 85 to 139 V (50/60 Hz) |
| Rapid response time for a transient voltage variation amplitude of ±20% | 500 ms |
| Voltage setting | “P1” |
| Stability setting | “P2” |
| 8 Amp Fuse for protection of the power supply | 10 amperes for 10 seconds |
| 50 or 60 Hz selection with jumper “ST3”(1). | |
| Underspeed protection and adjustment of frequency threshold via potentiometer “P3” | |

(1) The engine speed setting must be changed in order to change the frequency of the generator set.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 59

Регулятор напряжения питается от двух вспомогательных обмоток. Эти обмотки независимы от схемы для обнаружения напряжения. Первая обмотка помечена как «X1» и «X2». Эта обмотка имеет напряжение, пропорциональное выходному напряжению генератора. Вторая обмотка обозначена как «Z1» и «Z2». Эта обмотка имеет напряжение, пропорциональное току статора. Напряжение от источника питания выпрямляется и фильтруется перед использованием регуляторным монитором транзистора. Этот принцип гарантирует, что регулирование не зависит от помех, которые генерируются нагрузкой.

Эти регуляторы напряжения могут иметь дополнительный удаленный потенциометр для регулирования напряжения. Этот потенциометр составляет 450 Ом 0,5 Вт минимум. Диапазон корректировок составляет 5%. Диапазон напряжения ограничен внутренним потенциометром «P2». Удалите «ST4» для подключения потенциометра. Потенциометр 1000 Ом также может быть использован для расширения диапазона регулировки.

g01148000 Рисунок 59

Регулятор напряжения расположен в оконечной коробке на генераторе или в корпусе для панели управления.

(1) Терминальная коробка на генераторе (2) корпус для панели управления

Генераторная установка может включать в себя один из следующих регуляторов напряжения.

## Регулировки R230

Таблица 2

R230 Регулятор

Регулирование напряжения ±0,5%

Диапазон обнаружения напряжения от 85 до 139 В (50/60 Гц)

Быстрое время отклика для амплитуды изменения преходящего напряжения ±20%

500 мс

Настройка напряжения «P1»

Установка стабильности «P2»

8 Ампер предохранитель для защиты источника питания 10 ампер в течение 10 секунд

Выбор 50 или 60 Гц с прыжком «ST3»(1).

Подскоростная защита и регулировка порога частоты с помощью потенциометра «P3»

(1) Для изменения частоты генераторной установки необходимо изменить параметры скорости двигателя.

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 60



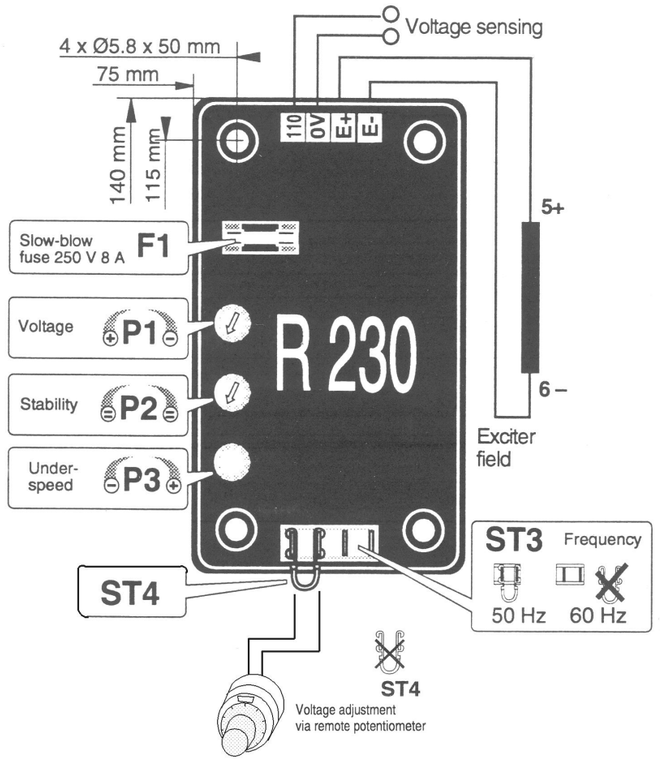



Illustration 60 g00952495

R230 Voltage Regulator with components

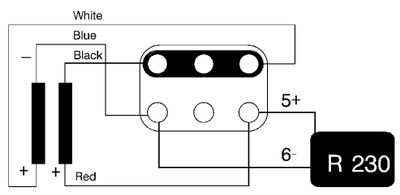



Illustration 61 g00952510

R230 connections

Use the following procedure to adjust the R230 voltage regulator.

1. Make sure that the ST3 wire is connected for 50 Hz applications. Remove the ST3 wire for 60 Hz applications. Also, the engine speed must be changed from the factory setting in order to change the frequency of the generator.
2. Turn potentiometer P1 to the full counterclockwise position.
3. Turn the potentiometer ST4 to the middle of the total rotation for the potentiometer ,if equipped. Run the generator at the rated speed. If the voltage does not increase, the field may need to be energized. Refer to the “Special Use” section.

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 60

g00952495 Рисунок 60

Регулятор напряжения R230 с компонентами

g00952510 Рисунок 61

R230 соединения

Используйте следующую процедуру для регулировки регулятора напряжения R230.

1. Убедитесь, что провод ST3 подключен для приложений 50 Гц. Удалите провод ST3 для приложений 60 Гц. Кроме того, скорость двигателя должна быть изменена с заводской установки, чтобы изменить частоту генератора.
2. Потенциометр P1 поверните в полное положение против часовой стрелки.
3. Потенциометр ST4 поворачивается к середине полного вращения потенциометра, если он оборудован. Запустите генератор на номинальной скорости. Если напряжение не увеличивается, поле может потребоваться подзарядить. См. раздел «Специальное использование».

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 61



**4.** Turn potentiometer P1 until the rated output voltage is obtained.

**5.** Adjust the stability with potentiometer P2.

**6.** The sealed potentiometer P3 is set at the factory for 50 Hz or 60 Hz.

## R438 and R448 Adjustments

NOTICE
ST9 must be closed for AREP excitation.

Table 3

| R438 and R448 Automatic Voltage Regulators | |
|---|---|
| Maximum current for short circuit | 3 x In for 10 seconds |
| Standard power supply | Two auxiliary windings |
| Supply for shunt | max 48 VAC at 50/60 Hz |
| Rated overload current | 8 amperes for 10 seconds |
| Electronic protection for overload and short circuit opening on voltage sensing | Excitation ceiling current for 10 seconds and return to approximately 1 ampere **THE GENERATOR MUST BE STOPPED IN ORDER TO RESET THE PROTECTION.** |
| Fuse “F1” on input side | “X1” and “X2” |
| Fuse “F2” on output side | “E+” and “E-” |
| Voltage sensing | 5 VAC that is isolated by the transformer |
| Terminals for 0 to 110 VAC | 95 to 140 ACV |
| Terminals for 0 to 220 VAC | 170 to 260 ACV |
| Terminals for 0 to 380 VAC | 340 to 520 VAC |
| Voltage regulation | ±1% |
| Rapid response time or normal response time from the location of jumper “ST2” | |
| Voltage adjustment via potentiometer “P2”(other voltages via the step down transformer) | |
| Underspeed protection and adjustment of frequency threshold via potentiometer “P4” | |
| Maximum adjustment for excitation via potentiometer “P5” (4.5 to 10 amperes) | |
| 50 or 60 Hz selection with jumper “ST3”(1). | |

(1) The engine speed setting must be changed in order to change the frequency of the generator set.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 61

4. Поворот потенциометра P1 до получения номинального выходного напряжения.

5. Отрегулируйте стабильность с помощью потенциометра P2.

6. Запечатанный потенциометр P3 устанавливается на заводе на 50 Гц или 60 Гц.

## Регулировки R438 и R448

**ВНИМАНИЕ. ST9 должен быть закрыт для возбуждения AREP.**

Таблица 3

R438 и R448 Автоматические регуляторы напряжения

Максимальный ток для короткого замыкания 3 x В течение 10 секунд

Стандартный источник питания Две вспомогательные обмотки

Поставка для шунта max 48 VAC при 50/60 Гц

Ток перегрузки 8 ампер в течение 10 секунд

Электронная защита от перегрузки и открытия короткого замыкания при датчике напряжения

Поточный ток возбуждения в течение 10 секунд и возврат к приблизительно 1 ампере Генератор должен быть остановлен, чтобы восстановить защиту.

Фиксатор "F1" на входной стороне "X1" и "X2"

Пластинка "F2" на выходной стороне "E+" и "E-"

Чувствитель напряжения 5 VAC, изолированный трансформатором

Терминалы от 0 до 110 VAC 95 до 140 ACV

Терминалы от 0 до 220 VAC 170 до 260 ACV

Терминалы от 0 до 380 VAC 340 до 520 VAC

Регулирование напряжения ±1%

Быстрое время отклика или нормальное время отклика от места расположения прыгуна «ST2»

Регулировка напряжения через потенциометр «P2» (другие напряжения через понижающий трансформатор)

Подскоростная защита и регулировка порога частоты с помощью потенциометра «P4»

Максимальная регулировка возбуждения с помощью потенциометра «P5» (4,5-10 ампер)

Выбор 50 или 60 Гц с прыжком «ST3»(1).

(1) Для изменения частоты генераторной установки необходимо изменить параметры скорости двигателя.

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 62



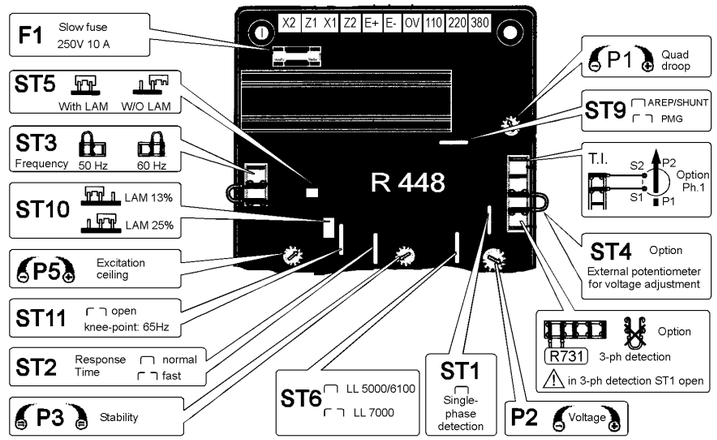



Illustration 62 g01502396

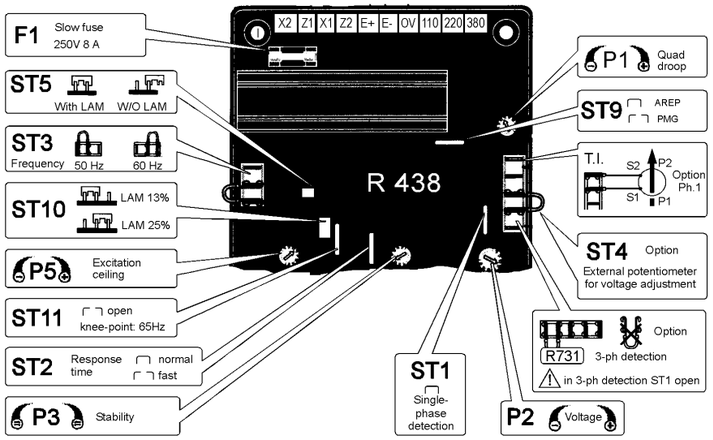



Illustration 63 g01518013

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 62

g01502396 Рисунок 62
g01518013 Рисунок 63

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 63



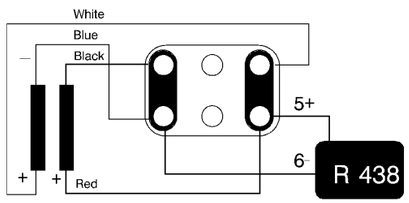



Illustration 64 g00952515

R438 connections

Use the following procedure to adjust the R438 voltage regulator.

1. Remove wire ST4.
2. Connect an analog voltmeter that is calibrated for 50 VDC on terminal E+ and terminal E-.
3. Connect a voltmeter that is calibrated for 300 VAC to 500 VAC or 1000 VAC.
4. Make sure that the ST3 wire is positioned on the desired frequency. Also, the engine speed must be changed from the factory setting in order to change the frequency of the generator.
5. Turn potentiometer (P2) to a full counterclockwise position.
6. Turn potentiometer (P4) to a full clockwise position.
7. Turn potentiometer (P3) counterclockwise to about 1/3 of the total rotation for the potentiometer.
8. Start the engine and set the engine speed to a frequency of 48 Hz for 50 Hz or 58 Hz for 60 Hz.
9. Adjust the output voltage to the correct value with potentiometer P2. This voltage should be the rated voltage UN for single operation or UN plus 2% to 4% for parallel operation. Use potentiometer P3 to make adjustments if the voltage oscillates. Adjust potentiometer P3 in both directions while you observe the voltage between E+ and E-. The voltage between E+ and E- should be approximately 10 VDC. The best response times are obtained at the limit of the instability. Try cutting or replacing the wire ST2 if no stable position can be obtained.
10. Check the LAM operation. ST5 must be closed.
11. Turn potentiometer (P4) slowly counterclockwise until there is a significant voltage drop. The voltage drop should be approximately 15 %.
12. Vary the frequency of both parts between 48 Hz or 58 Hz according to the operating frequency. Check the change in the voltage that was previously observed.

Use the following procedure in order to run the generator set in parallel operation.

1. Preset the unit for parallel operation by connecting the current transformer to S1 and S2 of the connector J2. Set potentiometer P1 for quadrature droop in the center position. Apply the rated load. The voltage should drop for 2% to 3%. Switch the positions of the two incoming secondary wires of the current transformer if the voltage increases.
2. The no-load voltages should be identical for all the generators that are operating in parallel. Connect the generators in parallel. Try to obtain a 0 kW power exchange by adjusting the speed of the generator. Try to minimize the circulating currents between generators by altering the voltage setting with potentiometer P2 or Rhe on one of the generators.

**Note: Do not change the voltage settings after this step.**

3. Apply the available load. The setting is correct only if a reactive load is available. Equalize the Kilowatts or divide the rated power of the units proportionally by altering the speed. Equalize or divide the currents by altering the quadrature droop potentiometer.

### R438 and R448 Adjustment for Maximum Excitation

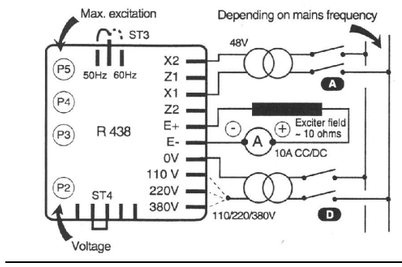



Illustration 65 g00952800

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 63

g00952515 Рисунок 64

R438 соединения

Используйте следующую процедуру для регулировки регулятора напряжения R438.

1. Удалить провод ST4.
2. Подключите аналоговый вольтметр, калиброванный для 50 VDC на терминале E+ и терминале E-.
3. Подключите вольтметр, который калибруется для 300 VAC до 500 VAC или 1000 VAC.
4. Убедитесь, что провод ST3 расположен на требуемой частоте. Кроме того, скорость двигателя должна быть изменена с заводской установки, чтобы изменить частоту генератора.
5. Потенциометр (P2) поворачивается в полное положение против часовой стрелки.
6. Потенциометр (P4) поверните в полное положение по часовой стрелке.
7. Поворот потенциометра (P3) против часовой стрелки до примерно 1/3 от общего вращения потенциометра.
8. Запустите двигатель и установите скорость двигателя на частоту 48 Гц для 50 Гц или 58 Гц для 60 Гц.
9. Настройте выходное напряжение на правильное значение с помощью потенциометра P2. Это напряжение должно быть номинальным напряжением UN для однократной операции или UN плюс от 2% до 4% для параллельной работы. Используйте потенциометр P3 для внесения корректировок при колебаниях напряжения. Настройте потенциометр P3 в обоих направлениях, наблюдая напряжение между E+ и E-. Напряжение между E+ и E- должно составлять примерно 10 ВДК. Лучшее время отклика достигается на пределе нестабильности. Попробуйте перерезать или заменить провод ST2, если не удается получить стабильное положение.
10. Проверь операцию ЛАМ. ST5 должен быть закрыт.
11. Поворот потенциометра (P4) медленно против часовой стрелки, пока не произойдет значительное падение напряжения. Падение напряжения должно составлять примерно 15%.
12. Изменяйте частоту обеих частей между 48 Гц или 58 Гц в зависимости от рабочей частоты. Проверьте изменение напряжения, которое наблюдалось ранее.

Используйте следующую процедуру для запуска генераторной установки в параллельной работе.

1. Предустанавливают блок для параллельной работы путем подключения трансформатора тока к S1 и S2 разъема J2. Установите потенциометр P1 для четырехугольного опускания в центральном положении. Применять номинальную нагрузку. Напряжение должно снизиться на 2% до 3%. Переключите положения двух входящих вторичных проводов трансформатора тока, если напряжение увеличивается.
2. Напряжения без нагрузки должны быть одинаковыми для всех генераторов, работающих параллельно. Соедините генераторы параллельно. Попробуйте получить обмен мощности 0 кВт, регулируя скорость генератора. Старайтесь минимизировать циркулирующие токи между генераторами, изменяя на одном из генераторов напряжение с помощью потенциометра P2 или Rhe.

Примечание: Не меняйте настройки напряжения после этого шага.

3. Применяйте имеющуюся нагрузку. Настройка является правильной только в том случае, если имеется реактивная нагрузка. Уравнивайте Киловатты или делите номинальную мощность единиц пропорционально, изменяя скорость. Уравнивайте или делите токи, изменяя квадратурный потенциометр.

### Регулировка максимального возбуждения R438 и R448

g00952800 Рисунок 65

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 64



The factory setting corresponds to an excitation current that is required to obtain a three-phase short circuit current of 3 X IN at 50 Hz for industrial power, unless this is specified otherwise.

The maximum level of excitation may be reduced by a static method. The static method is safer for the generator and the network. Use the following steps to reduce the maximum excitation level.

1. Disconnect the power supply wires X1, X2, Z1 and Z2.
2. Disconnect sensing leads 0V, 110V, 220V and 380V on the generator.
3. Connect the main power supply 200V-240V, as shown. X1,X2:120V
4. Install a 10 Amp DC ammeter in series with the exciter field.
5. Turn potentiometer P5 to a full counterclockwise position and activate the power supply. If there is no output current from the voltage regulator, turn potentiometer P2 clockwise until the ammeter indicates a stable current.
6. Switch off the power supply. Switch on the power supply. Turn potentiometer P5 until the required maximum current is obtained. The maximum current must not be greater than 10 Amperes.

Use the following steps in order to check the internal protection.

1. Open switch D. The excitation current should increase up to the preset maximum value and the excitation current should remain at the preset maximum value for approximately 10 seconds. The current will decrease to less than 1 Amp.
2. Open switch A in order to reset the internal protection.

**Note: The voltage must be adjusted after the maximum excitation current has been set.**

### Special Use

The exciter is switched off by disconnecting the power supply to the voltage regulator. The connection is identical for resetting the internal protection for the voltage regulator.

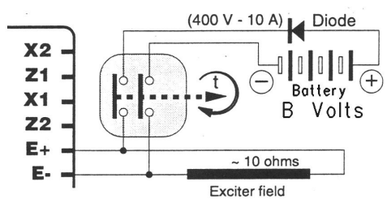



Illustration 66 g00952830

Use a 12 VDC power source in order to energize the field, if necessary. Refer to the following table.

Table 4

| Applications | B Volts | Time |
|---|---|---|
| Voltage build-up | 12 (1A) | 1 - 2 seconds |
| De-energized parallel operation | 12 (1A) | 1 - 2 seconds |
| Standby parallel operation | 24 (2A) | 5 - 10 seconds |
| Battery starting | 48 (4A) | 5 - 10 seconds |
| Voltage that is sustained at overload | 48 (4A) | 5 - 10 seconds |

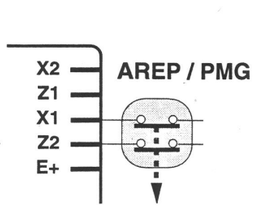



Illustration 67 g00952821

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 64

Заводская установка соответствует току возбуждения, который требуется для получения трехфазного тока короткого замыкания 3 X IN при 50 Гц для промышленной мощности, если это не указано иначе.

Максимальный уровень возбуждения может быть снижен статичным методом. Статический метод является более безопасным для генератора и сети. Используйте следующие шаги для снижения максимального уровня возбуждения.

1. Отключите провода питания X1, X2, Z1 и Z2.
2. Отключение датчиков приводит 0V, 110V, 220V и 380V на генераторе.
3. Подключите основной источник питания 200В-240В, как показано. X1,X2:120V
4. Установите амперметр постоянного тока на 10 ампер последовательно с полем возбуждения.
5. Потенциометр P5 поверните в полное положение против часовой стрелки и активируйте источник питания. Если от регулятора напряжения нет выходного тока, поверните потенциометр P2 по часовой стрелке до тех пор, пока амперметр не покажет стабильный ток.
6. Выключите источник питания. Переключитесь на источник питания. Потенциометр P5 поворачивается до получения необходимого максимального тока. Максимальный ток не должен превышать 10 ампер.

Выполните следующие действия для проверки внутренней защиты.

1. Открытый выключатель D. Ток возбуждения должен увеличиваться до заданного максимального значения, а ток возбуждения должен оставаться на заданном максимальном значении в течение приблизительно 10 секунд. Ток уменьшится до менее чем 1 ампер.
2. Откройте переключатель A для сброса внутренней защиты.

**Примечание: Напряжение должно быть отрегулировано после установки максимального тока возбуждения.**

### Специальное применение

Возбудитель выключается путем отключения источника питания к регулятору напряжения. Соединение идентично для сброса внутренней защиты регулятора напряжения.

g00952830 Рисунок 66

Используйте источник питания 12 VDC, чтобы при необходимости зарядить поле энергией. См. следующую таблицу.

Таблица 4

Приложения B Volts Time

Наращивание напряжения 12 (1A) 1 - 2 секунды

Деэнергизированная параллельная операция 12 (1A) 1 - 2 секунды

Резервная параллельная операция 24 (2A) 5 - 10 секунд

Аккумулятор, начинающийся 48 (4A) 5 - 10 секунд

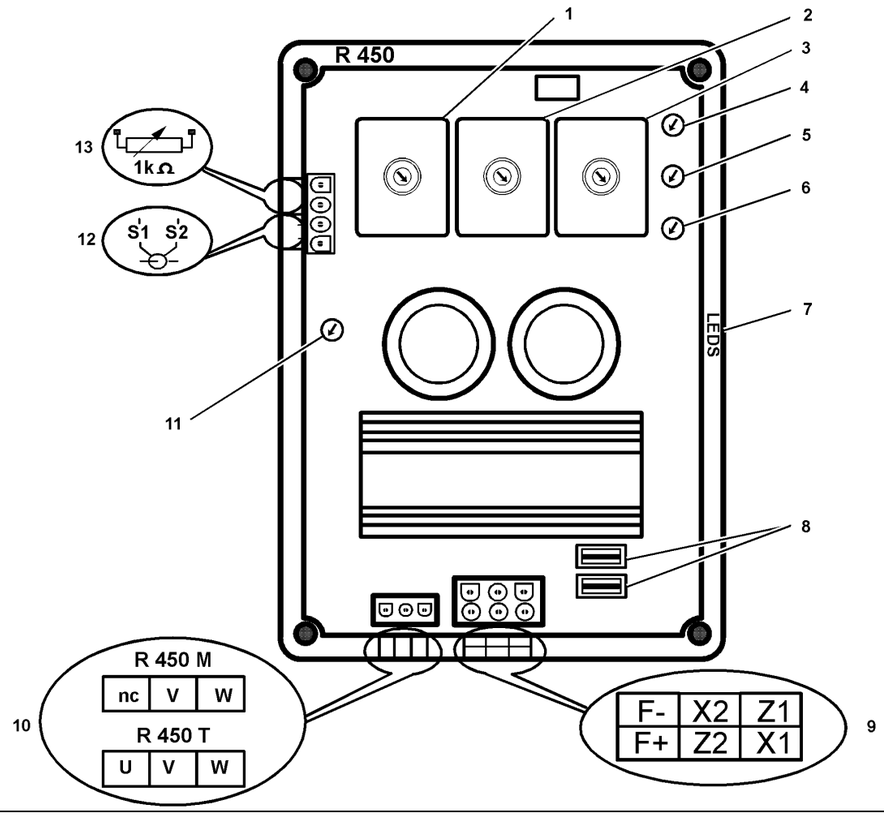
Напряжение, которое поддерживается при перегрузке 48 (4A) 5 - 10 секунд

g00952821 Рисунок 67

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 65



## R450 Automatic Voltage Regulator (AVR) (If Equipped)




g02320335

Illustration 68

(1) Rotating switch (Excitation type and time response)
(2) Rotating switch (Voltage sensing)
(3) Rotating switch (LAM and U/F)
(4) “P1” Voltage
(5) “P2” Stability
(6) “P3” Excitation
(7) Excitation limiting/overload indicator LEDs
(8) 10 Amp fuses
(9) Field and excitation supply connections
(10) Model designation
(11) “P4” (Quad droop)
(12) Droop current transformer input
(13) Remote voltage adjustment potentiometer input

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 65

## Автоматический регулятор напряжения R450 (AVR), при наличии

g02320335 Рисунок 68

(1) Вращающийся переключатель (тип возбуждения и время отклика) (2) Вращающийся переключатель (чувствование напряжения) (3) Вращающийся переключатель (LAM и U/F) (4) Напряжение P1 (5) Стабильность P2

(6) "P3" Возбуждение (7) Ограничение возбуждения/показатель перегрузки светодиоды (8) 10 Ампер предохранители (9) Полевые и возбуждающие подводящие соединения (10) Обозначение модели

(11) «P4» (Quad droop) (12) Ввод трансформатора тока Droop (13) Ввод потенциометра с дистанционным регулированием напряжения

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 66



**⚠ WARNING**

**The high voltage that is produced by an operating generator set can cause severe injury or death. Before performing any maintenance or repairs, ensure that the generator will not start.**

**Place the engine control switch in the “OFF” position. Attach “DO NOT OPERATE” tags to all starting controls. Disconnect the batteries or disable the starting system. Lock out all switchgear and automatic transfer switches that are associated with the generator.**

The R450 AVR may control any of the following excitation systems: AREP, PMG, and SHUNT.

### Excitation Type and Time Response Rotating Switch

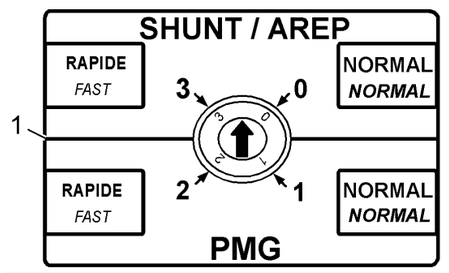



Illustration 69 g02352788

**0 –** “AREP” excitation and normal time response

**1 –** “PMG” excitation and normal time response

**2 –** “PMG” excitation and fast time response. For “SHUNT” applications, “AREP” excitation must be selected.

**3 –** “AREP” excitation and fast time response.

### Voltage Sensing Rotating Switch

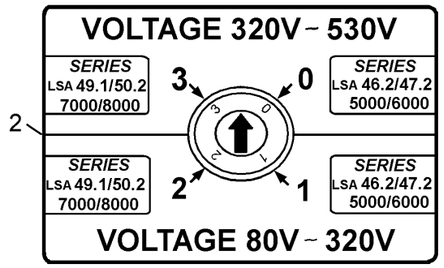



Illustration 70 g02352789

**0 –** Voltage from 320V to 530V (5000/6000 series)

**1 –** Voltage from 80V to 320V (5000/6000 series)

**2 –** Voltage from 80V to 320V (7000/8000 series)

**3 –** Voltage from 320V to 530V (7000/8000 series)

### LAM and U/F Rotating Switch

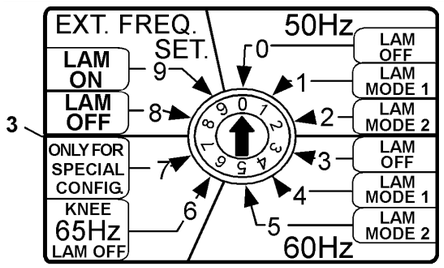



Illustration 71 g02352790

**0 –** Change in the voltage according to the U/F ratio. Knee point position at 48 Hz.

**1 –** Change in the voltage according to the 2 U/F. Knee point position at 48 Hz.

**2 –** Change in the voltage according to the self auto-adaptive LAM combined with 2 U/F. Knee point position at 48 Hz.

**3 –** Change in the voltage according to the U/F ratio. Knee point position at 58 Hz.

**4 –** Change in the voltage according to the 2 U/F. Knee point position at 58 Hz.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 66

**Высокое напряжение, создаваемое работающим генератором, может привести к серьезным травмам или смерти. Перед выполнением любого технического обслуживания или ремонта убедитесь, что генератор не запускается.**

**Поместите выключатель управления двигателем в положение «OFF». Прикрепите теги «Не использовать» ко всем стартовым элементам управления. Отключите батареи или отключите стартовую систему. Заблокируйте все распределительные устройства и автоматические переключатели, которые связаны с генератором.**

R450 AVR может управлять любой из следующих систем возбуждения: AREP, PMG и SHUNT.

### Поворотный переключатель типа возбуждения и времени реакции

g02352788 Рисунок 69

0 – возбуждение «AREP» и нормальная временная реакция

1 – возбуждение «ПМГ» и нормальная временная реакция

2 – возбуждение «ПМГ» и быстрое реагирование. Для приложений «Остановить» необходимо выбрать возбуждение «AREP».

3 – возбуждение «AREP» и быстрое время отклика.

### Поворотный переключатель измерения напряжения

g02352789 Рисунок 70

0 - напряжение от 320 В до 530 В (5000/6000 серия)

1 - напряжение от 80 В до 320 В (5000/6000 серии)

2 - напряжение от 80 В до 320 В (7000/8000 серии)

3 - напряжение от 320 В до 530 В (7000/8000 серии)

### Поворотный переключатель LAM и U/F

g02352790 Рисунок 71

0 - Изменение напряжения в соответствии с отношением U/F. Положение точки колена на 48 Гц.

1 – Изменение напряжения по 2 U/F. Положение точки колена на 48 Гц.

2 - Изменение напряжения по самоадаптивному ЛЭМ в сочетании с 2 U/F. Положение точки колена на 48 Гц.

3 - Изменение напряжения в соответствии с отношением U/F. Положение точки колена на 58 Гц.

4 - Изменение напряжения по 2 U/F. Положение точки колена на 58 Гц.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 67



**5 –** Change in the voltage according to Change in the voltage according to the self auto-adaptive LAM combined with 2 U/F. Knee point position at 58 Hz.

**6 –** Change in the voltage according to the U/F ratio. Knee point position at 65 Hz.

**7 –** Special (not used)

**8 –** Change in the voltage according to the U/F ratio. Knee point position at 48 Hz or 58 Hz according to the selection of the frequency by an external contact.

**9 –** Change in the voltage according to LAM 1. Knee point position at 48 Hz or 58 Hz according to the selection of the frequency by an external contact.

## Excitation Systems

### “SHUNT” R 450 AVR

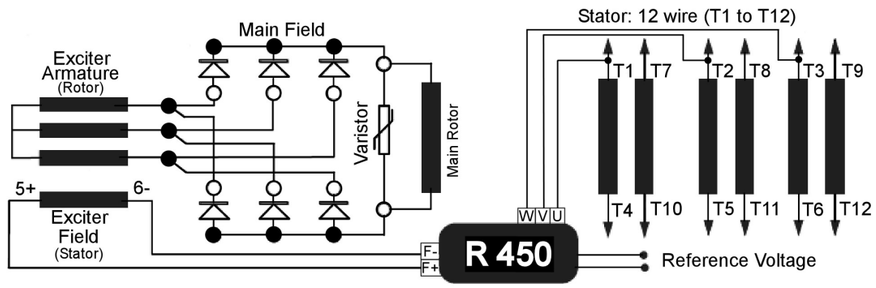



Illustration 72 g02173876

With “SHUNT” excitation, the AVR is powered by the main winding (100V to 140V) by using “X1, X2” on the AVR. The rotating switch should be in the “SHUNT/AREP” position.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 67

5 – Изменение напряжения по изменению напряжения по самоадаптивному ЛЭМ в сочетании с 2 U/F. Положение точки колена на 58 Гц.

6 - Изменение напряжения в соответствии с отношением U/F. Положение в точке колена на 65 Гц.

7 - Специальный (не используется)

8 - Изменение напряжения в соответствии с отношением U/F. Положение точки колена на 48 Гц или 58 Гц в соответствии с выбором частоты внешним контактом.

9 - Изменение напряжения по LAM 1. Положение точки колена на 48 Гц или 58 Гц в соответствии с выбором частоты внешним контактом.

## Системы возбуждения

### Автоматический регулятор напряжения R450, система SHUNT

g02173876 Рисунок 72

При возбуждении «SSHUNT» AVR питается от основной обмотки (от 100 В до 140 В) с помощью «X1, X2» на AVR. Вращающийся переключатель должен находиться в положении «Ограничение/ОПОП».

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 68



## “AREP” R 450 AVR

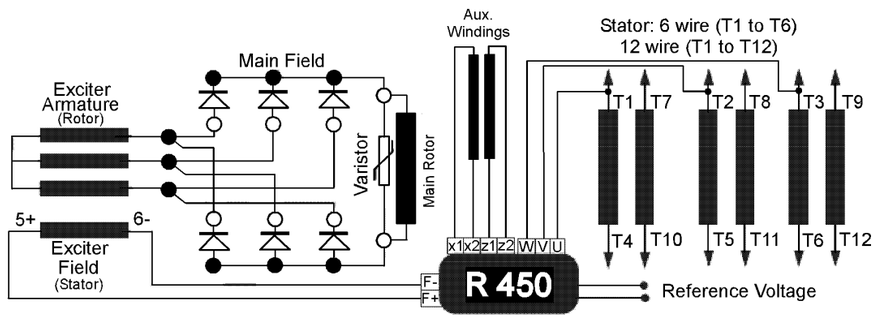



Illustration 73

g02173878

**“AREP” Excitation System**

The electronic AVR is powered by two auxiliary windings which are independent of the voltage sensing circuit.

The first winding has a voltage proportional to the alternator main voltage (“SHUNT” characteristic). The second winding has a voltage proportional to the stator current (compound characteristic: Booster effect).

The power supply voltage is rectified and filtered before being used by the AVR monitoring transistor. The excitation principle provides the generator set with a short circuit current overload capacity of 3 IN for 10s. The rotating switch should be in the “SHUNT/AREP” position.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 68

## Автоматический регулятор напряжения R450, система AREP

g02173878 Рисунок 73

Система возбуждения «AREP»

Электронный AVR питается от двух вспомогательных обмоток, которые не зависят от цепи датчика напряжения.

Первая обмотка имеет напряжение, пропорциональное основному напряжению генератора («Ограничение»). Вторая обмотка имеет напряжение, пропорциональное току статора (составная характеристика: эффект Бустера).

Напряжение источника питания выпрямляется и фильтруется перед использованием транзистором мониторинга AVR. Принцип возбуждения обеспечивает генераторной установке кратковременную токовую перегрузку емкостью 3 IN на 10s. Вращающийся переключатель должен находиться в положении «Ограничение/ОПОП».

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 69



## “PMG” R 450 AVR

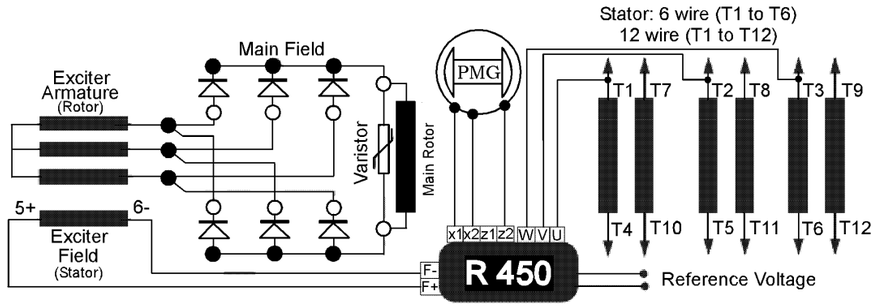



Illustration 74 g02173879

**“PMG” Excitation System**

With PMG excitation, a PMG added to the alternator supplies the AVR with voltage which is independent of the main alternator winding. The AVR monitors the alternator output voltage by adjusting the excitation current. Excitation principle provides the machine with a short circuit current overload capacity of 3 IN for 10s.

The rotating switch should be in the PMG position.

## Set-up

A qualified engineer must make adjustments during tests of the AVR. The drive speed specified on the nameplate must be reached before starting the adjustment. After operational testing is completed, replace all access panels and covers.

The AVR adjusts the equipment.

NOTICE
Before using the AVR, correctly configure the rotating switches with AREP/SHUNT or PMG excitation.

### Initial Potentiometer Settings

**“P1” –** Voltage minimum fully anti-clockwise (Factory setting 400V - 50 Hz)

**“P2” –** Stability (Not set)

**“P3” –** Excitation ceiling (Factory-sealed) 10 Amp maximum

**“P4” –** Voltage quadrature droop (Operation with current transformer) 0 quadrature droop fully anti-clockwise (Not set (fully anti-clockwise))

### Stability Adjustments (Stand Alone Operation)

1. Install a DC analogue voltmeter (needle dial) calibrated 100 V on terminals “F+”, “F-” and an AC voltmeter calibrated 300 to 500 V or 1000 V on the alternator output terminals.
2. Check the rotating switch selection.
3. Voltage potentiometer “P1” at minimum, fully anti-clockwise.
4. Stability potentiometer “P2” around 120° from the anti-clockwise stop.
5. Start the engine. Set the speed to a frequency of 48 Hz for 50 Hz or 58 Hz for 60 Hz.
6. Set the output voltage to the desired value using “P1”.
   a. Rated voltage for solo operation (such as 400 V)
   b. Or rated voltage (such as 410 V−)

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 69

## Автоматический регулятор напряжения R450, система PMG

g02173879 Рисунок 74

Система возбуждения «PMG»

При возбуждении PMG PMG, добавленный к генератору переменного тока, подает AVR с напряжением, которое не зависит от обмотки основного генератора. AVR контролирует выходное напряжение генератора, регулируя ток возбуждения. Принцип возбуждения обеспечивает машине пропускную способность тока короткого замыкания 3 IN для 10s.

Вращающийся переключатель должен находиться в положении ПМГ.

## Настройка

Квалифицированный инженер должен внести коррективы во время испытаний АВР. Скорость привода, указанная на табличке, должна быть достигнута до начала регулировки. После завершения эксплуатационных испытаний замените все панели доступа и крышки.

AVR корректирует оборудование.

**ВНИМАНИЕ. Перед использованием AVR правильно настройте вращающиеся переключатели с возбуждением AREP/SHUNT или PMG.**

### Исходные настройки потенциометров

«P1» — минимум напряжения полностью против часовой стрелки (установка завода 400В — 50 Гц)

«P2» — Стабильность (не установлена)

«P3» — потолок возбуждения (запечатанный на заводе) максимум 10 ампер

"P4" - Напряжение четырехугольного сбрасывания (Операция с трансформатором тока) 0 четырехугольного сбрасывания полностью против часовой стрелки (Не установлен (полностью против часовой стрелки))

### Регулировка устойчивости при автономной работе

1. Установите аналоговый вольтметр постоянного тока (игольной циферблат) калиброванный 100 В на терминалах «F+», «F-» и вольтметр переменного тока калиброванный от 300 до 500 В или 1000 В на выходных терминалах генератора переменного тока.
2. Проверьте выбор вращающегося переключателя.
3. Напряжение потенциометра «P1» минимально, полностью против часовой стрелки.
4. Стабильность потенциометра «P2» около 120° от античасовой остановки.
5. Запустите двигатель. Установите скорость на частоту 48 Гц для 50 Гц или 58 Гц для 60 Гц.
6. Установить выходное напряжение на желаемое значение с помощью «P1».
   а. Регулярное напряжение для одиночной работы (например, 400 В)
   Б. или номинальное напряжение (например, 410 В-)

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 70



7. If the voltage oscillates, use “P2” to make adjustments. Adjustments may be made in both directions. Observe the voltage between “F+” and “F−”, which is approximately 10 VDC. The best response time is obtained at the limit of the instability. If no stable position can be obtained. select the fast position.

8. Check the LAM operation depending on the rotating switch selection.

9. Vary the frequency below 48Hz or 58 Hz according to the operating frequency. Check the change in voltage from the voltage observed previously.

10. Readjust the speed of the generator set to the rated no-load value.

## Stability Adjustments (Parallel Operation)

**Note:** Make sure that the speed droop is identical for all engines before working with the alternator.

1. Preset for parallel operation with the current transformer connected to “S1”, “S2”.

**Note:** Potentiometer “P4” (quadrature droop) in 1/4 position in the case of 5A CT and at 1/2 position in the case of 1A CT.

   Apply the rated load (PF = 0.8 inductive). The voltage should drop by 2% to 3% (400V). If the voltage increases, check to make sure that one of the following have been reversed: “V”, “W”, “S1”, and “S2”

2. The no-load voltages should be identical for all the alternators which run in parallel.

   a. Couple the machines in parallel.

   b. Attempt to obtain 0 kW power exchange by adjusting the speed.

   c. Attempt to cancel or minimize the current circulating between the generator sets by alternating the voltage setting “P1” on one of the generator sets.

   d. Do not adjust the voltage settings after the above procedure is completed.

3. Apply the available load by one of the following methods. The setting is only correct if a reactive load is available.

   a. Alter the speed. Match the kW or divide the rated power of the units proportionally.

   b. Alter the quadrature droop potentiometer “P4”. Match or divide the currents.

## Maximum excitation adjustment

In the standard setting, the potentiometer “P3” is in maximum position. For applications requiring an overload protection, use the following procedure to adjust the excitation ceiling in AREP and PMG.

**Method 1**

1. Connect the AVR to the alternator.

2. Apply the load to 100% of rated generator set rated at power factor =0.8. The greed lamp is illuminated and the red lamp is off.

3. Adjust “P3” until the red lamp is flashing and the green lamp is illuminated.

4. Decrease the load to 100% and make sure that the red lamp is not illuminated.

5. Increase the load to 115%. Make sure that the red lamp flashes for 90 seconds. Make sure that the excitation current is brought back to the above adjusted value (I ex adjusted)

**Method 2**

Multiply the rated excitation current by 1.1. Use the obtained value to set the potentiometer P3. Use the following table.

| Position of P3 | 1 Exc (A) |
|---|---|
| 8h | 1 |
| 9h | 1.55 |
| 10h | 1.95 |
| 11h | 2.5 |
| 12h | 3.15 |
| 13h | 3.65 |
| 14h | 4.25 |
| 15h | 4.7 |
| 16h | 5.15 |

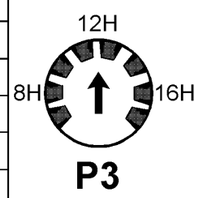



Illustration 75 g02355098

In the case of a permanent short-circuit, the excitation current must reach 2.9 × hex adjusted (clamped to 9.5 A) during 1 second in AREP or 10 seconds in PMG. The current must shut down to a value less than 1 Amp.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 70

7. Если напряжение колеблется, используйте «P2» для внесения корректировок. Корректировки могут производиться в обоих направлениях. Наблюдайте напряжение между «F+» и «F−», которое составляет примерно 10 ВДК. Лучшее время отклика достигается на пределе нестабильности. Если не удается получить стабильное положение, выберите быстрое положение.

8. Проверьте работу LAM в зависимости от выбора вращающегося переключателя.

9. Изменяйте частоту ниже 48 Гц или 58 Гц в зависимости от рабочей частоты. Проверьте изменение напряжения от напряжения, наблюдаемого ранее.

10. Измените скорость генератора до номинального значения без нагрузки.

## Регулировка устойчивости при параллельной работе

Примечание: Убедитесь, что скорость сбрасывания одинакова для всех двигателей, прежде чем работать с генератором.

1. Предназначен для параллельной работы с трансформатором тока, подключенным к «S1», «S2».

Примечание: Потенциометр "P4" (квадративное падение) в положении 1/4 в случае 5A КТ и в положении 1/2 в случае 1A КТ.

Применять номинальную нагрузку (PF = 0,8 индуктивности). Напряжение должно снизиться на 2% до 3% (400 В). Если напряжение увеличивается, проверьте, чтобы убедиться, что одно из следующих событий было отменено: «V», «W», «S1» и «S2».

2. Напряжения без нагрузки должны быть одинаковыми для всех генераторов переменного тока, работающих параллельно.

а. Параллельно соединяйте машины.

Б. Попытка получить 0 кВт обмена мощности путем регулировки скорости.

с. Попытка отменить или минимизировать ток, циркулирующий между генераторными установками, путем чередования напряжения установки «P1» на одной из генераторных установок.

Д. Не регулируйте настройки напряжения после завершения вышеуказанной процедуры.

3. Применяйте доступную нагрузку одним из следующих способов. Настройка является правильной только в том случае, если имеется реактивная нагрузка.

а. Измените скорость. Сопоставьте кВт или разделите номинальную мощность единиц пропорционально.

Б. Изменить квадратурный потенциометр «P4». Сопоставьте или разделите токи.

## Регулировка максимального возбуждения

В стандартной настройке потенциометр «P3» находится в максимальном положении. Для приложений, требующих защиты от перегрузок, используйте следующую процедуру для настройки потолка возбуждения в AREP и PMG.

Способ 1

1. Подключите AVR к генератору переменного тока.

2. Применять нагрузку до 100% номинальной генераторной установки с коэффициентом мощности =0,8. Светильник жадности освещен, а красная лампа выключена.

3. Настройте «P3» до тех пор, пока не загорится красная лампа и не загорится зеленая лампа.

4. Уменьшите нагрузку до 100% и убедитесь, что красная лампа не освещена.

5. Увеличьте нагрузку до 115%. Убедитесь, что красная лампа мигает в течение 90 секунд. Убедитесь, что ток возбуждения возвращается к приведенному выше скорректированному значению (I ex скорректирован).

Способ 2

Умножьте номинальный ток возбуждения на 1,1. Используйте полученное значение для установки потенциометра P3. Используйте следующую таблицу.

g02355098 Рисунок 75

В случае постоянного короткого замыкания ток возбуждения должен достигать 2,9 × шестнадцатеричной регулировки (зажимается до 9,5 А) в течение 1 секунды в AREP или 10 секунд в PMG. Ток должен отключаться до значения менее 1 ампер.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 71



**Note:** When the excitation current is set to the rated value, a voltage dip is observed in the excitation current limit when the limitation is activated and the current limit is reached.

For information about electrical faults, refer to the Systems Operation/Testing and Adjusting, “Troubleshooting” information for the generator set.

i04745135

# Generator Lead Connections

**SMCS Code:** 4450

**⚠ DANGER**

**DANGER: Shock/Electrocution Hazard-Do not operate this equipment or work on this equipment unless you have read and understand the instructions and warnings in the Operation and Maintenance Manual. Failure to follow the instructions or heed the warnings will result in serious injury or death.**

**⚠ WARNING**

**Personal injury or death can result from high voltage.**

**When power generation equipment must be in operation to make tests and/or adjustments, high voltage and current are present.**

**Improper test equipment can fail and present a high voltage shock hazard to its user.**

**Make sure the testing equipment is designed for and correctly operated for high voltage and current tests being made.**

**When servicing or repairing electric power generation equipment:**

- **Make sure the unit is off-line (disconnected from utility and/or other generators power service) , and either locked out or tagged DO NOT OPERATE.**
- **Remove all fuses.**
- **Make sure the generator engine is stopped.**
- **Make sure all batteries are disconnected.**
- **Make sure all capacitors are discharged.**

**Failure to do so could result in personal injury or death. Make sure residual voltage in the rotor, stator and the generator is discharged.**

**⚠ WARNING**

**Accidental engine starting can cause injury or death to personnel working on the equipment.**

**To avoid accidental engine starting, disconnect the battery cable from the negative (−) battery terminal. Completely tape all metal surfaces of the disconnected battery cable end in order to prevent contact with other metal surfaces which could activate the engine electrical system.**

**Place a Do Not Operate tag at the Start/Stop switch location to inform personnel that the equipment is being worked on.**

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 71

Примечание: Когда ток возбуждения устанавливается на номинальное значение, в пределе тока возбуждения наблюдается падение напряжения при активации ограничения и достижении предела тока.

Для получения информации об электрических неисправностях обратитесь к информации «Устранение неполадок» для генераторной установки.

## i04745135 — Подключение выводов генератора

Код SMCS: 4450

**ОПАСНОСТЬ: Опасность удара/выстрела - Не эксплуатируйте это оборудование и не работайте на этом оборудовании, если вы не прочитали и не поняли инструкции и предупреждения в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию. Несоблюдение инструкций или несоблюдение предупреждений приведет к серьезным травмам или смерти.**

Личная травма или смерть могут быть результатом высокого напряжения.

**Когда оборудование для выработки электроэнергии должно быть в эксплуатации для проведения испытаний и/или регулировок, присутствует высокое напряжение и ток.**

**Неправильное испытательное оборудование может выйти из строя и представлять опасность удара высокого напряжения для своего пользователя.**

**Убедитесь, что испытательное оборудование предназначено и правильно эксплуатируется для проведения испытаний высокого напряжения и тока.**

При обслуживании или ремонте оборудования для выработки электроэнергии:

Убедитесь, что устройство отключено (отключено от коммунальных и / или других генераторов питания) и либо заблокировано, либо помечено НЕ СДЕЛАТЬ.

• Удалить все предохранители.

• Убедитесь, что двигатель генератора остановлен.

• Убедитесь, что все батареи отключены.

• Убедитесь, что все конденсаторы разряжены.

**Неспособность сделать это может привести к личной травме или смерти. Убедитесь, что остаточное напряжение в роторе, статоре и генераторе разряжено.**

**Случайный запуск двигателя может привести к травмам или смерти персонала, работающего на оборудовании.**

**Чтобы избежать случайного запуска двигателя, отсоедините кабель батареи от отрицательного (−) клемма батареи. Полностью склейте все металлические поверхности разъединенного кабеля аккумулятора, чтобы предотвратить контакт с другими металлическими поверхностями, которые могут активировать электрическую систему двигателя.**

**Поместите тег «Не работать» в месте переключения «Пуск/Стоп» для информирования персонала о том, что оборудование работает.**

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 72



## Grounding the Frame

In any generator set installation, connect the frame of the generator positively to an earth ground. This connection is the first connection that is made at the installation. This connection is the last connection that should be removed. If the generator set is on flexible mounting pads, the ground connection must be flexible in order to avoid possible breakage in later operation.

Ground connection cable or straps should have at least the current carrying capacity of the largest line lead to the connected load. Joints in cables or straps must be clean, free of electrical resistance, and protected from possible oxidation. Bolted ground connection joints eventually oxidize. The joints are frequent sources of radio frequency interference (RFI). Joints that are silver soldered and bolted are preferred.

## Neutral Connections

The generators with a Wye Configuration usually have the neutral ground when the generator is installed. Grounding the neutral is for preventing damage to equipment.

If the neutral wire is grounded and one of the phase leads becomes grounded, the excessive current will open a load circuit breaker. Also, the excessive current will cause the generator voltage to collapse. The result depends on the following items: electrical characteristics of the generator , type of fault, and trip rating of the circuit breaker. An undervoltage device may be required in order to provide an adequate short circuit protection.

There are some cases when the neutral wire is not grounded. An ungrounded generator neutral lead is acceptable when the possibility of grounds to the phase leads has been eliminated. An example of such measures is ground fault protective circuits. Ground fault protection requires the entire group of distribution circuits to be treated as a system. The owner should contact a certified consultant if a new distribution system is being developed. The owner should also contact a certified consultant if an existing system should be modified for the ground fault protection.

## Single Units

Each unit should be connected to a common ground.

In a three-phase, four-wire system, the neutral wire should be grounded according to local wiring codes.

Be sure to check your local wiring codes.

## Connection Diagrams

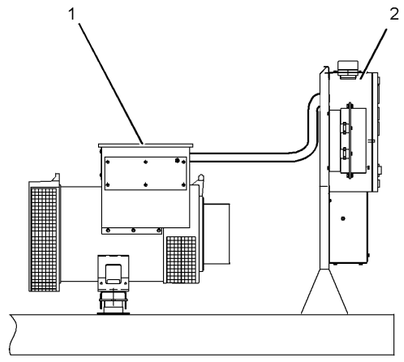



Illustration 76 g01148000

The generator lead connections are located in the terminal box on the generator or in the enclosure for the control panel.

(1) Terminal Box on the Generator
(2) Enclosure for the Control Panel

The generator lead connections are located in the terminal box on the generator or in the enclosure for the control panel.

Change the position of the wire terminals in order to modify the connection. The code for the winding is specified on the nameplate.

### Wiring Code A for Three-Phase Configuration

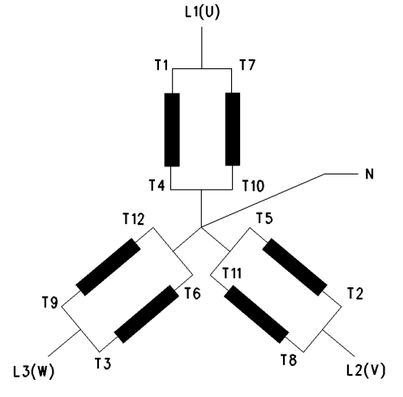



Illustration 77 g00952030

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 72

## Заземление рамы

В любой генераторной установке подсоедините раму генератора положительно к земляному грунту. Это соединение является первым соединением, которое производится на установке. Это последнее соединение, которое необходимо удалить. Если генераторная установка находится на гибких монтажных площадках, то наземное соединение должно быть гибким, чтобы избежать возможного поломки при дальнейшей эксплуатации.

Наземный соединительный кабель или ремни должны иметь, по крайней мере, текущую пропускную способность самой большой линии, ведущей к соединенной нагрузке. Суставы в кабелях или ремнях должны быть чистыми, свободными от электрического сопротивления и защищенными от возможного окисления. Сплетенные соединения наземного соединения в конечном итоге окисляются. Соединения являются частыми источниками радиочастотной интерференции (RFI). Суставы, которые припаяны серебром и заболочены, являются предпочтительными.

## Подключение нейтрали

Генераторы с конфигурацией уха обычно имеют нейтральную почву при установке генератора. Заземление нейтральной зоны предназначено для предотвращения повреждения оборудования.

Если нейтральный провод заземлен и один из фазовых выводов становится заземленным, чрезмерный ток откроет выключатель цепи нагрузки. Кроме того, чрезмерный ток приведет к коллапсу напряжения генератора. Результат зависит от следующих элементов: электрические характеристики генератора, тип неисправности и рейтинг хода выключателя. Для обеспечения адекватной защиты от короткого замыкания может потребоваться устройство с недостаточным напряжением.

Бывают случаи, когда нейтральный провод не заземлен. Незаземленный генератор нейтрального свинца является приемлемым, когда исключается возможность основания для фазовых выводов. Примером таких мер являются защитные цепи наземного разлома. Защита от наземных неисправностей требует, чтобы вся группа распределительных цепей рассматривалась как система. Владелец должен обратиться к сертифицированному консультанту, если разрабатывается новая система распределения. Владелец также должен обратиться к сертифицированному консультанту, если существующая система должна быть изменена для защиты от неисправностей.

## Отдельно работающие установки

Каждое подразделение должно быть соединено с общей территорией.

В трехфазной четырехпроводной системе нейтральный провод должен быть заземлен в соответствии с местными кодами проводки.

Обязательно проверьте свои местные коды проводки.

## Схемы соединений

g01148000 Рисунок 76

Ведущие соединения генератора расположены в оконечной коробке на генераторе или в корпусе для панели управления.

(1) Терминальная коробка на генераторе (2) корпус для панели управления

Ведущие соединения генератора расположены в оконечной коробке на генераторе или в корпусе для панели управления.

Измените положение проводных терминалов, чтобы изменить соединение. Код обмотки указывается на табличке с названием.

## Схема соединений A для трёхфазной конфигурации

g00952030 Рисунок 77

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 73



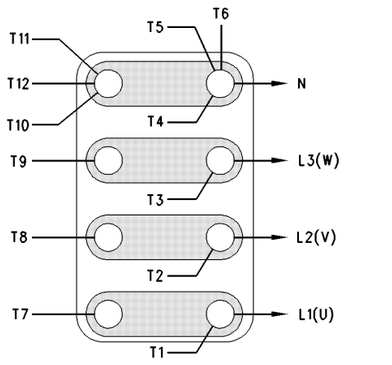



Illustration 78 g00952058

Factory connection for “A” wiring code

Table 5

| L-L Voltage for Wiring Code A | | |
|---|---|---|
| **Winding** | **50 Hz** | **60 Hz** |
| 6 | 190-208 | 190-240 |
| 7 | 220-230 | - |
| 8 | - | 190-208 |

**R 230 voltage sensing –** 0 => (T8) / 110 V => (T11)

**R 438 LS voltage sensing –** 0 => (T3) / 220 V => (T2)

## Wiring Code B for Single-Phase Configuration or Three-Phase Configuration

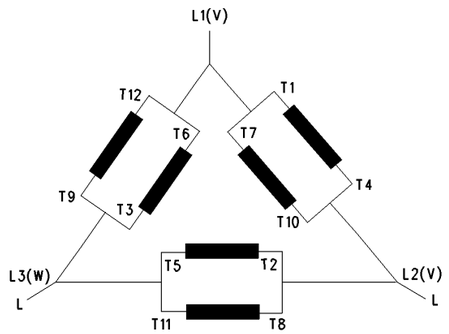



Illustration 79 g00952097

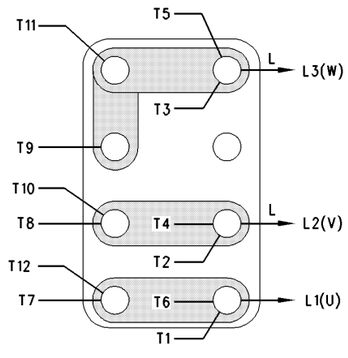



Illustration 80 g00952196

Factory connection for “B” wiring code

Table 6

| L-L Voltage for Wiring Code B | | |
|---|---|---|
| **Winding** | **50 Hz** | **60 Hz** |
| 6 | 110-120 | 120 |
| 7 | 120-130 | - |
| 8 | - | 110-120 |

**R 230 voltage sensing –** 0 => (T8) / 110 V => (T11)

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 73

g00952058 Рисунок 78

Подключение к фабрике для кода проводки «A»

Таблица 5

L-L напряжение для проводного кода A

Обмотка 50 Гц 60 Гц

6 190-208 190-240

7 220-230 -

8 - 190-208

R 230 - 0 => (T8) / 110 V => (T11)

R 438 LS датчик напряжения - 0 => (T3) / 220 V => (T2)

## Схема соединений B для однофазной или трёхфазной конфигурации

g00952097 Рисунок 79

g00952196 Рисунок 80

Подключение к фабрике для кода проводки «B»

Таблица 6

L-L напряжение для проводного кода B

Обмотка 50 Гц 60 Гц

6 110-120 120

7 120-130 -

8 - 110-120

R 230 - 0 => (T8) / 110 V => (T11)

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 74



**R 438 LS voltage sensing –** 0 => (T3) / 110 V => (T2)

### Wiring Code D for Three-Phase Configuration

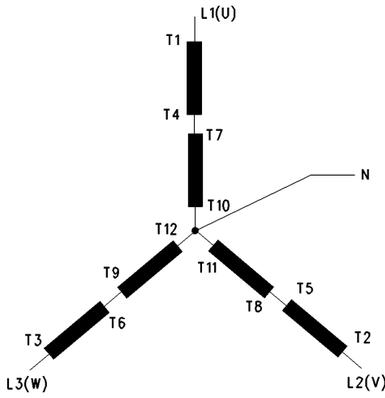



Illustration 81 g00952201

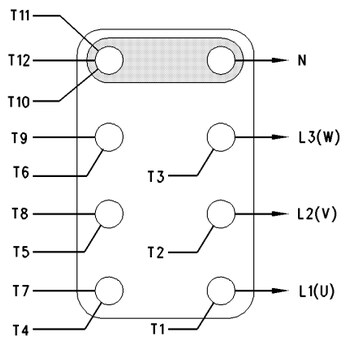



Illustration 82 g00952365

Factory connection for “D” wiring code

Table 7

| L-L Voltage for Wiring Code D | | |
|---|---|---|
| **Winding** | **50 Hz** | **60 Hz** |
| 6 | 380-415 | 380-480 |
| 7 | 440-460 | - |
| 8 | - | 380-416 |

**R 230 voltage sensing –** 0 => (T8) / 110 V => (T11)

**R 438 LS voltage sensing –** 0 => (T3) / 380 V => (T2)

### Wiring Code F for Single-Phase Configuration or Three-Phase Configuration

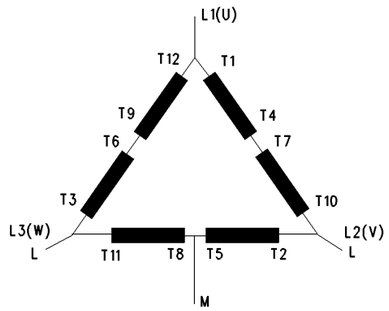



Illustration 83 g00952381

Voltage LM equals one half of voltage LL.

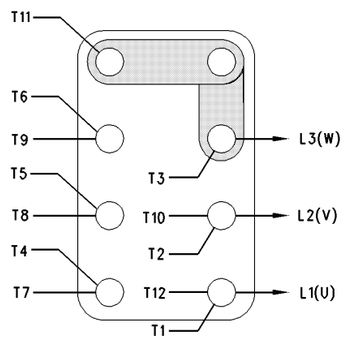



Illustration 84 g00952390

Factory connection for “F” wiring code

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 74

R 438 LS датчик напряжения - 0 => (T3) / 110 V => (T2)

### Схема соединений D для трёхфазной конфигурации

g00952201 Рисунок 81

g00952365 Рисунок 82

Фабричное соединение для кода проводки «D»

Таблица 7

L-L напряжение для проводного кода D

Обмотка 50 Гц 60 Гц

6 380-415 380-480

7 440-460 -

8 - 380-416

R 230 - 0 => (T8) / 110 V => (T11)

R 438 LS датчик напряжения - 0 => (T3) / 380 V => (T2)

### Схема соединений F для однофазной или трёхфазной конфигурации

g00952381 Рисунок 83

Напряжение LM равно половине напряжения LL.

g00952390 Рисунок 84

Фабричное соединение для кода проводки «F»

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 75



Table 8

| L-L Voltage for Wiring Code F | | |
|---|---|---|
| **Winding** | **50 Hz** | **60 Hz** |
| 6 | 220-240 | 220-240 |
| 7 | 250-260 | - |
| 8 | 200 | 220-240 |

**R 230 voltage sensing –** 0 => (T8) / 110 V => (T11)

**R 438 LS voltage sensing –** 0 => (T3) / 220 V => (T2)

### Wiring Code FF for Single-Phase Configuration

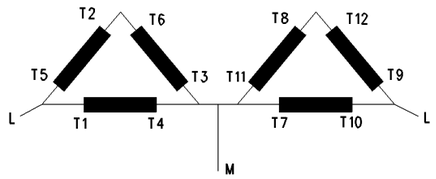



Illustration 85 g00952416

Voltage LM equals one half of voltage LL.

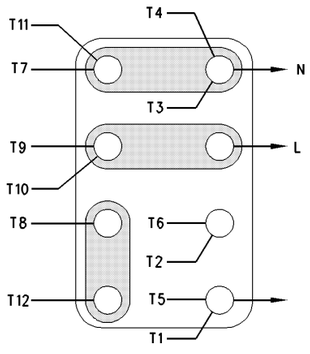



Illustration 86 g00952430

Factory connection for “FF” wiring code

Table 9

| L-L Voltage for Wiring Code FF | | |
|---|---|---|
| **Winding** | **50 Hz** | **60 Hz** |
| 6 | 220-240 | 220-240 |
| 7 | 250-260 | - |
| 8 | 200 | 220-240 |

**R 230 voltage sensing –** 0 => (T1) / 110 V => (T4)

**R 438 LS voltage sensing –** 0 => (T10) / 220 V => (T1)

### 1000 Series Generators, Single Phase with 4 Leads, Winding Dedicated Type M or Type M1

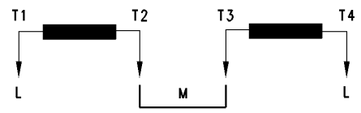



Illustration 87 g00952989

Wiring diagram for a connection in series

Table 10

| Voltage at 50/60 Hz | | Connect. | Output | | |
|---|---|---|---|---|---|
| L-L | L-M | | L | L | M |
| 220 | 110 | T2 - T3 | T1 | T4 | T2 - T3 |
| 230 | 115 | | | | |
| 240 | 120 | | | | |

**R 230 voltage sensing –** 0 => (T1) / 110 V => (T2)

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 75

Таблица 8

L-L напряжение для проводного кода F

Обмотка 50 Гц 60 Гц

6 220-240 220-240

7 250-260 -

8 200 220-240

R 230 - 0 => (T8) / 110 V => (T11)

R 438 LS датчик напряжения - 0 => (T3) / 220 V => (T2)

### Схема соединений FF для однофазной конфигурации

g00952416 Рисунок 85

Напряжение LM равно половине напряжения LL.

g00952430 Рисунок 86

Подключение к фабрике для кода проводки «FF»

Таблица 9

L-L напряжение для проводного кода FF

Обмотка 50 Гц 60 Гц

6 220-240 220-240

7 250-260 -

8 200 220-240

R 230 датчик напряжения - 0 => (T1) / 110 V => (T4)

R 438 LS датчик напряжения - 0 => (T10) / 220 V => (T1)

### Однофазные генераторы серии 1000 с 4 выводами, специальная обмотка типа M или M1

g00952989 Рисунок 87

Диаграмма проводки для соединения в серии

Таблица 10

Напряжение при 50/60 Гц подключении. выход

L-L L-M L L M

220 110

230 115

240 120

T2 - T3 T1 T4 T2 - T3

R 230 датчик напряжения - 0 => (T1) / 110 V => (T2)

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 76



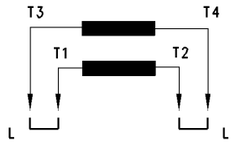



Illustration 88 g00953002

Wiring diagram for a parallel connection

Table 11

| Voltage at 50/60 Hz | | Connect. | Output | | |
|---|---|---|---|---|---|
| L-L | L-M | | L | L | M |
| 110 | - | T1 - T3 T2 - T4 | T1 - T3 | T2 - T4 | - |
| 115 | - | | | | |
| 120 | - | | | | |

**R 230 voltage sensing –** 0 => (T1) / 110 V => (T2)

## 2000/3000 SeriesConnections for Exciter Field

### Connection for Series Arrangement (SHUNT)

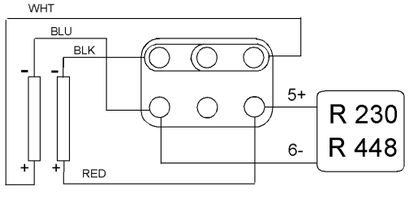



Illustration 89 g01147977

(WHT) White
(BLU) Blue
(BLK) Black
(RED) Red

### Connection for Parallel Arrangement (AREP excitation and PMG excitation)

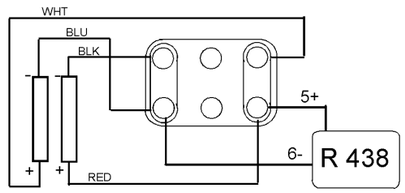



Illustration 90 g01147978

(WHT) White
(BLU) Blue
(BLK) Black
(RED) Red

## R 791 T Interference Suppression

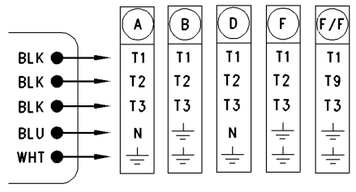



Illustration 91 g00953025

Connect the interference suppression, as shown. The letters in the circles represent the wiring codes for the generators.

(BLK) Black
(BLU) Blue
(WHT) White
(A) Wiring code “A”
(B) Wiring code “B”
(D) Wiring code “D”
(F) Wiring code “F”
(FF) Wiring code “FF”

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 76

g00953002 Рисунок 88

Диаграмма проводки для параллельного соединения

Таблица 11

Напряжение при 50/60 Гц подключении. выход

L-L L-M L L M

110 -

115 -

120 -

T1 - T3 T2 - T4 T1 - T3 T2 - T4 -

R 230 датчик напряжения - 0 => (T1) / 110 V => (T2)

## Подключение обмотки возбуждения генераторов серий 2000/3000

Связь для серии (SHUNT)

g01147977 Рисунок 89

Белый (BLU) Синий (BLK) Черный (RED) Красный

Связь для параллельной аранжировки (возбуждение AREP и возбуждение PMG)

g01147978 Рисунок 90

Белый (BLU) Синий (BLK) Черный (RED) Красный

## Подавление помех R791T

g00953025 Рисунок 91

Подключите подавление помех, как показано. Буквы в кругах представляют коды проводки для генераторов.

(BLK) Черный (BLU) Синий (WHT) Белый (A) Код проводки «A» (B) Код проводки «B» (D) Код проводки «D» (F) Код проводки «F» (FF) Код проводки «FF»

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 77



# Cold Weather Operation

i03898009

## Cold Weather Operation

**SMCS Code:** 1000; 1250

Caterpillar Diesel Engines can operate effectively in cold weather. During cold weather, the starting and the operation of the diesel engine is dependent on the following items:

- The type of fuel that is used
- The viscosity of the engine oil
- The operation of the glow plugs
- Optional Cold starting aid
- Battery condition

Refer to Special Publication, SEBU5898, “Cold Weather Recommendations for Caterpillar Machines”.

This section will cover the following information:

- Potential problems that are caused by cold weather operation
- Suggest steps which can be taken in order to minimize starting problems and operating problems when the ambient air temperature is between “0° to −40 °C (32° to -40 °F)”.

The operation and maintenance of an engine in freezing temperatures is complex . This is because of the following conditions:

- Weather conditions
- Engine applications

Recommendations from your Caterpillar dealer are based on past proven practices. The information that is contained in this section provides guidelines for cold weather operation.

### Hints for Cold Weather Operation

- If the engine will start, operate the engine until a minimum operating temperature of 80° C (176° F) is achieved. Achieving operating temperature will help prevent the intake valves and exhaust valves from sticking.
- The cooling system and the lubrication system for the engine do not lose heat immediately upon shutdown. This means that an engine can be shut down for a period of time and the engine can still have the ability to start readily.
- Install the correct specification of engine lubricant before the beginning of cold weather.
- Check all rubber parts (hoses, fan drive belts, etc) weekly.
- Check all electrical wiring and connections for any fraying or damaged insulation.
- Keep all batteries fully charged and warm.
- Fill the fuel tank at the end of each shift.
- Drain the water from the fuel system. Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Fuel System Primary Filter/Water Separator - Drain”.
- Check the air cleaners and the air intake daily. Check the air intake more often when you operate in snow.
- Ensure that the glow plugs are in working order. Refer to Testing and Adjusting Manual, “Glow Plug - Test”.

**⚠ WARNING**

**Personal injury or property damage can result from alcohol or starting fluids.**

**Alcohol or starting fluids are highly flammable and toxic and if improperly stored could result in injury or property damage.**

**⚠ WARNING**

**Do not use aerosol types of starting aids such as ether. Such use could result in an explosion and personal injury.**

- For jump starting with cables in cold weather, refer to the Operation and Maintenance Manual, “Starting with Jump Start Cables.” for instructions.

### Viscosity of the Engine Lubrication Oil

Correct engine oil viscosity is essential. Oil viscosity affects the amount of torque that is needed to crank the engine. Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Fluid Recommendations” for the recommended viscosity of oil.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 77

## Эксплуатация при низкой температуре

## i03898009 — Эксплуатация при низкой температуре

Код SMCS: 1000; 1250

Дизельные двигатели Caterpillar могут эффективно работать в холодную погоду. В холодную погоду запуск и эксплуатация дизельного двигателя зависит от следующих элементов:

• Тип используемого топлива

• Вязкость моторного масла

• Работа свечей накаливания

• Необязательная помощь при холодном запуске

• Состояние батареи

См. специальную публикацию SEBU5898 «Рекомендации по холодной погоде для Caterpillar».

Этот раздел будет охватывать следующую информацию:

• Потенциальные проблемы, вызванные холодной погодой

Предложить шаги, которые могут быть предприняты для того, чтобы свести к минимуму проблемы запуска и рабочие проблемы, когда температура окружающего воздуха находится между «0° до -40 ° C (32 ° до -40 ° F)».

Эксплуатация и техническое обслуживание двигателя при низких температурах является сложным. Это обусловлено следующими условиями:

• Погодные условия

• Инженерные приложения

Рекомендации от вашего дилера Caterpillar основаны на проверенных практиках. Информация, содержащаяся в этом разделе, содержит руководящие принципы для работы в холодную погоду.

### Рекомендации по эксплуатации при низкой температуре

Если двигатель запускается, работайте с двигателем до достижения минимальной рабочей температуры 80°C (176°F). Достижение рабочей температуры поможет предотвратить прилипание впускных клапанов и выпускных клапанов.

Система охлаждения и система смазки для двигателя не теряют тепло сразу после отключения. Это означает, что двигатель может быть выключен в течение определенного периода времени, и двигатель все еще может легко запускаться.

Установите правильную спецификацию смазки двигателя до начала холодной погоды.

Проверяйте все резиновые детали (домашни, ремни привода вентилятора и т. д.) еженедельно.

• Проверьте все электрические проводки и соединения на наличие поврежденной изоляции.

• Держите все батареи полностью заряженными и теплыми.

• Заполните топливный бак в конце каждой смены.

• Слить воду из топливной системы. См. это Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Основной фильтр/водоотделитель системы топлива - дренаж".

• Ежедневно проверяйте воздухоочистители и воздухозаборник. Проверяйте воздухозаборник чаще, когда вы работаете в снегу.

• Убедитесь, что свечи накаливания находятся в рабочем состоянии. См. Руководство по тестированию и настройке «Glow Plug - Test».

**Личная травма или повреждение имущества могут быть результатом алкоголя или стартовых жидкостей.**

**Алкоголь или стартовые жидкости являются легковоспламеняющимися и токсичными, и если их неправильно хранить, это может привести к травме или имущественному ущербу.**

**Не используйте аэрозольные средства облегчения пуска, например эфир. Это может привести к взрыву и травме.**

Для прыжков, начинающихся с кабелей в холодную погоду, обратитесь к Руководству по эксплуатации и техническому обслуживанию «Начиная с кабелей для прыжков».

### Вязкость моторного масла

Правильная вязкость моторного масла необходима. Вязкость масла влияет на количество крутящего момента, которое необходимо для запуска двигателя. См. это

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 77



# Cold Weather Operation

i03898009

## Cold Weather Operation

**SMCS Code:** 1000; 1250

Caterpillar Diesel Engines can operate effectively in cold weather. During cold weather, the starting and the operation of the diesel engine is dependent on the following items:

- The type of fuel that is used
- The viscosity of the engine oil
- The operation of the glow plugs
- Optional Cold starting aid
- Battery condition

Refer to Special Publication, SEBU5898, “Cold Weather Recommendations for Caterpillar Machines”.

This section will cover the following information:

- Potential problems that are caused by cold weather operation
- Suggest steps which can be taken in order to minimize starting problems and operating problems when the ambient air temperature is between “0° to −40 °C (32° to -40 °F)”.

The operation and maintenance of an engine in freezing temperatures is complex . This is because of the following conditions:

- Weather conditions
- Engine applications

Recommendations from your Caterpillar dealer are based on past proven practices. The information that is contained in this section provides guidelines for cold weather operation.

## Hints for Cold Weather Operation

- If the engine will start, operate the engine until a minimum operating temperature of 80° C (176° F) is achieved. Achieving operating temperature will help prevent the intake valves and exhaust valves from sticking.
- The cooling system and the lubrication system for the engine do not lose heat immediately upon shutdown. This means that an engine can be shut down for a period of time and the engine can still have the ability to start readily.
- Install the correct specification of engine lubricant before the beginning of cold weather.
- Check all rubber parts (hoses, fan drive belts, etc) weekly.
- Check all electrical wiring and connections for any fraying or damaged insulation.
- Keep all batteries fully charged and warm.
- Fill the fuel tank at the end of each shift.
- Drain the water from the fuel system. Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Fuel System Primary Filter/Water Separator - Drain”.
- Check the air cleaners and the air intake daily. Check the air intake more often when you operate in snow.
- Ensure that the glow plugs are in working order. Refer to Testing and Adjusting Manual, “Glow Plug - Test”.

**⚠ WARNING**

**Personal injury or property damage can result from alcohol or starting fluids.**

**Alcohol or starting fluids are highly flammable and toxic and if improperly stored could result in injury or property damage.**

**⚠ WARNING**

**Do not use aerosol types of starting aids such as ether. Such use could result in an explosion and personal injury.**

- For jump starting with cables in cold weather, refer to the Operation and Maintenance Manual, “Starting with Jump Start Cables.” for instructions.

## Viscosity of the Engine Lubrication Oil

Correct engine oil viscosity is essential. Oil viscosity affects the amount of torque that is needed to crank the engine. Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Fluid Recommendations” for the recommended viscosity of oil.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 77 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Рекомендации по жидкости» для рекомендуемой вязкости масла.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 78



## Recommendations for the Coolant

Provide cooling system protection for the lowest expected outside temperature. Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Fluid Recommendations” for the recommended coolant mixture.

In cold weather, check the coolant often for the correct glycol concentration in order to ensure adequate freeze protection.

### Engine Block Heaters

Engine block heaters (if equipped) heat the engine jacket water that surrounds the combustion chambers. This provides the following functions:

- Startability is improved.
- Warm up time is reduced.

An electric block heater can be activated once the engine is stopped. A block heater can be 110 Volts or 240 Volts. The output can be 750/1000 Watts. Consult your Caterpillar dealer for more information.

## Idling the Engine

When idling after the engine is started in cold weather, increase the engine rpm from 1000 to 1200 rpm. This will warm up the engine more quickly. Maintaining an elevated low idle speed for extended periods will be easier with the installation of a hand throttle. The engine should not be “raced” in order to speed up the warm up process.

While the engine is idling, the application of a light load (parasitic load) will assist in achieving the minimum operating temperature. The minimum operating temperature is 80° C (176° F).

## Recommendations for Coolant Warm Up

Warm up an engine that has cooled below normal operating temperatures due to inactivity. This should be performed before the engine is returned to full operation. During operation in very cold temperature conditions, damage to engine valve mechanisms can result from engine operation for short intervals. This can happen if the engine is started and the engine is stopped many times without being operated in order to warm up completely.

When the engine is operated below normal operating temperatures, fuel and oil are not completely burned in the combustion chamber. This fuel and oil causes soft carbon deposits to form on the valve stems. Generally, the deposits do not cause problems and the deposits are burned off during operation at normal engine operating temperatures.

When the engine is started and the engine is stopped many times without being operated in order to warm up completely, the carbon deposits become thicker. This can cause the following problems:

- Free operation of the valves is prevented.
- Valves become stuck.
- Pushrods may become bent.
- Other damage to valve train components can result.

For this reason, when the engine is started, the engine must be operated until the coolant temperature is 80° C (176° F) minimum. Carbon deposits on the valve stems will be kept at a minimum and the free operation of the valves and the valve components will be maintained.

In addition, the engine must be thoroughly warmed in order to keep other engine parts in better condition and the service life of the engine will be generally extended. Lubrication will be improved. There will be less acid and less sludge in the oil. This will provide longer service life for the engine bearings, the piston rings, and other parts. However, limit unnecessary idle time to ten minutes in order to reduce wear and unnecessary fuel consumption.

### The Water Temperature Regulator and Insulated Heater Lines

The engine is equipped with a water temperature regulator. When the engine coolant is below the correct operating temperature jacket water circulates through the engine cylinder block and into the engine cylinder head. The coolant then returns to the cylinder block via an internal passage that bypasses the valve of the coolant temperature regulator. This ensures that coolant flows around the engine under cold operating conditions. The water temperature regulator begins to open when the engine jacket water has reached the correct minimum operating temperature. As the jacket water coolant temperature rises above the minimum operating temperature the water temperature regulator opens further allowing more coolant through the radiator to dissipate excess heat.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 78

## Рекомендации по охлаждающей жидкости

Обеспечить защиту системы охлаждения при самой низкой ожидаемой наружной температуре. См. это Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Рекомендации по жидкости» для рекомендуемой смеси охлаждающей жидкости.

В холодную погоду часто проверяйте охлаждающую жидкость на правильную концентрацию гликоля, чтобы обеспечить адекватную защиту от замерзания.

### Подогреватели блока двигателя

Обогреватели блоков двигателя (если они оборудованы) нагревают воду в кожухе двигателя, которая окружает камеры сгорания. Это обеспечивает следующие функции:

• Улучшена стартовая способность.

• Время нагревания сокращается.

Электрический блок-нагреватель может быть активирован после остановки двигателя. Блок-нагреватель может быть 110 Вольт или 240 Вольт. Выход может составлять 750/1000 Вт. Проконсультируйтесь с вашим дилером Caterpillar для получения дополнительной информации.

## Работа двигателя на холостом ходу

При холостом ходу после запуска двигателя в холодную погоду увеличьте обороты двигателя с 1000 до 1200 об/мин. Это позволит быстрее разогреть двигатель. Поддержание высокой низкой скорости холостого хода в течение длительных периодов будет проще с установкой ручного дроссельного заслонка. Двигатель не должен «гоняться», чтобы ускорить процесс разогрева.

В то время как двигатель работает на холостом ходу, применение легкой нагрузки (паразитной нагрузки) поможет достичь минимальной рабочей температуры. Минимальная рабочая температура составляет 80°C (176°F).

## Рекомендации по прогреву охлаждающей жидкости

Разогрейте двигатель, который остыл ниже нормальной рабочей температуры из-за бездействия. Это должно быть сделано до того, как двигатель будет возвращен к полной работе. Во время работы в очень холодных температурных условиях повреждение механизмов клапанов двигателя может быть результатом работы двигателя на короткие промежутки времени. Это может произойти, если двигатель запущен и двигатель останавливается много раз без работы, чтобы полностью прогреться.

Когда двигатель работает ниже нормальной рабочей температуры, топливо и масло не полностью сжигаются в камере сгорания. Это топливо и масло вызывает образование мягких отложений углерода на стеблях клапана. Как правило, отложения не вызывают проблем, и отложения сгорают во время работы при нормальных рабочих температурах двигателя.

Когда двигатель запускается и двигатель останавливается много раз, не работая, чтобы полностью прогреться, отложения углерода становятся толще. Это может вызвать следующие проблемы:

• Предотвращается бесплатная работа клапанов.

• Волки застревают.

• Пушкины могут стать согнутыми.

• Могут возникнуть другие повреждения компонентов клапанного поезда.

По этой причине при запуске двигателя двигатель должен работать до тех пор, пока температура охлаждающей жидкости не достигнет 80°C (176°F) минимума. Углеродные отложения на стеблях клапана будут поддерживаться как минимум, а свободная работа клапанов и компонентов клапана будет поддерживаться.

Кроме того, двигатель должен быть тщательно прогрет, чтобы другие части двигателя находились в лучшем состоянии, и срок службы двигателя будет в целом продлен. Смазка будет улучшена. В масле будет меньше кислоты и меньше осадка. Это обеспечит более длительный срок службы подшипников двигателя, поршневых колец и других деталей. Тем не менее, ограничьте ненужное время простоя до десяти минут, чтобы уменьшить износ и ненужный расход топлива.

## Термостат и теплоизоляция трубопроводов подогревателя

Двигатель оснащен регулятором температуры воды. Когда охлаждающая жидкость двигателя ниже правильной рабочей температуры, вода

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 78



## Recommendations for the Coolant

Provide cooling system protection for the lowest expected outside temperature. Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Fluid Recommendations” for the recommended coolant mixture.

In cold weather, check the coolant often for the correct glycol concentration in order to ensure adequate freeze protection.

### Engine Block Heaters

Engine block heaters (if equipped) heat the engine jacket water that surrounds the combustion chambers. This provides the following functions:

- Startability is improved.
- Warm up time is reduced.

An electric block heater can be activated once the engine is stopped. A block heater can be 110 Volts or 240 Volts. The output can be 750/1000 Watts. Consult your Caterpillar dealer for more information.

## Idling the Engine

When idling after the engine is started in cold weather, increase the engine rpm from 1000 to 1200 rpm. This will warm up the engine more quickly. Maintaining an elevated low idle speed for extended periods will be easier with the installation of a hand throttle. The engine should not be “raced” in order to speed up the warm up process.

While the engine is idling, the application of a light load (parasitic load) will assist in achieving the minimum operating temperature. The minimum operating temperature is 80° C (176° F).

## Recommendations for Coolant Warm Up

Warm up an engine that has cooled below normal operating temperatures due to inactivity. This should be performed before the engine is returned to full operation. During operation in very cold temperature conditions, damage to engine valve mechanisms can result from engine operation for short intervals. This can happen if the engine is started and the engine is stopped many times without being operated in order to warm up completely.

When the engine is operated below normal operating temperatures, fuel and oil are not completely burned in the combustion chamber. This fuel and oil causes soft carbon deposits to form on the valve stems. Generally, the deposits do not cause problems and the deposits are burned off during operation at normal engine operating temperatures.

When the engine is started and the engine is stopped many times without being operated in order to warm up completely, the carbon deposits become thicker. This can cause the following problems:

- Free operation of the valves is prevented.
- Valves become stuck.
- Pushrods may become bent.
- Other damage to valve train components can result.

For this reason, when the engine is started, the engine must be operated until the coolant temperature is 80° C (176° F) minimum. Carbon deposits on the valve stems will be kept at a minimum and the free operation of the valves and the valve components will be maintained.

In addition, the engine must be thoroughly warmed in order to keep other engine parts in better condition and the service life of the engine will be generally extended. Lubrication will be improved. There will be less acid and less sludge in the oil. This will provide longer service life for the engine bearings, the piston rings, and other parts. However, limit unnecessary idle time to ten minutes in order to reduce wear and unnecessary fuel consumption.

### The Water Temperature Regulator and Insulated Heater Lines

The engine is equipped with a water temperature regulator. When the engine coolant is below the correct operating temperature jacket water circulates through the engine cylinder block and into the engine cylinder head. The coolant then returns to the cylinder block via an internal passage that bypasses the valve of the coolant temperature regulator. This ensures that coolant flows around the engine under cold operating conditions. The water temperature regulator begins to open when the engine jacket water has reached the correct minimum operating temperature. As the jacket water coolant temperature rises above the minimum operating temperature the water temperature regulator opens further allowing more coolant through the radiator to dissipate excess heat.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 78 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

циркулирует через блок цилиндров двигателя и в головку цилиндров двигателя. Затем охлаждающая жидкость возвращается в блок цилиндра через внутренний проход, который обходит клапан регулятора температуры охлаждающей жидкости. Это гарантирует, что охлаждающая жидкость циркулирует вокруг двигателя в холодных условиях эксплуатации. Регулятор температуры воды начинает открываться, когда вода в кожухе двигателя достигла правильной минимальной рабочей температуры. По мере того, как температура охлаждающей жидкости в куртке поднимается выше минимальной рабочей температуры, регулятор температуры воды открывается дальше, позволяя большему количеству охлаждающей жидкости через радиатор рассеивать избыточное тепло.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 79



The progressive opening of the water temperature regulator operates the progressive closing of the bypass passage between the cylinder block and head. This ensures maximum coolant flow to the radiator in order to achieve maximum heat dissipation.

**Note:** Do not restrict the air flow. Restriction to the air flow can damage the fuel system. Caterpillar strongly discourages the use of all air flow restriction devices such as radiator shutters. Restriction of the air flow can result in the following: high exhaust temperatures, power loss, excessive fan usage, and reduction in fuel economy.

A cab heater is beneficial in very cold weather. The feed from the engine and the return lines from the cab should be insulated in order to reduce heat loss to the outside air.

### Insulating the Air Inlet and Engine Compartment

When temperatures below −18 °C (−0 °F) will be frequently encountered, an air cleaner inlet that is located in the engine compartment may be specified. An air cleaner that is located in the engine compartment may also minimize the entry of snow into the air cleaner. Also, heat that is rejected by the engine helps to warm the intake air.

Additional heat can be retained around the engine by insulating the engine compartment.

i02237624

## Fuel and the Effect from Cold Weather

**SMCS Code:** 1000; 1250; 1280

The following fuels are the grades that are available for Caterpillar engines:

- No. 1
- No. 2
- Blend of No. 1 and No. 2

No. 2 diesel fuel is the most commonly used fuel. Either No. 1 diesel fuel or a blend of No. 1 and No. 2 is best suited for cold weather operation.

Quantities of No. 1 diesel fuel are limited. No. 1 diesel fuels are usually available during the months of the winter in the colder climates. During cold weather operation, if No. 1 diesel fuel is not available, use No. 2 diesel fuel, if necessary.

There are three major differences between No. 1 and No. 2 diesel fuel. No. 1 diesel fuel has the following properties:

- Lower cloud point
- Lower pour point
- Lower rating of kJ (BTU) per unit volume of fuel

When No. 1 diesel fuel is used, a decrease in power and in fuel efficiency may be noticed. Other operating effects should not be experienced.

The cloud point is the temperature when a cloud of wax crystals begins to form in the fuel. These crystals can cause the fuel filters to plug. The pour point is the temperature when diesel fuel will thicken. The diesel fuel becomes more resistant to flow through fuel pumps and through fuel lines.

Be aware of these values when diesel fuel is purchased. Anticipate the average ambient temperature of the area. Engines that are fueled in one climate may not operate well if the engines are moved to another climate. Problems can result due to changes in temperature.

Before troubleshooting for low power or for poor performance in the winter, check the type of fuel that is being used.

When No. 2 diesel fuel is used the following components provide a means of minimizing problems in cold weather:

- Starting aids
- Engine oil pan heaters
- Engine coolant heaters
- Fuel heaters
- Fuel line insulation

For more information on cold weather operation, see Special Publication, SEBU5898, “Cold Weather Recommendations”.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 79

Прогрессивное открытие регулятора температуры воды приводит в действие прогрессивное закрытие обходного прохода между блоком цилиндра и головкой. Это обеспечивает максимальный поток охлаждающей жидкости к радиатору для достижения максимального рассеивания тепла.

Примечание: Не ограничивайте поток воздуха. Ограничение воздушного потока может повредить топливную систему. Caterpillar решительно препятствует использованию всех устройств ограничения воздушного потока, таких как затворы радиатора. Ограничение воздушного потока может привести к следующему: высокие температуры выхлопных газов, потеря мощности, чрезмерное использование вентилятора и снижение экономии топлива.

Кабина нагреватель полезен в очень холодную погоду. Корм от двигателя и обратные линии от кабины должны быть изолированы, чтобы уменьшить потери тепла на внешнем воздухе.

### Теплоизоляция воздухозаборника и моторного отсека

Когда температура ниже −18 °C (−0 °F) будет часто встречаться, может быть указан впуск воздухоочистителя, который расположен в моторном отсеке. Очиститель воздуха, который находится в моторном отсеке, также может минимизировать попадание снега в очиститель воздуха. Кроме того, тепло, которое отбрасывается двигателем, помогает согреть воздух.

Дополнительное тепло может быть сохранено вокруг двигателя путем изоляции моторного отделения.

### i02237624 — Топливо и влияние низкой температуры

Код SMCS: 1000; 1250; 1280

Следующие виды топлива доступны для двигателей Caterpillar:

• No 1

• No 2

• Смесь No1 и No2

Дизельное топливо No 2 является наиболее часто используемым топливом. Дизельное топливо No 1 или смесь No 1 и No 2 лучше всего подходит для работы в холодную погоду.

Количество дизельного топлива No1 ограничено. Дизельные топлива No 1 обычно доступны в зимние месяцы в холодном климате. При работе в холодную погоду, если дизельное топливо No1 недоступно, используйте дизельное топливо No2, если это необходимо.

Существует три основных различия между дизельным топливом No 1 и No 2. Дизельное топливо No1 обладает следующими свойствами:

• Нижняя облачная точка

• Нижняя точка заливки

• Более низкий рейтинг kJ (BTU) на единицу объема топлива

При использовании дизтоплива No1 можно заметить снижение мощности и топливной эффективности. Другие операционные эффекты не должны быть испытаны.

Точка облака — это температура, когда в топливе начинает формироваться облако восковых кристаллов. Эти кристаллы могут заставить топливные фильтры подключаться. Точка разлива — это температура, когда дизельное топливо утолщается. Дизельное топливо становится более устойчивым к потоку через топливные насосы и через топливные линии.

Помните об этих значениях при покупке дизельного топлива. Предвидеть среднюю температуру окружающей среды области. Двигатели, работающие в одном климате, могут работать плохо, если двигатели перемещаются в другой климат. Проблемы могут возникнуть из-за изменения температуры.

Перед устранением неисправностей при низкой мощности или плохой производительности зимой проверьте тип используемого топлива.

При использовании дизельного топлива No2 нижеследующие компоненты обеспечивают средство минимизации проблем в холодную погоду:

Средства облегчения пуска

• Обогреватели с подогревом моторного масла

Подогреватели охлаждающей жидкости двигателя

Подогреватели топлива

• Изоляция топливной линии

Для получения дополнительной информации о работе в холодную погоду см. Специальную публикацию SEBU5898 «Рекомендации по

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 79



The progressive opening of the water temperature regulator operates the progressive closing of the bypass passage between the cylinder block and head. This ensures maximum coolant flow to the radiator in order to achieve maximum heat dissipation.

**Note:** Do not restrict the air flow. Restriction to the air flow can damage the fuel system. Caterpillar strongly discourages the use of all air flow restriction devices such as radiator shutters. Restriction of the air flow can result in the following: high exhaust temperatures, power loss, excessive fan usage, and reduction in fuel economy.

A cab heater is beneficial in very cold weather. The feed from the engine and the return lines from the cab should be insulated in order to reduce heat loss to the outside air.

### Insulating the Air Inlet and Engine Compartment

When temperatures below −18 °C (−0 °F) will be frequently encountered, an air cleaner inlet that is located in the engine compartment may be specified. An air cleaner that is located in the engine compartment may also minimize the entry of snow into the air cleaner. Also, heat that is rejected by the engine helps to warm the intake air.

Additional heat can be retained around the engine by insulating the engine compartment.

i02237624

## Fuel and the Effect from Cold Weather

**SMCS Code:** 1000; 1250; 1280

The following fuels are the grades that are available for Caterpillar engines:

- No. 1
- No. 2
- Blend of No. 1 and No. 2

No. 2 diesel fuel is the most commonly used fuel. Either No. 1 diesel fuel or a blend of No. 1 and No. 2 is best suited for cold weather operation.

Quantities of No. 1 diesel fuel are limited. No. 1 diesel fuels are usually available during the months of the winter in the colder climates. During cold weather operation, if No. 1 diesel fuel is not available, use No. 2 diesel fuel, if necessary.

There are three major differences between No. 1 and No. 2 diesel fuel. No. 1 diesel fuel has the following properties:

- Lower cloud point
- Lower pour point
- Lower rating of kJ (BTU) per unit volume of fuel

When No. 1 diesel fuel is used, a decrease in power and in fuel efficiency may be noticed. Other operating effects should not be experienced.

The cloud point is the temperature when a cloud of wax crystals begins to form in the fuel. These crystals can cause the fuel filters to plug. The pour point is the temperature when diesel fuel will thicken. The diesel fuel becomes more resistant to flow through fuel pumps and through fuel lines.

Be aware of these values when diesel fuel is purchased. Anticipate the average ambient temperature of the area. Engines that are fueled in one climate may not operate well if the engines are moved to another climate. Problems can result due to changes in temperature.

Before troubleshooting for low power or for poor performance in the winter, check the type of fuel that is being used.

When No. 2 diesel fuel is used the following components provide a means of minimizing problems in cold weather:

- Starting aids
- Engine oil pan heaters
- Engine coolant heaters
- Fuel heaters
- Fuel line insulation

For more information on cold weather operation, see Special Publication, SEBU5898, “Cold Weather Recommendations”.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 79 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

холодной погоде».

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 80



# Engine Stopping

i02334873

## Stopping the Engine

**SMCS Code:** 1000

NOTICE
Stopping the engine immediately after it has been working under load, can result in overheating and accelerated wear of the engine components.

Avoid accelerating the engine prior to shutting it down.

Avoiding hot engine shutdowns will maximize turbocharger shaft and bearing life.

**Note:** Individual applications will have different control systems. Ensure that the shutoff procedures are understood. Use the following general guidelines in order to stop the engine.

**1.** Remove the load from the engine. Reduce the engine speed (rpm) to low idle. Allow the engine to idle for five minutes in order to cool the engine.

**2.** Stop the engine after the cool down period according to the shutoff system on the engine and turn the ignition key switch to the OFF position. If necessary, refer to the instructions that are provided by the OEM.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 80

## Остановка двигателя

## i02334873 — Остановка двигателя

Код SMCS: 1000

**ВНИМАНИЕ. Заметим, что остановка двигателя сразу после того, как он работал под нагрузкой, может привести к перегреву и ускоренному износу компонентов двигателя.**

Избегайте ускорения двигателя перед его выключением.

Избегание горячих выключений двигателя максимизирует вал турбокомпрессора и срок службы подшипника.

Примечание: Отдельные приложения будут иметь разные системы управления. Убедитесь, что процедуры отключения понятны. Используйте следующие общие рекомендации, чтобы остановить двигатель.

1. Снимите нагрузку с двигателя. Уменьшите скорость двигателя (rpm) до низкого холостого хода. Позволяйте двигателю продержаться пять минут, чтобы охладить двигатель.

2. Остановите двигатель после периода охлаждения в соответствии с системой выключения на двигателе и включите переключатель ключа зажигания в положение выключения. При необходимости обратитесь к инструкциям, которые предоставляются OEM.

# Maintenance Section

# Refill Capacities

i04120394

## Refill Capacities

**SMCS Code:** 1000; 1348; 1395; 7560

### Engine Oil

The refill capacities for the engine crankcase reflect the approximate capacity of the crankcase or sump plus standard oil filters. Auxiliary oil filter systems will require additional oil. Refer to the OEM specifications in order to find the capacity of the auxiliary oil filter.

Table 12

| Engine Refill Capacities | | |
|---|---|---|
| **Compartment or System** | **Minimum** | **Maximum** |
| Crankcase Oil Sump(1) | 13.5 L (14.3 qt) | 16.5 L (17.5 qt) |

(1) These values are the approximate capacities for the crankcase oil sump (aluminum) which includes the standard factory installed oil filters. Engines with auxiliary oil filters will require additional oil. Refer to the OEM specifications for the capacity of the auxiliary oil filter.

### Coolant

Table 13

| Engine Refill Capacities | |
|---|---|
| **Compartment or System** | **Liters** |
| Engine Only | 9 L (9.5 qt) |
| External System Per OEM(1) | |

(1) The External System includes a radiator or an expansion tank with the following components: heat exchanger and piping. Refer to the OEM specifications. Enter the value for the capacity of the External System in this row.

i04327214

## Fluid Recommendations

**SMCS Code:** 1280; 1348; 1395; 7560

Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Severe Service Application” for information about operating an engine in a severe service application.

**Note:** The interval for changing the coolant varies depending on the type of coolant being replaced. Refer to this article, “Coolant Recommendations”, for the intervals for changing the coolant.

### Diesel Engine Oil

For more information, refer to Special Publication, SEBU6251, “Cat Commercial Diesel Engine Fluids Recommendations”.

### Cat Diesel Engine Oil (Cat DEO)

Cat oils have been developed and tested in order to provide the full performance and service life that has been designed and built into Cat engines. Cat oils are currently used to fill Cat Diesel Engines at the factory. These oils are offered by Cat dealers for continued use when the engine oil is changed. Consult your Cat dealer for more information on these oils.

Due to significant variations in the quality and in the performance of commercially available oils, Caterpillar makes the following recommendations:

Table 14

| Cat Lubricants | | Viscosity Grade |
|---|---|---|
| Diesel Engine Oil-Ultra Low Sulfur | Cat DEO-ULS | SAE 15W-40 |
| | | SAE 10W-30 |
| | Cat DEO-ULS SYN | SAE 5W-40 |
| | Cat Cold Weather DEO-ULS | SAE 0W-40 |
| Diesel Engine Oil | Cat DEO | SAE 15W-40 |
| | | SAE 10W-30 |
| | Cat DEO SYN | SAE 5W-40 |

**Note:** Cat DEO and Cat DEO-ULS multigrade oils are the preferred oils for use in this Cat Diesel Engine.

### Commercial Oil

**Note:** Non-Cat commercial oils are second choice oils for your engine.

NOTICE
Caterpillar does not warrant the quality or performance of non-Cat fluids.

The three current Caterpillar ECF specifications are: Cat ECF-1-a, Cat ECF-2, and Cat ECF-3. Each higher Cat ECF specification provides increased performance over lower Cat ECF specifications.

A commercial oil must meet the following standards to be considered an equivalent of a Cat Diesel Engine Oil:



## Раздел «Техническое обслуживание»

## Заправочные ёмкости

## i04120394 — Заправочные ёмкости

Код SMCS: 1000; 1348; 1395; 7560

### Моторное масло

Мощности заправки для картерного ящика двигателя отражают примерную емкость картерного или отстойного клапана плюс стандартные масляные фильтры. Вспомогательные масляные фильтры требуют дополнительного масла. Обратитесь к спецификациям OEM, чтобы найти емкость вспомогательного масляного фильтра.

Таблица 12

Заправочные ёмкости двигателя

Отсек или система | Минимум | Максимум

Crankcase Oil Sump(1) 13.5 L (14.3 qt) 16.5 L (17.5 qt)

(1) Эти значения являются примерными емкостями для картерного масляного отстойника (алюминий), который включает в себя стандартные установленные заводом масляные фильтры. Двигатели со вспомогательными масляными фильтрами потребуют дополнительного масла. См. спецификации OEM для емкости вспомогательного масляного фильтра.

### Охлаждающая жидкость

Таблица 13

Заправочные ёмкости двигателя

Отсек или система | Литры

Двигатель только 9 л (9,5 кварты)

Внешняя система: по данным изготовителя оборудования (OEM) (1)

(1) Внешняя система включает в себя радиатор или расширительный резервуар со следующими компонентами: теплообменник и трубопровод. Обратитесь к спецификациям OEM. Введите значение емкости внешней системы в этом ряду.

## i04327214 — Рекомендации по рабочим жидкостям

Код SMCS: 1280; 1348; 1395; 7560

См. это Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию «Сильное приложение для обслуживания» для получения информации об эксплуатации двигателя в серьезном приложении для обслуживания.

Примечание: Интервал для изменения охлаждающей жидкости варьируется в зависимости от типа заменяемой охлаждающей жидкости. См. эту статью "Рекомендации по охлаждению" в отношении интервалов для изменения охлаждающей жидкости.

### Масло для дизельных двигателей

Для получения дополнительной информации обратитесь к Специальной публикации SEBU6251 «Рекомендации по жидкостям для коммерческих дизельных двигателей».

### Масло Cat DEO для дизельных двигателей

Кошачьи масла были разработаны и испытаны для обеспечения полной производительности и срока службы, которые были разработаны и встроены в двигатели Cat. В настоящее время масла для Cat используются для заполнения дизельных двигателей на заводе. Эти масла предлагаются дилерами Cat для дальнейшего использования при замене моторного масла. Проконсультируйтесь с вашим дилером Cat для получения дополнительной информации об этих маслах.

В связи со значительными различиями в качестве и производительности коммерчески доступных масел, Caterpillar дает следующие рекомендации:

Таблица 14

Смазочные материалы Cat Viscosity Grade

SAE 15W-40 Cat DEO-ULS SAE 10W-30

Cat DEO-ULS SYN SAE 5W-40

Дизельный двигатель Масло Ультра Низкая серная Cat Холодная погода DEO-ULS SAE 0W-40

SAE 15W-40 Cat DEO SAE 10W-30 дизельное моторное масло Cat DEO SYN SAE 5W-40

Примечание: Масла Cat DEO и Cat DEO-ULS являются предпочтительными маслами для использования в этом дизельном двигателе Cat.

### Масла других изготовителей

# Maintenance Section

# Refill Capacities

i04120394

## Refill Capacities

**SMCS Code:** 1000; 1348; 1395; 7560

### Engine Oil

The refill capacities for the engine crankcase reflect the approximate capacity of the crankcase or sump plus standard oil filters. Auxiliary oil filter systems will require additional oil. Refer to the OEM specifications in order to find the capacity of the auxiliary oil filter.

Table 12

| Engine Refill Capacities | | |
|---|---|---|
| **Compartment or System** | **Minimum** | **Maximum** |
| Crankcase Oil Sump(1) | 13.5 L (14.3 qt) | 16.5 L (17.5 qt) |

(1) These values are the approximate capacities for the crankcase oil sump (aluminum) which includes the standard factory installed oil filters. Engines with auxiliary oil filters will require additional oil. Refer to the OEM specifications for the capacity of the auxiliary oil filter.

### Coolant

Table 13

| Engine Refill Capacities | |
|---|---|
| **Compartment or System** | **Liters** |
| Engine Only | 9 L (9.5 qt) |
| External System Per OEM(1) | |

(1) The External System includes a radiator or an expansion tank with the following components: heat exchanger and piping. Refer to the OEM specifications. Enter the value for the capacity of the External System in this row.

i04327214

## Fluid Recommendations

**SMCS Code:** 1280; 1348; 1395; 7560

Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Severe Service Application” for information about operating an engine in a severe service application.

**Note:** The interval for changing the coolant varies depending on the type of coolant being replaced. Refer to this article, “Coolant Recommendations”, for the intervals for changing the coolant.

### Diesel Engine Oil

For more information, refer to Special Publication, SEBU6251, “Cat Commercial Diesel Engine Fluids Recommendations”.

#### Cat Diesel Engine Oil (Cat DEO)

Cat oils have been developed and tested in order to provide the full performance and service life that has been designed and built into Cat engines. Cat oils are currently used to fill Cat Diesel Engines at the factory. These oils are offered by Cat dealers for continued use when the engine oil is changed. Consult your Cat dealer for more information on these oils.

Due to significant variations in the quality and in the performance of commercially available oils, Caterpillar makes the following recommendations:

Table 14

| Cat Lubricants | | Viscosity Grade |
|---|---|---|
| Diesel Engine Oil-Ultra Low Sulfur | Cat DEO-ULS | SAE 15W-40 |
| | | SAE 10W-30 |
| | Cat DEO-ULS SYN | SAE 5W-40 |
| | Cat Cold Weather DEO-ULS | SAE 0W-40 |
| Diesel Engine Oil | Cat DEO | SAE 15W-40 |
| | | SAE 10W-30 |
| | Cat DEO SYN | SAE 5W-40 |

**Note:** Cat DEO and Cat DEO-ULS multigrade oils are the preferred oils for use in this Cat Diesel Engine.

#### Commercial Oil

**Note:** Non-Cat commercial oils are second choice oils for your engine.

NOTICE
Caterpillar does not warrant the quality or performance of non-Cat fluids.

The three current Caterpillar ECF specifications are: Cat ECF-1-a, Cat ECF-2, and Cat ECF-3. Each higher Cat ECF specification provides increased performance over lower Cat ECF specifications.

A commercial oil must meet the following standards to be considered an equivalent of a Cat Diesel Engine Oil:



Примечание: Некошачьи коммерческие масла являются маслами второго выбора для вашего двигателя.

**ВНИМАНИЕ Caterpillar не гарантирует качество или производительность жидкостей, не содержащих Cat.**

В настоящее время существуют три спецификации Caterpillar ECF: Cat ECF-1-a, Cat ECF-2 и Cat ECF-3. Каждая более высокая спецификация Cat ECF обеспечивает повышенную производительность по сравнению с более низкими спецификациями Cat ECF.

Коммерческое масло должно соответствовать следующим стандартам, чтобы считаться эквивалентом масла для дизельных двигателей:

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 82



Table 15

| Cat Engine Crankcase Fluids (ECF) Definitions | |
|---|---|
| Cat Performance Requirement | Cat ECF Specifications Requirements |
| Cat ECF-3 | API CJ-4 Oil Category performance requirements |
| Cat ECF-2 | API CI-4 / CI-4 PLUS Oil Category performance requirements |
| | Passing standard Cat C13 engine test per API requirements |
| | Oils of sulfated ash > 1.50 percent are not allowed |
| Cat ECF-1-a | API CH-4 Oil Category performance requirements |
| | For oils that are between 1.30 percent and 1.50 percent sulfated ash, passing one additional Cat 1P SCOTE test (“ASTM D6681”) is required |
| | Oils of sulfated ash > 1.50 percent are not allowed |

In selecting oil for any engine application, both of the following must be satisfied: the oil viscosity and the category of oil performance or the specification for oil performance . Using only one of these parameters will not sufficiently define oil for an engine application.

The proper SAE viscosity grade of oil is determined by the following temperatures: minimum ambient temperature during cold engine start-up and maximum ambient temperature during engine operation.

Refer to Table 16 (minimum temperature) in order to determine the required oil viscosity for starting a cold engine.

Refer to Table 16 (maximum temperature) in order to select the oil viscosity for engine operation at the highest ambient temperature that is anticipated.

**Note:** Generally, use the highest oil viscosity that is available to meet the requirement for the temperature at start-up.

Table 16

| **Lubricant Viscosities for Ambient Temperatures for Cat Diesel Engines** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Oil Type and Performance Requirements** | **Viscosity Grade** | **°C** | | **°F** | |
| | | **Min** | **Max** | **Min** | **Max** |
| Cat ECF-1-a<br>Cat ECF-2<br>Cat ECF-3 | SAE 0W-30 | −40 | 30 | −40 | 86 |
| **Cat Cold Weather DEO-ULS**<br>Cat ECF-1-a<br>Cat ECF-2<br>Cat ECF-3 | SAE 0W-40 | −40 | 40 | −40 | 104 |
| **Cat DEO-ULS**<br>Cat ECF-1-a<br>Cat ECF-2<br>Cat ECF-3 | SAE 5W-30 | −30 | 30 | −22 | 86 |
| **Cat DEO-ULS SYN Cat DEO**<br>Cat ECF-1-a<br>Cat ECF-2<br>Cat ECF-3 | SAE 5W-40 | −30 | 50 | −22 | 122 |
| Cat ECF-1-a<br>Cat ECF-2<br>Cat ECF-3 | SAE 10W-30 | −18 | 40 | 0 | 104 |
| **Cat DEO-ULS Cat DEO** | SAE 10W-40 | −18 | 50 | 0 | 122 |
| | SAE 15W-40 | −9.5 | 50 | 15 | 122 |

**Note:** A cold soaked start occurs when the engine has not been operated recently, allowing the oil to become more viscous due to cooler ambient temperatures. Supplemental heat is recommended for cold soaked starts below the minimum ambient temperature. Supplemental heat may be necessary for cold soaked starts that are above the minimum temperature depending on factors such as parasitic load.

### Total Base Number (TBN) and Fuel Sulfur Levels

The use of Cat S·O·S Services oil analysis is recommended strongly for determining oil life.

The minimum required Total Base Number (TBN) for oil depends on the fuel sulfur level. The TBN for new oil is typically determined by the “ASTM D2896” procedure. For direct injection engines that use distillate fuel, the following guidelines apply:

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 82

Таблица 15

Cat Engine Crankcase Fluids (ECF) - определение

Требования к характеристикам Cat ECF Требования к характеристикам Cat

Категория ECF-3 API CJ-4 Нефтяные требования

API CI-4 / CI-4 PLUS Нефтяные требования

Прохождение стандартного испытания двигателя Cat C13 на соответствие требованиям API Cat ECF-2

Масла сульфатированной золы > 1,50 процента не допускаются

API CH-4 Нефтяные требования к производительности

Для масел, которые составляют от 1,30 до 1,50% сульфированной золы, требуется пройти один дополнительный тест Cat 1P SCOTE («ASTM D6681»).

Cat ECF-1a

Масла сульфатированной золы > 1,50 процента не допускаются

При выборе масла для любого применения в двигателе должны удовлетворяться оба следующих параметра: вязкость масла и категория эксплуатационных характеристик масла или спецификация для эксплуатационных характеристик масла. Использование только одного из этих параметров не даст достаточного определения масла для двигателя.

Правильный уровень вязкости масла SAE определяется следующими температурами: минимальная температура окружающей среды при запуске холодного двигателя и максимальная температура окружающей среды во время работы двигателя.

См. таблицу 16 (минимальная температура) с целью определения требуемой вязкости масла для запуска холодного двигателя.

См. таблицу 16 (максимальная температура) для того, чтобы выбрать вязкость масла для работы двигателя при самой высокой температуре окружающей среды, которая ожидается.

Примечание: Как правило, используйте самую высокую вязкость масла, которая доступна для удовлетворения требований к температуре при запуске.

Таблица 16

**Вязкость смазочных материалов для температуры окружающей среды для дизельных двигателей Cat**

Тип масла и требования к производительности

Вязкость класса Min Max Min Max

Cat ECF-1 - Cat ECF-2 Cat ECF-3

SAE 0W-30 −40 30 −40 86

Cat холодная погода DEO-ULS Cat ECF-1 - Cat ECF-2 Cat ECF-3

SAE 0W-40 −40 40 −40 104

Cat DEO-ULS Cat ECF-1 Cat ECF-2 Cat ECF-3

SAE 5W-30 −30 30 −22 86

Cat DEO-ULS SYN Cat DEO Cat ECF-1 - Cat ECF-2 Cat ECF-3

SAE 5W-40 −30 50 −22 122

Cat ECF-1 - Cat ECF-2 Cat ECF-3

SAE 10W- 30 −18 40 0 104

SAE 10W-40 −18 50 0 122 Cat DEO-ULS Cat DEO SAE 15W-40 −9,5 50 15 122

Примечание: Холодный запуск происходит, когда двигатель не работал в последнее время, что позволяет маслу стать более вязким из-за более низких температур окружающей среды. Дополнительное тепло рекомендуется для холодного замачивания начинается ниже минимальной температуры окружающей среды. Дополнительное тепло может быть необходимо для холодного замачивания, которое превышает минимальную температуру в зависимости от таких факторов, как паразитарная нагрузка.

### Общее щелочное число (TBN) и содержание серы в топливе

Использование анализа масла Cat S·O·S Services настоятельно рекомендуется для определения срока службы масла.

Минимальный требуемый общий базовый номер (TBN) для нефти зависит от уровня серы в топливе. ТБН для новых масел обычно определяется по процедуре ASTM D2896. Для двигателей прямого впрыска, которые используют дистиллятное топливо, применяются следующие рекомендации:

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 83



Table 17

| TBN recommendations for applications in Cat engines[1] | | |
|---|---|---|
| Fuel Sulfur Level percent (ppm) | Cat Engine Oils | TBN of Commercial Engine Oils |
| ≤0.05 percent (≤500 ppm) | Cat DEO-ULS Cat DEO | Min 7 |
| 0. 1- 0.05 percent (1000-500 ppm) | Cat DEO-ULS Cat DEO | Min 7 |
| Above 0.1 percent (above 1000 ppm)[2] | Cat DEO[3] | Min 10 |

(1) When using fuel with 0.10% sulfur (1000 ppm) or higher, refer to this Operation and Maintenance Manual, “Severe Service Application” for more information.
(2) For fuels of sulfur levels that exceed 1.0 percent (10,000 ppm), refer to TBN and engine oil guidelines given in this section.
(3) Cat DEO-ULS may be used if an oil analysis program is followed. Base the oil change interval on the analysis.

## S·O·S Services Oil Analysis

Caterpillar has developed a maintenance tool that evaluates oil degradation. the maintenance management also detects the early signs of wear on internal components. The Caterpillar tool for oil analysis is called S·O·S oil analysis and the tool is part of the S·O·S Services program. S·O·S oil analysis divides oil analysis into four categories:

- Component wear rate
- Oil condition
- Oil contamination
- Identification of oil

These four types of analysis are used to monitor the condition of your equipment. The four types of analysis will also help you identify potential problems. A properly administered S·O·S oil analysis program will reduce repair costs and the program will lessen the impact of downtime.

The S·O·S Oil Analysis program uses a wide range of tests to determine the condition of the oil and the crankcase. Guidelines that are based on experience and a correlation to failures have been established for these tests. Exceeding one or more of these guidelines could indicate serious fluid degradation or a pending component failure. A trained person at your Cat dealership should make the final analysis.

NOTICE
Always use a designated pump for oil sampling, and use a separate designated pump for coolant sampling. Using the same pump for both types of samples may contaminate the samples that are being drawn. This contaminate may cause a false analysis and an incorrect interpretation that could lead to concerns by both dealers and customers.

Refer to Special Publication, SEBU6251, “Cat Commercial Diesel Engine Fluids Recommendations” in order to obtain additional information about S·O·S Services oil analysis. You can also contact your local Cat dealer.

## Fuel

**Note:** Caterpillar strongly recommends the filtration of fuel through a fuel filter with a rating of four microns(c) absolute or less. This filtration should be located on the device that dispenses the fuel to the fuel tank for the engine. This filtration should also be located on the device that dispenses fuel from the bulk storage tank. Series filtration is recommended.

NOTICE
In order to meet expected fuel system component life, 4 micron(c) absolute or less secondary fuel filtration is required for all Cat Diesel Engines that are equipped with unit injected fuel systems. All current Cat Diesel Engines are factory equipped with Cat Advanced Efficiency 4 micron(c) absolute fuel filters.

Caterpillar does not warrant the quality or performance of non-Cat fluids and filters.

Diesel engines can burn a wide variety of fuels. These fuels are divided into two general groups. The two groups are called the preferred fuels and the permissible fuels.

**Note:** The permissible fuels are some crude oils, some blends of crude oil with distillate fuel, some biodiesel, and some marine diesel fuel. These fuels are not suitable for use in all engine applications. The acceptability of these fuels for use is determined on an individual basis. A complete fuel analysis is required.

For more information, refer to Special Publication, SEBU6251, “Cat Commercial Diesel Engine Fluids Recommendations” or consult your Cat dealer for further information.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 83

Таблица 17

Рекомендации по ТБН для применения в двигателях Cat(1)

Уровень содержания серы в топливе (ppm) Cat Engine Oils TBN

≤0,05 % (≤500 ppm) Cat DEO-ULS Cat DEO Min 7

0,1-0,05 процента (1000-500 ppm) | Cat DEO-ULS / Cat DEO | минимальное значение 7

Выше 0,1 процента (выше 1000 ppm) (2) Cat DEO (3) Min 10

(1) При использовании топлива с содержанием серы 0,10% (1000 ppm) или выше, обратитесь к настоящему Руководству по эксплуатации и техническому обслуживанию «Серьёзное приложение для обслуживания» для получения дополнительной информации. (2) Для топлива с содержанием серы, превышающим 1,0% (10 000 частей на миллион), обратитесь к рекомендациям по ТБН и моторному маслу, приведенным в этом разделе. (3) Cat DEO-ULS может быть использована при выполнении программы анализа масла. Основывайте интервал изменения масла на анализе.

## Анализ масла по программе S·O·S Services

Компания Caterpillar разработала инструмент для технического обслуживания, который оценивает деградацию масла, а также обнаруживает ранние признаки износа внутренних компонентов. Инструмент Caterpillar для анализа нефти называется S·O·S, и этот инструмент является частью программы S·O·S Services. Анализ нефти S·O·S делит анализ нефти на четыре категории:

- Коэффициент износа
- Состояние масла
- Загрязнение нефти
- Идентификация нефти

Эти четыре типа анализа используются для мониторинга состояния вашего оборудования. Четыре типа анализа также помогут вам определить потенциальные проблемы. Правильно администрируемая программа анализа масла S·O·S снизит затраты на ремонт, а программа уменьшит влияние простоев.

Программа анализа нефти S·O·S использует широкий спектр тестов для определения состояния масла и картерного ящика. Для этих тестов были установлены руководящие принципы, основанные на опыте и корреляции с неудачами. Превышение одного или нескольких из этих руководящих принципов может указывать на серьезное ухудшение качества жидкости или на ожидающий отказа компонент. Обученный человек в вашем дилерском центре должен сделать окончательный анализ.

**ВНИМАНИЕ. Для отбора проб масла и охлаждающей жидкости используйте отдельные специально предназначенные насосы. Один насос для обоих видов проб может загрязнить образцы. Загрязнение может исказить результаты анализа и их толкование, вызвав сомнения у дилера и заказчика.**

См. специальную публикацию SEBU6251 «Рекомендации по жидкостям для коммерческих дизельных двигателей», чтобы получить дополнительную информацию об анализе масла S·O·S Services. Вы также можете связаться с местным дилером.

## Топливо

Caterpillar настоятельно рекомендует фильтрацию топлива через топливный фильтр с оценкой четыре микрона (c) абсолютным или меньшим. Эта фильтрация должна располагаться на устройстве, которое раздает топливо в топливный бак для двигателя. Эта фильтрация также должна быть расположена на устройстве, которое выделяет топливо из резервуара для хранения навалочных грузов. Рекомендуется фильтрация серии.

**ВНИМАНИЕ. Для обеспечения ожидаемого срока службы компонентов топливной системы требуется абсолютная или менее вторичная фильтрация 4 микрон (c) для всех дизельных двигателей Cat, оснащенных топливными системами с впрыском. Все современные дизельные двигатели Cat оснащены абсолютными топливными фильтрами Cat Advanced Efficiency 4 micron (c).**

Caterpillar не гарантирует качество или производительность жидкостей и фильтров, не содержащих Cat.

Дизельные двигатели могут сжигать самые разные виды топлива. Эти виды топлива делятся на две общие группы. Эти две группы называются предпочтительными видами топлива и допустимыми видами топлива.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 83



Table 17

| TBN recommendations for applications in Cat engines(1) | | |
|---|---|---|
| Fuel Sulfur Level percent (ppm) | Cat Engine Oils | TBN of Commercial Engine Oils |
| ≤0.05 percent (≤500 ppm) | Cat DEO-ULS Cat DEO | Min 7 |
| 0. 1- 0.05 percent (1000-500 ppm) | Cat DEO-ULS Cat DEO | Min 7 |
| Above 0.1 percent (above 1000 ppm)(2) | Cat DEO(3) | Min 10 |

(1) When using fuel with 0.10% sulfur (1000 ppm) or higher, refer to this Operation and Maintenance Manual, “Severe Service Application” for more information.
(2) For fuels of sulfur levels that exceed 1.0 percent (10,000 ppm), refer to TBN and engine oil guidelines given in this section.
(3) Cat DEO-ULS may be used if an oil analysis program is followed. Base the oil change interval on the analysis.

## S·O·S Services Oil Analysis

Caterpillar has developed a maintenance tool that evaluates oil degradation. the maintenance management also detects the early signs of wear on internal components. The Caterpillar tool for oil analysis is called S·O·S oil analysis and the tool is part of the S·O·S Services program. S·O·S oil analysis divides oil analysis into four categories:

- Component wear rate
- Oil condition
- Oil contamination
- Identification of oil

These four types of analysis are used to monitor the condition of your equipment. The four types of analysis will also help you identify potential problems. A properly administered S·O·S oil analysis program will reduce repair costs and the program will lessen the impact of downtime.

The S·O·S Oil Analysis program uses a wide range of tests to determine the condition of the oil and the crankcase. Guidelines that are based on experience and a correlation to failures have been established for these tests. Exceeding one or more of these guidelines could indicate serious fluid degradation or a pending component failure. A trained person at your Cat dealership should make the final analysis.

NOTICE
Always use a designated pump for oil sampling, and use a separate designated pump for coolant sampling. Using the same pump for both types of samples may contaminate the samples that are being drawn. This contaminate may cause a false analysis and an incorrect interpretation that could lead to concerns by both dealers and customers.

Refer to Special Publication, SEBU6251, “Cat Commercial Diesel Engine Fluids Recommendations” in order to obtain additional information about S·O·S Services oil analysis. You can also contact your local Cat dealer.

## Fuel

**Note:** Caterpillar strongly recommends the filtration of fuel through a fuel filter with a rating of four microns(c) absolute or less. This filtration should be located on the device that dispenses the fuel to the fuel tank for the engine. This filtration should also be located on the device that dispenses fuel from the bulk storage tank. Series filtration is recommended.

NOTICE
In order to meet expected fuel system component life, 4 micron(c) absolute or less secondary fuel filtration is required for all Cat Diesel Engines that are equipped with unit injected fuel systems. All current Cat Diesel Engines are factory equipped with Cat Advanced Efficiency 4 micron(c) absolute fuel filters.

Caterpillar does not warrant the quality or performance of non-Cat fluids and filters.

Diesel engines can burn a wide variety of fuels. These fuels are divided into two general groups. The two groups are called the preferred fuels and the permissible fuels.

**Note:** The permissible fuels are some crude oils, some blends of crude oil with distillate fuel, some biodiesel, and some marine diesel fuel. These fuels are not suitable for use in all engine applications. The acceptability of these fuels for use is determined on an individual basis. A complete fuel analysis is required.

For more information, refer to Special Publication, SEBU6251, “Cat Commercial Diesel Engine Fluids Recommendations” or consult your Cat dealer for further information.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 83 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

Примечание: Допустимыми видами топлива являются некоторые сырые масла, некоторые смеси сырой нефти с дистиллятным топливом, некоторые биодизельное топливо и некоторые морские дизельные топлива. Это топливо не подходит для использования во всех приложениях двигателя. Приемлемость этих видов топлива для использования определяется на индивидуальной основе. Необходим полный анализ топлива.

Для получения дополнительной информации обратитесь к специальной публикации SEBU6251 «Рекомендации по жидкостям для коммерческих дизельных двигателей» или проконсультируйтесь с вашим дилером Cat для получения дополнительной информации.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 84



## Diesel Distillate Fuel

Diesel engines may burn a wide variety of fuels. These fuels are divided into two general groups. The two groups are called the preferred fuels and the permissible fuels.

**The preferred fuels provide maximum engine service life and performance.** The preferred fuels are distillate fuels. These fuels are commonly called diesel fuel, furnace oil, gas oil, or kerosene. These fuels must meet the “Cat Specification for Distillate Diesel Fuel for Off-Highway Diesel Engines” found in this Special Publication, “Distillate Diesel Fuel” article.

**Note:** The permissible fuels are some crude oils, some blends of crude oil with distillate fuel, some biodiesel, and some marine diesel fuel. **These fuels are not suitable for use in all engine applications.** The acceptability of these fuels for use is determined on a case by case basis. A complete fuel analysis is required. Consult your Cat dealer for further information.

NOTICE
The footnotes are a key part of the “Caterpillar Specification for Distillate Diesel Fuel for Off-Highway Diesel Engines” Table. Read ALL of the footnotes.

Table 18

| Caterpillar Specification for Distillate Fuel for Nonroad Diesel Engines | | | |
|---|---|---|---|
| **Specifications** | **Requirements** | **ASTM Test** | **ISO Test** |
| Aromatics | 35% maximum | “D1319” | “ISO 3837” |
| Ash | 0.01% maximum (weight) | “D482” | “ISO 6245” |
| Carbon Residue on 10% Bottoms | 0.35% maximum (weight) | “D524” | “ISO 4262” |
| Cetane Number (1) | 40 minimum (DI engines) | “D613” or “D6890” | “ISO 5165” |
| | 35 minimum (PC engines) | | |
| Cloud Point | The cloud point must not exceed the lowest expected ambient temperature. | “D2500” | “ISO 3015” |
| Copper Strip Corrosion | No. 3 maximum | “D130” | “ISO 2160” |

(continued)

(Table 18, contd)

| Caterpillar Specification for Distillate Fuel for Nonroad Diesel Engines | | | |
|---|---|---|---|
| **Specifications** | **Requirements** | **ASTM Test** | **ISO Test** |
| Distillation | 10% at 282 °C (540 °F) maximum | “D86” | “ISO 3405” |
| | 90% at 360 °C (680 °F) maximum | | |
| Flash Point | legal limit | “D93” | “ISO 2719” |
| Thermal Stability | Minimum of 80% reflectance after aging for 180 minutes at 150 °C (302 °F) | “D6468” | No equivalent test |
| API Gravity (2) | 30 minimum | “D287” | No equivalent test |
| | 45 maximum | | |
| Pour Point | 6 °C (10 °F) minimum below ambient temperature | “D97” | “ISO 3016” |
| Sulfur | (3)(4)(5) | “D5453” or “D2622” | ISO 20846 or ISO 20884 |
| Kinematic Viscosity | 1.4 cSt minimum and 20.0 cSt maximum as delivered to the fuel injection pumps | - | - |
| | 1.4 cSt minimum and 4.5 cSt maximum as delivered to the rotary fuel injection pumps | | |
| Water and Sediment | 0.05% maximum | “D1796” or “D2709” | “ISO 3734” |
| Water | 0.05% maximum | “D6304” | No equivalent test |
| Sediment | 0.05% maximum (weight) | “D473” | “ISO 3735” |

(continued)

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 84

## Дистиллятное дизельное топливо

Дизельные двигатели могут сжигать самые разные виды топлива. Эти виды топлива делятся на две общие группы. Эти две группы называются предпочтительными видами топлива и допустимыми видами топлива.

Предпочтительное топливо обеспечивает максимальный срок службы двигателя и производительность. Предпочтительными видами топлива являются дистиллированные виды топлива. Эти виды топлива обычно называют дизельным топливом, печным маслом, газойлем или керосином. Эти виды топлива должны соответствовать «Спецификации на дистиллятное дизельное топливо для внедорожных дизельных двигателей», изложенной в этой специальной публикации «Дистиллятное дизельное топливо».

Примечание: Допустимыми видами топлива являются некоторые сырые масла, некоторые смеси сырой нефти с дистиллятным топливом, некоторые биодизельное топливо и некоторые морские дизельные топлива. Это топливо не подходит для использования во всех приложениях двигателя. Приемлемость этих видов топлива для использования определяется в каждом конкретном случае. Необходим полный анализ топлива. Проконсультируйтесь с дилером вашей Cat для получения дополнительной информации.

**ВНИМАНИЕ. Примечание — Сноски являются ключевой частью таблицы «Спецификация для дистиллятного дизельного топлива для внедорожных дизельных двигателей». Прочитайте все сноски.**

Таблица 18

**Спецификация Caterpillar для дистиллятного топлива для внедорожных дизельных двигателей**

Технические требования ASTM Test ISO Test

Ароматика 35 % максимум «D1319» «ISO 3837»

Максимальный вес пепла 0,01% «D482» «ISO 6245»

Углеродные отходы на 10% дна

0,35% максимальный (вес) «D524» «ISO 4262»

40 минимальных (ДИ-двигатели) Цетановое число (1) 35 минимальных (ПК-двигатели)

D613 или D6890.

ISO 5165.

Температура помутнения

Точка облака не должна превышать самую низкую ожидаемую температуру окружающей среды.

«D2500» «ISO 3015»

Коррозия медной полосы No 3 максимальная «D130» «ISO 2160»

(продолжение)

(Таблица 18, contd)

**Спецификация Caterpillar для дистиллятного топлива для внедорожных дизельных двигателей**

Технические требования ASTM Test ISO Test

10% при 282 °C (540 °F) максимальная дистилляция 90% при 360 °C (680 °F) максимум

«D86» «ISO 3405»

Законный лимит Flash Point «D93» «ISO 2719»

Термическая стабильность

Минимум 80% отражательной способности после старения в течение 180 минут при 150 ° C (302 ° F)

«D6468» — нет эквивалентного теста

30 минимальный API Gravity (2) 45 максимальный D287 Нет эквивалентного теста

Температура потери текучести

6 °C (10 °F) минимум ниже температуры окружающей среды

«D97» «ISO 3016»

Сера (3)(4)(5) "D5453" или "D2622"

ISO 20846 или ISO 20884

1.4 cSt минимум и 20.0 cSt максимум, как доставляются к насосам впрыска топлива Кинематическая вязкость 1,4 cSt минимум и 4,5 cSt максимум, как доставляются к насосам впрыска вращающегося топлива

- -

Вода и осадок 0,05% максимум

D1796 или D2709.

ISO 3734.

Вода 0,05% максимум "D6304" Нет эквивалентного теста

Максимальный осадок 0,05% (вес) «D473» «ISO 3735»

## Diesel Distillate Fuel

Diesel engines may burn a wide variety of fuels. These fuels are divided into two general groups. The two groups are called the preferred fuels and the permissible fuels.

**The preferred fuels provide maximum engine service life and performance.** The preferred fuels are distillate fuels. These fuels are commonly called diesel fuel, furnace oil, gas oil, or kerosene. These fuels must meet the “Cat Specification for Distillate Diesel Fuel for Off-Highway Diesel Engines” found in this Special Publication, “Distillate Diesel Fuel” article.

**Note:** The permissible fuels are some crude oils, some blends of crude oil with distillate fuel, some biodiesel, and some marine diesel fuel. **These fuels are not suitable for use in all engine applications.** The acceptability of these fuels for use is determined on a case by case basis. A complete fuel analysis is required. Consult your Cat dealer for further information.

NOTICE
The footnotes are a key part of the “Caterpillar Specification for Distillate Diesel Fuel for Off-Highway Diesel Engines” Table. Read ALL of the footnotes.

Table 18

| Caterpillar Specification for Distillate Fuel for Nonroad Diesel Engines | | | |
|---|---|---|---|
| **Specifications** | **Requirements** | **ASTM Test** | **ISO Test** |
| Aromatics | 35% maximum | “D1319” | “ISO 3837” |
| Ash | 0.01% maximum (weight) | “D482” | “ISO 6245” |
| Carbon Residue on 10% Bottoms | 0.35% maximum (weight) | “D524” | “ISO 4262” |
| Cetane Number (1) | 40 minimum (DI engines) | “D613” or “D6890” | “ISO 5165” |
| | 35 minimum (PC engines) | | |
| Cloud Point | The cloud point must not exceed the lowest expected ambient temperature. | “D2500” | “ISO 3015” |
| Copper Strip Corrosion | No. 3 maximum | “D130” | “ISO 2160” |

(continued)

(Table 18, contd)

| Caterpillar Specification for Distillate Fuel for Nonroad Diesel Engines | | | |
|---|---|---|---|
| **Specifications** | **Requirements** | **ASTM Test** | **ISO Test** |
| Distillation | 10% at 282 °C (540 °F) maximum | “D86” | “ISO 3405” |
| | 90% at 360 °C (680 °F) maximum | | |
| Flash Point | legal limit | “D93” | “ISO 2719” |
| Thermal Stability | Minimum of 80% reflectance after aging for 180 minutes at 150 °C (302 °F) | “D6468” | No equivalent test |
| API Gravity (2) | 30 minimum | “D287” | No equivalent test |
| | 45 maximum | | |
| Pour Point | 6 °C (10 °F) minimum below ambient temperature | “D97” | “ISO 3016” |
| Sulfur | (3)(4)(5) | “D5453” or “D2622” | ISO 20846 or ISO 20884 |
| Kinematic Viscosity | 1.4 cSt minimum and 20.0 cSt maximum as delivered to the fuel injection pumps | - | - |
| | 1.4 cSt minimum and 4.5 cSt maximum as delivered to the rotary fuel injection pumps | | |
| Water and Sediment | 0.05% maximum | “D1796” or “D2709” | “ISO 3734” |
| Water | 0.05% maximum | “D6304” | No equivalent test |
| Sediment | 0.05% maximum (weight) | “D473” | “ISO 3735” |

(continued)

(продолжение)

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 85



(Table 18, contd)

| Caterpillar Specification for Distillate Fuel for Nonroad Diesel Engines | | | |
|---|---|---|---|
| **Specifications** | **Requirements** | **ASTM Test** | **ISO Test** |
| Gums and Resins (6) | 10 mg per 100 mL maximum | “D381” | “ISO 6246” |
| Lubricity | 0.52 mm (0.0205 inch) maximum at 60 °C (140 °F) | “D6079” | No equivalent test |

(1) Alternatively, to ensure a minimum cetane number of 35 (PC engines), and 40 (DI engines), distillate diesel fuel should have a minimum cetane index of 37.5 (PC engines), and 44.2 (DI engines) when the “ASTM D4737-96a” test method is used. A fuel with a higher cetane number may be required for operation at a higher altitude or in cold weather.

(2) Via standards tables, the equivalent kg/m$^3$ (kilograms per cubic meter) using the “ASTM D287” test method temperature of 15.56° C (60° F) for the minimum API gravity of 30 is 875.7 kg/m$^3$, and for the maximum API gravity of 45 is 801.3 kg/m$^3$.

(3) ULSD 0.0015% (<15 ppm S) is required by law for Tier 4 engines and engines with aftertreatment devices.

(4) Certain Cat fuel systems and engine components can operate on fuel with a maximum sulfur content of 3%. Contact your Cat dealer for guidance about appropriate maintenance intervals and fluids for engines operating on fuel with sulfur levels between 0.1% and 3%.

(5) An engine which operates on fuel with 0.1% (1000 ppm) of sulfur or more is operating in a severe service application. Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Severe Service Application” for information about operating an engine in a severe service application.

(6) Follow the test conditions and procedures for gasoline (motor).

## Biodiesel

A biodiesel blend of up to 20 percent may be used in the engine when the fuel blend meets the recommendations in table 19 and meets the recommendations in Special Publication, SEBU6251, “Biodiesel”.

**Note:** A complete Cat S·O·S Services oil analysis program is **recommended strongly** when using biodiesel blends above 5 percent.

Table 19

| Biodiesel Blends for Cat Commercial Diesel Engines | | |
|---|---|---|
| Biodiesel blend stock | Final blend | Distillate diesel fuel used for blend |
| Caterpillar biodiesel specification, “ASTM D6751” or “EN14214” | B20: “ASTM D7467” and “API” gravity 30-45 | Caterpillar distillate diesel fuel specification, “ASTM D975” or “EN590” |

## Fuel Additives

### Cat Diesel Fuel Conditioner

Cat Diesel Fuel Conditioner is a proprietary formulation that has been extensively tested for use with distillate diesel fuels for use in Cat Diesel Engines. Cat Diesel Fuel Conditioner is a high performance diesel fuel conditioner for use with lower quality fuels that do not meet the minimum requirements of any of the following:

- “Caterpillar Specification for Distillate Diesel Fuel”
- National Conference on Weights and Measures (NCWM) Premium Diesel definition (refer to the 2004 or newer National Institute of Standards & Technology (NIST) Handbook).
- EN590 (non-arctic)
- ASTM D975

Cat Diesel Fuel Conditioner is the only fuel conditioner/additive available to the end user that is tested and approved by Caterpillar for use in Cat Diesel Engines.

Refer to Special Publication, SEBU6251, “Cat Commercial Diesel Engine Fluids Recommendations” for information about the use of Cat Diesel Fuel Conditioner.

### Cat Diesel Fuel System Cleaner

**Note:** Cat Diesel Fuel System Cleaner is the only fuel system cleaner available to the end user that is tested and approved by Caterpillar for use in Cat Diesel Engines.

Cat Diesel Fuel System Cleaner is a proven high performance detergent product designed specifically for cleaning deposits that form in the fuel system. Deposits in the fuel system reduce system performance and can increase fuel consumption. Cat Diesel Fuel System Cleaner addresses the deposits formed due to the use of degraded diesel fuel, poor quality diesel fuel, and diesel fuel containing high quantities of high molecular weight compounds. Cat Diesel Fuel System Cleaner addresses deposits formed due to the use of biodiesel, biodiesel blends, and biodiesel that does not meet the appropriate quality specifications. Continued use of Cat Diesel Fuel System Cleaner is proven to inhibit the growth of new deposits.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 85

(Таблица 18, contd)

| Спецификация Caterpillar для дистиллятного топлива для внедорожных дизельных двигателей | | | |
|---|---|---|---|
| Технические требования | ASTM Test | | ISO Test |
| Жвачки и смолы (6) | 10 мг на 100 мл максимум | «D381» | «ISO 6246» |
| смазка | 0,52 мм (0,0205 дюйма) максимум при 60 ° C (140 ° F) | «D6079» — нет эквивалентного теста | |

(1) В качестве альтернативы, для обеспечения минимального цетанового числа 35 (PC-двигатели) и 40 (DI-двигатели), дистиллятное дизельное топливо должно иметь минимальный цетановый индекс 37,5 (PC-двигатели) и 44.2 (DI-двигатели), когда используется метод испытания «ASTM D4737-96a». Для работы на большей высоте или в холодную погоду может потребоваться топливо с более высоким цетановым числом. (2) В соответствии со стандартными таблицами, эквивалентный кг/м 3 (килограмм на кубический метр) с использованием метода испытания "ASTM D287" температура 15,56°C (60°F) для минимальной силы тяжести API 30 составляет 875,7 кг/м 3, а для максимальной силы тяжести API 45 составляет 801,3 кг/м 3. (3) ULSD 0.0015% (<15 ppm S) требуется по закону для двигателей Tier 4 и двигателей с устройствами последующей обработки. (4) Некоторые топливные системы и компоненты двигателя Cat могут работать на топливе с максимальным содержанием серы 3%. Свяжитесь с дилером Cat для получения рекомендаций относительно соответствующих интервалов технического обслуживания и жидкостей для двигателей, работающих на топливе с уровнем серы от 0,1% до 3%. (5) Двигатель, работающий на топливе с 0,1% (1000 ppm) серы или более, работает в тяжелых условиях эксплуатации. См. это Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию «Сильное приложение для обслуживания» для получения информации об эксплуатации двигателя в серьезном приложении для обслуживания. (6) Соблюдать условия и процедуры испытаний бензина (мотора).

## Биодизельное топливо

Биодизельная смесь до 20 процентов может использоваться в двигателе, когда топливная смесь соответствует рекомендациям в таблице 19 и соответствует рекомендациям в Специальной публикации SEBU6251 «Биодизель».

Полная программа анализа масла Cat S·O·S Services рекомендуется при использовании биодизелевых смесей выше 5%.

Таблица 19

| Биодизельные сгибы для коммерческих дизельных двигателей Cat | | |
|---|---|---|
| Биодизельная смесь Заключительная смесь | Дистиллят дизельное топливо, используемое для смеси | |
| Биодизельная спецификация Caterpillar, ASTM D6751 или EN14214 | B20: «ASTM D7467» и «API» гравитация 30-45 | Спецификация дизельного топлива Caterpillar для дистиллятов: ASTM D975 или EN590 |

## Присадки к топливу

Кондиционер дизельного топлива Cat

Cat Diesel Fuel Conditioner - это запатентованная формула, которая была тщательно протестирована для использования с дистиллятным дизельным топливом для использования в дизельных двигателях Cat. Cat Diesel Fuel Conditioner - это высокопроизводительный дизельный топливный кондиционер для использования с топливом более низкого качества, которое не соответствует минимальным требованиям любого из следующих условий:

• «Спецификат компании Caterpillar на дизельное топливо из дистиллята»

Национальная конференция по весам и мерам (NCWM) Премиум дизельное определение (ссылка на 2004 или новый Национальный институт стандартов и технологий (NIST) Справочник).

EN590 (неарктический)

ASTM D975

Cat Diesel Fuel Conditioner является единственным доступным для конечного пользователя кондиционером, который тестируется и утверждается компанией Caterpillar для использования в дизельных двигателях Cat.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 85



(Table 18, contd)

| Caterpillar Specification for Distillate Fuel for Nonroad Diesel Engines | | | |
|---|---|---|---|
| **Specifications** | **Requirements** | **ASTM Test** | **ISO Test** |
| Gums and Resins (6) | 10 mg per 100 mL maximum | “D381” | “ISO 6246” |
| Lubricity | 0.52 mm (0.0205 inch) maximum at 60 °C (140 °F) | “D6079” | No equivalent test |

(1) Alternatively, to ensure a minimum cetane number of 35 (PC engines), and 40 (DI engines), distillate diesel fuel should have a minimum cetane index of 37.5 (PC engines), and 44.2 (DI engines) when the “ASTM D4737-96a” test method is used. A fuel with a higher cetane number may be required for operation at a higher altitude or in cold weather.

(2) Via standards tables, the equivalent kg/m$^3$ (kilograms per cubic meter) using the “ASTM D287” test method temperature of 15.56° C (60° F) for the minimum API gravity of 30 is 875.7 kg/m$^3$, and for the maximum API gravity of 45 is 801.3 kg/m$^3$.

(3) ULSD 0.0015% (<15 ppm S) is required by law for Tier 4 engines and engines with aftertreatment devices.

(4) Certain Cat fuel systems and engine components can operate on fuel with a maximum sulfur content of 3%. Contact your Cat dealer for guidance about appropriate maintenance intervals and fluids for engines operating on fuel with sulfur levels between 0.1% and 3%.

(5) An engine which operates on fuel with 0.1% (1000 ppm) of sulfur or more is operating in a severe service application. Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Severe Service Application” for information about operating an engine in a severe service application.

(6) Follow the test conditions and procedures for gasoline (motor).

## Biodiesel

A biodiesel blend of up to 20 percent may be used in the engine when the fuel blend meets the recommendations in table 19 and meets the recommendations in Special Publication, SEBU6251, “Biodiesel”.

**Note:** A complete Cat S·O·S Services oil analysis program is **recommended strongly** when using biodiesel blends above 5 percent.

Table 19

| Biodiesel Blends for Cat Commercial Diesel Engines | | |
|---|---|---|
| Biodiesel blend stock | Final blend | Distillate diesel fuel used for blend |
| Caterpillar biodiesel specification, “ASTM D6751” or “EN14214” | B20: “ASTM D7467” and “API” gravity 30-45 | Caterpillar distillate diesel fuel specification, “ASTM D975” or “EN590” |

## Fuel Additives

### Cat Diesel Fuel Conditioner

Cat Diesel Fuel Conditioner is a proprietary formulation that has been extensively tested for use with distillate diesel fuels for use in Cat Diesel Engines. Cat Diesel Fuel Conditioner is a high performance diesel fuel conditioner for use with lower quality fuels that do not meet the minimum requirements of any of the following:

- “Caterpillar Specification for Distillate Diesel Fuel”
- National Conference on Weights and Measures (NCWM) Premium Diesel definition (refer to the 2004 or newer National Institute of Standards & Technology (NIST) Handbook).
- EN590 (non-arctic)
- ASTM D975

Cat Diesel Fuel Conditioner is the only fuel conditioner/additive available to the end user that is tested and approved by Caterpillar for use in Cat Diesel Engines.

Refer to Special Publication, SEBU6251, “Cat Commercial Diesel Engine Fluids Recommendations” for information about the use of Cat Diesel Fuel Conditioner.

### Cat Diesel Fuel System Cleaner

**Note:** Cat Diesel Fuel System Cleaner is the only fuel system cleaner available to the end user that is tested and approved by Caterpillar for use in Cat Diesel Engines.

Cat Diesel Fuel System Cleaner is a proven high performance detergent product designed specifically for cleaning deposits that form in the fuel system. Deposits in the fuel system reduce system performance and can increase fuel consumption. Cat Diesel Fuel System Cleaner addresses the deposits formed due to the use of degraded diesel fuel, poor quality diesel fuel, and diesel fuel containing high quantities of high molecular weight compounds. Cat Diesel Fuel System Cleaner addresses deposits formed due to the use of biodiesel, biodiesel blends, and biodiesel that does not meet the appropriate quality specifications. Continued use of Cat Diesel Fuel System Cleaner is proven to inhibit the growth of new deposits.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 85 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

См. специальную публикацию SEBU6251 «Рекомендации по жидкостям для коммерческих дизельных двигателей» для получения информации об использовании дизельного кондиционера Cat.

Очиститель дизельной топливной системы Cat

Примечание: Cat Diesel Fuel System Cleaner является единственным очистителем топливной системы, доступным для конечного пользователя, который протестирован и одобрен компанией Caterpillar для использования в дизельных двигателях Cat.

Cat Diesel Fuel System Cleaner - это проверенный высокопроизводительный моющий продукт, предназначенный специально для очистки отложений, которые образуются в топливной системе. Задачи в топливной системе снижают производительность системы и могут увеличить расход топлива. Cat Diesel Fuel System Cleaner обращается к месторождениям, образовавшимся из-за использования деградированного дизельного топлива, дизельного топлива низкого качества и дизельного топлива, содержащего большое количество соединений с высокой молекулярной массой. Cat Diesel Fuel System Cleaner обращается к отложениям, образовавшимся из-за использования биодизеля, смесей биодизеля и биодизеля, который не соответствует соответствующим спецификациям качества. Доказано, что постоянное использование очистителя дизельных топливных систем Cat препятствует росту новых месторождений.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 86



Caterpillar strongly recommends that Cat Diesel Fuel System Cleaner be used with biodiesel and biodiesel blends. Cat Diesel Fuel System Cleaner is suitable for use with biodiesel/biodiesel blends that meet Caterpillar biodiesel recommendations and requirements. Not all fuel cleaners are suitable for use with biodiesel/biodiesel blends. Read and follow all applicable label usage instructions. Also, refer to Special Publication, SEBU6251, “Cat Commercial Diesel Engine Fluids Recommendations”, “Distillate Diesel Fuel”, article and also refer to the “Biodiesel” article, which includes Caterpillar biodiesel recommendations and requirements.

**Aftermarket Fuel Additives**

There are many different types of fuel additives that are available to use. Caterpillar does not generally recommend the use of fuel additives.

In special circumstances, Caterpillar recognizes the need for fuel additives. Use fuel additives with caution. The additive may not be compatible with the fuel. Some additives may precipitate. This action causes deposits in the fuel system. The deposits may cause seizure. Some additives may plug fuel filters. Some additives may be corrosive, and some additives may be harmful to the elastomers in the fuel system. Some additives may damage emission control systems. Some additives may raise fuel sulfur levels above the maximum levels that are allowed by the following agencies: EPA and other regulatory agencies. Contact your fuel supplier for those circumstances when fuel additives are required. Your fuel supplier can make recommendations for additives to use and for the proper level of treatment.

**Note:** For best results, your fuel supplier should treat the fuel when additives are needed.

## Cooling System

**Note:** Refer to Special Publication , SEBU6251, “Cat Commercial Diesel Engine Fluids Recommendations” for complete information about the proper fluids for use in the cooling system.

**⚠ WARNING**

**The cooling system operates under pressure which is controlled by the radiator pressure cap. Removing the cap while the system is hot may allow the escape of hot coolant and steam, causing serious burns.**

**Before you remove the radiator cap, allow the system to cool. Use a thick cloth and turn the radiator cap slowly to the first stop to allow pressure to escape before fully removing the cap.**

**Avoid contact with coolant.**

NOTICE
Never add coolant to an overheated engine. Engine damage could result. Allow the engine to cool first.

NOTICE
If the engine is to be stored in, or shipped to an area with below freezing temperatures, the cooling system must be either protected to the lowest outside temperature or drained completely in order to prevent damage caused by freezing coolant.

Never operate an engine without water temperature regulators in the cooling system. Water temperature regulators help to maintain the engine coolant at the proper operating temperature. Cooling system problems can develop without water temperature regulators. Removing the regulators allows some coolant to bypass the radiator, potentially causing overheating.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 86

Caterpillar настоятельно рекомендует использовать Cat Diesel Fuel System Cleaner с биодизелем и биодизелем. Система очистки дизельного топлива Cat подходит для использования с биодизельными / биодизельными смесями, которые соответствуют рекомендациям и требованиям компании Caterpillar. Не все очистители топлива подходят для использования с биодизелем / биодизелем. Прочитайте и следуйте всем применимым инструкциям по использованию этикеток. Кроме того, обратитесь к специальной публикации SEBU6251 «Рекомендации по жидкостям для коммерческих дизельных двигателей», «Дистиллятное дизельное топливо», а также к статье «Биодизель», которая включает рекомендации и требования по биодизельному топливу Caterpillar.

Дополнительные присадки к топливу сторонних изготовителей

Существует много различных типов топливных добавок, которые доступны для использования. Caterpillar не рекомендует использовать топливные добавки.

В особых обстоятельствах Caterpillar признает необходимость в топливных добавках. Используйте топливные добавки с осторожностью Присадка может быть несовместима с топливом. Некоторые добавки могут осаждаться. Это действие вызывает отложения в топливной системе. Депозиты могут вызвать приступы. Некоторые добавки могут подключить топливные фильтры. Некоторые добавки могут быть коррозионными, а некоторые добавки могут быть вредными для эластомеров в топливной системе. Некоторые добавки могут повредить системы контроля выбросов. Некоторые добавки могут повышать уровень серы в топливе выше максимально допустимых уровней, которые разрешены следующими агентствами: EPA и другими регулирующими органами. Свяжитесь с поставщиком топлива в тех случаях, когда требуются топливные добавки. Ваш поставщик топлива может дать рекомендации по применению добавок и правильному уровню обработки.

Для достижения наилучших результатов ваш поставщик топлива должен обрабатывать топливо, когда необходимы добавки.

## Система охлаждения

Примечание: См. специальную публикацию SEBU6251 «Рекомендации по жидкостям для коммерческих дизельных двигателей» для получения полной информации о соответствующих жидкостях для использования в системе охлаждения.

**Система охлаждения работает под давлением, которое контролируется крышкой давления радиатора. Удаление колпачка в то время как система горячая может позволить выход горячей охлаждающей жидкости и пара, вызывая серьезные ожоги.**

**Прежде чем снять крышку радиатора, позвольте системе остыть. Используйте толстую ткань и медленно поверните крышку радиатора к первой остановке, чтобы позволить давлению выйти, прежде чем полностью снять крышку.**

Избегайте контакта с охлаждающей жидкостью.

**ВНИМАНИЕ. Не доливайте охлаждающую жидкость в перегретый двигатель: это может его повредить. Сначала дайте двигателю остыть.**

**ВНИМАНИЕ. Если двигатель должен храниться или отгружаться в зону с температурой ниже нуля, система охлаждения должна быть либо защищена до самой низкой наружной температуры, либо полностью слита, чтобы предотвратить повреждение, вызванное замерзающей охлаждающей жидкостью.**

Никогда не работайте с двигателем без регуляторов температуры воды в системе охлаждения. Регуляторы температуры воды помогают поддерживать охлаждающую жидкость двигателя при правильной рабочей температуре. Проблемы с охлаждением могут развиваться без регуляторов температуры воды. Удаление регуляторов позволяет некоторой охлаждающей жидкости обходить радиатор, потенциально вызывая перегрев.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 87



## Coolant Recommendations

**Note:** A Cat Diesel Engine equipped with air-to-air aftercooling (ATAAC) requires a minimum of 30 percent glycol to help prevent water pump cavitation.

Table 20

| Coolant Recommendations for use in Cat Diesel Engines | | | |
|---|---|---|---|
| **Recommendations** | **Product** | **Service Hours**(1)(2)(3) | **Required Maintenance** |
| Preferred | Cat ELC (Cat Extended Life Coolant) | 12000 hours or 6 years | Add Cat ELC Extender at 6000 service hours or one half of service life |
| | Cat ELI (Cat Extended Life Inhibitor) | 12000 hours or 6 years | Add Cat ELC Extender at 6000 service hours or one half of service life |
| Min requirements | Cat EC-1 specification and “ASTM D6210” and Organic Additive Technology (OAT) based on a combination of a monocarboxylic acid and a dicarboxylic acid Phosphate, borate, and silicate free Tolyltriazole: minimum typical concnetration of 900 ppm Nitrite: minimum typical concentration of 500 ppm in new coolants | 6000 hours or 6 years | Add Extender at 3000 service hours or one half of service life |
| Acceptable | Cat DEAC (Cat Diesel Engine Antifreeze/Coolant) | 3000 hours or 3 years | SCA (Supplemental coolant additive) at maintenance intervals |
| Min requirements for fully formulated Heavy Duty Commercial coolants | “ASTM D6210” and Nitrite (as NO2) concentration: Minimum of 1200 ppm (70 grains/US gal) and maximum of 2400 ppm (140 grains/US gal) Silicon concentration: minimum of 100 ppm and maximum of 275 ppm | 3000 hours or 2 years | SCA at maintenance intervals |
| Min requirements for Commercial coolants requiring SCA precharge | “ASTM D4985” and(1) Nitrite (as NO2) concentration: Minimum of 1200 ppm (70 grains/US gal) and maximum of 2400 ppm (140 grains/US gal) Silicon concentration: minimum of 100 ppm and maximum of 275 ppm | 3000 hours or 1 year | SCA at initial fill and SCA at maintenance intervals |

(1) New Coolants at 50 volume percent diluted. Coolants that are prediluted at the coolant manufacturer must be diluted with water that meets Reagent 4 “ASTM D1193” requirements.
(2) Maintain the in-service coolant at the given limits.
(3) When referring to the service hours, use the interval that occurs first. These coolant change intervals are only achievable with annual S·O·S Services Level 2 coolant sampling analysis.

Table 21

| Special Requirements | |
|---|---|
| Cat C7-C32 Marine Engines with heat exchangers | Minimum of 30% glycol is required. 50% Glycol is recommended. Water alone or water with SCA or with ELI is NOT allowed. |
| Cat diesel engines equipped with air-to-air aftercooling (ATAAC) | |

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 87

## Рекомендации по охлаждающей жидкости

Дизельный двигатель для Cat, оснащенный системой послеохлаждения воздух-воздух (ATAAC), требует минимум 30 процентов гликоля, чтобы предотвратить кавитацию водяного насоса.

Таблица 20

Рекомендации по охлаждению для использования в дизельных двигателях Cat

Рекомендации Часы обслуживания продукта(1)(2)(3) Требуемое техническое обслуживание

Кошачий ELC (Кошачий продленный срок службы) 12000 часов или 6 лет

Добавить Cat ELC Extender на 6000 часов обслуживания или одну половину срока службы Предпочтительно

Cat ELI (Cat Extended Life Inhibitor) 12000 часов или 6 лет

Добавьте Cat ELC Extender на 6000 часов обслуживания или половину срока службы

Минные требования

Спецификация Cat EC-1 и «ASTM D6210» и Органическая аддитивная технология (OAT) на основе комбинации монокарбоновой кислоты и дикарбоновой кислоты фосфата, бората и силикатного свободного толилтриазола: минимальная типичная коннетрация 900 ppm Нитрита: минимальная типичная концентрация 500 ppm в новых охлаждающих веществах

6000 часов или 6 лет

Добавить Расширитель в 3000 часов обслуживания или половину срока службы

Допустимая DEAC (антифриз/охлаждение дизельного двигателя) 3000 часов или 3 года

SCA (дополнительная добавка к охлаждающей жидкости) в интервалах технического обслуживания

Минные требования к полностью сформулированным коммерческим хладагентам Heavy Duty

«ASTM D6210» и концентрация нитрита (как NO2): минимум 1200 ppm (70 гран/US gal) и максимум 2400 ppm (140 гран/US gal) Концентрация кремния: минимум 100 ppm и максимум 275 ppm

3000 часов или 2 года SCA с интервалами обслуживания

Минные требования к коммерческим охлаждающим веществам, требующим предварительного заряда SCA

«ASTM D4985» и (1) концентрация нитрита (как NO2): минимум 1200 ppm (70 гран/US gal) и максимум 2400 ppm (140 гран/US gal) Концентрация кремния: минимум 100 ppm и максимум 275 ppm

3000 часов или 1 год

SCA при первоначальном заполнении и SCA при интервалах технического обслуживания

(1) Новые охлаждающие жидкости на 50 объемных процентов разбавлены. Охлаждающие жидкости, предварительно разбавленные у производителя охлаждающей жидкости, должны быть разбавлены водой, соответствующей требованиям к реагенту 4 «ASTM D1193». (2) Сохраняйте хладагент, находящийся в эксплуатации, в заданных пределах. (3) При обращении к часам обслуживания используйте интервал, который возникает в первую очередь. Эти интервалы изменения охлаждающей жидкости достижимы только при ежегодном анализе отбора проб охлаждающей жидкости уровня 2.

Таблица 21

Специальные требования

Cat C7-C32 Морские двигатели с теплообменниками

Дизельные двигатели Cat, оснащенные охлаждением воздух-воздух (ATAAC)

Требуется минимум 30% гликоля. 50% рекомендуется гликол. Вода в одиночку или вода с SCA или с ELI не допускается.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 88



NOTICE

**Use Only Approved SCAs and Extenders**

Conventional coolants require the maintenance addition of SCA throughout the expected life of the coolants. Do NOT use an SCA with a coolant unless approved specifically by the coolant supplier. The coolant manufacturer is responsible for ensuring compatibility and acceptable performance.

To help ensure expected performance, EC-1 coolants require the one time maintenance addition of an extender at coolant service mid-life. Do not use an extender with a coolant unless the extender has been approved specifically for use by the coolant manufacturer. The coolant manufacturer is responsible for ensuring compatibility and acceptable performance.

Failure to follow these recommendations can result in shortened cooling system component life.

Cat ELC can be recycled into conventional coolants.

For more information, refer to Special Publication, SEBU6251, “Cat Commercial Diesel Engine Fluids Recommendations”.

## S·O·S Services Coolant Analysis

Testing the engine coolant is important to ensure that the engine is protected from internal cavitation and corrosion. The analysis also tests the ability of the coolant to protect the engine from boiling and freezing. S·O·S coolant analysis can be done at your Cat dealer. Cat S·O·S coolant analysis is the best way to monitor the condition of your coolant and your cooling system. S·O·S coolant analysis is a program that is based on periodic samples.

Table 22

| Recommended Interval | | |
|---|---|---|
| **Type of Coolant** | **Level 1** | **Level 2** |
| Cat DEAC Conventional Heavy-Duty Coolants | Every 250 hours | Yearly(1) |
| Cat ELC Cat ELI Commercial EC-1 Coolants | Optional | Yearly(1) |

(1) The Level 2 Coolant Analysis should be performed sooner if a problem is suspected or identified.

**Note:** Check the SCA (Supplemental Coolant Additive) of the conventional coolant at every oil change or at every 250 hours. Perform this check at the interval that occurs first.

**S·O·S Services Coolant Analysis (Level 1)**

A coolant analysis (Level 1) is a test of the properties of the coolant.

The following properties of the coolant are tested:

- Glycol concentration for freeze protection and boil protection
- Ability to protect from erosion and corrosion
- pH
- Conductivity
- Visual analysis
- Odor analysis

The results are reported, and appropriate recommendations are made.

**S·O·S Services Coolant Analysis (Level 2)**

A coolant analysis (Level 2) is a comprehensive chemical evaluation of the coolant. This analysis is also a check of the overall condition of the cooling system.

The S·O·S coolant analysis (Level 2) has the following features:

- Full coolant analysis (Level 1)
- Identification of metal corrosion and of contaminants
- Identification of buildup of the impurities that cause corrosion
- Identification of buildup of the impurities that cause scaling
- Determination of the possibility of electrolysis within the cooling system of the engine

The results are reported, and appropriate recommendations are made.

For more information on S·O·S coolant analysis, consult your Cat dealer.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 88

**ВНИМАНИЕ. УВЕДОМЛЕНИЕ Используйте только одобренные SCA и расширения**

Обычные хладагенты требуют дополнительного технического обслуживания SCA в течение ожидаемого срока службы хладагентов. Не используйте SCA с хладагентом, если это не одобрено поставщиком хладагента. Производитель охлаждающей жидкости отвечает за обеспечение совместимости и приемлемой производительности.

Чтобы обеспечить ожидаемую производительность, хладагенты EC-1 требуют однократного добавления экстендера для обслуживания хладагента в середине срока службы. Не используйте расширитель с охлаждающей жидкостью, если расширитель не был одобрен специально для использования производителем охлаждающей жидкости. Производитель охлаждающей жидкости отвечает за обеспечение совместимости и приемлемой производительности.

Несоблюдение этих рекомендаций может привести к сокращению срока службы компонентов системы охлаждения.

Cat ELC может быть переработана в обычные охлаждающие жидкости.

Для получения дополнительной информации обратитесь к Специальной публикации SEBU6251 «Рекомендации по жидкостям для коммерческих дизельных двигателей».

## Анализ охлаждающей жидкости по программе S·O·S Services

Тестирование охлаждающей жидкости двигателя важно для обеспечения защиты двигателя от внутренней кавитации и коррозии. Анализ также проверяет способность охлаждающей жидкости защищать двигатель от кипения и замерзания. Анализ охлаждающей жидкости S·O·S можно сделать у вашего дилера Cat. Анализ охлаждающей жидкости Cat S·O·S является лучшим способом мониторинга состояния охлаждающей жидкости и системы охлаждения. S·O·S анализ охлаждающей жидкости - это программа, основанная на периодических образцах.

Таблица 22

Рекомендуемая периодичность анализа

Тип жидкости | Уровень 1 | Уровень 2

Обычные хладагенты DEAC для тяжелых отходов

Каждые 250 часов в году (1)

Cat ELC Cat ELI Коммерческие охлаждающие жидкости EC-1

Факультативный год (1)

(1) Анализ охлаждающего вещества 2-го уровня должен быть выполнен раньше, если есть подозрение на наличие проблемы.

Обратите внимание: проверяйте SCA (дополнительная добавка к охладителям) обычного хладагента при каждой замене масла или каждые 250 часов. Выполняйте эту проверку в интервале, который наступает первым.

Анализ охлаждающей жидкости S·O·S Services: уровень 1

Анализ охлаждающей жидкости (уровень 1) - это проверка свойств охлаждающей жидкости.

Испытаются следующие свойства охлаждающей жидкости:

• Концентрация гликоля для защиты от замерзания и кипения

• Способность защищать от эрозии и коррозии

• pH

• Проводимость

• Визуальный анализ

• Анализ запаха

Результаты сообщаются, и выносятся соответствующие рекомендации.

Анализ охлаждающей жидкости S·O·S Services: уровень 2

Анализ охлаждающей жидкости (уровень 2) представляет собой комплексную химическую оценку охлаждающей жидкости. Этот анализ также является проверкой общего состояния системы охлаждения.

Анализ охлаждающей жидкости S·O·S (уровень 2) имеет следующие особенности:

• Полный анализ охлаждающей жидкости (уровень 1)

• Выявление коррозии металла и загрязняющих веществ

• Определение накопления примесей, вызывающих коррозию

• Выявление накопления примесей, вызывающих масштабирование

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 88



NOTICE

**Use Only Approved SCAs and Extenders**

Conventional coolants require the maintenance addition of SCA throughout the expected life of the coolants. Do NOT use an SCA with a coolant unless approved specifically by the coolant supplier. The coolant manufacturer is responsible for ensuring compatibility and acceptable performance.

To help ensure expected performance, EC-1 coolants require the one time maintenance addition of an extender at coolant service mid-life. Do not use an extender with a coolant unless the extender has been approved specifically for use by the coolant manufacturer. The coolant manufacturer is responsible for ensuring compatibility and acceptable performance.

Failure to follow these recommendations can result in shortened cooling system component life.

Cat ELC can be recycled into conventional coolants.

For more information, refer to Special Publication, SEBU6251, “Cat Commercial Diesel Engine Fluids Recommendations”.

## S·O·S Services Coolant Analysis

Testing the engine coolant is important to ensure that the engine is protected from internal cavitation and corrosion. The analysis also tests the ability of the coolant to protect the engine from boiling and freezing. S·O·S coolant analysis can be done at your Cat dealer. Cat S·O·S coolant analysis is the best way to monitor the condition of your coolant and your cooling system. S·O·S coolant analysis is a program that is based on periodic samples.

Table 22

| Recommended Interval | | |
|---|---|---|
| **Type of Coolant** | **Level 1** | **Level 2** |
| Cat DEAC Conventional Heavy-Duty Coolants | Every 250 hours | Yearly(1) |
| Cat ELC Cat ELI Commercial EC-1 Coolants | Optional | Yearly(1) |

(1) The Level 2 Coolant Analysis should be performed sooner if a problem is suspected or identified.

**Note:** Check the SCA (Supplemental Coolant Additive) of the conventional coolant at every oil change or at every 250 hours. Perform this check at the interval that occurs first.

**S·O·S Services Coolant Analysis (Level 1)**

A coolant analysis (Level 1) is a test of the properties of the coolant.

The following properties of the coolant are tested:

- Glycol concentration for freeze protection and boil protection
- Ability to protect from erosion and corrosion
- pH
- Conductivity
- Visual analysis
- Odor analysis

The results are reported, and appropriate recommendations are made.

**S·O·S Services Coolant Analysis (Level 2)**

A coolant analysis (Level 2) is a comprehensive chemical evaluation of the coolant. This analysis is also a check of the overall condition of the cooling system.

The S·O·S coolant analysis (Level 2) has the following features:

- Full coolant analysis (Level 1)
- Identification of metal corrosion and of contaminants
- Identification of buildup of the impurities that cause corrosion
- Identification of buildup of the impurities that cause scaling
- Determination of the possibility of electrolysis within the cooling system of the engine

The results are reported, and appropriate recommendations are made.

For more information on S·O·S coolant analysis, consult your Cat dealer.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 88 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

• Определение возможности электролиза в системе охлаждения двигателя

Результаты сообщаются, и выносятся соответствующие рекомендации.

Для получения дополнительной информации об анализе охлаждающей жидкости S·O·S проконсультируйтесь с вашим дилером Cat.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 89



## Greases

If it is necessary to choose a single grease, always choose a grease that meets or exceeds the requirements of the most demanding application. Remember that the products which barely meet the minimum performance requirements can be expected to barely produce the minimum lives of your parts. False economy is being used if a grease is purchased with the lowest cost as the only consideration. Instead, use the grease that yields the lowest total operating cost. The cost should be based on an analysis that includes the costs of parts, labor, downtime, and the cost of the amount of grease that is required.

For more information, refer to Special Publication, SEBU6251, “Cat Commercial Diesel Engine Fluids Recommendations”.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 89

## Пластичные смазки

Если необходимо выбрать одну смазку, всегда выбирайте смазку, которая соответствует или превышает требования самого требовательного приложения. Помните, что продукты, которые едва соответствуют минимальным требованиям к производительности, едва ли могут обеспечить минимальный срок службы ваших деталей. Ложная экономика используется, если смазка покупается с наименьшими затратами в качестве единственного возмещения. Вместо этого используйте смазку, которая дает самые низкие общие эксплуатационные расходы. Стоимость должна быть основана на анализе, который включает в себя затраты на запчасти, труд, простои и стоимость необходимого количества смазки.

Для получения дополнительной информации обратитесь к Специальной публикации SEBU6251 «Рекомендации по жидкостям для коммерческих дизельных двигателей».

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 90



# Maintenance Recommendations

i02909163

## System Pressure Release

**SMCS Code:** 1250; 1300; 1350; 5050

### Coolant System

**⚠ WARNING**

**Pressurized system: Hot coolant can cause serious burn. To open cap, stop engine, wait until radiator is cool. Then loosen cap slowly to relieve the pressure.**

To relieve the pressure from the coolant system, turn off the engine. Allow the cooling system pressure cap to cool. Remove the cooling system pressure cap slowly in order to relieve pressure.

### Fuel System

To relieve the pressure from the fuel system, turn off the engine.

#### High Pressure Fuel Lines (If Equipped)

**⚠ WARNING**

**Contact with high pressure fuel may cause fluid penetration and burn hazards. High pressure fuel spray may cause a fire hazard. Failure to follow these inspection, maintenance and service instructions may cause personal injury or death.**

The high pressure fuel lines are the fuel lines that are between the high pressure fuel pump and the high pressure fuel manifold and the fuel lines that are between the fuel manifold and cylinder head. These fuel lines are different from fuel lines on other fuel systems.

This is because of the following differences:

- The high pressure fuel lines are constantly charged with high pressure.
- The internal pressures of the high pressure fuel lines are higher than other types of fuel system.

Before any service or repair is performed on the engine fuel lines, perform the following tasks:

1. Stop the engine.
2. Wait for ten minutes.

Do not loosen the high pressure fuel lines in order to remove air pressure from the fuel system.

### Engine Oil

To relieve pressure from the lubricating system, turn off the engine.

i03642798

## Welding on Engines with Electronic Controls

**SMCS Code:** 1000

NOTICE
Because the strength of the frame may decrease, some manufacturers do not recommend welding onto a chassis frame or rail. Consult the OEM of the equipment or your Caterpillar dealer regarding welding on a chassis frame or rail.

Proper welding procedures are necessary in order to avoid damage to the engine's ECM, sensors, and associated components. When possible, remove the component from the unit and then weld the component. If removal of the component is not possible, the following procedure must be followed when you weld on a unit that is equipped with a Caterpillar Electronic Engine. The following procedure is considered to be the safest procedure to weld on a component. This procedure should provide a minimum risk of damage to electronic components.

NOTICE
Do not ground the welder to electrical components such as the ECM or sensors. Improper grounding can cause damage to the drive train, the bearings, hydraulic components, electrical components, and other components.

Do not ground the welder across the centerline of the package. Improper grounding could cause damage to the bearings, the crankshaft, the rotor shaft, and other components.

Clamp the ground cable from the welder to the component that will be welded. Place the clamp as close as possible to the weld. This will help reduce the possibility of damage.

**Note:** Perform the welding in areas that are free from explosive hazards.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 90

# Рекомендации по техническому обслуживанию

## i02909163 — Сброс давления в системах

Код SMCS: 1250; 1300; 1350; 5050

### Система охлаждения

**Система под давлением: горячая охлаждающая жидкость может вызвать серьезный ожог. Чтобы открыть крышку, остановите двигатель, подождите, пока радиатор остынет. Затем медленно ослабьте колпачок, чтобы уменьшить давление.**

Чтобы снять давление с системы охлаждения, выключите двигатель. Дайте охлаждающей системе охлаждать крышку. Медленно удалите крышку системы охлаждения, чтобы уменьшить давление.

### Топливная система

Чтобы снять давление с топливной системы, выключите двигатель.

#### Топливопроводы высокого давления (при наличии)

**Контакт с топливом высокого давления может вызвать проникновение жидкости и опасность ожога. Распыление топлива высокого давления может вызвать пожароопасность. Несоблюдение этих инструкций по техническому обслуживанию и обслуживанию может привести к травме или смерти.**

Топливные линии высокого давления представляют собой топливные линии, которые находятся между топливным насосом высокого давления и топливным коллектором высокого давления и топливными линиями, которые находятся между топливным коллектором и головкой цилиндра. Эти топливные линии отличаются от топливных линий в других топливных системах.

Это обусловлено следующими различиями:

• Топливные линии высокого давления постоянно заряжаются под высоким давлением.

Внутренние давления топливных линий высокого давления выше, чем у других типов топливной системы.

Перед тем, как выполнить какую-либо услугу или ремонт на топливных линиях двигателя, выполните следующие задачи:

1. Остановите двигатель.
2. Подожди десять минут.

Не ослабляйте топливные линии высокого давления, чтобы удалить давление воздуха из топливной системы.

### Моторное масло

Чтобы снять давление со смазочной системы, выключите двигатель.

## i03642798 — Сварочные работы на двигателях с электронным управлением

Код SMCS: 1000

**ВНИМАНИЕ. Поскольку прочность рамы может уменьшаться, некоторые производители не рекомендуют сварку на раме шасси или рельсе. Проконсультируйтесь с OEM-производителем оборудования или вашим дилером Caterpillar относительно сварки на раме шасси или рельсе.**

Правильные процедуры сварки необходимы для того, чтобы избежать повреждения ECM двигателя, датчиков и связанных с ними компонентов. Когда это возможно, удалите компонент из блока, а затем сварите компонент. Если удаление компонента не представляется возможным, необходимо соблюдать следующую процедуру при сварке на агрегате, оснащенном электронным двигателем Caterpillar. Следующая процедура считается самой безопасной процедурой для сварки компонента. Эта процедура должна обеспечивать минимальный риск повреждения электронных компонентов.

**ВНИМАНИЕ. Обратите внимание, что не заземляйте сварщик на электрические компоненты, такие как ECM или датчики. Неправильное заземление может привести к повреждению приводного поезда, подшипников, гидравлических компонентов, электрических компонентов и других компонентов.**

Не заземляйте сварщик через центральную линию упаковки. Неправильное заземление может привести к повреждению подшипников, коленчатого вала, вала ротора и других компонентов.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 90



# Maintenance Recommendations

i02909163

## System Pressure Release

**SMCS Code:** 1250; 1300; 1350; 5050

### Coolant System

**⚠ WARNING**

**Pressurized system: Hot coolant can cause serious burn. To open cap, stop engine, wait until radiator is cool. Then loosen cap slowly to relieve the pressure.**

To relieve the pressure from the coolant system, turn off the engine. Allow the cooling system pressure cap to cool. Remove the cooling system pressure cap slowly in order to relieve pressure.

### Fuel System

To relieve the pressure from the fuel system, turn off the engine.

### High Pressure Fuel Lines (If Equipped)

**⚠ WARNING**

**Contact with high pressure fuel may cause fluid penetration and burn hazards. High pressure fuel spray may cause a fire hazard. Failure to follow these inspection, maintenance and service instructions may cause personal injury or death.**

The high pressure fuel lines are the fuel lines that are between the high pressure fuel pump and the high pressure fuel manifold and the fuel lines that are between the fuel manifold and cylinder head. These fuel lines are different from fuel lines on other fuel systems.

This is because of the following differences:

- The high pressure fuel lines are constantly charged with high pressure.
- The internal pressures of the high pressure fuel lines are higher than other types of fuel system.

Before any service or repair is performed on the engine fuel lines, perform the following tasks:

1. Stop the engine.
2. Wait for ten minutes.

Do not loosen the high pressure fuel lines in order to remove air pressure from the fuel system.

### Engine Oil

To relieve pressure from the lubricating system, turn off the engine.

i03642798

## Welding on Engines with Electronic Controls

**SMCS Code:** 1000

NOTICE
Because the strength of the frame may decrease, some manufacturers do not recommend welding onto a chassis frame or rail. Consult the OEM of the equipment or your Caterpillar dealer regarding welding on a chassis frame or rail.

Proper welding procedures are necessary in order to avoid damage to the engine's ECM, sensors, and associated components. When possible, remove the component from the unit and then weld the component. If removal of the component is not possible, the following procedure must be followed when you weld on a unit that is equipped with a Caterpillar Electronic Engine. The following procedure is considered to be the safest procedure to weld on a component. This procedure should provide a minimum risk of damage to electronic components.

NOTICE
Do not ground the welder to electrical components such as the ECM or sensors. Improper grounding can cause damage to the drive train, the bearings, hydraulic components, electrical components, and other components.

Do not ground the welder across the centerline of the package. Improper grounding could cause damage to the bearings, the crankshaft, the rotor shaft, and other components.

Clamp the ground cable from the welder to the component that will be welded. Place the clamp as close as possible to the weld. This will help reduce the possibility of damage.

**Note:** Perform the welding in areas that are free from explosive hazards.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 90 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

Закрепите наземный кабель от сварщика до компонента, который будет сварен. Поместите зажим как можно ближе к сварке. Это поможет снизить вероятность повреждения.

Примечание: Выполняйте сварку в зонах, свободных от взрывоопасных предметов.

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 91



1. Stop the engine. Turn the switched power to the OFF position.
2. Disconnect the negative battery cable from the battery. If a battery disconnect switch is provided, open the switch.
3. Disconnect the J1/P1 and J2/P2 connectors from the ECM. Move the harness to a position that will not allow the harness to accidentally move back and make contact with any of the ECM pins.

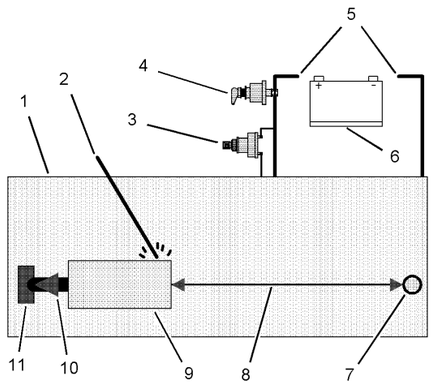



Illustration 92 g01075639

Use the example above. The current flow from the welder to the ground clamp of the welder will not cause damage to any associated components.

(1) Engine
(2) Welding electrode
(3) Keyswitch in the OFF position
(4) Battery disconnect switch in the open position
(5) Disconnected battery cables
(6) Battery
(7) Electrical/Electronic component
(8) Minimum distance between the component that is being welded and any electrical/electronic component
(9) The component that is being welded
(10) Current path of the welder
(11) Ground clamp for the welder

4. Connect the welding ground cable directly to the part that will be welded. Place the ground cable as close as possible to the weld in order to reduce the possibility of welding current damage to bearings, hydraulic components, electrical components, and ground straps.

**Note:** If electrical/electronic components are used as a ground for the welder, or electrical/electronic components are located between the welder ground and the weld, current flow from the welder could severely damage the component.

5. Protect the wiring harness from welding debris and spatter.
6. Use standard welding practices to weld the materials.

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 91

1. Остановите двигатель. Поверните выключенную мощность в положение выключения.

2. Отсоедините отрицательный кабель от батареи. Если предусмотрен переключатель отключения батареи, откройте переключатель.

3. Отсоедините разъемы J1/P1 и J2/P2 от ECM. Переместите упряжку в положение, которое не позволит упряжке случайно отойти назад и вступить в контакт с любым из штифтов ECM.

g01075639 Рисунок 92

Используйте пример выше. Течение тока от сварщика к зажиму грунта сварщика не вызовет повреждения каких-либо сопутствующих компонентов.

(1) Двигатель (2) Сварочный электрод (3) Переключатель в положении выключения (4) Переключатель отключения аккумулятора в открытом положении (5) Отсоединенные кабели аккумулятора (6) Батарея (7) Электрический/Электронный компонент (8) Минимальное расстояние между свариваемым компонентом и любым электрическим/электронным компонентом (9) Компонент, который сваривается (10) Текущий путь сварщика (11) Наземный зажим для сварщика

4. Подключите сварочный наземный кабель непосредственно к той части, которая будет сварена. Поместите наземный кабель как можно ближе к сварке, чтобы уменьшить возможность повреждения тока сварки подшипников, гидравлических компонентов, электрических компонентов и наземных ремней.

Примечание: Если электрические/электронные компоненты используются в качестве грунта для сварщика, или электрические/электронные компоненты расположены между сварочным грунтом и сварочным швом, поток от сварщика может серьезно повредить компонент.

5. Защитите электропроводку от сварки мусора и брызг.

6. Используйте стандартные методы сварки для сварки материалов.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 92



i04744839

# Maintenance Interval Schedule (Standby Generator Sets)

**SMCS Code:** 1000; 4450; 7500

Ensure that all safety information, warnings, and instructions are read and understood before any operation or any maintenance procedures are performed. The user is responsible for the performance of all maintenance including the following procedures: all adjustments, the use of proper lubricants, fluids, filters, and the installation of new components due to normal wear and aging . The performance of this product may be diminished if proper maintenance intervals and procedures are not followed. Components may experience accelerated wear if proper maintenance intervals and procedures are not followed.

**Note:** Use whichever of the following that occurs first in order to determine the maintenance intervals: fuel consumption, service hours, and calendar time . Before each consecutive interval is performed, all maintenance from the previous intervals must be performed.

Products that operate in severe operating conditions may require more frequent maintenance.

### When Required

Battery - Recycle ..... 94
Battery or Battery Cable - Disconnect ..... 95
Fuel System - Prime ..... 108
Generator - Dry ..... 117
Generator Load - Check ..... 119
Generator Set - Test ..... 119
Rotating Rectifier - Inspect/Test ..... 126

### Every Week

Battery Electrolyte Level - Check ..... 95
Coolant Level - Check ..... 98
Electrical Connections - Check ..... 100
Engine Air Cleaner Service Indicator - Inspect ... 101
Engine Oil Level - Check ..... 104
Fuel System Primary Filter/Water Separator - Drain ..... 113
Fuel Tank Water and Sediment - Drain ..... 116
Generator - Inspect ..... 117

### Every 500 Service Hours

Engine Crankcase Breather Element - Replace .. 103
Rotating Rectifier - Check ..... 125

### Every Year

Alternator - Inspect ..... 94
Belts - Inspect/Adjust/Replace ..... 95
Coolant Sample (Level 2) - Obtain ..... 99
Engine - Clean ..... 101
Engine Air Cleaner Element (Single Element) - Inspect/Clean/Replace ..... 101
Engine Mounts - Inspect ..... 104
Engine Oil Sample - Obtain ..... 104
Engine Oil and Filter - Change ..... 105
Fuel System Primary Filter (Water Separator) Element - Replace ..... 109
Fuel System Secondary Filter - Replace ..... 114
Hoses and Clamps - Inspect/Replace ..... 122
Rotating Rectifier - Check ..... 125
Starting Motor - Inspect ..... 126
Water Pump - Inspect ..... 129

### Every 3 Years

Battery - Replace ..... 94
Coolant Extender (ELC) - Add ..... 97
Coolant Temperature Regulator - Replace ..... 100

### Every 6 Years

Coolant (ELC) - Change ..... 96

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 92

## i04744839 — Регламент ТО резервных генераторных установок

Код SMCS: 1000; 4450; 7500

Обеспечить, чтобы вся информация о безопасности, предупреждения и инструкции были прочитаны и поняты до того, как будут выполнены какие-либо операции или любые процедуры технического обслуживания. Пользователь несет ответственность за выполнение всех процедур технического обслуживания, включая следующие: все корректировки, использование надлежащих смазочных материалов, жидкостей, фильтров и установку новых компонентов из-за нормального износа и старения. Производительность этого продукта может быть снижена, если не соблюдаются надлежащие интервалы обслуживания и процедуры. Компоненты могут испытывать ускоренный износ, если не соблюдаются надлежащие интервалы обслуживания и процедуры.

Примечание: Используйте любое из следующего, которое происходит в первую очередь для определения интервалов технического обслуживания: расход топлива, часы обслуживания и календарное время. Перед каждым последовательным интервалом должно быть выполнено все техническое обслуживание с предыдущих интервалов.

Продукты, которые работают в тяжелых условиях эксплуатации, могут потребовать более частого обслуживания.

По необходимости

Аккумуляторная батарея: утилизация — 94
Аккумуляторная батарея или её кабель — отсоединение — 95
Топливная система — прокачка — 108
Генератор: сушка — 117
Нагрузка генератора: проверка — 119
Генераторная установка: испытание — 119
Вращающийся выпрямитель: осмотр и испытание — 126

Каждую неделю

Уровень электролита в аккумуляторной батарее — проверка — 95
Уровень охлаждающей жидкости: проверка — 98
Электрические соединения: проверка — 100
Индикатор загрязнения воздухоочистителя двигателя — проверка — 101
Уровень моторного масла — проверка — 104
Фильтр грубой очистки топлива / водоотделитель — слив — 113
Вода и осадок в топливном баке — слив — 116
Генератор: проверка — 117

Каждые 500 моточасов

Дыхательный элемент коленчатого винта двигателя - Заменить · 103 Вращающийся выпрямитель - Проверить — 125

Ежегодно

Генератор — проверка — 94
Ремни: проверка, регулировка и замена — 95
Проба охлаждающей жидкости: уровень 2, отбор — 99
Двигатель — очистка — 101
Фильтрующий элемент воздухоочистителя двигателя (один элемент): проверка, очистка и замена — 101
Опоры двигателя — проверка — 104
Проба моторного масла — отбор — 104
Моторное масло и фильтр — замена — 105
Элемент фильтра грубой очистки топлива / водоотделителя: замена — 109
Фильтр тонкой очистки топлива — замена — 114
Шланги и хомуты — проверка и замена — 122
Вращающийся выпрямитель: проверка — 125
Стартер — проверка — 126
Водяной насос — проверка — 129

Каждые 3 года

Аккумуляторная батарея — замена — 94
Добавка для продления срока службы ELC: добавление — 97
Термостат системы охлаждения: замена — 100

Каждые 6 лет

Охлаждающая жидкость ELC: замена — 96

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 93



i04744807

# Maintenance Interval Schedule (Prime Power Generator Sets)

**SMCS Code:** 1000; 4450; 7500

Ensure that all safety information, warnings, and instructions are read and understood before any operation or any maintenance procedures are performed. The user is responsible for the performance of all maintenance including the following procedures: all adjustments, the use of proper lubricants, fluids, filters, and the installation of new components due to normal wear and aging . The performance of this product may be diminished if proper maintenance intervals and procedures are not followed. Components may experience accelerated wear if proper maintenance intervals and procedures are not followed.

**Note:** Use whichever of the following that occurs first in order to determine the maintenance intervals: fuel consumption, service hours, and calendar time . Before each consecutive interval is performed, all maintenance from the previous intervals must be performed.

Products that operate in severe operating conditions may require more frequent maintenance.

### When Required

Battery - Recycle ..... 94
Battery - Replace ..... 94
Battery or Battery Cable - Disconnect ..... 95
Engine - Clean ..... 101
Fuel System - Prime ..... 108
Generator - Dry ..... 117
Generator Set - Test ..... 119
Rotating Rectifier - Inspect/Test ..... 126

### Daily

Coolant Level - Check ..... 98
Electrical Connections - Check ..... 100
Engine Air Cleaner Service Indicator - Inspect ... 101
Engine Oil Level - Check ..... 104
Fuel System Primary Filter/Water Separator - Drain ..... 113
Generator Load - Check ..... 119
Walk-Around Inspection ..... 127

### Every Week

Generator - Inspect ..... 117

### Every 50 Service Hours or Weekly

Fuel Tank Water and Sediment - Drain ..... 116

### Every 100 Service Hours or 3 Months

Generator Winding Insulation - Test ..... 120

### Every 250 Service Hours

Coolant Sample (Level 1) - Obtain ..... 99
Engine Oil Sample - Obtain ..... 104

### Initial 500 Hours (for New Systems, Refilled Systems, and Converted Systems)

Coolant Sample (Level 2) - Obtain ..... 99
Engine Valve Lash - Check ..... 108

### Every 500 Service Hours or 1 Year

Battery Electrolyte Level - Check ..... 95
Belts - Inspect/Adjust/Replace ..... 95
Engine Air Cleaner Element (Single Element) - Inspect/Clean/Replace ..... 101
Engine Crankcase Breather Element - Replace .. 103
Engine Oil and Filter - Change ..... 105
Fuel System Primary Filter (Water Separator) Element - Replace ..... 109
Fuel System Secondary Filter - Replace ..... 114
Hoses and Clamps - Inspect/Replace ..... 122

### Every 1000 Service Hours or 1 Year

Engine Valve Lash - Check ..... 108
Rotating Rectifier - Check ..... 125

### Every 2000 Service Hours or 1 Year

Alternator - Inspect ..... 94
Engine Mounts - Inspect ..... 104
Starting Motor - Inspect ..... 126
Turbocharger - Inspect ..... 126

### Every 3000 Service Hours or 2 Years

Water Pump - Inspect ..... 129

### Every 3000 Service Hours or 3 Years

Coolant Temperature Regulator - Replace ..... 100

### Every 6000 Service Hours or 3 Years

Coolant Extender (ELC) - Add ..... 97

### Every 12 000 Service Hours or 6 Years

Coolant (ELC) - Change ..... 96

### Overhaul

Overhaul Considerations ..... 123

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 93

## i04744807 — Регламент ТО генераторных установок основного электроснабжения

Код SMCS: 1000; 4450; 7500

Обеспечить, чтобы вся информация о безопасности, предупреждения и инструкции были прочитаны и поняты до того, как будут выполнены какие-либо операции или любые процедуры технического обслуживания. Пользователь несет ответственность за выполнение всех процедур технического обслуживания, включая следующие: все корректировки, использование надлежащих смазочных материалов, жидкостей, фильтров и установку новых компонентов из-за нормального износа и старения. Производительность этого продукта может быть снижена, если не соблюдаются надлежащие интервалы обслуживания и процедуры. Компоненты могут испытывать ускоренный износ, если не соблюдаются надлежащие интервалы обслуживания и процедуры.

Примечание: Используйте любое из следующего, которое происходит в первую очередь для определения интервалов технического обслуживания: расход топлива, часы обслуживания и календарное время. Перед каждым последовательным интервалом должно быть выполнено все техническое обслуживание с предыдущих интервалов.

Продукты, которые работают в тяжелых условиях эксплуатации, могут потребовать более частого обслуживания.

По необходимости

Аккумуляторная батарея: утилизация — 94
Аккумуляторная батарея — замена — 94
Аккумуляторная батарея или её кабель — отсоединение — 95
Двигатель — очистка — 101
Топливная система — прокачка — 108
Генератор: сушка — 117
Генераторная установка: испытание — 119
Вращающийся выпрямитель: осмотр и испытание — 126

Ежедневно

Уровень охлаждающей жидкости: проверка — 98
Электрические соединения: проверка — 100
Индикатор загрязнения воздухоочистителя двигателя — проверка — 101
Уровень моторного масла — проверка — 104
Фильтр грубой очистки топлива / водоотделитель — слив — 113
Нагрузка генератора: проверка — 119
Ежесменный наружный осмотр — 127

Каждую неделю

Генератор: проверка — 117

Каждые 50 моточасов или еженедельно

Вода и осадок в топливном баке — слив — 116

Каждые 100 рабочих часов или 3 месяца

Изоляция обмоток генератора: испытание — 120

Каждые 250 моточасов

Проба охлаждающей жидкости: уровень 1, отбор — 99
Проба моторного масла — отбор — 104

**Начальные 500 часов (для новых систем, заправленных систем и преобразованных систем)**

Проба охлаждающей жидкости: уровень 2, отбор — 99
Тепловые зазоры клапанов двигателя: проверка — 108

Каждые 500 моточасов или 1 год

Уровень электролита в аккумуляторной батарее — проверка — 95
Ремни: проверка, регулировка и замена — 95
Фильтрующий элемент воздухоочистителя двигателя (один элемент): проверка, очистка и замена — 101
Дыхательный элемент картерного клапана двигателя - Заменить · 103 Двигательное масло и фильтр - Изменить — 105
Элемент фильтра грубой очистки топлива / водоотделителя: замена — 109
Фильтр тонкой очистки топлива — замена — 114
Шланги и хомуты — проверка и замена — 122

Каждые 1000 рабочих часов или 1 год

Тепловые зазоры клапанов двигателя: проверка — 108
Вращающийся выпрямитель: проверка — 125

Каждые 2000 моточасов или 1 год

Генератор — проверка — 94
Опоры двигателя — проверка — 104
Стартер — проверка — 126
Турбокомпрессор — проверка — 126

Каждые 3000 моточасов или 2 года

Водяной насос — проверка — 129

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 93



i04744807

# Maintenance Interval Schedule (Prime Power Generator Sets)

**SMCS Code:** 1000; 4450; 7500

Ensure that all safety information, warnings, and instructions are read and understood before any operation or any maintenance procedures are performed. The user is responsible for the performance of all maintenance including the following procedures: all adjustments, the use of proper lubricants, fluids, filters, and the installation of new components due to normal wear and aging . The performance of this product may be diminished if proper maintenance intervals and procedures are not followed. Components may experience accelerated wear if proper maintenance intervals and procedures are not followed.

**Note:** Use whichever of the following that occurs first in order to determine the maintenance intervals: fuel consumption, service hours, and calendar time . Before each consecutive interval is performed, all maintenance from the previous intervals must be performed.

Products that operate in severe operating conditions may require more frequent maintenance.

### When Required

Battery - Recycle ..... 94
Battery - Replace ..... 94
Battery or Battery Cable - Disconnect ..... 95
Engine - Clean ..... 101
Fuel System - Prime ..... 108
Generator - Dry ..... 117
Generator Set - Test ..... 119
Rotating Rectifier - Inspect/Test ..... 126

### Daily

Coolant Level - Check ..... 98
Electrical Connections - Check ..... 100
Engine Air Cleaner Service Indicator - Inspect ... 101
Engine Oil Level - Check ..... 104
Fuel System Primary Filter/Water Separator - Drain ..... 113
Generator Load - Check ..... 119
Walk-Around Inspection ..... 127

### Every Week

Generator - Inspect ..... 117

### Every 50 Service Hours or Weekly

Fuel Tank Water and Sediment - Drain ..... 116

### Every 100 Service Hours or 3 Months

Generator Winding Insulation - Test ..... 120

### Every 250 Service Hours

Coolant Sample (Level 1) - Obtain ..... 99
Engine Oil Sample - Obtain ..... 104

### Initial 500 Hours (for New Systems, Refilled Systems, and Converted Systems)

Coolant Sample (Level 2) - Obtain ..... 99
Engine Valve Lash - Check ..... 108

### Every 500 Service Hours or 1 Year

Battery Electrolyte Level - Check ..... 95
Belts - Inspect/Adjust/Replace ..... 95
Engine Air Cleaner Element (Single Element) - Inspect/Clean/Replace ..... 101
Engine Crankcase Breather Element - Replace .. 103
Engine Oil and Filter - Change ..... 105
Fuel System Primary Filter (Water Separator) Element - Replace ..... 109
Fuel System Secondary Filter - Replace ..... 114
Hoses and Clamps - Inspect/Replace ..... 122

### Every 1000 Service Hours or 1 Year

Engine Valve Lash - Check ..... 108
Rotating Rectifier - Check ..... 125

### Every 2000 Service Hours or 1 Year

Alternator - Inspect ..... 94
Engine Mounts - Inspect ..... 104
Starting Motor - Inspect ..... 126
Turbocharger - Inspect ..... 126

### Every 3000 Service Hours or 2 Years

Water Pump - Inspect ..... 129

### Every 3000 Service Hours or 3 Years

Coolant Temperature Regulator - Replace ..... 100

### Every 6000 Service Hours or 3 Years

Coolant Extender (ELC) - Add ..... 97

### Every 12 000 Service Hours or 6 Years

Coolant (ELC) - Change ..... 96

### Overhaul

Overhaul Considerations ..... 123

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 93 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

Каждые 3000 рабочих часов или 3 года
Термостат системы охлаждения: замена — 100
Каждые 6000 часов работы или 3 года
Добавка для продления срока службы ELC: добавление — 97
Каждые 12 000 моточасов или 6 лет
Охлаждающая жидкость ELC: замена — 96
Капитальный ремонт
Вопросы капитального ремонта — 123

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 94



i02676048

## Alternator - Inspect

**SMCS Code:** 1405-040

Caterpillar recommends a scheduled inspection of the alternator. Inspect the alternator for loose connections and proper battery charging. Inspect the ammeter (if equipped) during engine operation in order to ensure proper battery performance and/or proper performance of the electrical system. Make repairs, as required.

Check the alternator and the battery charger for proper operation. If the batteries are properly charged, the ammeter reading should be very near zero. All batteries should be kept charged. The batteries should be kept warm because temperature affects the cranking power. If the battery is too cold, the battery will not crank the engine. The battery will not crank the engine, even if the engine is warm. When the engine is not run for long periods of time or if the engine is run for short periods, the batteries may not fully charge. A battery with a low charge will freeze more easily than a battery with a full charge.

i00993589

## Battery - Recycle

**SMCS Code:** 1401-005; 1401-510; 1401-535; 1401-561; 1401

Always recycle a battery. Never discard a battery.

Always return used batteries to one of the following locations:

- A battery supplier
- An authorized battery collection facility
- Recycling facility

i02322315

## Battery - Replace

**SMCS Code:** 1401-510

**⚠ WARNING**

**Batteries give off combustible gases which can explode. A spark can cause the combustible gases to ignite. This can result in severe personal injury or death.**

**Ensure proper ventilation for batteries that are in an enclosure. Follow the proper procedures in order to help prevent electrical arcs and/or sparks near batteries. Do not smoke when batteries are serviced.**

**⚠ WARNING**

**The battery cables or the batteries should not be removed with the battery cover in place. The battery cover should be removed before any servicing is attempted.**

**Removing the battery cables or the batteries with the cover in place may cause a battery explosion resulting in personal injury.**

1. Switch the engine to the OFF position. Remove all electrical loads.
2. Turn off any battery chargers. Disconnect any battery chargers.
3. The NEGATIVE “-” cable connects the NEGATIVE “-” battery terminal to the NEGATIVE “-” terminal on the starting motor. Disconnect the cable from the NEGATIVE “-” battery terminal.
4. The POSITIVE “+” cable connects the POSITIVE “+” battery terminal to the POSITIVE “+” terminal on the starting motor. Disconnect the cable from the POSITIVE “+” battery terminal.

**Note:** Always recycle a battery. Never discard a battery. Dispose of used batteries to an appropriate recycling facility.

5. Remove the used battery.
6. Install the new battery.

**Note:** Before the cables are connected, ensure that the engine start switch is OFF.

7. Connect the cable from the starting motor to the POSITIVE “+” battery terminal.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 94

## i02676048 — Генератор — проверка

Код SMCS: 1405-040

Caterpillar рекомендует провести плановый осмотр генератора. Проверьте генератор переменного тока на наличие свободных соединений и правильной зарядки батареи. Проверить амперметр (если он оборудован) во время работы двигателя, чтобы обеспечить надлежащую производительность батареи и / или надлежащую производительность электрической системы. Делайте ремонт, как требуется.

Проверьте генератор переменного тока и зарядное устройство батареи для правильной работы. Если батареи заряжены должным образом, показания амперметра должны быть очень близки к нулю. Все батареи должны быть заряжены. Аккумуляторы должны быть теплыми, потому что температура влияет на мощность проворачивания. Если батарея слишком холодная, батарея не будет работать с двигателем. Аккумулятор не будет приводить в действие двигатель, даже если двигатель теплый. Когда двигатель не работает в течение длительного периода времени или если двигатель работает в течение короткого периода времени, батареи могут не полностью заряжаться. Аккумулятор с низким зарядом замерзнет легче, чем аккумулятор с полным зарядом.

## i00993589 — Аккумуляторная батарея: утилизация

Код SMCS: 1401-005; 1401-510; 1401-535; 1401-561; 1401

Всегда перерабатывайте батарею. Никогда не выбрасывайте батарею

Всегда возвращайте использованные батареи в одно из следующих мест:

• Поставщик аккумуляторов

• авторизованная установка для сбора аккумуляторов

• Утилизация объекта

## i02322315 — Аккумуляторная батарея — замена

Код SMCS: 1401-510

**Аккумуляторные батареи выделяют горючие газы, способные взорваться. Искра может воспламенить эти газы и привести к тяжёлой травме или смерти.**

**Обеспечьте надлежащую вентиляцию аккумуляторных батарей, находящихся в закрытом отсеке. Соблюдайте правильный порядок работ, чтобы исключить электрическую дугу и искрение рядом с батареями. Не курите при их обслуживании.**

**Не отсоединяйте кабели и не снимайте аккумуляторные батареи при установленной крышке аккумуляторного отсека. Перед любыми работами по обслуживанию снимите крышку.**

**Отсоединение кабелей или снятие батарей при установленной крышке может вызвать взрыв батареи и травму.**

1. Переключите двигатель в положение выключения. Удалите все электрические нагрузки.

2. Выключите любые зарядные устройства. Отключите любые зарядные устройства.

3. Кабель NEGATIVE "-" соединяет терминал батареи NEGATIVE "-" с терминалом NEGATIVE "-" на пусковом двигателе. Отсоедините кабель от терминала аккумуляторной батареи NEGATIVE.

4. Кабель POSITIVE «+» соединяет терминал POSITIVE «+» с терминалом POSITIVE «+» на стартовом двигателе. Отсоедините кабель от терминала батареи POSITIVE «+».

Примечание: Всегда переработайте батарею. Никогда не выбрасывайте батарею Утилизируйте использованные батареи в соответствующее предприятие по переработке.

5. Удалите использованную батарею.

6. Установите новую батарею

Примечание: Перед подключением кабелей убедитесь, что выключатель запуска двигателя отключен.

7. Подключите кабель от пускового двигателя к терминалу батареи POSITIVE «+».

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 95



8. Connect the NEGATIVE “-” cable to the NEGATIVE “-” battery terminal.

i02724529

## Battery Electrolyte Level - Check

**SMCS Code:** 1401-535-FLV

When the engine is not run for long periods of time or when the engine is run for short periods, the batteries may not fully recharge. Ensure a full charge in order to help prevent the battery from freezing. If batteries are properly charged, ammeter reading should be very near zero,when the engine is in operation.

**⚠ WARNING**

**All lead-acid batteries contain sulfuric acid which can burn the skin and clothing. Always wear a face shield and protective clothing when working on or near batteries.**

1. Remove the filler caps. Maintain the electrolyte level to the “FULL” mark on the battery.

   If the addition of water is necessary, use distilled water. If distilled water is not available use clean water that is low in minerals. Do not use artificially softened water.

2. Check the condition of the electrolyte with the 245-5829 Coolant Battery Tester Refractometer.

3. Keep the batteries clean.

   Clean the battery case with one of the following cleaning solutions:

   - Use a solution of 0.1 kg (0.2 lb) baking soda and 1 L (1 qt) of clean water.
   - Use a solution of ammonium hydroxide.

   Thoroughly rinse the battery case with clean water.

   Use a fine grade of sandpaper to clean the terminals and the cable clamps. Clean the items until the surfaces are bright or shiny. DO NOT remove material excessively. Excessive removal of material can cause the clamps to not fit properly. Coat the clamps and the terminals with 5N-5561 Silicone Lubricant, petroleum jelly or MPGM.

i02323088

## Battery or Battery Cable - Disconnect

**SMCS Code:** 1401; 1402-029

**⚠ WARNING**

**The battery cables or the batteries should not be removed with the battery cover in place. The battery cover should be removed before any servicing is attempted.**

**Removing the battery cables or the batteries with the cover in place may cause a battery explosion resulting in personal injury.**

1. Turn the start switch to the OFF position. Turn the ignition switch (if equipped) to the OFF position and remove the key and all electrical loads.

2. Disconnect the negative battery terminal. Ensure that the cable cannot contact the terminal. When four 12 volt batteries are involved, two negative connection must be disconnected.

3. Remove the positive connection.

4. Clean all disconnected connection and battery terminals.

5. Use a fine grade of sandpaper to clean the terminals and the cable clamps. Clean the items until the surfaces are bright or shiny. DO NOT remove material excessively. Excessive removal of material can cause the clamps to not fit correctly. Coat the clamps and the terminals with a suitable silicone lubricant or petroleum jelly.

6. Tape the cable connections in order to help prevent accidental starting.

7. Proceed with necessary system repairs.

8. In order to connect the battery, connect the positive connection before the negative connector.

i04120321

## Belts - Inspect/Adjust/Replace

**SMCS Code:** 1357-025; 1357-040; 1357-510

NOTICE
Ensure that the engine is stopped before any servicing or repair is performed.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 95

8. Подключите кабель NEGATIVE «-» к терминалу батареи NEGATIVE «-».

### i02724529 — Уровень электролита в аккумуляторной батарее — проверка

Код SMCS: 1401-535-FLV

Когда двигатель не работает в течение длительного периода времени или когда двигатель работает в течение короткого периода времени, батареи могут не полностью перезаряжаться. Обеспечить полный заряд, чтобы предотвратить замораживание батареи. Если батареи заряжены должным образом, показания амперметра должны быть очень близки к нулю, когда двигатель находится в работе.

**Все свинцово-кислотные батареи содержат серную кислоту, способную вызвать ожоги кожи и повредить одежду. При работе с батареями или рядом с ними всегда используйте лицевой щиток и защитную одежду.**

1. Снимите крышки наполнителя. Поддерживайте уровень электролита до отметки «полный» на батарее.

   Если необходимо добавление воды, используйте дистиллированную воду. Если дистиллированная вода отсутствует, используйте чистую воду с низким содержанием минералов. Не используйте искусственно смягченную воду.

2. Проверьте состояние электролита с помощью рефрактометра 245-5829.

3. Держите батареи в чистоте.

   Очистите корпус батареи одним из следующих решений для очистки:

   • Используйте раствор 0,1 кг (0,2 фунта) пищевой соды и 1 л (1 кварты) чистой воды.

   • Используйте раствор гидроксида аммония.

   Тщательно прополоскать корпус батареи чистой водой.

   Используйте мелкую наждачную бумагу для очистки терминалов и кабельных зажимов. Очищайте предметы до тех пор, пока поверхности не станут яркими или блестящими. Не удаляйте слишком много материала. Чрезмерное удаление материала может привести к тому, что зажимы не подходят должным образом. Покрыть зажимы и терминалы 5N-5561 силиконовым смазочным материалом, нефтяным желе или MPGM.

### i02323088 — Аккумуляторная батарея или её кабель — отсоединение

Код SMCS: 1401; 1402-029

**Не отсоединяйте кабели и не снимайте аккумуляторные батареи при установленной крышке аккумуляторного отсека. Перед любыми работами по обслуживанию снимите крышку.**

**Отсоединение кабелей или снятие батарей при установленной крышке может вызвать взрыв батареи и травму.**

1. Поверните стартовый переключатель в положение OFF. Включите переключатель зажигания (если он оборудован) в положение выключения и удалите ключ и все электрические нагрузки.

2. Отключите отрицательный терминал батареи. Убедитесь, что кабель не может связаться с терминалом. Когда задействованы четыре 12-вольтовые батареи, необходимо отключить два отрицательных соединения.

3. Удалите положительную связь.

4. Очистите все отсоединенные клеммы подключения и батареи.

5. Используйте мелкую наждачную бумагу для очистки терминалов и кабельных зажимов. Очищайте предметы до тех пор, пока поверхности не станут яркими или блестящими. Не удаляйте слишком много материала. Чрезмерное удаление материала может привести к тому, что зажимы не будут правильно подходить. Покрыть зажимы и терминалы подходящей силиконовой смазкой или нефтяным желе.

6. Закрепите кабельные соединения, чтобы предотвратить случайный запуск.

7. Проводите необходимый системный ремонт.

8. Для того, чтобы подключить аккумулятор, подсоедините положительное соединение перед отрицательным разъемом.

### i04120321 — Ремни: проверка, регулировка и замена

Код SMCS: 1357-025; 1357-040; 1357-510

8. Connect the NEGATIVE “-” cable to the NEGATIVE “-” battery terminal.

i02724529

## Battery Electrolyte Level - Check

**SMCS Code:** 1401-535-FLV

When the engine is not run for long periods of time or when the engine is run for short periods, the batteries may not fully recharge. Ensure a full charge in order to help prevent the battery from freezing. If batteries are properly charged, ammeter reading should be very near zero,when the engine is in operation.

**⚠ WARNING**

**All lead-acid batteries contain sulfuric acid which can burn the skin and clothing. Always wear a face shield and protective clothing when working on or near batteries.**

1. Remove the filler caps. Maintain the electrolyte level to the “FULL” mark on the battery.

   If the addition of water is necessary, use distilled water. If distilled water is not available use clean water that is low in minerals. Do not use artificially softened water.

2. Check the condition of the electrolyte with the 245-5829 Coolant Battery Tester Refractometer.

3. Keep the batteries clean.

   Clean the battery case with one of the following cleaning solutions:

   - Use a solution of 0.1 kg (0.2 lb) baking soda and 1 L (1 qt) of clean water.
   - Use a solution of ammonium hydroxide.

   Thoroughly rinse the battery case with clean water.

   Use a fine grade of sandpaper to clean the terminals and the cable clamps. Clean the items until the surfaces are bright or shiny. DO NOT remove material excessively. Excessive removal of material can cause the clamps to not fit properly. Coat the clamps and the terminals with 5N-5561 Silicone Lubricant, petroleum jelly or MPGM.

i02323088

## Battery or Battery Cable - Disconnect

**SMCS Code:** 1401; 1402-029

**⚠ WARNING**

**The battery cables or the batteries should not be removed with the battery cover in place. The battery cover should be removed before any servicing is attempted.**

**Removing the battery cables or the batteries with the cover in place may cause a battery explosion resulting in personal injury.**

1. Turn the start switch to the OFF position. Turn the ignition switch (if equipped) to the OFF position and remove the key and all electrical loads.

2. Disconnect the negative battery terminal. Ensure that the cable cannot contact the terminal. When four 12 volt batteries are involved, two negative connection must be disconnected.

3. Remove the positive connection.

4. Clean all disconnected connection and battery terminals.

5. Use a fine grade of sandpaper to clean the terminals and the cable clamps. Clean the items until the surfaces are bright or shiny. DO NOT remove material excessively. Excessive removal of material can cause the clamps to not fit correctly. Coat the clamps and the terminals with a suitable silicone lubricant or petroleum jelly.

6. Tape the cable connections in order to help prevent accidental starting.

7. Proceed with necessary system repairs.

8. In order to connect the battery, connect the positive connection before the negative connector.

i04120321

## Belts - Inspect/Adjust/Replace

**SMCS Code:** 1357-025; 1357-040; 1357-510

NOTICE
Ensure that the engine is stopped before any servicing or repair is performed.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 95 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

**ВНИМАНИЕ. Перед обслуживанием или ремонтом убедитесь, что двигатель остановлен.**

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 96



To maximize the engine performance, inspect the belt (1) for wear and for cracking. Replace the belt if the belt is worn or damaged.

- If the belt (1) has more than four cracks per 25.4000 mm (1 inch), the belt must be replaced.
- Check the belt for the following items: cracks, splits, glazing, grease, splitting, and broken ribs
- Remove any deposits that are on the belt.

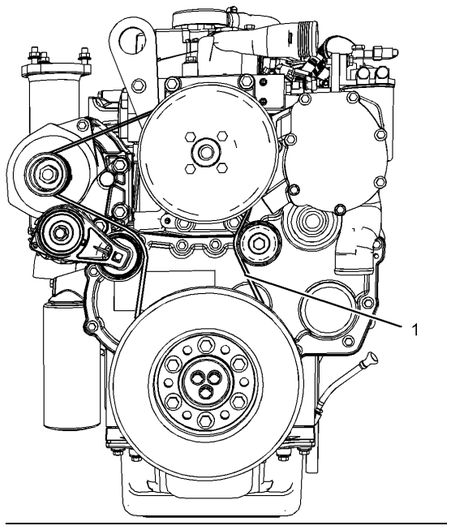



Illustration 93 g01347573

Typical example

i04745510

## Coolant (ELC) - Change

**SMCS Code:** 1350-070; 1395-044

Clean the cooling system and flush the cooling system before the recommended maintenance interval if the following conditions exist:

- The engine overheats frequently.
- Foaming is observed.
- The oil has entered the cooling system and the coolant is contaminated.
- The fuel has entered the cooling system and the coolant is contaminated.

**Note:** When the cooling system is cleaned, only clean water is needed when the ELC is drained and replaced.

**Note:** Inspect the water pump and the water temperature regulator after the cooling system has been drained.

### Drain

**⚠ WARNING**

**Pressurized System: Hot coolant can cause serious burns. To open the cooling system filler cap, stop the engine and wait until the cooling system components are cool. Loosen the cooling system pressure cap slowly in order to relieve the pressure.**

1. Stop the engine and allow the engine to cool. Loosen the cooling system filler cap slowly in order to relieve any pressure. Remove the cooling system filler cap.
2. Open the cooling system drain valve (if equipped). If the cooling system is not equipped with a drain valve, remove the cooling system drain plugs.

   Allow the coolant to drain.

NOTICE

Dispose of used engine coolant properly or recycle. Various methods have been proposed to reclaim used coolant for reuse in engine cooling systems. The full distillation procedure is the only method acceptable by Caterpillar to reclaim the used coolant.

For information regarding the disposal and the recycling of used coolant, consult your Caterpillar dealer or consult Caterpillar Dealer Service Tool Group:

InsideUSA: 1-800-542-TOOL
Inside Illinois: 1-800-541-TOOL
Canada: 1-800-523-TOOL
International, 1-309-578-7372

### Flush

1. Flush the cooling system with clean water in order to remove any debris.
2. Close the drain valve (if equipped). Clean the drain plugs. Install the drain plugs. Refer to the Specifications Manual, SENR3130, “Torque Specifications” for more information on the proper torques.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 96

Чтобы максимизировать производительность двигателя, проверьте ремень (1) на износ и на растрескивание. Замените ремень, если ремень изношен или поврежден.

Если ремень (1) имеет более четырех трещин на 25,4000 мм (1 дюйм), ремень должен быть заменен.

• Проверьте ремень для следующих предметов: трещины, расколы, остекление, смазка, расщепление и сломанные ребра

• Удалить любые отложения, находящиеся на ремне.

g01347573 Рисунок 93

Типичный пример

## i04745510 — Охлаждающая жидкость ELC: замена

Код SMCS: 1350-070; 1395-044

Очистить систему охлаждения и промыть систему охлаждения до рекомендуемого интервала технического обслуживания, если существуют следующие условия:

• Часто перегревается двигатель.

• Наблюдается пена.

• Масло попало в систему охлаждения, и охлаждающая жидкость загрязнена.

• Топливо попало в систему охлаждения, а охлаждающая жидкость загрязнена.

Примечание: При очистке системы охлаждения требуется только чистая вода при сливе и замене ELC.

Обратите внимание на водяной насос и регулятор температуры воды после слива системы охлаждения.

### Слив

**Система под давлением. Горячая охлаждающая жидкость может вызвать тяжёлые ожоги. Перед открытием крышки заливной горловины остановите двигатель и дождитесь остывания узлов системы охлаждения. Ослабляйте крышку медленно, чтобы сбросить давление.**

1. Остановите двигатель и дайте двигателю остыть. Медленно опускайте крышку наполнителя системы охлаждения, чтобы уменьшить любое давление. Снимите крышку наполнителя системы охлаждения.

2. Откройте сливной клапан системы охлаждения (если он оборудован). Если система охлаждения не оборудована дренажным клапаном, удалите дренажные пробки системы охлаждения.

Дайте хладагенту слиться.

**ВНИМАНИЕ. Утилизируйте или перерабатывайте отработанную охлаждающую жидкость надлежащим образом. Для её восстановления предлагаются различные способы, но Caterpillar допускает для повторного использования в системе охлаждения только полную дистилляцию.**

Для получения информации о утилизации и утилизации использованного хладагента проконсультируйтесь с вашим дилером Caterpillar или обратитесь в группу инструментов дилера Caterpillar:

Внутри США: 1-800-542-TOOL Внутри Иллинойса: 1-800-541-TOOL Канада: 1-800-523-TOOL International, 1-309-578-7372

### Промывка

1. Промывайте систему охлаждения чистой водой, чтобы удалить любой мусор.

2. Закройте сливной клапан (если он оборудован). Очистите сливные пробки. Установите дренажные пробки. См. Руководство по спецификациям, SENR3130, «Техника крутящего момента» для получения дополнительной информации о соответствующих крутящих моментах.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 97



NOTICE
Do not fill the cooling system faster than 5 L (1.3 US gal) per minute to avoid air locks.

Cooling system air locks may result in engine damage.

3. Fill the cooling system with clean water. Install the cooling system filler cap.

4. Start and run the engine at low idle until the temperature reaches 49 to 66 °C (120 to 150 °F).

5. Stop the engine and allow the engine to cool. Loosen the cooling system filler cap slowly in order to relieve any pressure. Remove the cooling system filler cap. Open the drain valve (if equipped) or remove the cooling system drain plugs. Allow the water to drain. Flush the cooling system with clean water. Close the drain valve (if equipped). Clean the drain plugs. Install the drain plugs. Refer to the Specifications Manual, SENR3130, “Torque Specifications” for more information on the proper torques.

## Fill

NOTICE
Do not fill the cooling system faster than 5 L (1.3 US gal) per minute to avoid air locks.

Cooling system air locks may result in engine damage.

1. Fill the cooling system with Extended Life Coolant (ELC). Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Fluid Recommendations”for more information on cooling system specifications Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Refill Capacities” for information about the capacity of the cooling system. Do not install the cooling system filler cap.

2. Start and run the engine at low idle. Increase the engine rpm to high idle. Run the engine at high idle for 1 minute in order to purge the air from the cavities of the engine block. Stop the engine.

3. Check the coolant level. Maintain the coolant level within 13 mm (0.5 inch) below the bottom of the pipe for filling. Maintain the coolant level within 13 mm (0.5 inch) to the proper level on the sight glass (if equipped).

4. Clean the cooling system filler cap. Inspect the gasket that is on the cooling system filler cap. Only install the used filler cap if the gasket is not damaged. Use a 9S-8140 Pressurizing Pump to pressure test a reinstalled cooling system filler cap. The correct pressure for the cooling system filler cap is stamped on the face of the cooling system filler cap. If the cooling system filler cap does not retain the correct pressure, install a new cooling system filler cap.

5. Start the engine. Inspect the cooling system for leaks and for proper operating temperature.

i04745732

# Coolant Extender (ELC) - Add

**SMCS Code:** 1352-544-NL

Cat ELC (Extended Life Coolant) does not require the frequent additions of any supplemental cooling additives which are associated with the present conventional coolants. The Cat ELC Extender will only be added one time.

NOTICE
Use only Cat Extended Life Coolant (ELC) Extender with Cat ELC.

Do NOT use conventional supplemental coolant additive (SCA) with Cat ELC. Mixing Cat ELC with conventional coolants and/or conventional SCA reduces the Cat ELC service life.

Check the cooling system only when the engine is stopped and cool.

**⚠ WARNING**

**Personal injury can result from hot coolant, steam and alkali.**

**At operating temperature, engine coolant is hot and under pressure. The radiator and all lines to heaters or the engine contain hot coolant or steam. Any contact can cause severe burns.**

**Remove cooling system pressure cap slowly to relieve pressure only when engine is stopped and cooling system pressure cap is cool enough to touch with your bare hand.**

**Do not attempt to tighten hose connections when the coolant is hot, the hose can come off causing burns.**

**Cooling System Coolant Additive contains alkali. Avoid contact with skin and eyes.**

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 97

**ВНИМАНИЕ. Во избежание воздушных пробок заполняйте систему охлаждения со скоростью не более 5 л (1,3 галлона США) в минуту.**

Воздушные замки системы охлаждения могут привести к повреждению двигателя.

3. Заполните систему охлаждения чистой водой. Установите наполнитель системы охлаждения.

4. Запуск и запуск двигателя на низком холостом ходу до тех пор, пока температура не достигнет 49-66 °C (120-150 °F).

5. Остановите двигатель и дайте двигателю остыть. Медленно опускайте крышку наполнителя системы охлаждения, чтобы уменьшить любое давление. Снимите крышку наполнителя системы охлаждения. Откройте дренажный клапан (если он оборудован) или удалите дренажные заглушки системы охлаждения. Дайте воде слиться. Промыть систему охлаждения чистой водой. Закройте сливной клапан (если он оборудован). Очистите сливные пробки. Установите дренажные пробки. См. Руководство по спецификациям, SENR3130, «Техника крутящего момента» для получения дополнительной информации о соответствующих крутящих моментах.

## Заполнение

**ВНИМАНИЕ. Во избежание воздушных пробок заполняйте систему охлаждения со скоростью не более 5 л (1,3 галлона США) в минуту.**

Воздушные замки системы охлаждения могут привести к повреждению двигателя.

1. Заполните систему охлаждения с помощью Extended Life Coolant (ELC). См. это Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Рекомендации по жидкости» для получения дополнительной информации о спецификациях системы охлаждения См. это Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Возможности пополнения» для информации о емкости системы охлаждения. Не устанавливайте наполнитель системы охлаждения.

2. Запуск и запуск двигателя на низком холостом ходу. Увеличьте обороты двигателя до высокого холостого хода. Запускайте двигатель на высоком холостом ходу в течение 1 минуты, чтобы очистить воздух от полостей блока двигателя. Остановите двигатель.

3. Проверьте уровень охлаждающей жидкости. Поддерживайте уровень охлаждающей жидкости в пределах 13 мм (0,5 дюйма) ниже дна трубы для наполнения. Поддерживайте уровень охлаждающей жидкости в пределах 13 мм (0,5 дюйма) до надлежащего уровня на прицельном стекле (если оно оборудовано).

4. Очистите крышку наполнителя системы охлаждения. Проверьте прокладку, которая находится на крышке наполнителя системы охлаждения. Установите только использованный наполнитель, если прокладка не повреждена. Используйте нагнетательный насос 9S-8140 для испытания давления на переустановленной крышке наполнителя системы охлаждения. Правильное давление для крышки наполнителя системы охлаждения проштамповывается на лицевой стороне крышки наполнителя системы охлаждения. Если крышка наполнителя системы охлаждения не сохраняет правильное давление, установите новую крышку наполнителя системы охлаждения.

5. Запустите двигатель. Проверьте систему охлаждения на наличие утечек и на правильную рабочую температуру.

## i04745732 — Добавка для продления срока службы ELC: добавление

Код SMCS: 1352-544-NL

ELC (Extended Life Coolant) не требует частого добавления каких-либо дополнительных охлаждающих добавок, которые связаны с настоящими обычными охлаждающими веществами. Cat ELC Extender будет добавлен только один раз.

**ВНИМАНИЕ. Обратите внимание, что используйте только экстендер с расширенным сроком службы (ELC) с ELC для Cat.**

Не используйте обычную дополнительную добавку охлаждающей жидкости (SCA) с Cat ELC. Смешивание ELC Cat с обычными хладагентами и/или обычными SCA сокращает срок службы ELC Cat.

Проверяйте систему охлаждения только тогда, когда двигатель остановлен и остыл.

**Личная травма может быть результатом горячего охлаждающего вещества, пара и щелочи.**

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 97



NOTICE
Do not fill the cooling system faster than 5 L (1.3 US gal) per minute to avoid air locks.

Cooling system air locks may result in engine damage.

3. Fill the cooling system with clean water. Install the cooling system filler cap.

4. Start and run the engine at low idle until the temperature reaches 49 to 66 °C (120 to 150 °F).

5. Stop the engine and allow the engine to cool. Loosen the cooling system filler cap slowly in order to relieve any pressure. Remove the cooling system filler cap. Open the drain valve (if equipped) or remove the cooling system drain plugs. Allow the water to drain. Flush the cooling system with clean water. Close the drain valve (if equipped). Clean the drain plugs. Install the drain plugs. Refer to the Specifications Manual, SENR3130, “Torque Specifications” for more information on the proper torques.

4. Clean the cooling system filler cap. Inspect the gasket that is on the cooling system filler cap. Only install the used filler cap if the gasket is not damaged. Use a 9S-8140 Pressurizing Pump to pressure test a reinstalled cooling system filler cap. The correct pressure for the cooling system filler cap is stamped on the face of the cooling system filler cap. If the cooling system filler cap does not retain the correct pressure, install a new cooling system filler cap.

5. Start the engine. Inspect the cooling system for leaks and for proper operating temperature.

i04745732

## Coolant Extender (ELC) - Add

**SMCS Code:** 1352-544-NL

Cat ELC (Extended Life Coolant) does not require the frequent additions of any supplemental cooling additives which are associated with the present conventional coolants. The Cat ELC Extender will only be added one time.

NOTICE
Use only Cat Extended Life Coolant (ELC) Extender with Cat ELC.

Do NOT use conventional supplemental coolant additive (SCA) with Cat ELC. Mixing Cat ELC with conventional coolants and/or conventional SCA reduces the Cat ELC service life.

Check the cooling system only when the engine is stopped and cool.

**⚠ WARNING**

**Personal injury can result from hot coolant, steam and alkali.**

**At operating temperature, engine coolant is hot and under pressure. The radiator and all lines to heaters or the engine contain hot coolant or steam. Any contact can cause severe burns.**

**Remove cooling system pressure cap slowly to relieve pressure only when engine is stopped and cooling system pressure cap is cool enough to touch with your bare hand.**

**Do not attempt to tighten hose connections when the coolant is hot, the hose can come off causing burns.**

**Cooling System Coolant Additive contains alkali. Avoid contact with skin and eyes.**

## Fill

NOTICE
Do not fill the cooling system faster than 5 L (1.3 US gal) per minute to avoid air locks.

Cooling system air locks may result in engine damage.

1. Fill the cooling system with Extended Life Coolant (ELC). Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Fluid Recommendations”for more information on cooling system specifications Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Refill Capacities” for information about the capacity of the cooling system. Do not install the cooling system filler cap.

2. Start and run the engine at low idle. Increase the engine rpm to high idle. Run the engine at high idle for 1 minute in order to purge the air from the cavities of the engine block. Stop the engine.

3. Check the coolant level. Maintain the coolant level within 13 mm (0.5 inch) below the bottom of the pipe for filling. Maintain the coolant level within 13 mm (0.5 inch) to the proper level on the sight glass (if equipped).

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 97 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

**При рабочей температуре охлаждающая жидкость двигателя нагревается и находится под давлением. Радиатор и все линии к нагревателям или двигателю содержат горячую охлаждающую жидкость или пар. Любой контакт может вызвать сильные ожоги.**

**Удалите крышку системы охлаждения медленно, чтобы уменьшить давление только тогда, когда двигатель остановлен, и крышка системы охлаждения достаточно холодная, чтобы коснуться голой рукой.**

**Не пытайтесь затянуть шланговые соединения, когда охлаждающая жидкость нагревается, шланг может оторваться, вызывая ожоги.**

**Система охлаждения Охлаждающая добавка содержит щелочь. Избегайте контакта с кожей и глазами.**

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 98

98
Maintenance Section
Coolant Level - Check

SEBU8139-03

NOTICE
Care must be taken to ensure that fluids are contained during performance of inspection, maintenance, testing, adjusting, and repair of the product. Be prepared to collect the fluid with suitable containers before opening any compartment or disassembling any component containing fluids.

Refer to Special Publication, NENG2500, “Cat Dealer Service Tool Catalog” or refer to Special Publication, PECJ0003, “Cat Shop Supplies and Tools Catalog” for tools and supplies suitable to collect and contain fluids on Cat products.

Dispose of all fluids according to local regulations and mandates.

1. Loosen the cooling system filler cap slowly in order to relieve pressure. Remove the cooling system filler cap.
2. If necessary, drain enough coolant from the cooling system in order to add the Cat ELC Extender.
3. Add Cat ELC Extender according to the requirements for the cooling system capacity. Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Refill Capacities” or to this Operation and Maintenance Manual, “Fluid Recommendations” for more information.
4. Clean the cooling system filler cap. Inspect the gaskets on the cooling system filler cap. Replace the cooling system filler cap if the gaskets are damaged. Install the cooling system filler cap.

i03842450

## Coolant Level - Check

**SMCS Code:** 1395-082

Check the coolant level when the engine is stopped and cool.

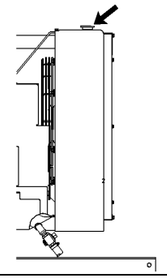


Illustration 94 g00285520
Cooling system filler cap

**⚠ WARNING**

**Pressurized System: Hot coolant can cause serious burns. To open the cooling system filler cap, stop the engine and wait until the cooling system components are cool. Loosen the cooling system pressure cap slowly in order to relieve the pressure.**

1. Remove the cooling system filler cap slowly in order to relieve pressure.
2. Maintain the coolant level within 13 mm (0.5 inch) of the bottom of the filler pipe. If the engine is equipped with a sight glass, maintain the coolant level to the proper level in the sight glass.

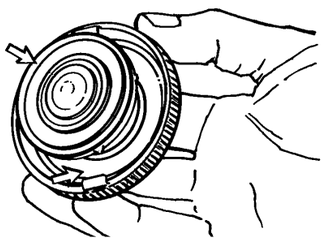


Illustration 95 g00103639
Typical filler cap gaskets

3. Clean the cooling system filler cap and check the condition of the filler cap gaskets. Replace the cooling system filler cap if the filler cap gaskets are damaged. Reinstall the cooling system filler cap.
4. Inspect the cooling system for leaks.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 98

**ВНИМАНИЕ. При осмотре, обслуживании, испытаниях, регулировке и ремонте изделия не допускайте разлива жидкостей. До открытия отсека или разборки узла с жидкостью подготовьте подходящую тару для её сбора.**

См. Special Publication, NENG2500, “Cat Dealer Service Tool Catalog” или Special Publication, PECJ0003, “Cat Shop Supplies and Tools Catalog” для инструментов и материалов, подходящих для сбора и хранения жидкостей на продуктах Cat.

Утилизируйте все жидкости в соответствии с местными правилами и мандатами.

1. Ослабьте наполнитель системы охлаждения медленно, чтобы уменьшить давление. Снимите крышку наполнителя системы охлаждения.
2. При необходимости достаточно слить охлаждающую жидкость из системы охлаждения, чтобы добавить Расширитель ELC Cat.
3. Добавить Cat ELC Extender в соответствии с требованиями к емкости системы охлаждения. См. это Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Возможности пополнения» или это Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Рекомендации по жидкости» для получения дополнительной информации.
4. Очистите крышку наполнителя системы охлаждения. Осмотрите прокладки на крышке наполнителя системы охлаждения. Замените крышку наполнителя системы охлаждения, если прокладки повреждены. Установите наполнитель системы охлаждения.

### i03842450 — Уровень охлаждающей жидкости: проверка

Код SMCS: 1395-082

Проверьте уровень охлаждающей жидкости, когда двигатель остановлен и остынет.

g00285520 Рисунок 94

Наполнитель системы охлаждения

**Система под давлением. Горячая охлаждающая жидкость может вызвать тяжёлые ожоги. Перед открытием крышки заливной горловины остановите двигатель и дождитесь остывания узлов системы охлаждения. Ослабляйте крышку медленно, чтобы сбросить давление.**

1. Медленно снимите крышку наполнителя системы охлаждения, чтобы уменьшить давление.
2. Поддерживайте уровень охлаждающей жидкости в пределах 13 мм (0,5 дюйма) от дна трубы наполнителя. Если двигатель оснащен прицельным стеклом, поддерживайте уровень охлаждающей жидкости до надлежащего уровня в прицельном стекле.

g00103639 Рисунок 95

Типичные прокладки крышки наполнителя

3. Очистите крышку наполнителя системы охлаждения и проверьте состояние прокладок крышки наполнителя. Замените крышку наполнителя системы охлаждения, если прокладки крышки наполнителя повреждены. Переустановите крышку наполнителя системы охлаждения.
4. Проверьте систему охлаждения на наличие утечек.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 99



i04746321

# Coolant Sample (Level 1) - Obtain

**SMCS Code:** 1350-008; 1395-008; 1395-554; 7542

**Note: Obtaining a Coolant Sample (Level 1) is optional if the cooling system is filled with Cat ELC (Extended Life Coolant).** Cooling systems filled with Cat ELC should have a Coolant Sample (Level 2) that is obtained at the recommended interval as stated in the maintenance interval schedule.

**Note: Obtain a Coolant Sample (Level 1) if the cooling system is filled with any other coolant instead of Cat ELC including the following coolants:**

- Commercial long life coolants that meet the Caterpillar Engine Coolant Specification -1 (Caterpillar EC-1)
- Cat DEAC (Diesel Engine Antifreeze/Coolant)
- Commercial heavy-duty coolant/antifreeze

Table 23

| Recommended Interval | | |
|---|---|---|
| Type of Coolant | Level 1 | Level 2 |
| Cat DEAC | Every 250 service hours | Every year(1) |
| Conventional heavy duty-coolant | | |
| Commercial coolant that meets the requirements of the Caterpillar EC-1 standard | | |
| Cat ELC or conventional EC-1 coolant | Optional | Every year(1) |

(1) The Level 2 Coolant Analysis should be performed sooner if a problem is suspected or identified.

NOTICE
Always use a designated pump for oil sampling, and use a separate designated pump for coolant sampling. Using the same pump for both types of samples may contaminate the samples that are being drawn. This contaminate may cause a false analysis and an incorrect interpretation that could lead to concerns by both dealers and customers.

**Note: Level 1 results may indicate a need for Level 2 Analysis.**

Obtain the sample of the coolant as close as possible to the recommended sampling interval. In order to receive the full effect of S·O·S analysis, establish a consistent trend of data. In order to establish a pertinent history of data, perform consistent samplings that are evenly spaced. Supplies for collecting samples can be obtained from your Caterpillar dealer.

Use the following guidelines for proper sampling of the coolant:

- Complete the information on the label for the sampling bottle before you begin to take the samples.
- Keep the unused sampling bottles stored in plastic bags.
- Obtain coolant samples directly from the coolant sample port. You should not obtain the samples from any other location.
- Keep the lids on empty sampling bottles until you are ready to collect the sample.
- Place the sample in the mailing tube immediately after obtaining the sample in order to avoid contamination.
- Never collect samples from expansion bottles.
- Never collect samples from the drain for a system.

Submit the sample for Level 1 analysis.

For additional information about coolant analysis, see this Operation and Maintenance Manual, “Fluid Recommendations” or consult your Caterpillar dealer.

i04638756

# Coolant Sample (Level 2) - Obtain

**SMCS Code:** 1350-008; 1395-008; 1395-554; 7542

An S·O·S Coolant Analysis (Level 2) is a comprehensive chemical evaluation of the coolant. This analysis is also a check of the overall condition of the cooling system. The S·O·S Coolant Analysis (Level 2) has the following features:

- Full coolant analysis (Level 1)
- Identification of metal corrosion and contaminants
- Identification of buildup of the impurities that cause corrosion and scaling

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 99

## i04746321 — Проба охлаждающей жидкости: уровень 1, отбор

Код SMCS: 1350-008; 1395-008; 1395-554; 7542

Примечание: Получение образца охлаждающей жидкости (уровень 1) является необязательным, если система охлаждения заполнена ELC (Extended Life Coolant). Охлаждающие системы, заполненные Кэт ЭЛК, должны иметь образец охлаждения (уровень 2), который получается с рекомендуемым интервалом, как указано в графике интервалов технического обслуживания.

**Примечание: Получите образец охлаждающей жидкости (уровень 1), если система охлаждения заполнена любым другим охлаждающим веществом вместо ELC Cat, включая следующие охлаждающие вещества:**

Коммерческие хладагенты длительного срока службы, соответствующие спецификации охлаждающего агента двигателя Caterpillar -1 (Caterpillar EC-1)

Cat DEAC (дизельный двигатель антифриз/охлаждающая жидкость)

• Коммерческая сверхмощная охлаждающая жидкость/антифриз

Таблица 23

Рекомендуемая периодичность анализа

Тип жидкости | Уровень 1 | Уровень 2

Кошачий ДЕАК

Обычный тяжелый охлаждающая жидкость

Коммерческая охлаждающая жидкость, отвечающая требованиям стандарта Caterpillar EC-1

Каждые 250 часов в год (1)

Кошачий ELC или обычный хладагент EC-1 Факультативный каждый год (1)

(1) Анализ охлаждающего вещества 2-го уровня должен быть выполнен раньше, если есть подозрение на наличие проблемы.

**ВНИМАНИЕ. Для отбора проб масла и охлаждающей жидкости используйте отдельные специально предназначенные насосы. Один насос для обоих видов проб может загрязнить образцы. Загрязнение может исказить результаты анализа и их толкование, вызвав сомнения у дилера и заказчика.**

**Примечание: результаты уровня 1 могут указывать на необходимость анализа уровня 2.**

Получите образец охлаждающей жидкости как можно ближе к рекомендуемому интервалу отбора проб. Для получения полного эффекта анализа S·O·S, установите последовательный тренд данных. Чтобы установить соответствующую историю данных, выполняйте последовательные выборки, которые равномерно разнесены. Поставки для сбора образцов можно получить у вашего дилера Caterpillar.

Используйте следующие руководящие принципы для правильного отбора проб охлаждающей жидкости:

• Заполните информацию на этикетке бутылки для отбора проб, прежде чем начать брать образцы.

• Храните неиспользованные бутылки для отбора проб в пластиковых пакетах.

• Получать образцы хладагента непосредственно из порта образца хладагента. Вы не должны получать образцы из любого другого места.

• Держите крышки на пустых бутылках для отбора проб, пока не будете готовы собрать образец.

• Поместите образец в почтовую трубку сразу после получения образца, чтобы избежать загрязнения.

Никогда не собирайте образцы из бутылок расширения.

• Никогда не собирайте образцы из слива для системы.

Отправьте образец для анализа уровня 1.

Для получения дополнительной информации об анализе охлаждающей жидкости см. это Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Рекомендации по жидкостям» или проконсультируйтесь с вашим дилером Caterpillar.

## i04638756 — Проба охлаждающей жидкости: уровень 2, отбор

Код SMCS: 1350-008; 1395-008; 1395-554; 7542

S·O·S Coolant Analysis (уровень 2) представляет собой комплексную химическую оценку охлаждающей жидкости. Этот анализ также является проверкой общего состояния системы охлаждения. S·O·S Coolant Analysis (уровень 2) имеет следующие особенности:

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 99



i04746321

# Coolant Sample (Level 1) - Obtain

**SMCS Code:** 1350-008; 1395-008; 1395-554; 7542

**Note: Obtaining a Coolant Sample (Level 1) is optional if the cooling system is filled with Cat ELC (Extended Life Coolant).** Cooling systems filled with Cat ELC should have a Coolant Sample (Level 2) that is obtained at the recommended interval as stated in the maintenance interval schedule.

**Note: Obtain a Coolant Sample (Level 1) if the cooling system is filled with any other coolant instead of Cat ELC including the following coolants:**

- Commercial long life coolants that meet the Caterpillar Engine Coolant Specification -1 (Caterpillar EC-1)
- Cat DEAC (Diesel Engine Antifreeze/Coolant)
- Commercial heavy-duty coolant/antifreeze

Table 23

| Recommended Interval | | |
|---|---|---|
| Type of Coolant | Level 1 | Level 2 |
| Cat DEAC | Every 250 service hours | Every year(1) |
| Conventional heavy duty-coolant | | |
| Commercial coolant that meets the requirements of the Caterpillar EC-1 standard | | |
| Cat ELC or conventional EC-1 coolant | Optional | Every year(1) |

(1) The Level 2 Coolant Analysis should be performed sooner if a problem is suspected or identified.

NOTICE

Always use a designated pump for oil sampling, and use a separate designated pump for coolant sampling. Using the same pump for both types of samples may contaminate the samples that are being drawn. This contaminate may cause a false analysis and an incorrect interpretation that could lead to concerns by both dealers and customers.

**Note: Level 1 results may indicate a need for Level 2 Analysis.**

Obtain the sample of the coolant as close as possible to the recommended sampling interval. In order to receive the full effect of S·O·S analysis, establish a consistent trend of data. In order to establish a pertinent history of data, perform consistent samplings that are evenly spaced. Supplies for collecting samples can be obtained from your Caterpillar dealer.

Use the following guidelines for proper sampling of the coolant:

- Complete the information on the label for the sampling bottle before you begin to take the samples.
- Keep the unused sampling bottles stored in plastic bags.
- Obtain coolant samples directly from the coolant sample port. You should not obtain the samples from any other location.
- Keep the lids on empty sampling bottles until you are ready to collect the sample.
- Place the sample in the mailing tube immediately after obtaining the sample in order to avoid contamination.
- Never collect samples from expansion bottles.
- Never collect samples from the drain for a system.

Submit the sample for Level 1 analysis.

For additional information about coolant analysis, see this Operation and Maintenance Manual, “Fluid Recommendations” or consult your Caterpillar dealer.

i04638756

# Coolant Sample (Level 2) - Obtain

**SMCS Code:** 1350-008; 1395-008; 1395-554; 7542

An S·O·S Coolant Analysis (Level 2) is a comprehensive chemical evaluation of the coolant. This analysis is also a check of the overall condition of the cooling system. The S·O·S Coolant Analysis (Level 2) has the following features:

- Full coolant analysis (Level 1)
- Identification of metal corrosion and contaminants
- Identification of buildup of the impurities that cause corrosion and scaling

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 99 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

- Полный анализ охлаждающей жидкости (уровень 1)
- Идентификация коррозии металла и загрязняющих веществ
- Определение накопления примесей, вызывающих коррозию и масштабирование

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 100



- Determination of the possibility of electrolysis within the cooling system of the engine

The results are reported and appropriate recommendations are made.

## Obtaining the Sample

Refer to Operation and Maintenance Manual, “Coolant Sample (Level 1) - Obtain” for the guidelines for proper sampling of the coolant.

Submit the sample for Level 2 analysis.

For further information, refer to this Operation and Maintenance Manual, “Fluid Recommendations”.

i04535903

## Coolant Temperature Regulator - Replace

**SMCS Code:** 1355-510

Replace the water temperature regulator before the water temperature regulator fails. This procedure is a recommended preventive maintenance practice. Replacing the water temperature regulator reduces the chances for unscheduled downtime. Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Maintenance Interval Schedule” for the proper maintenance interval.

A water temperature regulator that fails in a partially opened position can cause overheating or overcooling of the engine.

A water temperature regulator that fails in the closed position can cause excessive overheating. Excessive overheating could result in cracking of the cylinder head or piston seizure problems.

A water temperature regulator that fails in the open position will cause the engine operating temperature to be too low during partial load operation. Low engine operating temperatures during partial loads could cause an excessive carbon buildup inside the cylinders. This excessive carbon buildup could result in an accelerated wear of the piston rings and wear of the cylinder liner.

NOTICE

Failure to replace your water temperature regulator on a regularly scheduled basis could cause severe engine damage.

Caterpillar engines incorporate a shunt design cooling system and require operating the engine with a water temperature regulator installed.

If the water temperature regulator is installed incorrectly, the engine may overheat, causing cylinder head damage. Ensure that the new water temperature regulator is installed in the original position. Ensure that the water temperature regulator vent hole is open.

Do not use liquid gasket material on the gasket or cylinder head surface.

Refer to two articles in the Disassembly and Assembly Manual, “Water Temperature Regulators - Remove and Water Temperature Regulators - Install” for the replacement procedure of the water temperature regulator. For additional information refer to this Operation and Maintenance Manual, “Fluid Recommendations” or consult your Cat dealer.

**Note:** If only the water temperature regulators are replaced, drain the coolant from the cooling system to a level that is below the water temperature regulator housing.

i02398768

## Electrical Connections - Check

**SMCS Code:** 4459-535

**DANGER**

**DANGER: Shock/Electrocution Hazard-Do not operate this equipment or work on this equipment unless you have read and understand the instructions and warnings in the Operation and Maintenance Manual. Failure to follow the instructions or heed the warnings will result in serious injury or death.**

Checking the electrical connections is an important part of the maintenance for the generator set. Improper connections may cause the generator set to malfunction.

Check all exposed electrical connections for tightness.

Check the following devices for loose mounting or for physical damage:

- Transformers

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 100

• Определение возможности электролиза в системе охлаждения двигателя

Результаты сообщаются и выносятся соответствующие рекомендации.

## Отбор пробы

См. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Пробы охлаждающих веществ (уровень 1) - Получить" для руководящих принципов надлежащего отбора проб охлаждающей жидкости.

Отправьте образец для анализа уровня 2.

Для получения дополнительной информации обратитесь к настоящему Руководству по эксплуатации и техническому обслуживанию «Рекомендации по жидкостям».

## i04535903 — Термостат системы охлаждения: замена

Код SMCS: 1355-510

Замените регулятор температуры воды до того, как регулятор температуры воды выйдет из строя. Эта процедура является рекомендуемой практикой профилактического обслуживания. Замена регулятора температуры воды снижает шансы на незапланированные простои. См. это Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Расписание интервалов технического обслуживания» для надлежащего интервала технического обслуживания.

Регулятор температуры воды, который выходит из строя в частично открытом положении, может вызвать перегрев или переохлаждение двигателя.

Регулятор температуры воды, который выходит из строя в закрытом положении, может вызвать чрезмерный перегрев. Чрезмерный перегрев может привести к растрескиванию головки цилиндра или проблемам с захватом поршня.

Регулятор температуры воды, который выходит из строя в открытом положении, приведет к тому, что рабочая температура двигателя будет слишком низкой во время работы с частичной нагрузкой. Низкие рабочие температуры двигателя во время частичных нагрузок могут вызвать чрезмерное накопление углерода внутри цилиндров. Это чрезмерное накопление углерода может привести к ускоренному износу поршневых колец и износу цилиндрического лайнера.

**ВНИМАНИЕ. Несвоевременная замена термостата по установленному регламенту может привести к серьёзному повреждению двигателя.**

Двигатели Caterpillar включают систему охлаждения шунтовой конструкции и требуют работы двигателя с установленным регулятором температуры воды.

Если регулятор температуры воды установлен неправильно, двигатель может перегреться, что приведет к повреждению головки цилиндра. Убедитесь, что новый регулятор температуры воды установлен в исходном положении. Убедитесь, что вентиляционное отверстие регулятора температуры воды открыто.

Не используйте жидкий прокладочный материал на поверхности прокладки или головки цилиндра.

См. две статьи в Руководстве по разборке и сборке «Регуляторы температуры воды - Удалить и Регуляторы температуры воды - Установить» для процедуры замены регулятора температуры воды. Для получения дополнительной информации обратитесь к этому руководству по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Рекомендации по жидкости» или проконсультируйтесь с вашим дилером Cat.

Примечание: Если заменяются только регуляторы температуры воды, сливайте охлаждающую жидкость из системы охлаждения до уровня, который ниже корпуса регулятора температуры воды.

## i02398768 — Электрические соединения: проверка

Код SMCS: 4459-535

**ОПАСНОСТЬ: Опасность удара/выстрела - Не эксплуатируйте это оборудование и не работайте на этом оборудовании, если вы не прочитали и не поняли инструкции и предупреждения в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию. Несоблюдение инструкций или несоблюдение предупреждений приведет к серьезным травмам или смерти.**

Проверка электрических соединений является важной частью технического обслуживания генераторной установки. Неправильное соединение может привести к неисправности генераторной установки.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 100



- Determination of the possibility of electrolysis within the cooling system of the engine

The results are reported and appropriate recommendations are made.

## Obtaining the Sample

Refer to Operation and Maintenance Manual, “Coolant Sample (Level 1) - Obtain” for the guidelines for proper sampling of the coolant.

Submit the sample for Level 2 analysis.

For further information, refer to this Operation and Maintenance Manual, “Fluid Recommendations”.

i04535903

# Coolant Temperature Regulator - Replace

**SMCS Code:** 1355-510

Replace the water temperature regulator before the water temperature regulator fails. This procedure is a recommended preventive maintenance practice. Replacing the water temperature regulator reduces the chances for unscheduled downtime. Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Maintenance Interval Schedule” for the proper maintenance interval.

A water temperature regulator that fails in a partially opened position can cause overheating or overcooling of the engine.

A water temperature regulator that fails in the closed position can cause excessive overheating. Excessive overheating could result in cracking of the cylinder head or piston seizure problems.

A water temperature regulator that fails in the open position will cause the engine operating temperature to be too low during partial load operation. Low engine operating temperatures during partial loads could cause an excessive carbon buildup inside the cylinders. This excessive carbon buildup could result in an accelerated wear of the piston rings and wear of the cylinder liner.

NOTICE

Failure to replace your water temperature regulator on a regularly scheduled basis could cause severe engine damage.

Caterpillar engines incorporate a shunt design cooling system and require operating the engine with a water temperature regulator installed.

If the water temperature regulator is installed incorrectly, the engine may overheat, causing cylinder head damage. Ensure that the new water temperature regulator is installed in the original position. Ensure that the water temperature regulator vent hole is open.

Do not use liquid gasket material on the gasket or cylinder head surface.

Refer to two articles in the Disassembly and Assembly Manual, “Water Temperature Regulators - Remove and Water Temperature Regulators - Install” for the replacement procedure of the water temperature regulator. For additional information refer to this Operation and Maintenance Manual, “Fluid Recommendations” or consult your Cat dealer.

**Note:** If only the water temperature regulators are replaced, drain the coolant from the cooling system to a level that is below the water temperature regulator housing.

i02398768

# Electrical Connections - Check

**SMCS Code:** 4459-535

**⚠ DANGER**

**DANGER: Shock/Electrocution Hazard-Do not operate this equipment or work on this equipment unless you have read and understand the instructions and warnings in the Operation and Maintenance Manual. Failure to follow the instructions or heed the warnings will result in serious injury or death.**

Checking the electrical connections is an important part of the maintenance for the generator set. Improper connections may cause the generator set to malfunction.

Check all exposed electrical connections for tightness.

Check the following devices for loose mounting or for physical damage:

- Transformers

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 100 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

Проверьте все открытые электрические соединения на герметичность.

Проверьте следующие устройства для свободного монтажа или для физического повреждения:

- Трансформеры

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 101



- Fuses
- Capacitors
- Lightning arresters

Check the connections for the following components:

- Load cables
- Cables for the generator
- Potential transformers
- Current transformers

Check all lead wires and electrical connections for proper clearance. Inspect all cables for chafing, abrasion and corrosion.

i02345750

## Engine - Clean

**SMCS Code:** 1000-070

**⚠ WARNING**

**Personal injury or death can result from high voltage.**

**Moisture can create paths of electrical conductivity.**

**Make sure that the electrical system is OFF. Lock out the starting controls and tag the controls “DO NOT OPERATE”.**

NOTICE
Accumulated grease and oil on an engine is a fire hazard. Keep the engine clean. Remove debris and fluid spills whenever a significant quantity accumulates on the engine.

Periodic cleaning of the engine is recommended. Steam cleaning the engine will remove accumulated oil and grease. A clean engine provides the following benefits:

- Easy detection of fluid leaks
- Maximum heat transfer characteristics
- Ease of maintenance

**Note:** Caution must be used in order to prevent electrical components from being damaged by excessive water when the engine is cleaned. Pressure washers and steam cleaners should not be directed at any electrical connectors or the junction of cables into the rear of the connectors. Avoid electrical components such as the alternator, the starter, and the ECM. Protect the fuel injection pump from fluids in order to wash the engine.

i04748266

## Engine Air Cleaner Element (Single Element) - Inspect/Clean/Replace

**SMCS Code:** 1051; 1054-040; 1054-070; 1054-510

NOTICE
Never service the air cleaner element with the engine running since this will allow dirt to enter the engine.

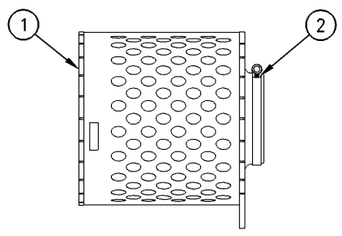



Illustration 96 g00109823

(1) Air cleaner element. (2) Clamp.

1. Loosen clamp (2) which fastens air cleaner element (1) to the air inlet. Remove the dirty air cleaner element and clamp.
2. Install clamp (2) on new air cleaner element (1).
3. Install new air cleaner element (1) to the air inlet and tighten clamp (2). Refer to Torque Specifications, SENR3130 for the correct torque.

i02335405

## Engine Air Cleaner Service Indicator - Inspect

**SMCS Code:** 7452-040

Some engines may be equipped with a different service indicator.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 101

- Запалы
- Конденсаторы
- Арестующие молнии

Проверьте соединения для следующих компонентов:

- Загрузка кабелей
- кабели для генератора
- Потенциальные трансформаторы
- Современные трансформаторы

Проверьте все провода и электрические соединения для правильного зазора. Проверить все кабели на износ, истирание и коррозию.

## i02345750 — Двигатель — очистка

Код SMCS: 1000-070

Личная травма или смерть могут быть результатом высокого напряжения.

Влага может создавать пути электрической проводимости.

**Убедитесь, что электрооборудование отключено. Заблокируйте органы управления пуском и установите на них бирки «НЕ ВКЛЮЧАТЬ».**

**ВНИМАНИЕ. Скопление пластичной смазки и масла на двигателе создаёт опасность пожара. Содержите двигатель в чистоте. Удаляйте загрязнения и разлитые жидкости по мере их накопления.**

Рекомендуется периодическая очистка двигателя. Паровая очистка двигателя позволит удалить накопленное масло и смазку. Чистый двигатель обеспечивает следующие преимущества:

- Легкое обнаружение утечек жидкости
- Максимальные характеристики теплопередачи
- Простота обслуживания

Примечание: Следует соблюдать осторожность, чтобы не допустить повреждения электрических компонентов чрезмерной водой при очистке двигателя. Стиральные машины под давлением и пароочистители не должны быть направлены на какие-либо электрические разъемы или соединение кабелей в заднюю часть разъемов. Избегайте электрических компонентов, таких как генератор переменного тока, стартер и ECM. Защитите насос для впрыска топлива от жидкостей, чтобы вымыть двигатель.

## i04748266 — Фильтрующий элемент воздухоочистителя двигателя (один элемент): проверка, очистка и замена

Код SMCS: 1051; 1054-040; 1054-070; 1054-510

**ВНИМАНИЕ. Не обслуживайте фильтрующий элемент воздухоочистителя при работающем двигателе: это приведёт к попаданию грязи в двигатель.**

g00109823 Рисунок 96

(1) Элемент воздухоочистителя. 2 Зажим.

1. Зажим 2, который прикрепляет элемент 1 очистителя воздуха к воздухозаборнику. Удалите элемент грязного воздухоочистителя и зажим.

2. Установите зажим (2) на новый элемент воздухоочистителя (1).

3. Установите новый элемент воздухоочистителя (1) на впускной воздух и зажмите зажим (2). См. спецификации крутящего момента, SENR3130 для правильного крутящего момента.

## i02335405 — Индикатор загрязнения воздухоочистителя двигателя — проверка

Код SMCS: 7452-040

Некоторые двигатели могут быть оснащены другим сервисным индикатором.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 102

102 SEBU8139-03
Maintenance Section
Engine Air Cleaner Service Indicator - Inspect

Some engines are equipped with a differential gauge for inlet air pressure. The differential gauge for inlet air pressure displays the difference in the pressure that is measured before the air cleaner element and the pressure that is measured after the air cleaner element. As the air cleaner element becomes dirty, the pressure differential rises. If your engine is equipped with a different type of service indicator, follow the OEM recommendations in order to service the air cleaner service indicator.

The service indicator may be mounted on the air cleaner element or in a remote location.

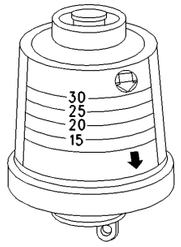



Illustration 97 g00103777
Typical service indicator

Observe the service indicator. The air cleaner element should be cleaned or the air cleaner element should be replaced when one of the following conditions occur:

- The yellow diaphragm enters the red zone.
- The red piston locks in the visible position.

## Test the Service Indicator

Service indicators are important instruments.

- Check for ease of resetting. The service indicator should reset in less than three pushes.
- Check the movement of the yellow core when the engine is accelerated to the engine rated speed. The yellow core should latch at the greatest vacuum that is attained.

If the service indicator does not reset easily, or if the yellow core does not latch at the greatest vacuum, the service indicator should be replaced. If the new service indicator will not reset, the hole for the service indicator may be restricted.

The service indicator may need to be replaced frequently in environments that are severely dusty.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 102

Некоторые двигатели оснащены дифференциальным датчиком давления воздуха на входе. Дифференциальный датчик давления воздуха на входе отображает разницу в давлении, которое измеряется перед элементом воздухоочистителя, и давлении, которое измеряется после элемента воздухоочистителя. По мере того, как элемент воздухоочистителя становится грязным, дифференциал давления повышается. Если ваш двигатель оснащен другим типом индикатора обслуживания, следуйте рекомендациям OEM для обслуживания индикатора обслуживания воздухоочистителя.

Индикатор обслуживания может быть установлен на элементе воздухоочистителя или в удаленном месте.

g00103777 Рисунок 97

Типичный показатель обслуживания

Следите за индикатором сервиса. Элемент воздухоочистителя должен быть очищен или элемент воздухоочистителя должен быть заменен при одном из следующих условий:

Желтая диафрагма входит в красную зону.

• Красный поршень запирается в видимом положении.

## Проверка индикатора загрязнения

Показатели обслуживания являются важными инструментами.

• Проверьте простоту перезагрузки. Индикатор обслуживания должен быть сброшен менее чем за три толчка.

• Проверьте движение желтого ядра при ускорении двигателя до номинальной скорости двигателя. Желтое ядро должно защелкиваться при наибольшем вакууме, который достигается.

Если индикатор обслуживания не сбрасывается легко, или если желтое ядро не защелкивается при наибольшем вакууме, индикатор обслуживания должен быть заменен. Если новый сервисный индикатор не будет сброшен, отверстие для сервисного индикатора может быть ограничено.

Индикатор обслуживания может потребоваться часто заменять в сильно запыленных средах.

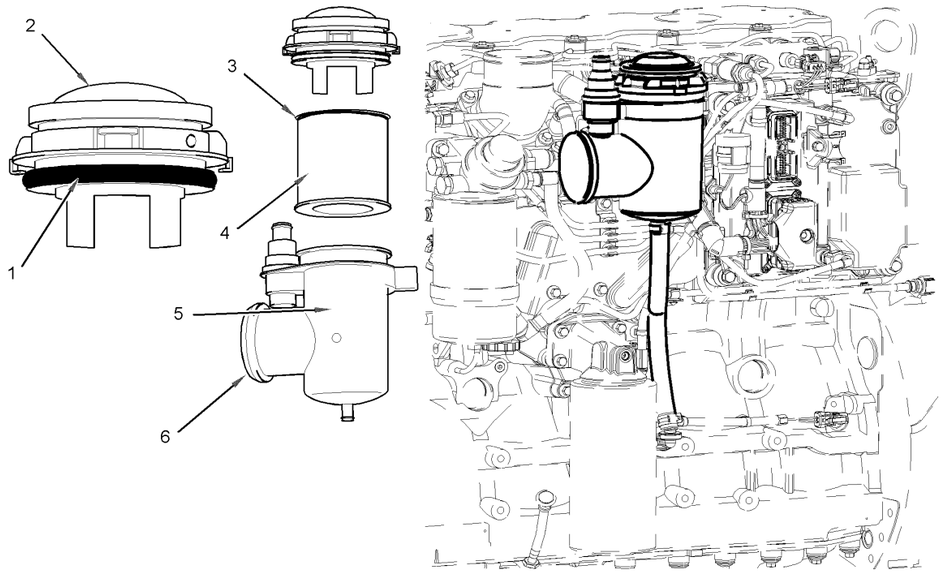
ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 103



i02326553

# Engine Crankcase Breather Element - Replace

**SMCS Code:** 1317-510-FQ




g01156334

Illustration 98

The breather assembly

(1) The O-ring for the top cover
(2) The top cover
(3) The O-ring for the filter element
(4) The filter element
(5) The breather body
(6) The side cover

NOTICE

Ensure that the components of the breather assembly are installed in the correct position. If installed incorrectly, engine damage can result.

**Note:** There are several vent holes under the top cover (2) and under the side cover (6). Keep the area around the vent holes clean. Do not restrict the vent holes.

1. Remove all dirt and oil from the outside of the breather assembly. Remove the top cover (2) by turning the top cover counterclockwise until the lugs disengage. The breather element includes an O ring (3). Remove the breather element (4) by turning and lifting the element. Discard the element. Clean the inner surfaces of the breather body (5). Clean the top cover and inspect the O ring (1) in the top cover. If the O ring in the top cover is worn or damaged, replace the O ring.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 103

## i02326553 — Элемент сапуна картера двигателя: замена

Код SMCS: 1317-510-FQ

g01156334 Рисунок 98

Сборка дыхательных путей

(1) О-кольцо для верхней крышки (2) Верхняя крышка (3) О-кольцо для фильтрующего элемента (4) Фильтрующий элемент (5) Тело дышащего устройства (6) Боковая крышка

**ВНИМАНИЕ. УВЕДОМЛЕНИЕ Убедитесь, что компоненты дыхательного узла установлены в правильном положении. Если установлен неправильно, может возникнуть повреждение двигателя.**

Примечание: Под верхней крышкой (2) и под боковой крышкой (6) имеется несколько отверстий для вентиляции. Держите область вокруг вентиляционных отверстий чистой. Не ограничивайте вентиляционные отверстия.

1. Удалите всю грязь и масло с внешней стороны сборки передышки. Удалите верхнюю крышку (2), повернув верхнюю крышку против часовой стрелки до тех пор, пока не отключатся колпачки. В состав дыхательного элемента входит кольцо О (3). Удалите дыхательный элемент (4), повернув и подняв элемент. Отбросьте элемент. Очистить внутренние поверхности дыхательного тела (5). Очистите верхнюю крышку и проверьте кольцо О (1) в верхней крышке. Если кольцо О в верхней крышке изношено или повреждено, замените кольцо О.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 104



2. Lubricate the O ring (3) in the new filter element (4) with clean engine lubricating oil. Carefully insert the element into the breather body (5). Lubricate the O ring (1) in the top cover with clean engine lubricating oil. Carefully insert the top cover (2) into the breather body (5). Rotate the top cover clockwise until the lugs are fully engaged.

i02456872

## Engine Mounts - Inspect

**SMCS Code:** 1152-040; 1152

Inspect the engine mounts for deterioration and for proper bolt torque. Engine vibration can be caused by the following conditions:

- Improper mounting of the engine
- Deterioration of the engine mounts

Any engine mount that shows deterioration should be replaced. Refer to Special Publication, SENR3130, “Torque Specifications” for the recommended torques. Refer to the OEM recommendations for more information.

i02335785

## Engine Oil Level - Check

**SMCS Code:** 1348-535-FLV

**⚠ WARNING**

**Hot oil and hot components can cause personal injury. Do not allow hot oil or hot components to contact the skin.**

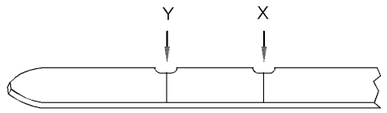



Illustration 99 g01165836

(Y) “Min” mark. (X) “Max” mark.

NOTICE
Perform this maintenance with the engine stopped.

**Note:** Ensure that the engine is either level or that the engine is in the normal operating position in order to obtain a true level indication.

**Note:** After the engine has been switched OFF, wait for ten minutes in order to allow the engine oil to drain to the oil pan before checking the oil level.

1. Maintain the oil level between the “ADD” mark (Y) and the “FULL” mark (X) on the engine oil dipstick. Do not fill the crankcase above the “FULL” mark (X).

NOTICE
Operating your engine when the oil level is above the “FULL” mark could cause your crankshaft to dip into the oil. The air bubbles created from the crankshaft dipping into the oil reduces the oil's lubricating characteristics and could result in the loss of power.

2. Remove the oil filler cap and add oil, if necessary. Clean the oil filler cap. Install the oil filler cap.

i04237495

## Engine Oil Sample - Obtain

**SMCS Code:** 1348-554-SM

In addition to a good preventive maintenance program, Caterpillar recommends using S·O·S oil analysis at regularly scheduled intervals. S·O·S oil analysis provides infrared analysis, which is required for determining nitration and oxidation levels.

### Obtain the Sample and the Analysis

**⚠ WARNING**

**Hot oil and hot components can cause personal injury. Do not allow hot oil or hot components to contact the skin.**

Before you take the oil sample, complete the Label, PEEP5031 for identification of the sample. In order to help obtain the most accurate analysis, provide the following information:

- Engine model
- Service hours on the engine
- The number of hours that have accumulated since the last oil change
- The amount of oil that has been added since the last oil change

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 104

2. Смазывайте кольцо O (3) в новом фильтрующем элементе (4) чистым смазочным маслом двигателя. Тщательно вставьте элемент в тело вдоха (5). Смазывайте кольцо O (1) в верхней крышке чистым смазочным маслом двигателя. Тщательно вставьте верхнюю крышку (2) в тело вдоха (5). Поверните верхнюю крышку по часовой стрелке, пока коврики не будут полностью заняты.

## i02456872 — Опоры двигателя — проверка

Код SMCS: 1152-040; 1152

Осмотрите крепления двигателя на предмет износа и правильного крутящего момента болта. Вибрация двигателя может быть вызвана следующими условиями:

• Неправильное крепление двигателя

• Ухудшение креплений двигателя

Любое крепление двигателя, которое показывает ухудшение, должно быть заменено. См. Special Publication, SENR3130, "Torque Specifications" for the recommended torques. См. рекомендации OEM для получения дополнительной информации.

## i02335785 — Уровень моторного масла — проверка

Код SMCS: 1348-535-FLV

**Горячее масло и горячие детали могут причинить травму. Не допускайте их контакта с кожей.**

g01165836 Рисунок 99

(Y) "Минь" марка. X) Знак "Макс".

**ВНИМАНИЕ. Выполняйте это обслуживание при остановленном двигателе.**

Примечание: Убедитесь, что двигатель находится на уровне или что двигатель находится в нормальном рабочем положении, чтобы получить истинный показатель уровня.

Примечание: После того, как двигатель выключен, подождите десять минут, чтобы позволить моторному маслу сливаться в масляную кастрюлю, прежде чем проверять уровень масла.

1. Поддерживайте уровень масла между знаком «ADD» (Y) и знаком «FULL» (X) на щупе моторного масла. Не заполняйте картридж над отметкой «Полный» (X).

**ВНИМАНИЕ. Обратите внимание, что работа вашего двигателя, когда уровень масла выше отметки «полный», может привести к тому, что коленчатый вал окунется в масло. Воздушные пузырьки, созданные из коленчатого вала, погружающегося в масло, снижают смазочные характеристики масла и могут привести к потере мощности.**

2. Снимите крышку масляного наполнителя и добавьте масло, если это необходимо. Очистите крышку масляного наполнителя. Установите крышку масляного наполнителя.

## i04237495 — Проба моторного масла — отбор

Код SMCS: 1348-554-SM

В дополнение к хорошей программе профилактического обслуживания Caterpillar рекомендует использовать анализ масла S·O·S через регулярные интервалы времени. Анализ масла S·O·S обеспечивает инфракрасный анализ, который необходим для определения уровня нитрата и окисления.

### Отбор пробы и проведение анализа

**Горячее масло и горячие детали могут причинить травму. Не допускайте их контакта с кожей.**

Перед тем, как взять образец масла, заполните этикетку PEEP5031 для идентификации образца. Для того, чтобы помочь получить наиболее точный анализ, предоставьте следующую информацию:

• Модель двигателя

• Часы работы двигателя

Количество часов, которые накопились с момента последней смены масла

Количество нефти, которое было добавлено с момента последней смены масла

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 105



To ensure that the sample is representative of the oil in the crankcase, obtain a warm, mixed oil sample.

To avoid contamination of the oil samples, the tools and the supplies that are used for obtaining oil samples must be clean.

Caterpillar recommends using the sampling valve in order to obtain oil samples. The quality and the consistency of the samples are better when the sampling valve is used. The location of the sampling valve allows oil that is flowing under pressure to be obtained during normal engine operation.

The 169-8373 Fluid Sampling Bottle is recommended for use with the sampling valve. The fluid sampling bottle includes the parts that are needed for obtaining oil samples. Instructions are also provided.

NOTICE
Always use a designated pump for oil sampling, and use a separate designated pump for coolant sampling. Using the same pump for both types of samples may contaminate the samples that are being drawn. This contaminate may cause a false analysis and an incorrect interpretation that could lead to concerns by both dealers and customers.

If the engine is not equipped with a sampling valve, use the 1U-5718 Vacuum Pump. The pump is designed to accept sampling bottles. Disposable tubing must be attached to the pump for insertion into the sump.

For instructions, see Special Publication, PEGJ0047, “How To Take A Good S·O·S Oil Sample”. Consult your Cat dealer for complete information and assistance in establishing an S·O·S program for your engine.

i02655561

## Engine Oil and Filter - Change

**SMCS Code:** 1318-510

**⚠ WARNING**

**Hot oil and hot components can cause personal injury. Do not allow hot oil or hot components to contact the skin.**

NOTICE
Care must be taken to ensure that fluids are contained during performance of inspection, maintenance, testing, adjusting and repair of the product. Be prepared to collect the fluid with suitable containers before opening any compartment or disassembling any component containing fluids.

Dispose of all fluids according to local regulations and mandates.

NOTICE
Keep all parts clean from contaminants.

Contaminants may cause rapid wear and shortened component life.

Do not drain the engine lubricating oil when the engine is cold. As the engine lubricating oil cools, suspended waste particles settle on the bottom of the oil pan. The waste particles are not removed with draining cold oil. Drain the oil pan with the engine stopped. Drain the oil pan with the oil warm. This draining method allows the waste particles that are suspended in the oil to be drained properly.

Failure to follow this recommended procedure will cause the waste particles to be recirculated through the engine lubrication system with the new oil.

### Drain the Engine Lubricating Oil

**Note:** Ensure that the vessel that will be used is large enough to collect the waste oil.

After the engine has been run at the normal operating temperature, stop the engine. Use one of the following methods to drain the engine oil pan:

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 105

Чтобы убедиться, что образец является репрезентативным для масла в картере, получите теплый смешанный образец масла.

Чтобы избежать загрязнения образцов масла, инструменты и материалы, которые используются для получения образцов масла, должны быть чистыми.

Caterpillar рекомендует использовать клапан для отбора проб для получения образцов масла. Качество и консистенция образцов лучше, когда используется клапан для отбора проб. Расположение клапана отбора проб позволяет получать масло, которое течет под давлением, во время нормальной работы двигателя.

Бутылка для отбора проб жидкости 169-8373 рекомендуется для использования с клапаном отбора проб. Бутылка для отбора проб жидкости включает в себя детали, необходимые для получения образцов масла. Также предоставляются инструкции.

**ВНИМАНИЕ. Для отбора проб масла и охлаждающей жидкости используйте отдельные специально предназначенные насосы. Один насос для обоих видов проб может загрязнить образцы. Загрязнение может исказить результаты анализа и их толкование, вызвав сомнения у дилера и заказчика.**

Если двигатель не оснащен клапаном отбора проб, используйте вакуумный насос 1U-5718. Насос предназначен для приема проб бутылок. Одноразовая трубка должна быть прикреплена к насосу для вставки в отстойник.

Специальная публикация PEGJ0047 «Как взять хороший образец масла S·O·S» Проконсультируйтесь с дилером Cat для получения полной информации и помощи в создании программы S·O·S для вашего двигателя.

## i02655561 — Моторное масло и фильтр — замена

Код SMCS: 1318-510

**Горячее масло и горячие детали могут причинить травму. Не допускайте их контакта с кожей.**

**ВНИМАНИЕ. Следует соблюдать осторожность, чтобы гарантировать, что жидкости содержатся во время проведения осмотра, технического обслуживания, тестирования, регулировки и ремонта продукта. Будьте готовы собрать жидкость с подходящими контейнерами перед открытием любого отсека или разборкой любого компонента, содержащего жидкости.**

Утилизируйте все жидкости в соответствии с местными правилами и мандатами.

**ВНИМАНИЕ. Учитывайте, что все части чистые от загрязнений.**

Загрязнители могут вызвать быстрый износ и сокращение срока службы компонентов.

Не сливайте смазочное масло двигателя, когда двигатель холодный. Когда смазочное масло двигателя охлаждается, взвешенные частицы отходов оседают на дне масляной кастрюли. Частицы отходов не удаляются с помощью слива холодного масла. Слить масляную кастрюлю с остановленным двигателем. Слейте масляную кастрюлю с маслом теплым. Этот метод слива позволяет правильно сливать частицы отходов, которые суспендированы в масле.

Несоблюдение этой рекомендуемой процедуры приведет к рециркуляции частиц отходов через систему смазки двигателя с новым маслом.

### Слив моторного масла

Примечание: Убедитесь, что судно, которое будет использоваться, достаточно большое для сбора отработанного масла.

После запуска двигателя при нормальной рабочей температуре остановите двигатель. Используйте один из следующих методов для слива сковороды моторного масла:

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 106

106
Maintenance Section
Engine Oil and Filter - Change

SEBU8139-03

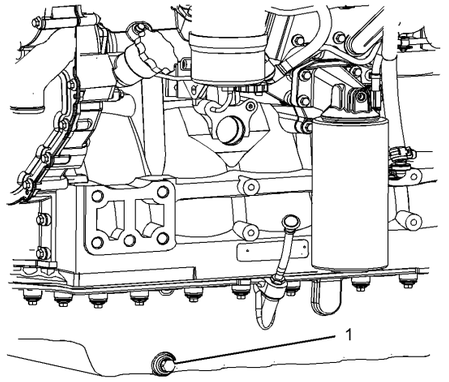



Illustration 100 g01333817
Typical example

- If the engine is equipped with a drain valve, turn the drain valve knob counterclockwise in order to drain the oil. After the oil has drained, turn the drain valve knob clockwise in order to close the drain valve.
- If the engine is not equipped with a drain valve, remove oil drain plug (1) in order to allow the oil to drain. If the engine is equipped with a shallow oil pan, remove the bottom oil drain plugs from both ends of the oil pan.

After the oil has drained, the oil drain plugs should be cleaned and installed. If necessary, replace the O ring seal. Tighten the drain plug to 34 N·m (25 lb ft).

## Replace the Oil Filter

NOTICE
Caterpillar oil filters are manufactured to Caterpillar specifications. Use of an oil filter that is not recommended by Caterpillar could result in severe damage to the engine bearings, crankshaft, etc., as a result of the larger waste particles from unfiltered oil entering the engine lubricating system. Only use oil filters recommended by Caterpillar.

1. Remove the oil filter with a 1U-8760 Chain Wrench.

**Note:** Some oil filters may be installed horizontally.

**Note:** The following actions can be carried out as part of the preventive maintenance program.

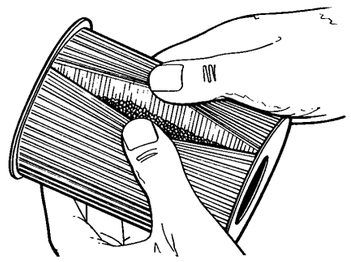


Illustration 101 g00588944
Element with debris

2. Cut the oil filter open with a 175-7546 Oil Filter Cutter . Break apart the pleats and inspect the oil filter for metal debris. An excessive amount of metal debris in the oil filter may indicate early wear or a pending failure.

Use a magnet to differentiate between the ferrous metals and the nonferrous metals that are found in the oil filter element. Ferrous metals may indicate wear on the steel and cast iron parts of the engine.

Nonferrous metals may indicate wear on the aluminum parts, brass parts or bronze parts of the engine. Parts that may be affected include the following items: main bearings, rod bearings, turbocharger bearings, and cylinder heads.

Due to normal wear and friction, it is not uncommon to find small amounts of debris in the oil filter. Consult your Caterpillar dealer in order to arrange for a further analysis if an excessive amount of debris is found in the oil filter.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 106

g01333817 Рисунок 100
Типичный пример

• Если двигатель оснащен дренажным клапаном, поверните ручку дренажного клапана против часовой стрелки, чтобы слить масло. После того, как масло слилось, поверните ручку дренажного клапана по часовой стрелке, чтобы закрыть дренажный клапан.

• Если двигатель не оснащен дренажным клапаном, удалите масляную дренажную пробку (1), чтобы масло могло сливаться. Если двигатель оснащен неглубокой масляной панелью, удалите нижние масляные дренажные пробки с обоих концов масляной панели.

После слива масла очистите сливные пробки и установите их на место. При необходимости замените уплотнительное кольцо. Затяните сливную пробку моментом 34 Н·м (25 lb ft).

## Замена масляного фильтра

**ВНИМАНИЕ. Примечание - Масляные фильтры Caterpillar изготавливаются по спецификациям Caterpillar. Использование масляного фильтра, который не рекомендуется Caterpillar, может привести к серьезным повреждениям подшипников двигателя, коленчатого вала и т. Д. В результате более крупных частиц отходов от нефильтрованного масла, попадающего в систему смазки двигателя. Используйте только масляные фильтры, рекомендованные компанией Caterpillar.**

1. Удалите масляный фильтр с помощью 1U-8760 Chain Wrench.

Примечание: Некоторые масляные фильтры могут быть установлены горизонтально.

Примечание: Следующие действия могут быть выполнены в рамках программы профилактического обслуживания.

g00588944 Рисунок 101
Элемент с обломками

2. Разрежьте масляный фильтр с помощью фильтра для масла 175-7546. Разбейте складки и проверьте масляный фильтр на металлический мусор. Чрезмерное количество металлического мусора в масляном фильтре может указывать на ранний износ или ожидающий отказа.

Используйте магнит, чтобы различать черные металлы и цветные металлы, которые находятся в масляном фильтрующем элементе. Черные металлы могут указывать на износ стальных и чугунных частей двигателя.

Цветные металлы могут указывать на износ алюминиевых деталей, латунных деталей или бронзовых частей двигателя. Части, которые могут быть затронуты, включают следующие элементы: основные подшипники, подшипники стержня, подшипники турбокомпрессора и головки цилиндров.

Из-за нормального износа и трения нередко можно найти небольшое количество мусора в масляном фильтре. Проконсультируйтесь с дилером Caterpillar, чтобы организовать дальнейший анализ, если в масляном фильтре обнаружено чрезмерное количество мусора.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 107



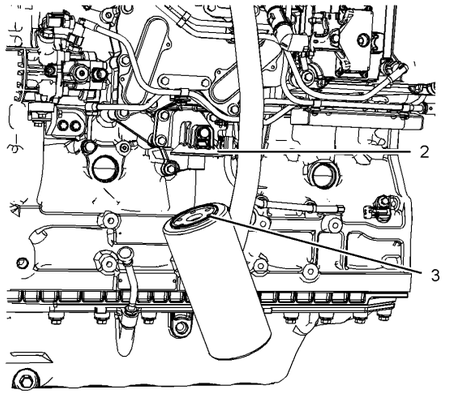



Illustration 102 g01333549
Typical example

3. Clean the sealing surface of the oil filter base (2).

4. Apply clean engine oil to the O ring seal (3) for the new oil filter.

**Note:** Some oil filters may be installed horizontally. Refer to illustration 103. This type of oil filter assembly can be drained before the filter is removed. The torque for this drain plug (4) is 12 N·m (8 lb ft). If necessary, install a new O ring seal (5). Start at step 1 in order to remove the oil filter and install the oil filter.

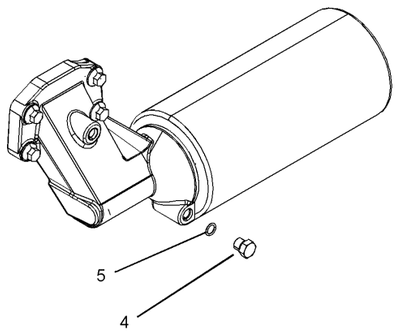



Illustration 103 g01333818
Typical example

NOTICE
Do not fill the oil filters with oil before installing them. This oil would not be filtered and could be contaminated. Contaminated oil can cause accelerated wear to engine components.

5. Install the engine oil filter. Spin on the oil filter until the O ring seal contacts the oil filter base. Rotate the oil filter ¾ of a full turn.

## Fill the Oil Pan

1. Remove the oil filler cap. Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Fluid Recommendations” for more information on suitable oils. Fill the oil pan with the correct amount of new engine lubricating oil. Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Refill Capacities” for more information on refill capacities.

NOTICE
If equipped with an auxilliary oil filter system or a remote filter system, follow the OEM or the filter manufacture's remonmendations. Under filling or over filling the crankcase with oil can cause engine damage.

2. Start the engine and run the engine at “LOW IDLE” for two minutes. Perform this procedure in order to ensure that the lubrication system has oil and that the oil filters are filled. Inspect the oil filter for oil leaks.

3. Stop the engine and allow the oil to drain back to the oil pan for a minimum of ten minutes.

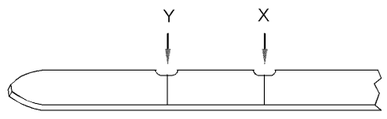



Illustration 104 g01165836
Typical example

4. Remove the engine oil level gauge in order to check the oil level. Maintain the oil level between the “MIN” and “MAX” marks on the engine oil level gauge.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 107

g01333549 Рисунок 102
Типичный пример

3. Очистить уплотняющую поверхность масляного фильтра основания (2).

4. Нанесите чистое моторное масло на уплотнение кольца O (3) для нового масляного фильтра.

Примечание. Некоторые масляные фильтры установлены горизонтально, см. рисунок 103. Масло из такого узла можно слить до снятия фильтра. Момент затяжки сливной пробки (4) — 12 Н·м (8 lb ft). При необходимости замените уплотнительное кольцо (5). Для снятия и установки фильтра начинайте с шага 1.

g01333818 Рисунок 103
Типичный пример

**ВНИМАНИЕ. Не заполняйте масляные фильтры маслом перед установкой. Это масло не прошло фильтрацию и может быть загрязнено, что ускорит износ деталей двигателя.**

5. Установите фильтр моторного масла. Вращается на масляном фильтре до тех пор, пока кольцевой уплотнитель O не свяжется с масляным фильтром. Поверните масляный фильтр на 3⁄4 полного оборота.

## Заполнение масляного поддона

1. Снимите крышку масляного наполнителя. См. это Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Рекомендации по жидкости» для получения дополнительной информации о подходящих маслах. Заполните масляную кастрюлю правильным количеством нового моторного смазочного масла. См. это Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Возможности пополнения» для получения дополнительной информации о мощностях пополнения.

**ВНИМАНИЕ. Примечание — Если у вас есть система фильтрации масла или система удаленного фильтра, следуйте рекомендациям OEM или производителя фильтров. Под заправкой или над заполнением картер маслом может привести к повреждению двигателя.**

2. Запустите двигатель и запустите двигатель на «Низком IDLE» в течение двух минут. Выполните эту процедуру, чтобы убедиться, что система смазки имеет масло и что масляные фильтры заполнены. Проверьте масляный фильтр на утечку масла.

3. Остановите двигатель и дайте маслу слиться обратно в масляную кастрюлю как минимум на десять минут.

g01165836 Рисунок 104
Типичный пример

4. Удалите датчик уровня моторного масла, чтобы проверить уровень масла. Поддерживайте уровень масла между отметками «MIN» и «MAX» на датчике уровня моторного масла.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 108



i03964791

# Engine Valve Lash - Check

**SMCS Code:** 1105-535

**Note:** Procedures for adjusting the valve lash can be found in Systems Operation/Testing and Adjusting, “Valve Lash Adjustment”. Consult your Cat dealer for assistance.

**⚠ WARNING**

**Ensure that the engine cannot be started while this maintenance is being performed. To help prevent possible injury, do not use the starting motor to turn the flywheel.**

**Hot engine components can cause burns. Allow additional time for the engine to cool before measuring/adjusting valve lash clearance.**

i02656266

# Fuel System - Prime

**SMCS Code:** 1250-548; 1258-548

**⚠ WARNING**

**Contact with high pressure fuel may cause fluid penetration and burn hazards. High pressure fuel spray may cause a fire hazard. Failure to follow these inspection, maintenance and service instructions may cause personal injury or death.**

Refer to the Operation and Maintenance Manual , “General Hazard Information and High Pressure Fuel Lines” before adjustments and repairs are performed.

**Note: Refer to Testing and Adjusting Manual , “Cleanliness of Fuel System Components” for detailed information on the standards of cleanliness that must be observed during ALL work on the fuel system.**

Ensure that all adjustments and repairs are performed by authorized personnel that have had the correct training.

NOTICE
Do not crank the engine continuously for more than 30 seconds. Allow the starting motor to cool for two minutes before cranking the engine again.

If air enters the fuel system, the air must be purged from the fuel system before the engine can be started. Air can enter the fuel system when the following events occur:

- The fuel tank is empty or the fuel tank has been partially drained.
- The low pressure fuel lines are disconnected.
- A leak exists in the low pressure fuel system.
- The fuel filter has been replaced.

## Hand Fuel Priming Pump

Use the following procedures in order to remove air from the fuel system:

1. Ensure that the fuel system is in working order. Check that the fuel supply valve (if equipped) is in the “ON” position.

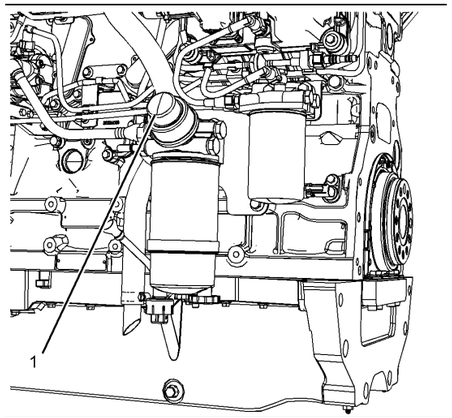



Illustration 105 g01333855
Typical example

2. Operate the fuel priming pump (1). Count the number of operations of the fuel priming pump. After 100 depressions of the fuel priming pump stop.
3. The engine fuel system should now be primed and the engine should now be able to start.
4. Operate the engine starter and crank the engine. After the engine has started, operate the engine at low idle for a minimum of five minutes, immediately after air has been removed from the fuel system.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 108

## i03964791 — Тепловые зазоры клапанов двигателя: проверка

Код SMCS: 1105-535

Примечание: Процедуры регулировки ресницы клапана можно найти в работе / тестировании и настройке систем, «Настройка клапанной стойки». Проконсультируйтесь с дилером вашей Cat для получения помощи.

**Убедитесь, что двигатель не может быть запущен во время выполнения этого технического обслуживания. Чтобы предотвратить возможные травмы, не используйте пусковой двигатель для поворота маховика.**

**Горячие детали двигателя могут вызвать ожоги. Перед измерением или регулировкой тепловых зазоров клапанов дайте двигателю остыть.**

## i02656266 — Топливная система — прокачка

Код SMCS: 1250-548; 1258-548

**Контакт с топливом высокого давления может вызвать проникновение жидкости и опасность ожога. Распыление топлива высокого давления может вызвать пожароопасность. Несоблюдение этих инструкций по техническому обслуживанию и обслуживанию может привести к травме или смерти.**

См. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию «Общая информация об опасности и топливные линии высокого давления» до проведения регулировок и ремонта.

**Примечание: См. Руководство по испытаниям и корректировке «Чистота компонентов топливной системы» для получения подробной информации о стандартах чистоты, которые должны соблюдаться во время ВСЕХ работ по топливной системе.**

Обеспечить, чтобы все корректировки и ремонты выполнялись уполномоченным персоналом, прошедшим соответствующую подготовку.

**ВНИМАНИЕ. Не проворачивайте двигатель стартером непрерывно дольше 30 секунд. Перед повторной попыткой дайте стартеру остыть в течение двух минут.**

При попадании воздуха в топливную систему перед пуском двигателя воздух необходимо удалить. Он может попасть в систему в следующих случаях:

• Топливный бак пуст или из него частично слито топливо.

• Отсоединены топливопроводы низкого давления.

• В части топливной системы низкого давления имеется утечка.

• заменен топливный фильтр.

## Ручной топливоподкачивающий насос

Для удаления воздуха из топливной системы используйте следующие процедуры:

1. Убедитесь, что топливная система находится в рабочем состоянии. Убедитесь, что клапан подачи топлива (если он оборудован) находится в положении «Включено».

g01333855 Рисунок 105

Типичный пример

2. Управляйте топливным насосом (1). Подсчитайте количество операций топливного насоса. После 100 впадин топливный насос останавливается.

3. Топливная система двигателя теперь должна быть заряжена, и двигатель должен теперь иметь возможность запуска.

4. Управляйте стартером двигателя и запускайте двигатель. После того, как двигатель запущен, работайте с двигателем на низком холостом ходу в течение как минимум пяти минут, сразу после того, как воздух был удален из топливной системы.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 109



**Note:** Operating the engine for this period of time will help ensure that the fuel system is free of air.

**Note:** Do not loosen the high pressure fuel line in order to purge air from the fuel system. This procedure is not required.

After the engine has stopped, you must wait for 60 seconds in order to allow the fuel pressure to be purged from the high pressure fuel lines before any service or repair is performed on the engine fuel lines. If necessary, perform minor adjustments. Repair any leaks from the low pressure fuel system and from the cooling, lubrication or air systems. Replace any high pressure fuel line that has leaked. Refer to Disassembly and assembly Manual, “Fuel Injection Lines - Install”.

If you inspect the engine in operation, always use the proper inspection procedure in order to avoid a fluid penetration hazard. Refer to Operation and Maintenance Manual, “General hazard Information”.

### Electric Fuel Priming Pump

1. Ensure that the fuel system is in working order. Check that the fuel supply valve (if equipped) is in the “ON” position.

NOTICE
The electric fuel priming pump will operate for 90 seconds. If necessary the electric fuel priming pump can be stopped during the 90 seconds of operation, by operation of the switch.

2. Turn the keyswitch to the “RUN” position. Operate the switch for the electric priming pump. After 90 seconds of the electric fuel priming pump operation the fuel system will be primed and the electric fuel priming pump will turn off.
3. The engine should now be able to start.
4. Operate the engine starter and crank the engine. After the engine has started, operate the engine at low idle for a minimum of five minutes, immediately after air has been removed from the fuel system.

**Note:** Operating the engine for this period of time will help ensure that the fuel system is free of air.

**Note:** Do not loosen the high pressure fuel line in order to purge air from the fuel system. This procedure is not required.

After the engine has stopped, you must wait for 60 seconds in order to allow the fuel pressure to be purged from the high pressure fuel lines before any service or repair is performed on the engine fuel lines. If necessary, perform minor adjustments. Repair any leaks from the low pressure fuel system and from the cooling, lubrication or air systems. Replace any high pressure fuel line that has leaked. Refer to Disassembly and assembly Manual, “Fuel Injection Lines - Install”.

If you inspect the engine in operation, always use the proper inspection procedure in order to avoid a fluid penetration hazard. Refer to Operation and Maintenance Manual, “General hazard Information”.

i03242661

## Fuel System Primary Filter (Water Separator) Element - Replace

**SMCS Code:** 1260-510-FQ; 1263-510-FQ

### Type One Filter

**⚠ WARNING**

**Fuel leaked or spilled onto hot surfaces or electrical components can cause a fire. To help prevent possible injury, turn the start switch off when changing fuel filters or water separator elements. Clean up fuel spills immediately.**

**Note: Refer to Testing and Adjusting Manual , “Cleanliness of Fuel System Components” for detailed information on the standards of cleanliness that must be observed during ALL work on the fuel system.**

NOTICE
Ensure that the engine is stopped before any servicing or repair is performed.

After the engine has stopped, you must wait for 60 seconds in order to allow the fuel pressure to be purged from the high pressure fuel lines before any service or repair is performed on the engine fuel lines. If necessary, perform minor adjustments. Repair any leaks from the low pressure fuel system and from the cooling, lubrication or air systems. Replace any high pressure fuel line that has leaked. Refer to Disassembly and assembly Manual, “Fuel Injection Lines - Install”.

1. Turn the fuel supply valve (if equipped) to the OFF position before performing this maintenance.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 109

Примечание: Работа двигателя в течение этого периода времени поможет обеспечить бесперебойную работу топливной системы.

Примечание: Не ослабляйте топливопровод высокого давления для очистки воздуха от топливной системы. Эта процедура не требуется.

После остановки двигателя вы должны подождать 60 секунд, чтобы обеспечить очистку топливного давления от топливных линий высокого давления, прежде чем выполнять какое-либо обслуживание или ремонт топливных линий двигателя. При необходимости внесите незначительные коррективы. Ремонт любых утечек из топливной системы низкого давления и из систем охлаждения, смазки или воздуха. Замените протекшую линию топлива высокого давления. См. Руководство по разборке и сборке «Линии впрыска топлива - установка».

Если вы осматриваете двигатель в работе, всегда используйте правильную процедуру проверки, чтобы избежать опасности проникновения жидкости. См. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Общая информация об опасности".

### Электрический топливоподкачивающий насос

1. Убедитесь, что топливная система находится в рабочем состоянии. Убедитесь, что клапан подачи топлива (если он оборудован) находится в положении «Включено».

**ВНИМАНИЕ. Заметим, что электротопливный насос будет работать 90 секунд. При необходимости электротопливный насос может быть остановлен в течение 90 секунд работы за счет работы выключателя.**

2. Поверните клавишный переключатель в положение «RUN». Управляйте выключателем для электрического насоса. Через 90 секунд работы насоса для заправки электрического топлива топливная система будет заправлена, и насос для заправки электрического топлива отключится.
3. Двигатель должен быть готов к запуску.
4. Управляйте стартером двигателя и запускайте двигатель. После того, как двигатель запущен, работайте с двигателем на низком холостом ходу в течение как минимум пяти минут, сразу после того, как воздух был удален из топливной системы.

Примечание: Работа двигателя в течение этого периода времени поможет обеспечить бесперебойную работу топливной системы.

Примечание: Не ослабляйте топливопровод высокого давления для очистки воздуха от топливной системы. Эта процедура не требуется.

После остановки двигателя вы должны подождать 60 секунд, чтобы обеспечить очистку топливного давления от топливных линий высокого давления, прежде чем выполнять какое-либо обслуживание или ремонт топливных линий двигателя. При необходимости внесите незначительные коррективы. Ремонт любых утечек из топливной системы низкого давления и из систем охлаждения, смазки или воздуха. Замените протекшую линию топлива высокого давления. См. Руководство по разборке и сборке «Линии впрыска топлива - установка».

Если вы осматриваете двигатель в работе, всегда используйте правильную процедуру проверки, чтобы избежать опасности проникновения жидкости. См. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Общая информация об опасности".

## i03242661 — Элемент фильтра грубой очистки топлива / водоотделителя: замена

Код SMCS: 1260-510-FQ; 1263-510-FQ

### Фильтр первого типа

**Топливо, попавшее на горячие поверхности или элементы электрооборудования, может вызвать пожар. Во избежание травмы при замене топливных фильтров или элементов водоотделителя выключайте пусковой выключатель. Немедленно удаляйте пролитое топливо.**

**Примечание: См. Руководство по испытаниям и корректировке «Чистота компонентов топливной системы» для получения подробной информации о стандартах чистоты, которые должны соблюдаться во время ВСЕХ работ по топливной системе.**

**ВНИМАНИЕ. Перед обслуживанием или ремонтом убедитесь, что двигатель остановлен.**

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 109



**Note:** Operating the engine for this period of time will help ensure that the fuel system is free of air.

**Note:** Do not loosen the high pressure fuel line in order to purge air from the fuel system. This procedure is not required.

After the engine has stopped, you must wait for 60 seconds in order to allow the fuel pressure to be purged from the high pressure fuel lines before any service or repair is performed on the engine fuel lines. If necessary, perform minor adjustments. Repair any leaks from the low pressure fuel system and from the cooling, lubrication or air systems. Replace any high pressure fuel line that has leaked. Refer to Disassembly and assembly Manual, “Fuel Injection Lines - Install”.

If you inspect the engine in operation, always use the proper inspection procedure in order to avoid a fluid penetration hazard. Refer to Operation and Maintenance Manual, “General hazard Information”.

## Electric Fuel Priming Pump

1. Ensure that the fuel system is in working order. Check that the fuel supply valve (if equipped) is in the “ON” position.

NOTICE
The electric fuel priming pump will operate for 90 seconds. If necessary the electric fuel priming pump can be stopped during the 90 seconds of operation, by operation of the switch.

2. Turn the keyswitch to the “RUN” position. Operate the switch for the electric priming pump. After 90 seconds of the electric fuel priming pump operation the fuel system will be primed and the electric fuel priming pump will turn off.

3. The engine should now be able to start.

4. Operate the engine starter and crank the engine. After the engine has started, operate the engine at low idle for a minimum of five minutes, immediately after air has been removed from the fuel system.

**Note:** Operating the engine for this period of time will help ensure that the fuel system is free of air.

**Note:** Do not loosen the high pressure fuel line in order to purge air from the fuel system. This procedure is not required.

After the engine has stopped, you must wait for 60 seconds in order to allow the fuel pressure to be purged from the high pressure fuel lines before any service or repair is performed on the engine fuel lines. If necessary, perform minor adjustments. Repair any leaks from the low pressure fuel system and from the cooling, lubrication or air systems. Replace any high pressure fuel line that has leaked. Refer to Disassembly and assembly Manual, “Fuel Injection Lines - Install”.

If you inspect the engine in operation, always use the proper inspection procedure in order to avoid a fluid penetration hazard. Refer to Operation and Maintenance Manual, “General hazard Information”.

i03242661

# Fuel System Primary Filter (Water Separator) Element - Replace

**SMCS Code:** 1260-510-FQ; 1263-510-FQ

## Type One Filter

**⚠ WARNING**

**Fuel leaked or spilled onto hot surfaces or electrical components can cause a fire. To help prevent possible injury, turn the start switch off when changing fuel filters or water separator elements. Clean up fuel spills immediately.**

**Note: Refer to Testing and Adjusting Manual , “Cleanliness of Fuel System Components” for detailed information on the standards of cleanliness that must be observed during ALL work on the fuel system.**

NOTICE
Ensure that the engine is stopped before any servicing or repair is performed.

After the engine has stopped, you must wait for 60 seconds in order to allow the fuel pressure to be purged from the high pressure fuel lines before any service or repair is performed on the engine fuel lines. If necessary, perform minor adjustments. Repair any leaks from the low pressure fuel system and from the cooling, lubrication or air systems. Replace any high pressure fuel line that has leaked. Refer to Disassembly and assembly Manual, “Fuel Injection Lines - Install”.

1. Turn the fuel supply valve (if equipped) to the OFF position before performing this maintenance.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 109 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

После остановки двигателя вы должны подождать 60 секунд, чтобы обеспечить очистку топливного давления от топливных линий высокого давления, прежде чем выполнять какое-либо обслуживание или ремонт топливных линий двигателя. При необходимости внесите незначительные коррективы. Ремонт любых утечек из топливной системы низкого давления и из систем охлаждения, смазки или воздуха. Замените протекшую линию топлива высокого давления. См. Руководство по разборке и сборке «Линии впрыска топлива - установка».

1. Поверните клапан подачи топлива (если он оборудован) в положение выключения перед выполнением этого технического обслуживания.

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 110

110
Maintenance Section
Fuel System Primary Filter (Water Separator) Element - Replace

SEBU8139-03

**2.** Place a suitable container under the water separator in order to catch any fuel that might spill. Clean up any spilled fuel. Clean the outside of the water separator.

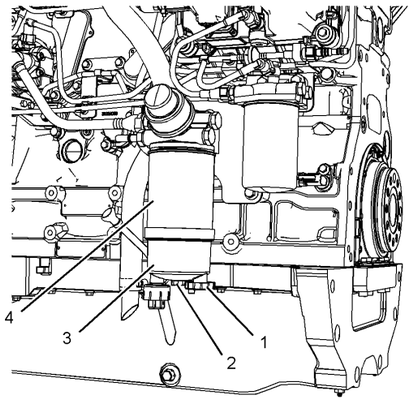



Illustration 106 g01333866
Typical example

**3.** Install a suitable tube onto the drain (1). Open drain (1). Allow the fluid to drain into the container. Remove the tube.

**4.** Tighten the drain (1) by hand pressure only.

**5.** If equipped, remove the wiring harness from the sensor on the bottom of the bowl.

**6.** Hold bowl (3) and remove screw (2). Remove bowl (3) from canister (4).

**7.** Use a 1U-8760 Chain Wrench in order to remove canister (4). Discard old seals (5 and 6) and the canister in a safe place.

**8.** Clean bowl (3).

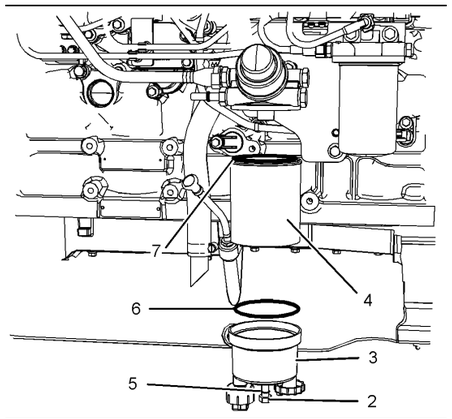



Illustration 107 g01333552
Typical example

**9.** Lubricate the O ring seal (7) with clean engine oil on the new canister.

**10.** Install the new canister. Spin on the canister until the O ring seal contacts the filter base. The canister will require a ¾ of a full turn or one full turn in order to tighten the canister correctly. Refer to the information on the canister.

**11.** Install new O ring seal (5) onto setscrew (2). Install new O ring seal (6) into the bowl (3).

**12.** Align the bowl to the canister. Ensure that the sensor (if equipped) is in the correct position. Install setscrew (2). Tighten the setscrew to a torque of 5 N·m (44 lb in).

**13.** If equipped, install the wiring harness to the sensor.

**14.** Remove the container and dispose of the fuel in a safe place.

**15.** The secondary filter must be replaced at the same time as the primary filter. Refer to the Operation and Maintenance Manual , “Fuel System Filter - Replace”.

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 110

2. Поместите подходящий контейнер под водоотделитель, чтобы поймать любое топливо, которое может разлиться. Очистите любое пролитое топливо. Очистите снаружи водоотделитель.

g01333866 Рисунок 106
Типичный пример

3. Установите подходящую трубку на слив (1). Открытый дренаж (1). Позвольте жидкости стекать в контейнер. Уберите трубку.

4. Уплотните слив (1) только ручным давлением.

5. Если оборудовано, удалите электропроводку с датчика на нижней части чаши.

6. Держите чашу (3) и удалите винт (2). Удалить чашу (3) из канистра (4).

7. Используйте цепной ключ 1U-8760 для удаления канистра (4). Откажитесь от старых уплотнений (5 и 6) и канистра в безопасном месте.

8. Чистая чаша (3).

g01333552 Рисунок 107
Типичный пример

9. Смазать кольцевой уплотнитель O (7) чистым моторным маслом на новой канистру.

10. Установите новый контейнер. Вращается на канистру до тех пор, пока кольцевой уплотнитель O не свяжется с основанием фильтра. Канистре потребуется 3⁄4 полного оборота или один полный оборот, чтобы правильно затянуть канистру. См. информацию о канистре.

11. Установите новый O-кольцевой уплотнитель (5) на штепсель (2). Установите новую кольцевую печать O (6) в миску (3).

12. Совместите чашу с фильтрующим патроном. Убедитесь в правильном положении датчика, если он установлен. Установите крепёжный винт (2) и затяните моментом 5 Н·м (44 lb in).

13. Если они оборудованы, установите электропроводку на датчик.

14. Удалите контейнер и утилизируйте топливо в безопасном месте.

15. Вторичный фильтр должен быть заменен одновременно с первичным фильтром. См. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию «Фильтр системы подачи топлива - замена».

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 111



## Type Two Filter

**⚠ WARNING**

**Fuel leaked or spilled onto hot surfaces or electrical components can cause a fire. To help prevent possible injury, turn the start switch off when changing fuel filters or water separator elements. Clean up fuel spills immediately.**

**Note: Refer to Testing and Adjusting Manual , “Cleanliness of Fuel System Components” for detailed information on the standards of cleanliness that must be observed during ALL work on the fuel system.**

NOTICE
Ensure that the engine is stopped before any servicing or repair is performed.

After the engine has stopped, you must wait for 60 seconds in order to allow the fuel pressure to be purged from the high pressure fuel lines before any service or repair is performed on the engine fuel lines. If necessary, perform minor adjustments. Repair any leaks from the low pressure fuel system and from the cooling, lubrication or air systems. Replace any high pressure fuel line that has leaked. Refer to Disassembly and assembly Manual, “Fuel Injection Lines - Install”.

1. Turn the fuel supply valve (if equipped) to the OFF position before performing this maintenance.
2. Place a suitable container under the water separator in order to catch any fuel that might spill. Clean up any spilled fuel. Clean the outside of the water separator.

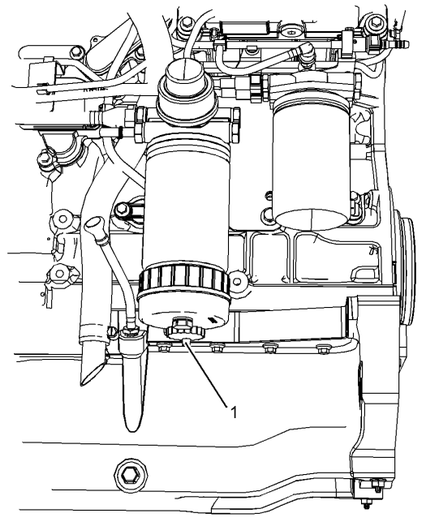



Illustration 108 g01372133
typical example

3. Install a suitable tube onto the drain (1). Open the drain (1). Allow the fluid to drain into the container. Remove the tube.
4. Tighten the drain (1) by hand pressure only.
5. If equipped, remove the wiring harness from the sensor on the bottom of the bowl (3).

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 111

## Фильтр второго типа

**Топливо, попавшее на горячие поверхности или элементы электрооборудования, может вызвать пожар. Во избежание травмы при замене топливных фильтров или элементов водоотделителя выключайте пусковой выключатель. Немедленно удаляйте пролитое топливо.**

**Примечание: См. Руководство по испытаниям и корректировке «Чистота компонентов топливной системы» для получения подробной информации о стандартах чистоты, которые должны соблюдаться во время ВСЕХ работ по топливной системе.**

**ВНИМАНИЕ. Перед обслуживанием или ремонтом убедитесь, что двигатель остановлен.**

После остановки двигателя вы должны подождать 60 секунд, чтобы обеспечить очистку топливного давления от топливных линий высокого давления, прежде чем выполнять какое-либо обслуживание или ремонт топливных линий двигателя. При необходимости внесите незначительные коррективы. Ремонт любых утечек из топливной системы низкого давления и из систем охлаждения, смазки или воздуха. Замените протекшую линию топлива высокого давления. См. Руководство по разборке и сборке «Линии впрыска топлива - установка».

1. Поверните клапан подачи топлива (если он оборудован) в положение выключения перед выполнением этого технического обслуживания.

2. Поместите подходящий контейнер под водоотделитель, чтобы поймать любое топливо, которое может разлиться. Очистите любое пролитое топливо. Очистите снаружи водоотделитель.

g01372133 Рисунок 108
Типичный пример

3. Установите подходящую трубку на слив (1). Откройте канализацию (1). Позвольте жидкости стекать в контейнер. Уберите трубку.

4. Уплотните слив (1) только ручным давлением.

5. Если они оборудованы, удалите электропроводку с датчика на нижней части чаши (3).

## ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 112



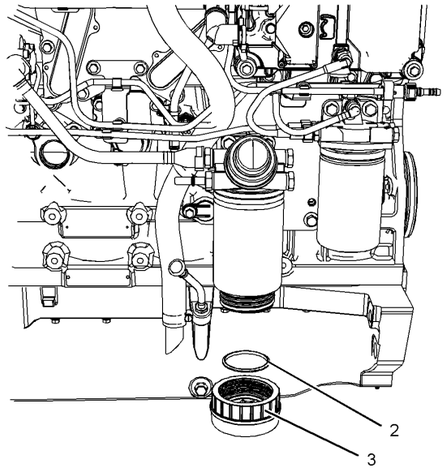



Illustration 109 g01372134
typical example

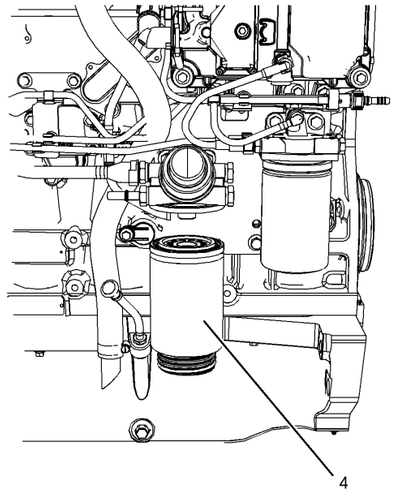



Illustration 110 g01372135
typical example

**6.** Rotate the bowl (3) counterclockwise in order to remove the bowl. Remove the O ring seal (2). Clean the bowl.

**7.** Use a 1U-8760 Chain Wrench in order to remove the old canister (4).

## РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 112

g01372134 Рисунок 109

Типичный пример

6. Поверните чашу (3) против часовой стрелки, чтобы удалить чашу. Удалить кольцевой уплотнитель O (2). Очистите чашу.

g01372135 Рисунок 110

Типичный пример

7. Используйте цепной ключ 1U-8760, чтобы удалить старую канистру (4).

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 113



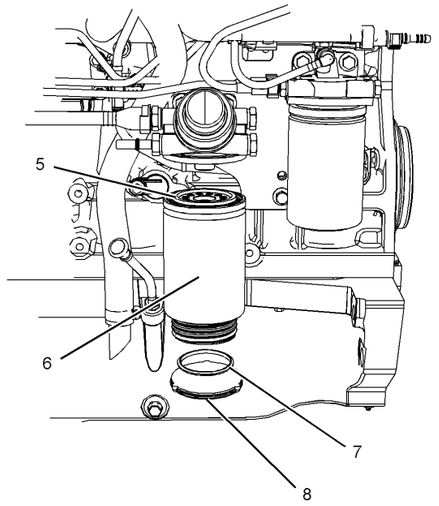



Illustration 111 g01372137
typical example

8. Lubricate the O ring seal (5) with clean engine oil on the new canister. Install the new canister (6). Spin on the canister until the O ring seal contacts the sealing surface. Then rotate the canister 360 degree in order to tighten the canister correctly.

9. Remove the cap (8) from the threaded end of the new canister and remove the new O ring seal (7). Install the new O ring seal into the bowl (3).

10. Lubricate the O ring seal (7) with clean engine oil. Install the bowl onto the new canister. Tighten the bowl to 15 N·m (11 lb ft).

11. If equipped, install the wiring harness to the sensor. Open the fuel supply valve.

12. Remove the container and dispose of the fluid in a safe place.

13. The secondary filter must be replaced at the same time as the primary filter. Refer to the Operation and Maintenance Manual , “Fuel System Filter - Replace”.

i02656272

# Fuel System Primary Filter/Water Separator - Drain

**SMCS Code:** 1260-543; 1263-543

**⚠ WARNING**

**Fuel leaked or spilled onto hot surfaces or electrical components can cause a fire. To help prevent possible injury, turn the start switch off when changing fuel filters or water separator elements. Clean up fuel spills immediately.**

NOTICE
Ensure that the engine is stopped before any servicing or repair is performed.

NOTICE
The water separator can be under suction during normal engine operation. Ensure that the drain valve is tightened securely to help prevent air from entering the fuel system.

1. Place a suitable container under the water separator in order to catch any fuel that might spill. Clean up any spilled fuel.

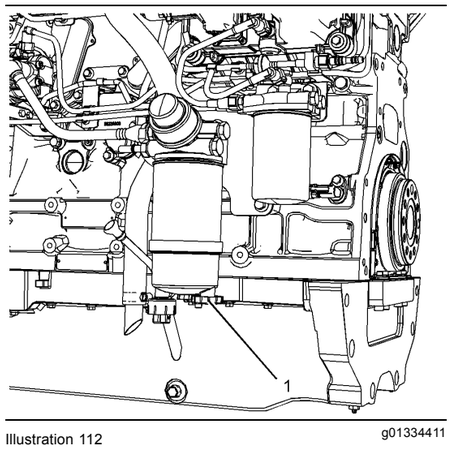



Illustration 112 g01334411
Typical example

2. Install a suitable tube onto drain (1). Open drain (1). Allow the fluid to drain into the container.

3. Tighten drain (1) by hand pressure only. Remove the tube and dispose of the drained fluid in a safe place.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 113

g01372137 Рисунок 111
Типичный пример

8. Смазать кольцевой уплотнитель O (5) чистым моторным маслом на новой канистру. Установите новую канистру (6). Вращается на канистру до тех пор, пока кольцевой уплотнитель O не контактирует с уплотняющей поверхностью. Затем поверните канистру на 360 градусов, чтобы правильно затянуть канистру.

9. Снимите крышку (8) с резьбового конца новой канистры и удалите новую кольцевую печать O (7). Установите новый кольцевой уплотнитель O в чашу (3).

10. Смажьте уплотнительное кольцо (7) чистым моторным маслом. Установите чашу на новый фильтрующий патрон и затяните моментом 15 Н·м (11 lb ft).

11. Если они оборудованы, установите электропроводку на датчик. Откройте клапан подачи топлива.

12. Удалите контейнер и утилизируйте жидкость в безопасном месте.

13. Вторичный фильтр должен быть заменен одновременно с первичным фильтром. См. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию «Фильтр системы подачи топлива - замена».

## i02656272 — Фильтр грубой очистки топлива / водоотделитель — слив

Код SMCS: 1260-543; 1263-543

**Топливо, попавшее на горячие поверхности или элементы электрооборудования, может вызвать пожар. Во избежание травмы при замене топливных фильтров или элементов водоотделителя выключайте пусковой выключатель. Немедленно удаляйте пролитое топливо.**

**ВНИМАНИЕ. Перед обслуживанием или ремонтом убедитесь, что двигатель остановлен.**

**ВНИМАНИЕ. Обратите внимание, что водоотделитель может находиться под всасыванием во время нормальной работы двигателя. Убедитесь, что дренажный клапан надежно затянут, чтобы предотвратить попадание воздуха в топливную систему.**

1. Поместите подходящий контейнер под водоотделитель, чтобы поймать любое топливо, которое может разлиться. Очистите любое пролитое топливо.

g01334411 Рисунок 112
Типичный пример

2. Установите подходящую трубку на слив (1). Открытый дренаж (1). Позвольте жидкости стекать в контейнер.

3. Усилить дренаж (1) только ручным давлением. Удалите трубку и утилизируйте сливающуюся жидкость в безопасном месте.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 114

114
Maintenance Section
Fuel System Secondary Filter - Replace

SEBU8139-03

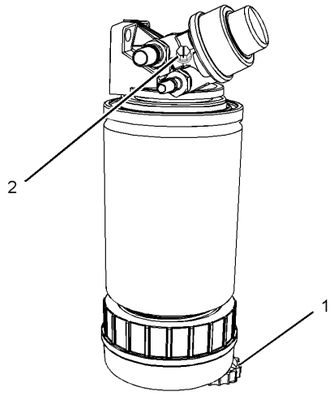



Illustration 113 g01371846
Typical example

**Note:** Not all primary filters require vent screw (2). This primary fuel filter that has a vent screw may be installed on a fuel system that has a low fuel tank.

1. Install a suitable tube onto drain (1). Loosen vent screw (2).
2. Open drain (1). Allow the fluid to drain into the container.
3. Tighten drain (1) by hand pressure only. Remove the tube and dispose of the drained fluid in a safe place.
4. Tighten vent screw to 6 N·m (53 lb in).

i02656273

## Fuel System Secondary Filter - Replace

**SMCS Code:** 1261-510-SE

### Type One Filter

**⚠ WARNING**

**Fuel leaked or spilled onto hot surfaces or electrical components can cause a fire. To help prevent possible injury, turn the start switch off when changing fuel filters or water separator elements. Clean up fuel spills immediately.**

**Note: Refer to Testing and Adjusting Manual , “Cleanliness of Fuel System Components” for detailed information on the standards of cleanliness that must be observed during ALL work on the fuel system.**

NOTICE
Ensure that the engine is stopped before any servicing or repair is performed.

This fuel filter can be identified by the six drain holes in the filter. Refer to illustration 114.

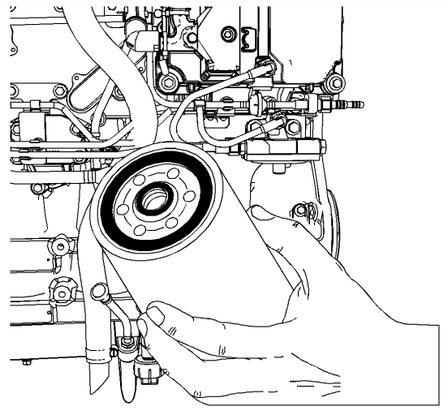


Illustration 114 g01375918
Typical example

After the engine has stopped, you must wait for 60 seconds in order to allow the fuel pressure to be purged from the high pressure fuel lines before any service or repair is performed on the engine fuel lines. If necessary, perform minor adjustments. Repair any leaks from the low pressure fuel system and from the cooling, lubrication or air systems. Replace any high pressure fuel line that has leaked. Refer to Disassembly and assembly Manual, “Fuel Injection Lines - Install”.

NOTICE
Do not allow dirt to enter the fuel system. Thoroughly clean the area around a fuel system component that will be disconnected. Fit a suitable cover over disconnected fuel system component.

1. Ensure that the fuel supply valve (if equipped) is in the OFF position. Place a suitable container under the fuel filter in order to catch any fuel that might spill. Clean up any spilled fuel.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 114

g01371846 Рисунок 113
Типичный пример

Примечание: Не все первичные фильтры требуют вентиляционного винта (2). Этот первичный топливный фильтр, имеющий вентиляционный винт, может быть установлен на топливной системе с низким топливным баком.

1. Установите подходящую трубку на слив (1). Винт вентиляционного отверстия (2).
2. Открытый дренаж (1). Позвольте жидкости стекать в контейнер.
3. Усилить дренаж (1) только ручным давлением. Удалите трубку и утилизируйте сливающуюся жидкость в безопасном месте.
4. Затяните винт выпуска воздуха моментом 6 Н·м (53 lb in).

## i02656273 — Фильтр тонкой очистки топлива — замена

Код SMCS: 1261-510-SE

### Фильтр первого типа

**Топливо, попавшее на горячие поверхности или элементы электрооборудования, может вызвать пожар. Во избежание травмы при замене топливных фильтров или элементов водоотделителя выключайте пусковой выключатель. Немедленно удаляйте пролитое топливо.**

**Примечание: См. Руководство по испытаниям и корректировке «Чистота компонентов топливной системы» для получения подробной информации о стандартах чистоты, которые должны соблюдаться во время ВСЕХ работ по топливной системе.**

**ВНИМАНИЕ. Перед обслуживанием или ремонтом убедитесь, что двигатель остановлен.**

Этот топливный фильтр может быть идентифицирован по шести сливным отверстиям в фильтре. См. иллюстрацию 114.

g01375918 Рисунок 114
Типичный пример

После остановки двигателя вы должны подождать 60 секунд, чтобы обеспечить очистку топливного давления от топливных линий высокого давления, прежде чем выполнять какое-либо обслуживание или ремонт топливных линий двигателя. При необходимости внесите незначительные коррективы. Ремонт любых утечек из топливной системы низкого давления и из систем охлаждения, смазки или воздуха. Замените протекшую линию топлива высокого давления. См. Руководство по разборке и сборке «Линии впрыска топлива - установка».

**ВНИМАНИЕ. Не допускайте попадания грязи в топливную систему. Тщательно очистите участок вокруг отсоединяемого узла. Закройте отсоединённый узел подходящей защитной крышкой.**

1. Убедитесь, что клапан подачи топлива (если он оборудован) находится в выключенном положении. Поместите подходящий контейнер под топливный фильтр, чтобы поймать любое топливо, которое может разлиться. Очистите любое пролитое топливо.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 115



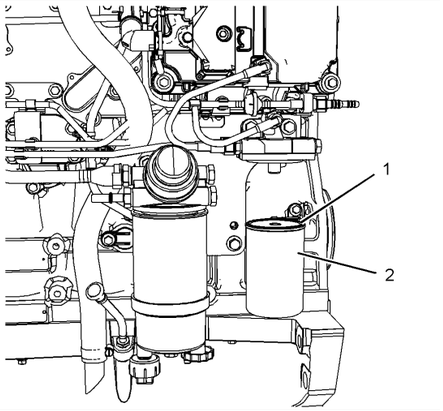



Illustration 115 g01333960

Typical example

**2.** Clean the outside of the fuel filter. Use 1U-8760 Chain Wrench in order to remove canister (2) from the engine and dispose of the canister in a safe place.

**3.** Lubricate O ring seal (1) with clean engine oil. Do not fill the new canister with fuel before the canister is installed.

**4.** Do not use a tool in order to install the canister. Tighten the canister by hand.

**5.** Install the new canister. Spin on the canister until the O ring seal contacts the filter base. The canister will require ¾ of a full turn or one full turn in order to tighten the canister correctly. Refer to information on the canister.

**6.** Remove the container and dispose of the fluid in a safe place. If equipped, open the fuel supply valve.

**7.** Prime the fuel system. Refer to the Operation and Maintenance Manual, “Fuel System - Prime” for more information.

## Type Two Filter

**⚠ WARNING**

**Fuel leaked or spilled onto hot surfaces or electrical components can cause a fire. To help prevent possible injury, turn the start switch off when changing fuel filters or water separator elements. Clean up fuel spills immediately.**

**Note: Refer to Testing and Adjusting Manual , “Cleanliness of Fuel System Components” for detailed information on the standards of cleanliness that must be observed during ALL work on the fuel system.**

NOTICE
Ensure that the engine is stopped before any servicing or repair is performed.

This fuel filter can be identified by the 12 drain holes in the filter. Refer to illustration 116.

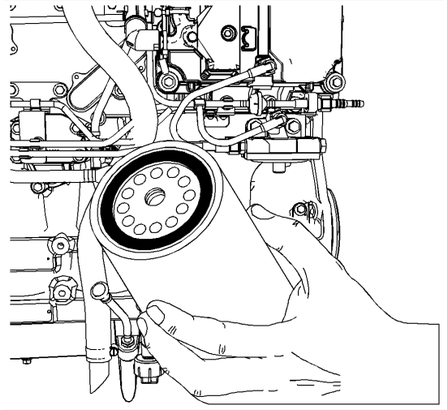


Illustration 116 g01375926

Typical example

After the engine has stopped, you must wait for 60 seconds in order to allow the fuel pressure to be purged from the high pressure fuel lines before any service or repair is performed on the engine fuel lines. If necessary, perform minor adjustments. Repair any leaks from the low pressure fuel system and from the cooling, lubrication or air systems. Replace any high pressure fuel line that has leaked. Refer to Disassembly and assembly Manual, “Fuel Injection Lines - Install”.

NOTICE
Do not allow dirt to enter the fuel system. Thoroughly clean the area around a fuel system component that will be disconnected. Fit a suitable cover over disconnected fuel system component.

**1.** Ensure that the fuel supply valve (if equipped) is in the OFF position. Place a suitable container under the fuel filter in order to catch any fuel that might spill. Clean up any spilled fuel.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 115

g01333960 Рисунок 115

Типичный пример

2. Очистите снаружи топливный фильтр. Используйте 1U-8760 Chain Wrench для удаления канистр (2) из двигателя и утилизации канистра в безопасном месте.

3. Смазать кольцевой уплотнитель O (1) чистым моторным маслом. Не заполняйте новую канистру топливом до установки канистра.

4. Не используйте инструмент для установки канистра. Подтяните канистру вручную.

5. Установите новый контейнер. Вращается на канистру до тех пор, пока кольцевой уплотнитель O не свяжется с основанием фильтра. Канистре потребуется 3⁄4 полного оборота или один полный оборот, чтобы правильно затянуть канистру. См. информацию о канистре.

6. Удалите контейнер и утилизируйте жидкость в безопасном месте. Если оборудовано, откройте клапан подачи топлива.

7. Включите топливную систему. См. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Топливная система - Prime» для получения дополнительной информации.

## Фильтр второго типа

**Топливо, попавшее на горячие поверхности или элементы электрооборудования, может вызвать пожар. Во избежание травмы при замене топливных фильтров или элементов водоотделителя выключайте пусковой выключатель. Немедленно удаляйте пролитое топливо.**

**Примечание: См. Руководство по испытаниям и корректировке «Чистота компонентов топливной системы» для получения подробной информации о стандартах чистоты, которые должны соблюдаться во время ВСЕХ работ по топливной системе.**

**ВНИМАНИЕ. Перед обслуживанием или ремонтом убедитесь, что двигатель остановлен.**

Этот топливный фильтр может быть идентифицирован 12 дренажными отверстиями в фильтре. См. иллюстрацию 116.

g01375926 Рисунок 116

Типичный пример

После остановки двигателя вы должны подождать 60 секунд, чтобы обеспечить очистку топливного давления от топливных линий высокого давления, прежде чем выполнять какое-либо обслуживание или ремонт топливных линий двигателя. При необходимости внесите незначительные коррективы. Ремонт любых утечек из топливной системы низкого давления и из систем охлаждения, смазки или воздуха. Замените протекшую линию топлива высокого давления. См. Руководство по разборке и сборке «Линии впрыска топлива - установка».

**ВНИМАНИЕ. Не допускайте попадания грязи в топливную систему. Тщательно очистите участок вокруг отсоединяемого узла. Закройте отсоединённый узел подходящей защитной крышкой.**

1. Убедитесь, что клапан подачи топлива (если он оборудован) находится в выключенном положении. Поместите подходящий контейнер под топливный фильтр, чтобы поймать любое топливо, которое может разлиться. Очистите любое пролитое топливо.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 116



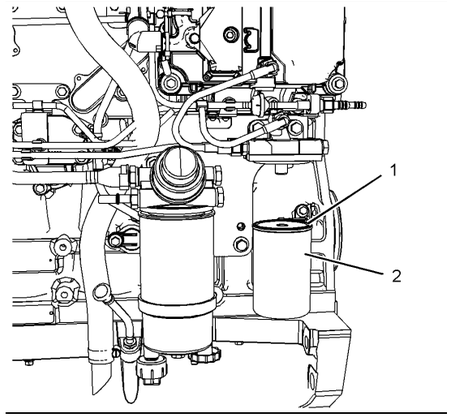



Illustration 117 g01333960
Typical example

2. Clean the outside of the fuel filter. Use 1U-8760 Chain Wrench in order to remove canister (2) from the engine and dispose of the canister in a safe place.
3. Lubricate O ring seal (1) with clean engine oil. Do not fill the new canister with fuel before the canister is installed.
4. Do not use a tool in order to install the canister. Tighten the canister by hand.
5. Install the new canister. Spin on the canister until the O ring seal contacts the sealing surface. Then rotate the canister 360 degree in order to tighten the canister correctly.
6. Remove the container and dispose of the fluid in a safe place. If equipped, open the fuel supply valve.
7. Prime the fuel system. Refer to the Operation and Maintenance Manual, “Fuel System - Prime” for more information.

i02348492

# Fuel Tank Water and Sediment - Drain

**SMCS Code:** 1273-543-M&S

NOTICE
Care must be taken to ensure that fluids are contained during performance of inspection, maintenance, testing, adjusting, and repair of the product. Be prepared to collect the fluid with suitable containers before opening any compartment or disassembling any component containing fluids.

Dispose of all fluids according to local regulations and mandates.

## Fuel Tank

Fuel quality is critical to the performance and to the service life of the engine. Water in the fuel can cause excessive wear to the fuel system.

Water can be introduced into the fuel tank when the fuel tank is being filled.

Condensation occurs during the heating and cooling of fuel. The condensation occurs as the fuel passes through the fuel system and the fuel returns to the fuel tank. This causes water to accumulate in fuel tanks. Draining the fuel tank regularly and obtaining fuel from reliable sources can help to eliminate water in the fuel.

## Drain the Water and the Sediment

Fuel tanks should contain some provision for draining water and draining sediment from the bottom of the fuel tanks.

Open the drain valve on the bottom of the fuel tank in order to drain the water and the sediment. Close the drain valve.

Check the fuel daily. Allow five minutes after the fuel tank has been filled before draining water and sediment from the fuel tank.

Fill the fuel tank after operating the engine in order to drive out moist air. This will help prevent condensation. Do not fill the tank to the top. The fuel expands as the fuel gets warm. The tank may overflow.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 116

g01333960 Рисунок 117
Типичный пример

2. Очистите снаружи топливный фильтр. Используйте 1U-8760 Chain Wrench для удаления канистр (2) из двигателя и утилизации канистра в безопасном месте.
3. Смазать кольцевой уплотнитель O (1) чистым моторным маслом. Не заполняйте новую канистру топливом до установки канистра.
4. Не используйте инструмент для установки канистра. Подтяните канистру вручную.
5. Установите новый контейнер. Вращается на канистру до тех пор, пока кольцевой уплотнитель O не контактирует с уплотняющей поверхностью. Затем поверните канистру на 360 градусов, чтобы правильно затянуть канистру.
6. Удалите контейнер и утилизируйте жидкость в безопасном месте. Если оборудовано, откройте клапан подачи топлива.
7. Включите топливную систему. См. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Топливная система - Prime» для получения дополнительной информации.

## i02348492 — Вода и осадок в топливном баке — слив

Код SMCS: 1273-543-M&S

**ВНИМАНИЕ. При осмотре, обслуживании, испытаниях, регулировке и ремонте изделия не допускайте разлива жидкостей. До открытия отсека или разборки узла с жидкостью подготовьте подходящую тару для её сбора.**

Утилизируйте все жидкости в соответствии с местными правилами и мандатами.

## Топливный бак

Качество топлива имеет решающее значение для производительности и срока службы двигателя. Вода в топливе может вызвать чрезмерный износ топливной системы.

Вода может быть введена в топливный бак при заполнении топливного бака.

Конденсация происходит при нагревании и охлаждении топлива. Конденсация происходит, когда топливо проходит через топливную систему и топливо возвращается в топливный бак. Это приводит к накоплению воды в топливных баках. Регулярное дрейфование топливного бака и получение топлива из надежных источников может помочь устранить воду в топливе.

## Слив воды и осадка

Топливные баки должны содержать некоторое обеспечение для слива воды и слива осадка со дна топливных баков.

Откройте дренажный клапан на дне топливного бака, чтобы слить воду и осадок. Закройте дренажный клапан.

Ежедневно проверяйте топливо. Разрешить пять минут после заполнения топливного бака перед сливом воды и осадка из топливного бака.

Заполните топливный бак после работы двигателя, чтобы выводить влажный воздух. Это поможет предотвратить конденсацию. Не заполняйте бак сверху. Топливо расширяется по мере нагревания топлива. Танк может переполняться.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 117



Some fuel tanks use supply pipes that allow water and sediment to settle below the end of the fuel supply pipe. Some fuel tanks use supply lines that take fuel directly from the bottom of the tank. If the engine is equipped with this system, regular maintenance of the fuel system filter is important.

## Fuel Storage Tanks

Drain the water and the sediment from the fuel storage tank at the following intervals:

- Weekly
- Service intervals
- Refill of the tank

This will help prevent water or sediment from being pumped from the storage tank into the engine fuel tank.

If a bulk storage tank has been refilled or moved recently, allow adequate time for the sediment to settle before filling the engine fuel tank. Internal baffles in the bulk storage tank will also help trap sediment. Filtering fuel that is pumped from the storage tank helps to ensure the quality of the fuel. When possible, water separators should be used.

i03642821

## Generator - Dry

**SMCS Code:** 4450-569

NOTICE
Do not operate the generator if the windings are wet. If the generator is operated when the windings are wet, damage can occur due to insulation breakdown.

When moisture is present or when moisture is suspected in a generator, the generator must be dried before being energized.

If the drying procedure does not restore the insulation resistance to an acceptable value, the winding should be reconditioned.

**Note:** For additional information, refer to Special Instruction, SEHS9124 .

### Drying Methods

The following methods can be used for drying a generator:

- Self-circulating air method
- Oven method

NOTICE
Do not allow the winding temperature to exceed 85 °C (185.0 °F). Temperatures that are greater than 85 °C (185.0 °F) will damage the winding insulation.

### Self-Circulating Air Method

**Note:** Disable the excitation before using this method.

Run the engine and disconnect the generator load. This will help circulate air. Operate the generator space heaters.

### Oven Method

Place the entire generator inside a forced air drying oven for four hours at 65 °C (149 °F).

NOTICE
Use a forced air type oven rather than a radiant type oven.

Radiant type ovens can cause localized overheating.

i02283395

## Generator - Inspect

**SMCS Code:** 4450-040

**WARNING**

**Personal injury or death can result from improper troubleshooting and repair procedures.**

**The following troubleshooting and repair procedures should only be performed by qualified personnel familiar with this equipment.**

**WARNING**

**The high voltage that is produced by an operating generator set can cause severe injury or death. Before performing any maintenance or repairs, ensure that the generator will not start.**

**Place the engine control switch in the “OFF” position. Attach “DO NOT OPERATE” tags to all starting controls. Disconnect the batteries or disable the starting system. Lock out all switchgear and automatic transfer switches that are associated with the generator.**

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 117

В некоторых топливных баках используются трубы подачи, которые позволяют воде и осадку оседать ниже конца трубы подачи топлива. В некоторых топливных баках используются линии подачи, которые берут топливо непосредственно со дна резервуара. Если двигатель оснащен этой системой, важно регулярное обслуживание фильтра топливной системы.

## Резервуары для хранения топлива

Сливать воду и осадок из бака для хранения топлива через следующие промежутки времени:

- еженедельно
- Интервалы обслуживания
- Заправка танка

Это поможет предотвратить перекачку воды или осадка из резервуара для хранения в топливный бак двигателя.

Если резервуар для хранения навалочных грузов был недавно заправлен или перемещен, дайте достаточное время для осадка до заполнения топливного бака двигателя. Внутренние перегородки в резервуаре для хранения навалочных грузов также помогут улавливать осадок. Фильтрация топлива, которое закачивается из резервуара для хранения, помогает обеспечить качество топлива. По возможности следует использовать водоотделители.

## i03642821 — Генератор: сушка

Код SMCS: 4450-569

**ВНИМАНИЕ. Обратите внимание, что не работайте с генератором, если обмотки влажные. Если генератор работает, когда обмотки влажные, повреждение может произойти из-за пробоя изоляции.**

Когда влажность присутствует или когда влажность подозревается в генераторе, генератор должен быть высушен перед подачей энергии.

Если процедура сушки не восстанавливает изоляционное сопротивление до приемлемого значения, обмотка должна быть восстановлена.

Примечание: Для получения дополнительной информации обратитесь к специальной инструкции SEHS9124.

### Способы сушки

Для сушки генератора можно использовать следующие методы:

Сушка естественной циркуляцией воздуха

Сушка в печи

**ВНИМАНИЕ. Обратите внимание, что температура обмотки не должна превышать 85 ° C (185,0 ° F). Температура, превышающая 85 ° C (185,0 ° F), повредит изоляцию обмотки.**

### Сушка естественной циркуляцией воздуха

Примечание: Отключите возбуждение перед использованием этого метода.

Запустите двигатель и отсоедините нагрузку генератора. Это поможет циркулировать воздух. Управляйте обогревателями пространства генератора.

### Сушка в печи

Поместите весь генератор в форсированную духовку для сушки воздуха на четыре часа при температуре 65 ° C (149 ° F).

**ВНИМАНИЕ. Обратите внимание, используйте форсированную духовку воздушного типа, а не лучистую печь.**

Сияющие печи могут вызвать локализованный перегрев.

## i02283395 — Генератор: проверка

Код SMCS: 4450-040

**Личная травма или смерть могут быть результатом неправильного устранения неполадок и ремонтных процедур.**

**Следующие процедуры устранения неполадок и ремонта должны выполняться только квалифицированным персоналом, знакомым с этим оборудованием.**

**Высокое напряжение, создаваемое работающим генератором, может привести к серьезным травмам или смерти. Перед выполнением любого технического обслуживания или ремонта убедитесь, что генератор не запускается.**

Some fuel tanks use supply pipes that allow water and sediment to settle below the end of the fuel supply pipe. Some fuel tanks use supply lines that take fuel directly from the bottom of the tank. If the engine is equipped with this system, regular maintenance of the fuel system filter is important.

## Fuel Storage Tanks

Drain the water and the sediment from the fuel storage tank at the following intervals:

- Weekly
- Service intervals
- Refill of the tank

This will help prevent water or sediment from being pumped from the storage tank into the engine fuel tank.

If a bulk storage tank has been refilled or moved recently, allow adequate time for the sediment to settle before filling the engine fuel tank. Internal baffles in the bulk storage tank will also help trap sediment. Filtering fuel that is pumped from the storage tank helps to ensure the quality of the fuel. When possible, water separators should be used.

i03642821

# Generator - Dry

**SMCS Code:** 4450-569

NOTICE
Do not operate the generator if the windings are wet. If the generator is operated when the windings are wet, damage can occur due to insulation breakdown.

When moisture is present or when moisture is suspected in a generator, the generator must be dried before being energized.

If the drying procedure does not restore the insulation resistance to an acceptable value, the winding should be reconditioned.

**Note:** For additional information, refer to Special Instruction, SEHS9124 .

## Drying Methods

The following methods can be used for drying a generator:

- Self-circulating air method
- Oven method

NOTICE
Do not allow the winding temperature to exceed 85 °C (185.0 °F). Temperatures that are greater than 85 °C (185.0 °F) will damage the winding insulation.

### Self-Circulating Air Method

**Note:** Disable the excitation before using this method.

Run the engine and disconnect the generator load. This will help circulate air. Operate the generator space heaters.

### Oven Method

Place the entire generator inside a forced air drying oven for four hours at 65 °C (149 °F).

NOTICE
Use a forced air type oven rather than a radiant type oven.

Radiant type ovens can cause localized overheating.

i02283395

# Generator - Inspect

**SMCS Code:** 4450-040

**⚠ WARNING**

**Personal injury or death can result from improper troubleshooting and repair procedures.**

**The following troubleshooting and repair procedures should only be performed by qualified personnel familiar with this equipment.**

**⚠ WARNING**

**The high voltage that is produced by an operating generator set can cause severe injury or death. Before performing any maintenance or repairs, ensure that the generator will not start.**

**Place the engine control switch in the “OFF” position. Attach “DO NOT OPERATE” tags to all starting controls. Disconnect the batteries or disable the starting system. Lock out all switchgear and automatic transfer switches that are associated with the generator.**



**Поместите выключатель управления двигателем в положение «OFF». Прикрепите теги «Не использовать» ко всем стартовым элементам управления. Отключите батареи или отключите стартовую систему. Заблокируйте все распределительные устройства и автоматические переключатели, которые связаны с генератором.**

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 118



Refer to Safety Section, “Generator Isolating for Maintenance” for information regarding the procedure to safely isolate the generator.

Proper maintenance of electrical equipment requires periodic visual examination of the generator and periodic visual examination of the windings. Proper maintenance of electrical equipment also requires appropriate electrical checks and appropriate thermal checks. Insulation material should be examined for cracks. The insulation material should be examined for accumulations of dirt and dust. If there is an insulation resistance value that is below normal, a conductive path may be present. This conductive path may be made of one of the following materials:

- Carbon
- Salt
- Metal dust
- Dirt that is saturated with moisture

These contaminants will develop a conductive path which may produce shorts. Cleaning is advisable if heavy accumulations of dirt can be seen or if heavy accumulations of dust can be seen. If excess dirt is the cause of a restriction in the ventilation, cleaning is also advisable. Restricted ventilation will cause excessive heating.

NOTICE
To avoid the possibility of deterioration to the generator windings, do not clean the generator unless there is visual, electrical, or thermal evidence that dirt is present.

If harmful dirt accumulations are present, a variety of cleaning techniques are available. The cleaning procedure that is used may be determined by one of the items on the following list:

- The extent of the cleaning procedure that is being attempted
- The type of enclosure of the generator
- The voltage rating of the generator
- The type of dirt that is being removed

## Cleaning (Assembled Generators)

NOTICE
Do not use water to clean the generator.

NOTICE
Do not use trichloroethane, perchlorethylene, trichloroethane or any alkaline products to clean the generator.

Cleaning may be required at the point of installation. At this point, complete disassembly of the generator may not be necessary or feasible. In this case, a vacuum cleaner should be used to pick up the following items: dry dirt, dust, and carbon. This will prevent the spreading of these contaminants.

A small nonconductive tube may need to be connected to the vacuum cleaner. This will allow the vacuum cleaner to clean the surfaces that are not exposed. After most of the dust has been removed, a small brush may be attached to the vacuum hose in order to loosen dirt that is more firmly attached to the surface.

After the initial cleaning with a vacuum, compressed air may be used to remove the remaining dust and dirt. Compressed air that is used for cleaning should be free of moisture and free of oil. Air pressure should be a maximum of 210 kPa (30 psi) in order to prevent mechanical damage to the insulation. If the above cleaning procedures are not effective, consult a Caterpillar dealer.

## Cleaning (Disassembled Generators)

NOTICE
Do not use water to clean the generator.

NOTICE
Do not use trichloroethane, perchlorethylene, trichloroethane or any alkaline products to clean the generator.

An initial insulation resistance check should be made on the generator in order to confirm electrical integrity. A minimum reading of one megohm would be expected with severely contaminated generators. A zero megohm reading may indicate an insulation breakdown. An insulation breakdown requires more than cleaning. An insulation breakdown requires repair.

Use the following for cleaning the stator, the rotor, the exciter and the diode bridge:

- Unleaded Gasoline
- Toluene
- Benzene

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 118

См. раздел безопасности «Изоляция генератора для технического обслуживания» для получения информации о процедуре безопасной изоляции генератора.

Правильное техническое обслуживание электрооборудования требует периодического визуального осмотра генератора и периодического визуального осмотра обмоток. Правильное техническое обслуживание электрооборудования также требует соответствующих электрических проверок и соответствующих тепловых проверок. Изоляционный материал следует исследовать на наличие трещин. Изоляционный материал следует исследовать на предмет скоплений грязи и пыли. Если есть значение сопротивления изоляции, которое ниже нормального, может присутствовать проводящий путь. Этот проводящий путь может быть изготовлен из одного из следующих материалов:

- Углерод
- Соль
- Металлическая пыль
- Грязь, которая насыщена влагой

Эти загрязнители будут развивать проводящий путь, который может производить шорты. Очистка рекомендуется, если можно увидеть тяжелые скопления грязи или если можно увидеть тяжелые скопления пыли. Если избыток грязи является причиной ограничения вентиляции, рекомендуется также уборка. Ограниченная вентиляция приведет к чрезмерному нагреванию.

**ВНИМАНИЕ. Чтобы избежать возможности ухудшения состояния обмоток генератора, не очищайте генератор, если нет визуальных, электрических или тепловых доказательств наличия грязи.**

Если присутствуют вредные скопления грязи, доступны различные методы очистки. Процедура очистки, которая используется, может быть определена одним из пунктов в следующем списке:

- Степень проводимой процедуры очистки
- Тип корпуса генератора
- Рейтинг напряжения генератора
- тип грязи, которая удаляется;

## Очистка генератора в сборе

**ВНИМАНИЕ. Не используйте воду для очистки генератора.**

**ВНИМАНИЕ. Обратите внимание: не используйте трихлорэтан, перхлорэтилен, трихлорэтан или любые щелочные продукты для очистки генератора.**

Очистка может потребоваться в месте установки. На этом этапе полная разборка генератора может быть необязательной или неосуществимой. В этом случае пылесос следует использовать для подбора следующих предметов: сухой грязи, пыли и углерода. Это предотвратит распространение этих загрязнителей.

Небольшая непроводящая трубка может быть подключена к пылесосу. Это позволит пылесосу очистить поверхности, которые не подвергаются воздействию. После того, как большая часть пыли была удалена, небольшая щетка может быть прикреплена к вакуумному шлангу, чтобы ослабить грязь, которая более прочно прикреплена к поверхности.

После первоначальной очистки вакуумом сжатый воздух может быть использован для удаления оставшейся пыли и грязи. Сжатый воздух, который используется для очистки, должен быть свободен от влаги и масла. Давление воздуха должно быть максимум 210 кПа (30 фунтов на квадратный дюйм), чтобы предотвратить механическое повреждение изоляции. Если вышеуказанные процедуры очистки не эффективны, проконсультируйтесь с дилером Caterpillar.

## Очистка разобранного генератора

**ВНИМАНИЕ. Не используйте воду для очистки генератора.**

**ВНИМАНИЕ. Обратите внимание: не используйте трихлорэтан, перхлорэтилен, трихлорэтан или любые щелочные продукты для очистки генератора.**

На генераторе должна быть проведена первоначальная проверка сопротивления изоляции, чтобы подтвердить электрическую целостность. Ожидается минимальное значение одного мегахма с сильно загрязненными генераторами. Чтение с нулевым мегом может указывать на пробой изоляции. Разрушение

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 118



Refer to Safety Section, “Generator Isolating for Maintenance” for information regarding the procedure to safely isolate the generator.

Proper maintenance of electrical equipment requires periodic visual examination of the generator and periodic visual examination of the windings. Proper maintenance of electrical equipment also requires appropriate electrical checks and appropriate thermal checks. Insulation material should be examined for cracks. The insulation material should be examined for accumulations of dirt and dust. If there is an insulation resistance value that is below normal, a conductive path may be present. This conductive path may be made of one of the following materials:

- Carbon
- Salt
- Metal dust
- Dirt that is saturated with moisture

These contaminants will develop a conductive path which may produce shorts. Cleaning is advisable if heavy accumulations of dirt can be seen or if heavy accumulations of dust can be seen. If excess dirt is the cause of a restriction in the ventilation, cleaning is also advisable. Restricted ventilation will cause excessive heating.

NOTICE
To avoid the possibility of deterioration to the generator windings, do not clean the generator unless there is visual, electrical, or thermal evidence that dirt is present.

If harmful dirt accumulations are present, a variety of cleaning techniques are available. The cleaning procedure that is used may be determined by one of the items on the following list:

- The extent of the cleaning procedure that is being attempted
- The type of enclosure of the generator
- The voltage rating of the generator
- The type of dirt that is being removed

## Cleaning (Assembled Generators)

NOTICE
Do not use water to clean the generator.

NOTICE
Do not use trichloroethane, perchlorethylene, trichloroethane or any alkaline products to clean the generator.

Cleaning may be required at the point of installation. At this point, complete disassembly of the generator may not be necessary or feasible. In this case, a vacuum cleaner should be used to pick up the following items: dry dirt, dust, and carbon. This will prevent the spreading of these contaminants.

A small nonconductive tube may need to be connected to the vacuum cleaner. This will allow the vacuum cleaner to clean the surfaces that are not exposed. After most of the dust has been removed, a small brush may be attached to the vacuum hose in order to loosen dirt that is more firmly attached to the surface.

After the initial cleaning with a vacuum, compressed air may be used to remove the remaining dust and dirt. Compressed air that is used for cleaning should be free of moisture and free of oil. Air pressure should be a maximum of 210 kPa (30 psi) in order to prevent mechanical damage to the insulation. If the above cleaning procedures are not effective, consult a Caterpillar dealer.

## Cleaning (Disassembled Generators)

NOTICE
Do not use water to clean the generator.

NOTICE
Do not use trichloroethane, perchlorethylene, trichloroethane or any alkaline products to clean the generator.

An initial insulation resistance check should be made on the generator in order to confirm electrical integrity. A minimum reading of one megohm would be expected with severely contaminated generators. A zero megohm reading may indicate an insulation breakdown. An insulation breakdown requires more than cleaning. An insulation breakdown requires repair.

Use the following for cleaning the stator, the rotor, the exciter and the diode bridge:

- Unleaded Gasoline
- Toluene
- Benzene

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 118 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

изоляции требует больше, чем чистка. Поломка изоляции требует ремонта.

Используйте следующее для очистки статора, ротора, возбудителя и диодного моста:

- Неэтилированный бензин
- Толуол
- Бензол

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 119



- Ciclohexare

Avoid permitting the solvent to run into the slots. Apply the solvent with a brush. Use a sponge on the windings frequently in order to remove the debris. Dry the winding with a dry cloth. Allow the solvent to evaporate before reassembling the generator.

Allow the generator to dry at room temperature. Check the insulation resistance. The insulation resistance should now be normal. If the insulation resistance is not normal, repeat the procedure.

**Note:** For more information on drying methods, refer to Special Instructions, SEHS9124, “Cleaning and Drying of Electric Set Generators”.

i01878834

## Generator Load - Check

**SMCS Code:** 4450-535-LA

**⚠ WARNING**

**Personal injury or death can result from high voltage.**

**When power generation equipment must be in operation to make tests and/or adjustments, high voltage and current are present.**

**Improper test equipment can fail and present a high voltage shock hazard to its user.**

**Make sure the testing equipment is designed for and correctly operated for high voltage and current tests being made.**

During normal operation, monitor the power factor and monitor generator loading.

When a three-phase generator is installed or when a three-phase generator is reconnected, ensure that the total current in any one phase does not exceed the nameplate rating. Each phase should carry the same load. This allows the three-phase generator to work at the rated capacity. If one phase current exceeds the nameplate amperage, an electrical imbalance will occur. An electrical imbalance can result in an electrical overload and an electrical imbalance can result in overheating on three-phase generators. This is not applicable to single-phase generators.

The power factor can be referred to as the efficiency of the load. This can be expressed as the ratio of kVA to actual kW. The power factor can be calculated by dividing kW by kVA. Power factor is expressed as a decimal. Power factor is used to mean the portion of current that is supplied to a system that is doing useful work. The portion of the current that is not doing useful work is absorbed in maintaining the magnetic field in motors. This current (reactive load) can be maintained without engine power.

i01593517

## Generator Set - Test

**SMCS Code:** 4450-081

**⚠ WARNING**

**Personal injury or death can result from high voltage.**

**When power generation equipment must be in operation to make tests and/or adjustments, high voltage and current are present.**

**Improper test equipment can fail and present a high voltage shock hazard to its user.**

**Make sure the testing equipment is designed for and correctly operated for high voltage and current tests being made.**

**When servicing or repairing electric power generation equipment:**

- **Make sure the unit is off-line (disconnected from utility and/or other generators power service), and either locked out or tagged DO NOT OPERATE.**
- **Make sure the generator engine is stopped.**
- **Make sure all batteries are disconnected.**
- **Make sure all capacitors are discharged.**

Table 24

| Tools Needed | | |
|---|---|---|
| **Part Number** | **Part** | **Quantity** |
| 6V-7070 | Digital Multimeter | 1 |
| | 12 VDC battery | 1 |
| | Potential Transformer | 1 |

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 119

• Циклохексаре

Избегайте позволять растворителю врезаться в слоты. Нанесите растворитель щеткой. Часто используйте губку на обмотках, чтобы удалить мусор. Высушить обмотку сухой тканью. Позвольте растворителю испариться перед сборкой генератора.

Дайте генератору высохнуть при комнатной температуре. Проверьте сопротивление изоляции. Сопротивление изоляции должно быть нормальным. Если сопротивление изоляции не является нормальным, повторите процедуру.

Примечание: Для получения дополнительной информации о методах сушки обратитесь к Специальной инструкции SEHS9124 «Очистка и сушка генераторов электрических установок».

### i01878834 — Нагрузка генератора: проверка

Код SMCS: 4450-535-LA

Личная травма или смерть могут быть результатом высокого напряжения.

**Когда оборудование для выработки электроэнергии должно быть в эксплуатации для проведения испытаний и/или регулировок, присутствует высокое напряжение и ток.**

**Неправильное испытательное оборудование может выйти из строя и представлять опасность удара высокого напряжения для своего пользователя.**

**Убедитесь, что испытательное оборудование предназначено и правильно эксплуатируется для проведения испытаний высокого напряжения и тока.**

Во время нормальной работы следите за коэффициентом мощности и следите за загрузкой генератора.

При установке трехфазного генератора или при повторном подключении трехфазного генератора убедитесь, что общий ток в любой одной фазе не превышает номинальную величину. Каждая фаза должна нести одинаковую нагрузку. Это позволяет трехфазному генератору работать на номинальной мощности. Если один фазовый ток превышает амперативную мощность, произойдет электрический дисбаланс. Электрический дисбаланс может привести к электрической перегрузке, а электрический дисбаланс может привести к перегреву на трехфазных генераторах. Это не относится к однофазным генераторам.

Коэффициент мощности можно назвать эффективностью нагрузки. Это может быть выражено как отношение kVA к фактическому kW. Коэффициент мощности можно рассчитать, разделив kW на kVA. Коэффициент мощности выражается в виде десятичного числа. Коэффициент мощности используется для обозначения части тока, которая подается в систему, выполняющую полезную работу. Часть тока, не выполняющая полезную работу, поглощается при поддержании магнитного поля в двигателях. Этот ток (реактивная нагрузка) может поддерживаться без мощности двигателя.

### i01593517 — Генераторная установка: испытание

Код SMCS: 4450-081

Личная травма или смерть могут быть результатом высокого напряжения.

**Когда оборудование для выработки электроэнергии должно быть в эксплуатации для проведения испытаний и/или регулировок, присутствует высокое напряжение и ток.**

**Неправильное испытательное оборудование может выйти из строя и представлять опасность удара высокого напряжения для своего пользователя.**

**Убедитесь, что испытательное оборудование предназначено и правильно эксплуатируется для проведения испытаний высокого напряжения и тока.**

При обслуживании или ремонте оборудования для выработки электроэнергии:

Убедитесь, что устройство отключено (отключено от коммунальных и / или других генераторов питания), и либо заблокировано, либо помечено НЕ ОПЕРАТИРОВАТЬ.

• Убедитесь, что двигатель генератора остановлен.

• Убедитесь, что все батареи отключены.

• Убедитесь, что все конденсаторы разряжены.

Таблица 24

Инструменты, необходимые

Часть Число Часть Количество

6В-7070 Цифровой мультиметр 1

- Ciclohexare

Avoid permitting the solvent to run into the slots. Apply the solvent with a brush. Use a sponge on the windings frequently in order to remove the debris. Dry the winding with a dry cloth. Allow the solvent to evaporate before reassembling the generator.

Allow the generator to dry at room temperature. Check the insulation resistance. The insulation resistance should now be normal. If the insulation resistance is not normal, repeat the procedure.

**Note:** For more information on drying methods, refer to Special Instructions, SEHS9124, “Cleaning and Drying of Electric Set Generators”.

i01878834

## Generator Load - Check

**SMCS Code:** 4450-535-LA

**⚠ WARNING**

**Personal injury or death can result from high voltage.**

**When power generation equipment must be in operation to make tests and/or adjustments, high voltage and current are present.**

**Improper test equipment can fail and present a high voltage shock hazard to its user.**

**Make sure the testing equipment is designed for and correctly operated for high voltage and current tests being made.**

During normal operation, monitor the power factor and monitor generator loading.

When a three-phase generator is installed or when a three-phase generator is reconnected, ensure that the total current in any one phase does not exceed the nameplate rating. Each phase should carry the same load. This allows the three-phase generator to work at the rated capacity. If one phase current exceeds the nameplate amperage, an electrical imbalance will occur. An electrical imbalance can result in an electrical overload and an electrical imbalance can result in overheating on three-phase generators. This is not applicable to single-phase generators.

The power factor can be referred to as the efficiency of the load. This can be expressed as the ratio of kVA to actual kW. The power factor can be calculated by dividing kW by kVA. Power factor is expressed as a decimal. Power factor is used to mean the portion of current that is supplied to a system that is doing useful work. The portion of the current that is not doing useful work is absorbed in maintaining the magnetic field in motors. This current (reactive load) can be maintained without engine power.

i01593517

## Generator Set - Test

**SMCS Code:** 4450-081

**⚠ WARNING**

**Personal injury or death can result from high voltage.**

**When power generation equipment must be in operation to make tests and/or adjustments, high voltage and current are present.**

**Improper test equipment can fail and present a high voltage shock hazard to its user.**

**Make sure the testing equipment is designed for and correctly operated for high voltage and current tests being made.**

**When servicing or repairing electric power generation equipment:**

- **Make sure the unit is off-line (disconnected from utility and/or other generators power service), and either locked out or tagged DO NOT OPERATE.**
- **Make sure the generator engine is stopped.**
- **Make sure all batteries are disconnected.**
- **Make sure all capacitors are discharged.**

Table 24

| Tools Needed | | |
|---|---|---|
| **Part Number** | **Part** | **Quantity** |
| 6V-7070 | Digital Multimeter | 1 |
| | 12 VDC battery | 1 |
| | Potential Transformer | 1 |

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 119 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

12 VDC аккумулятор 1

Потенциальный трансформатор 1

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 120



The generator set functional test is a simplified test that can be performed in order to determine if the generator is functional. The generator set functional test should be performed on a generator set that is under load.

The generator set functional test determines if the following statements happen:

- A phase voltage is being generated.
- The phase voltages are balanced.
- The phase voltages change relative to engine speed.

The generator set functional test consists of the following steps:

1. Stop the generator. Connect the potential transformer's high voltage winding to the generator terminals (T1) and (T2). Connect the voltmeter to the low voltage winding. If two transformers are available, connect the high voltage winding of the second transformer to the generator terminals (T1) and (T3). Connect the secondary terminals that correspond to generator terminal (T2) of both transformers together.
2. Disconnect wires “E+” and “E-” from the voltage regulator. Disconnect the generator from the load.
3. Connect a 12 VDC automotive battery to wires “E+” and “E-”.
4. Measure the AC voltage across the low voltage terminals of the transformer that correspond to the following generator terminals: “T1” and “T2”, “T2” and “T3”, and “T3” and “T1”. Record the voltages.

i04748528

# Generator Winding Insulation - Test

**SMCS Code:** 4453-081; 4454-081; 4457-081; 4470-081

**⚠ WARNING**

**The high voltage that is produced by an operating generator set can cause severe injury or death. Before performing any maintenance or repairs, ensure that the generator will not start.**

**Place the engine control switch in the “OFF” position. Attach “DO NOT OPERATE” tags to all starting controls. Disconnect the batteries or disable the starting system. Lock out all switchgear and automatic transfer switches that are associated with the generator.**

Table 25

| TOOLS NEEDED | | |
|---|---|---|
| **Part Number** | **Tool** | **Quantity** |
| 142-5055 | Insulation Tester Megohmmeter | 1 |

**⚠ WARNING**

**Personal injury or death can result from electrocution.**

**The megohmmeter is applying a high voltage to the circuit.**

**To avoid electrocution, do not touch the instrument leads without first discharging them. When finished testing also discharge the generator windings.**

The following materials will cause the winding insulation to deteriorate:

- moisture (water)
- dust
- grease
- other foreign matter within the generator

This deterioration reduces the resistance of the insulation. This test will measure the resistance of the winding insulation.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 120

Функциональное испытание генераторной установки представляет собой упрощенное испытание, которое может быть выполнено для того, чтобы определить, является ли генератор функциональным. Функциональное испытание генераторной установки должно проводиться на генераторной установке, которая находится под нагрузкой.

Функциональное испытание генераторной установки определяет, происходят ли следующие утверждения:

• генерируется фазовое напряжение.

• Фазовые напряжения сбалансированы.

• Фазовые напряжения изменяются относительно скорости двигателя.

Функциональное испытание генераторной установки состоит из следующих этапов:

1. Остановите генератор. Подключите высоковольтную обмотку потенциального трансформатора к терминалам генератора (T1) и (T2). Подключите вольтметр к обмотке низкого напряжения. Если имеются два трансформатора, подсоедините высоковольтную обмотку второго трансформатора к клеммам генератора (T1) и (T3). Соедините вторичные терминалы, соответствующие генераторному терминалу (T2) обоих трансформаторов вместе.

2. Отсоедините провода «E+» и «E-» от регулятора напряжения. Отключите генератор от нагрузки.

3. Подключите автомобильную батарею 12 VDC к проводам «E+» и «E-».

4. Измерить напряжение переменного тока по низковольтным клеммам трансформатора, которые соответствуют следующим клеммам генератора: «T1» и «T2», «T2» и «T3», «T3» и «T1». Записывайте напряжения.

## i04748528 — Изоляция обмоток генератора: испытание

Код SMCS: 4453-081; 4454-081; 4457-081; 4470-081

**Высокое напряжение, создаваемое работающим генератором, может привести к серьезным травмам или смерти. Перед выполнением любого технического обслуживания или ремонта убедитесь, что генератор не запускается.**

**Поместите выключатель управления двигателем в положение «OFF». Прикрепите теги «Не использовать» ко всем стартовым элементам управления. Отключите батареи или отключите стартовую систему. Заблокируйте все распределительные устройства и автоматические переключатели, которые связаны с генератором.**

Таблица 25

TOOLS NEEDED

Количество инструментов Part Number

142-5055 Тестер изоляции Мегохмметр 1

**Личная травма или смерть могут быть результатом поражения электрическим током.**

Мегометр прикладывает к цепи высокое напряжение.

**Чтобы избежать поражения электрическим током, не прикасайтесь к направляющим прибора без их первой разрядки. При завершении испытаний также разряжают обмотки генератора.**

Следующие материалы приведут к ухудшению изоляции обмотки:

• влажность (вода)

• пыль

• Смазка

• иные посторонние вещества внутри генератора;

Это ухудшение снижает сопротивление изоляции. Этот тест будет измерять сопротивление изоляции обмотки.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 121



The insulation tester (megohmmeter) produces a high potential voltage between the test leads. During the test, a small current flows. The tester converts this current to a resistance reading.

The insulation test is performed as part of periodic maintenance in order to detect the deterioration of the winding insulation. When there is a rapid decrease in the insulation resistance in a short amount of time, the generator needs to be cleaned.

**Note:** For information on generator cleaning, refer to Special Instruction, SEHS9124.

When generators have not been used for a time, moisture can accumulate. Therefore, the insulation test should be performed on generators that have been idle. If moisture is known to exist, the windings must be dried prior to testing. Refer to Testing And Adjusting, “Generator - Dry”.

The insulation test should be performed on generators that are being used for the first time. The insulation test should be performed more frequently in the following cases:

- The generator set is operating in a humid environment.
- The generator set is not protected from the elements in an enclosed area.
- The generator set has not been run under load for 3 months.

**Note:** Use of space heaters may be necessary around the generator set in the following cases:

- The generator set has not been run under load for 3months.
- The generator set is exposed to a sea water environment.
- The humidity is above 75 percent.
- A test result was below 3 megohms.

Recondition or replace the winding in the following cases:

- The measured insulation resistance falls below the specified amount. The cleanup procedure does not correct the discrepancy.
- The measured insulation resistance falls below the specified amount. The drying procedure does not correct the discrepancy.

The specified insulation resistance is an approximate value. It can be possible to operate the generator with less than the specified value. However, a generator that has a low winding insulation resistance will be more likely to have a failure.

**⚠ WARNING**

**Personal injury or death can result from improper troubleshooting and repair procedures.**

**The following troubleshooting and repair procedures should only be performed by qualified personnel familiar with this equipment.**

The insulation test gives accurate results only when the generator windings are free of moisture and the generator windings are at room temperature.

Each winding must have a minimum insulation resistance of 1 megohm.

## Main Armature (Stator L4)

1. Remove the load from the generator by either of the following:
   - Open the line circuit breaker.
   - Open the following load connections: T1, T2, T3, and T0.

   Prevent these wires from coming into contact with each other and prevent these wires from contacting ground.
2. Isolate the main armature (L4) from the voltage regulator by disconnecting the wires for voltage sensing. If generator lead (T0) is connected to the generator frame or ground, open the connection.
3. Connect one test lead of the insulation tester (megohmmeter) to the generator enclosure (ground).
4. Connect the other test lead of the insulation tester (megohmmeter) to generator lead (T0).
5. The insulation resistance must be 1 megohm or more.

## Exciter Field (Stator L1)

1. Isolate exciter field (L1) from the voltage regulator by disconnecting wires 5+ and 6-. Prevent these wires from coming into contact with each other and prevent these wires from contacting ground.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 121

Тестер изоляции (мегохмметр) создает высокое потенциальное напряжение между выводами испытания. Во время испытания течет небольшой ток. Тестер преобразует этот ток в показания сопротивления.

Тест на изоляцию проводится в рамках периодического технического обслуживания с целью обнаружения ухудшения изоляции обмотки. При быстром снижении сопротивления изоляции за короткий промежуток времени генератор необходимо очистить.

Примечание: Для получения информации об очистке генератора обратитесь к специальной инструкции SEHS9124.

Когда генераторы не использовались в течение некоторого времени, влага может накапливаться. Поэтому изоляционное испытание должно проводиться на генераторах, которые не работают. Если известно, что влага существует, обмотки должны быть высушены перед тестированием. Тестирование и адаптация: «Generator - Dry».

Тест на изоляцию должен проводиться на генераторах, которые используются впервые. Тест на изоляцию следует проводить чаще в следующих случаях:

• Генераторная установка работает во влажной среде.

Генераторная установка не защищена от элементов в закрытой области.

• Генераторная установка не работала под нагрузкой в течение 3 месяцев.

Примечание: Использование космических обогревателей может быть необходимо вокруг генераторной установки в следующих случаях:

• Генераторная установка не работала под нагрузкой в течение 3 месяцев.

• Генераторная установка подвергается воздействию морской водной среды.

• Влажность воздуха выше 75%.

• Результат теста был ниже 3 мегом.

Восстановление или замена обмотки в следующих случаях:

• Измеренное изоляционное сопротивление падает ниже заданного значения. Процедура очистки не исправляет несоответствие.

• Измеренное изоляционное сопротивление падает ниже заданного значения. Процедура сушки не исправляет несоответствие.

Указанное сопротивление изоляции является приблизительным значением. Можно эксплуатировать генератор с меньшим, чем заданное значение. Тем не менее, генератор, который имеет низкое сопротивление изоляции обмотки, с большей вероятностью будет иметь сбой.

**Личная травма или смерть могут быть результатом неправильного устранения неполадок и ремонтных процедур.**

**Следующие процедуры устранения неполадок и ремонта должны выполняться только квалифицированным персоналом, знакомым с этим оборудованием.**

Тест на изоляцию дает точные результаты только тогда, когда обмотки генератора свободны от влаги, а обмотки генератора находятся при комнатной температуре.

Каждая обмотка должна иметь минимальное сопротивление изоляции 1 мегом.

## Основной якорь, статор L4

1. Удалить нагрузку с генератора одним из следующих способов:

• Откройте линейный выключатель.

• Откройте следующие соединения нагрузки: T1, T2, T3 и T0.

Предотвратите контакт этих проводов друг с другом и предотвратите контакт этих проводов с землей.

2. Изолируйте основную арматуру (L4) от регулятора напряжения, отсоединяя провода для измерения напряжения. Если свинец генератора (T0) соединен с рамой генератора или землей, откройте соединение.

3. Соедините один испытательный провод изоляционного тестера (мегохмметр) с корпусом генератора (землей).

4. Подключите другой испытательный свинец изоляционного тестера (мегохмметр) к свинцу генератора (T0).

5. Сопротивление изоляции должно быть 1 мегом или более.

The insulation tester (megohmmeter) produces a high potential voltage between the test leads. During the test, a small current flows. The tester converts this current to a resistance reading.

The insulation test is performed as part of periodic maintenance in order to detect the deterioration of the winding insulation. When there is a rapid decrease in the insulation resistance in a short amount of time, the generator needs to be cleaned.

**Note:** For information on generator cleaning, refer to Special Instruction, SEHS9124.

When generators have not been used for a time, moisture can accumulate. Therefore, the insulation test should be performed on generators that have been idle. If moisture is known to exist, the windings must be dried prior to testing. Refer to Testing And Adjusting, “Generator - Dry”.

The insulation test should be performed on generators that are being used for the first time. The insulation test should be performed more frequently in the following cases:

- The generator set is operating in a humid environment.
- The generator set is not protected from the elements in an enclosed area.
- The generator set has not been run under load for 3 months.

**Note:** Use of space heaters may be necessary around the generator set in the following cases:

- The generator set has not been run under load for 3months.
- The generator set is exposed to a sea water environment.
- The humidity is above 75 percent.
- A test result was below 3 megohms.

Recondition or replace the winding in the following cases:

- The measured insulation resistance falls below the specified amount. The cleanup procedure does not correct the discrepancy.
- The measured insulation resistance falls below the specified amount. The drying procedure does not correct the discrepancy.

The specified insulation resistance is an approximate value. It can be possible to operate the generator with less than the specified value. However, a generator that has a low winding insulation resistance will be more likely to have a failure.

**⚠ WARNING**

**Personal injury or death can result from improper troubleshooting and repair procedures.**

**The following troubleshooting and repair procedures should only be performed by qualified personnel familiar with this equipment.**

The insulation test gives accurate results only when the generator windings are free of moisture and the generator windings are at room temperature.

Each winding must have a minimum insulation resistance of 1 megohm.

## Main Armature (Stator L4)

1. Remove the load from the generator by either of the following:
   - Open the line circuit breaker.
   - Open the following load connections: T1, T2, T3, and T0.

   Prevent these wires from coming into contact with each other and prevent these wires from contacting ground.
2. Isolate the main armature (L4) from the voltage regulator by disconnecting the wires for voltage sensing. If generator lead (T0) is connected to the generator frame or ground, open the connection.
3. Connect one test lead of the insulation tester (megohmmeter) to the generator enclosure (ground).
4. Connect the other test lead of the insulation tester (megohmmeter) to generator lead (T0).
5. The insulation resistance must be 1 megohm or more.

## Exciter Field (Stator L1)

1. Isolate exciter field (L1) from the voltage regulator by disconnecting wires 5+ and 6-. Prevent these wires from coming into contact with each other and prevent these wires from contacting ground.



## Обмотка возбуждения возбудителя, статор L1

1. Изолировать возбуждающее поле (L1) от регулятора напряжения путем отсоединения проводов 5+ и 6-. Предотвратите контакт этих проводов друг с другом и предотвратите контакт этих проводов с землей.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 122



2. Connect one test lead of the insulation tester (megohmmeter) to the generator enclosure (ground).
3. Connect one test lead of the insulation tester (megohmmeter) to exciter field lead (5+ or 6-).
4. Measure the resistance of the exciter field winding insulation to ground. The insulation resistance must be a minimum of 0.25 megohm (250000 ohms).

## Exciter Armature (Rotor L2)

1. Isolate exciter armature (L2) from the rectifier circuit. Disconnect the three wires of the exciter armature from the rectifier blocks.
2. Connect one test lead of the insulation tester (megohmmeter) to the rotor shaft.
3. Connect one test lead of the insulation tester (megohmmeter) to any one exciter field lead.
4. The insulation resistance must be a minimum of 0.25 megohm (250000 ohms).

i02349879

# Hoses and Clamps - Inspect/Replace

**SMCS Code:** 7554-040; 7554-510

**⚠ WARNING**

**Contact with high pressure fuel may cause fluid penetration and burn hazards. High pressure fuel spray may cause a fire hazard. Failure to follow these inspection, maintenance and service instructions may cause personal injury or death.**

If you inspect the engine in operation, always use the proper inspection procedure in order to avoid a fluid penetration hazard. Refer to Operation and Maintenance Manual, “General hazard Information”.

Inspect all hoses for leaks that are caused by the following conditions:

- Cracking
- Softness
- Loose clamps

Replace hoses that are cracked or soft. Tighten any loose clamps.

Check for the following conditions:

- End fittings that are damaged or leaking
- Outer covering that is chafed or cut
- Exposed wire that is used for reinforcement
- Outer covering that is ballooning locally
- Flexible part of the hose that is kinked or crushed
- Armoring that is embedded in the outer covering

A constant torque hose clamp can be used in place of any standard hose clamp. Ensure that the constant torque hose clamp is the same size as the standard clamp.

Due to extreme temperature changes, the hose will harden. Hardening of the hoses will cause hose clamps to loosen. This can result in leaks. A constant torque hose clamp will help to prevent loose hose clamps.

Each installation application can be different. The differences depend on the following factors:

- Type of hose
- Type of fitting material
- Anticipated expansion and contraction of the hose
- Anticipated expansion and contraction of the fittings

## Replace the Hoses and the Clamps

Refer to the OEM information for further information on removing and replacing fuel hoses (if equipped).

The coolant system and the hoses for the coolant system are not usually supplied by Perkins. The following text describes a typical method of replacing coolant hoses. Refer to the OEM information for further information on the coolant system and the hoses for the coolant system.

**⚠ WARNING**

**Pressurized System: Hot coolant can cause serious burns. To open the cooling system filler cap, stop the engine and wait until the cooling system components are cool. Loosen the cooling system pressure cap slowly in order to relieve the pressure.**

1. Stop the engine. Allow the engine to cool.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 122

2. Соедините один испытательный провод изоляционного тестера (мегохмметр) с корпусом генератора (землей).
3. Соедините один испытательный свинец изоляционного тестера (мегохмметра) с экситтерным полевым свинцом (5+ или 6-).
4. Измерьте сопротивление изоляции обмотки возбуждающего поля к земле. Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,25 мегахм (250000 ом).

## Якорь возбудителя, ротор L2

1. Изолировать арматуру возбудителя (L2) от цепи выпрямителя. Отсоедините три провода арматуры возбудителя от блоков выпрямителя.
2. Подсоедините один испытательный свинец изоляционного тестера (мегохмметр) к валу ротора.
3. Подключите один испытательный свинец изоляционного тестера (мегохмметр) к любому одному возбудителю свинца поля.
4. Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,25 мегахм (250000 ом).

# i02349879 — Шланги и хомуты — проверка и замена

Код SMCS: 7554-040; 7554-510

**Контакт с топливом высокого давления может вызвать проникновение жидкости и опасность ожога. Распыление топлива высокого давления может вызвать пожароопасность. Несоблюдение этих инструкций по техническому обслуживанию и обслуживанию может привести к травме или смерти.**

Если вы осматриваете двигатель в работе, всегда используйте правильную процедуру проверки, чтобы избежать опасности проникновения жидкости. См. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Общая информация об опасности".

Осмотрите все шланги на наличие утечек, которые вызваны следующими условиями:

- Трещина
- мягкость
- Свободные зажимы

Замените шланги, которые треснуты или мягкие. Закрепите любые свободные зажимы.

Проверьте следующие условия:

- Конечные фитинги, которые повреждены или протекают
- Наружное покрытие, которое потрескалось или разрезано
- Обнаженный провод, который используется для усиления
- Наружное покрытие, которое раздувается локально
- Гибкая часть шланга, которая измельчена или раздроблена
- Бронирование, встроенное во внешнее покрытие

Зажим с постоянным крутящим моментом может использоваться вместо любого стандартного зажима шланга. Убедитесь, что зажим с постоянным крутящим моментом имеет тот же размер, что и стандартный зажим.

Из-за экстремальных температурных изменений шланг будет затвердевать. Упрочнение шлангов приведет к ослаблению зажимов шлангов. Это может привести к утечкам. Постоянный крутящий момент зажим шланга поможет предотвратить рыхлые зажимы шланга.

Каждое приложение установки может быть разным. Различия зависят от следующих факторов:

- Тип шланга
- Тип фитингового материала
- Ожидаемое расширение и сжатие шланга
- Предполагаемое расширение и сокращение арматуры

## Замена шлангов и хомутов

См. информацию OEM для получения дополнительной информации о снятии и замене топливных шлангов (если они оборудованы).

Система охлаждающей жидкости и шланги для системы охлаждающей жидкости обычно не поставляются компанией Perkins. В следующем тексте описывается типичный метод замены шлангов охлаждающей жидкости. См. информацию OEM для получения дополнительной информации о системе охлаждения и шлангах для системы охлаждения.

**Система под давлением. Горячая охлаждающая жидкость может вызвать тяжёлые ожоги. Перед открытием крышки заливной горловины остановите двигатель и**

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 122



2. Connect one test lead of the insulation tester (megohmmeter) to the generator enclosure (ground).

3. Connect one test lead of the insulation tester (megohmmeter) to exciter field lead (5+ or 6-).

4. Measure the resistance of the exciter field winding insulation to ground. The insulation resistance must be a minimum of 0.25 megohm (250000 ohms).

## Exciter Armature (Rotor L2)

1. Isolate exciter armature (L2) from the rectifier circuit. Disconnect the three wires of the exciter armature from the rectifier blocks.

2. Connect one test lead of the insulation tester (megohmmeter) to the rotor shaft.

3. Connect one test lead of the insulation tester (megohmmeter) to any one exciter field lead.

4. The insulation resistance must be a minimum of 0.25 megohm (250000 ohms).

i02349879

# Hoses and Clamps - Inspect/Replace

**SMCS Code:** 7554-040; 7554-510

**⚠ WARNING**

**Contact with high pressure fuel may cause fluid penetration and burn hazards. High pressure fuel spray may cause a fire hazard. Failure to follow these inspection, maintenance and service instructions may cause personal injury or death.**

If you inspect the engine in operation, always use the proper inspection procedure in order to avoid a fluid penetration hazard. Refer to Operation and Maintenance Manual, “General hazard Information”.

Inspect all hoses for leaks that are caused by the following conditions:

- Cracking
- Softness
- Loose clamps

Replace hoses that are cracked or soft. Tighten any loose clamps.

Check for the following conditions:

- End fittings that are damaged or leaking
- Outer covering that is chafed or cut
- Exposed wire that is used for reinforcement
- Outer covering that is ballooning locally
- Flexible part of the hose that is kinked or crushed
- Armoring that is embedded in the outer covering

A constant torque hose clamp can be used in place of any standard hose clamp. Ensure that the constant torque hose clamp is the same size as the standard clamp.

Due to extreme temperature changes, the hose will harden. Hardening of the hoses will cause hose clamps to loosen. This can result in leaks. A constant torque hose clamp will help to prevent loose hose clamps.

Each installation application can be different. The differences depend on the following factors:

- Type of hose
- Type of fitting material
- Anticipated expansion and contraction of the hose
- Anticipated expansion and contraction of the fittings

## Replace the Hoses and the Clamps

Refer to the OEM information for further information on removing and replacing fuel hoses (if equipped).

The coolant system and the hoses for the coolant system are not usually supplied by Perkins. The following text describes a typical method of replacing coolant hoses. Refer to the OEM information for further information on the coolant system and the hoses for the coolant system.

**⚠ WARNING**

**Pressurized System: Hot coolant can cause serious burns. To open the cooling system filler cap, stop the engine and wait until the cooling system components are cool. Loosen the cooling system pressure cap slowly in order to relieve the pressure.**

1. Stop the engine. Allow the engine to cool.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 122 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

**дождитесь остывания узлов системы охлаждения. Ослабляйте крышку медленно, чтобы сбросить давление.**

1. Остановите двигатель. Дайте двигателю остыть.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 123



2. Loosen the cooling system filler cap slowly in order to relieve any pressure. Remove the cooling system filler cap.

**Note:** Drain the coolant into a suitable, clean container. The coolant can be reused.

3. Drain the coolant from the cooling system to a level that is below the hose that is being replaced.

4. Remove the hose clamps.

5. Disconnect the old hose.

6. Replace the old hose with a new hose.

7. Install the hose clamps with a torque wrench.

**Note:** For the correct coolant, see this Operation and Maintenance Manual, “Fluid Recommendations”.

8. Refill the cooling system. Refer to the OEM information for further information on refilling the cooling system.

9. Clean the cooling system filler cap. Inspect the cooling system filler cap's seals. Replace the cooling system filler cap if the seals are damaged. Install the cooling system filler cap.

10. Start the engine. Inspect the cooling system for leaks.

i02299454

# Overhaul Considerations

**SMCS Code:** 7595-043

Reduced hours of operation at full load will result in a lower average power demand. A decreased average power demand should increase both the engine service life and the overhaul interval.

The need for an overhaul is generally indicated by increased fuel consumption and by reduced power.

The following factors are important when a decision is being made on the proper time for an engine overhaul:

- The need for preventive maintenance
- The quality of the fuel that is being used
- The operating conditions
- The results of the S·O·S analysis

## Oil Consumption as an Overhaul Indicator

Oil consumption, fuel consumption, and maintenance information can be used to estimate the total operating cost for your Caterpillar engine. Oil consumption can also be used to estimate the required capacity of a makeup oil tank that is suitable for the maintenance intervals.

Oil consumption is in proportion to the percentage of the rated engine load. As the percentage of the engine load is increased, the amount of oil that is consumed per hour also increases.

The oil consumption rate (brake specific oil consumption) is measured in grams per kW/h (lb per bhp). The brake specific oil consumption (BSOC) depends on the engine load. Consult your Caterpillar dealer for assistance in determining the typical oil consumption rate for your engine.

When an engine's oil consumption has risen to three times the original oil consumption rate due to normal wear, an engine overhaul should be scheduled. There may be a corresponding increase in blowby and a slight increase in fuel consumption.

## Overhaul Options

**Before Failure Overhaul**

A planned overhaul before failure may be the best value for the following reasons:

- Costly unplanned downtime can be avoided.
- Many original parts can be reused according to the standards for reusable parts.
- The engine's service life can be extended without the risk of a major catastrophe due to engine failure.
- The best cost/value relationship per hour of extended life can be attained.

**After Failure Overhaul**

Many options are available if a major engine failure occurs. An overhaul should be performed if the engine block or the crankshaft can be repaired.

If the engine block is repairable and/or the crankshaft is repairable, the overhaul cost should be less than the cost of a new engine with a similar exchange core.

This lower cost can be attributed to these aspects:

- Caterpillar dealer exchange components

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 123

2. Медленно опускайте крышку наполнителя системы охлаждения, чтобы уменьшить любое давление. Снимите крышку наполнителя системы охлаждения.

Примечание: Слейте охлаждающую жидкость в подходящий, чистый контейнер. Охлаждающая жидкость можно использовать повторно.

3. Охлаждающая жидкость слить из системы охлаждения до уровня, который ниже шланга, который заменяется.

4. Снимите зажимы шланга.

5. Отсоедините старый шланг.

6. Замените старый шланг на новый.

7. Установите шланговые зажимы с крутящим моментом.

Примечание: Для правильной охлаждающей жидкости см. это Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Рекомендации по жидкостям».

8. Заполните систему охлаждения. Обратитесь к информации OEM для получения дополнительной информации о заправке системы охлаждения.

9. Очистите крышку наполнителя системы охлаждения. Осмотрите уплотнения наполнителя системы охлаждения. Замените крышку наполнителя системы охлаждения, если уплотнения повреждены. Установите наполнитель системы охлаждения.

10. Запустите двигатель. Проверьте систему охлаждения на наличие утечек.

## i02299454 — Вопросы капитального ремонта

Код SMCS: 7595-043

Сокращение часов работы при полной нагрузке приведет к снижению средней потребности в электроэнергии. Снижение средней потребности в мощности должно увеличить как срок службы двигателя, так и интервал капитального ремонта.

Необходимость капитального ремонта обычно указывается на увеличение расхода топлива и снижение мощности.

Следующие факторы важны, когда принимается решение о правильном времени для капитального ремонта двигателя:

• Необходимость профилактического обслуживания

• Качество используемого топлива

• Условия эксплуатации

• Результаты анализа S·O·S

## Расход масла как показатель необходимости капитального ремонта

Расход масла, расход топлива и информация о техническом обслуживании могут быть использованы для оценки общей стоимости эксплуатации двигателя Caterpillar. Потребление масла также может быть использовано для оценки требуемой емкости масляного резервуара для макияжа, который подходит для интервалов обслуживания.

Расход масла пропорционален проценту номинальной нагрузки двигателя. По мере увеличения процента нагрузки двигателя увеличивается и количество потребляемого в час масла.

Коэффициент потребления масла (удельное потребление масла тормоза) измеряется в граммах на кВт/ч (lb на баррель). Удельный расход масла (BSOC) тормоза зависит от нагрузки двигателя. Проконсультируйтесь с вашим дилером Caterpillar, чтобы помочь определить типичный уровень потребления масла для вашего двигателя.

Когда потребление масла в двигателе выросло в три раза по сравнению с первоначальной нормой потребления масла из-за нормального износа, следует запланировать капитальный ремонт двигателя. Может наблюдаться соответствующее увеличение продувки и незначительное увеличение расхода топлива.

## Варианты капитального ремонта

Перед провалом капитальный ремонт

Планируемый капитальный ремонт до отказа может быть лучшим по следующим причинам:

• Дорогостоящих незапланированных простоев можно избежать.

Многие оригинальные детали могут быть повторно использованы в соответствии со стандартами для многоразовых деталей.

Срок службы двигателя может быть продлен без риска крупной катастрофы из-за отказа двигателя.

• Наилучшие соотношения между стоимостью и стоимостью за час продолжительной жизни могут быть достигнуты.

2. Loosen the cooling system filler cap slowly in order to relieve any pressure. Remove the cooling system filler cap.

**Note:** Drain the coolant into a suitable, clean container. The coolant can be reused.

3. Drain the coolant from the cooling system to a level that is below the hose that is being replaced.

4. Remove the hose clamps.

5. Disconnect the old hose.

6. Replace the old hose with a new hose.

7. Install the hose clamps with a torque wrench.

**Note:** For the correct coolant, see this Operation and Maintenance Manual, “Fluid Recommendations”.

8. Refill the cooling system. Refer to the OEM information for further information on refilling the cooling system.

9. Clean the cooling system filler cap. Inspect the cooling system filler cap's seals. Replace the cooling system filler cap if the seals are damaged. Install the cooling system filler cap.

10. Start the engine. Inspect the cooling system for leaks.

i02299454

# Overhaul Considerations

**SMCS Code:** 7595-043

Reduced hours of operation at full load will result in a lower average power demand. A decreased average power demand should increase both the engine service life and the overhaul interval.

The need for an overhaul is generally indicated by increased fuel consumption and by reduced power.

The following factors are important when a decision is being made on the proper time for an engine overhaul:

- The need for preventive maintenance
- The quality of the fuel that is being used
- The operating conditions
- The results of the S·O·S analysis

## Oil Consumption as an Overhaul Indicator

Oil consumption, fuel consumption, and maintenance information can be used to estimate the total operating cost for your Caterpillar engine. Oil consumption can also be used to estimate the required capacity of a makeup oil tank that is suitable for the maintenance intervals.

Oil consumption is in proportion to the percentage of the rated engine load. As the percentage of the engine load is increased, the amount of oil that is consumed per hour also increases.

The oil consumption rate (brake specific oil consumption) is measured in grams per kW/h (lb per bhp). The brake specific oil consumption (BSOC) depends on the engine load. Consult your Caterpillar dealer for assistance in determining the typical oil consumption rate for your engine.

When an engine's oil consumption has risen to three times the original oil consumption rate due to normal wear, an engine overhaul should be scheduled. There may be a corresponding increase in blowby and a slight increase in fuel consumption.

## Overhaul Options

### Before Failure Overhaul

A planned overhaul before failure may be the best value for the following reasons:

- Costly unplanned downtime can be avoided.
- Many original parts can be reused according to the standards for reusable parts.
- The engine's service life can be extended without the risk of a major catastrophe due to engine failure.
- The best cost/value relationship per hour of extended life can be attained.

### After Failure Overhaul

Many options are available if a major engine failure occurs. An overhaul should be performed if the engine block or the crankshaft can be repaired.

If the engine block is repairable and/or the crankshaft is repairable, the overhaul cost should be less than the cost of a new engine with a similar exchange core.

This lower cost can be attributed to these aspects:

- Caterpillar dealer exchange components



После неудачного ремонта

Есть много вариантов, если происходит серьезный отказ двигателя. Необходимо провести капитальный ремонт, если блок двигателя или коленчатый вал могут быть отремонтированы.

Если блок двигателя ремонтопригоден и/или коленчатый вал ремонтопригоден, стоимость капитального ремонта должна быть меньше стоимости нового двигателя с аналогичным обменным ядром.

Более низкая стоимость может быть связана с этими аспектами:

• Компоненты дилерского обмена Caterpillar

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 124



- Caterpillar Inc. remanufactured exchange components

## Overhaul Recommendation

To minimize downtime, Caterpillar Inc. recommends a scheduled engine overhaul by your Caterpillar dealer before the engine fails. This will provide you with the best cost/value relationship.

**Note:** Overhaul programs vary according to the engine application and according to the dealer that performs the overhaul. Consult your Caterpillar dealer for specific information about the available overhaul programs and about overhaul services for extending the engine life.

If an overhaul is performed without overhaul service from your Caterpillar dealer, be aware of the following maintenance recommendations.

### Rebuild or Exchange

These components should be inspected according to the instructions that are found in various Caterpillar reusability publications. The Special Publication, SEBF8029 lists the reusability publications that are needed for inspecting the engine parts.

If the parts comply with the established inspection specifications that are expressed in the reusable parts guideline, the parts should be reused.

Parts that are not within the established inspection specifications should be dealt with in one of the following manners:

- Salvaging
- Repairing
- Replacing

Using out-of-spec parts can result in the following problems:

- Unscheduled downtime
- Costly repairs
- Damage to other engine parts
- Reduced engine efficiency
- Increased fuel consumption

Reduced engine efficiency and increased fuel consumption translates into higher operating costs. Therefore, Caterpillar Inc. recommends repairing out-of-spec parts or replacing out-of-spec parts.

### Inspection and/or Replacement

The following components may not last until the second overhaul.

- Piston rings
- Thrust bearings
- Main bearings
- Connecting rod bearings
- Crankshaft seals
- Engine mounts
- Hoses

Caterpillar Inc. recommends the installation of new parts at each overhaul period.

Inspect these parts while the engine is disassembled for an overhaul.

Inspect the crankshaft for any of the following conditions:

- Deflection
- Damage to the journals
- Bearing material that has seized to the journals

Check the journal taper and the profile of the crankshaft journals. Check these components by interpreting the wear patterns on the following components:

- Rod bearing
- Main bearings

**Note:** If the crankshaft is removed for any reason, use the magnetic particle inspection process to check for cracks in the crankshaft.

Inspect the camshaft for damage to the journals and to the lobes.

**Note:** If the camshaft is removed for any reason, use the magnetic particle inspection process to check for cracks in the camshaft.

Inspect the following components for signs of wear or for signs of scuffing:

- Camshaft bearings
- Valve lifters

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 124

Caterpillar Inc. реконструировали компоненты биржи

## Рекомендации по капитальному ремонту

Чтобы свести к минимуму время простоя, Caterpillar Inc. рекомендует плановый ремонт двигателя вашим дилером Caterpillar до того, как двигатель выйдет из строя. Это обеспечит вам наилучшие отношения между стоимостью и стоимостью.

Примечание: Программы капитального ремонта варьируются в зависимости от применения двигателя и в зависимости от дилера, который выполняет капитальный ремонт. Проконсультируйтесь с вашим дилером Caterpillar для получения конкретной информации о доступных программах капитального ремонта и услугах по капитальному ремонту для продления срока службы двигателя.

Если капитальный ремонт выполняется без капитального ремонта от вашего дилера Caterpillar, имейте в виду следующие рекомендации по техническому обслуживанию.

### Восстановление или обмен

Эти компоненты должны быть проверены в соответствии с инструкциями, которые содержатся в различных публикациях Caterpillar. В Специальной публикации SEBF8029 перечислены публикации по многоразовому использованию, которые необходимы для проверки деталей двигателя.

Если детали соответствуют установленным спецификациям проверки, которые выражены в руководстве по многоразовым частям, детали должны быть повторно использованы.

Части, которые не входят в установленные спецификации инспекции, должны рассматриваться одним из следующих способов:

- Спасение
- Ремонт
- Замена

Использование неспециализированных деталей может привести к следующим проблемам:

- Незапланированное время простоя
- Дорогостоящий ремонт
- Повреждение других частей двигателя
- Снижение эффективности двигателя
- Увеличение расхода топлива

Снижение эффективности двигателя и увеличение расхода топлива приводит к увеличению эксплуатационных расходов. Поэтому компания Caterpillar Inc. рекомендует ремонтировать нестандартные детали или заменять нестандартные.

### Проверка и/или замена

Следующие компоненты могут не работать до второго капитального ремонта.

- Пистонские кольца
- Подшипники качения
- Основные подшипники
- Подшипники для подключения стержней
- Уплотнения коленчатого вала
- Конструкция двигателя
- Хлопья

Компания Caterpillar Inc. рекомендует устанавливать новые детали на каждом этапе капитального ремонта.

Проверьте эти детали, пока двигатель разбирается для капитального ремонта.

Осмотрите коленчатый вал на наличие любого из следующих условий:

- Отклонение
- Повреждение журналов
- Материалы, которые были изъяты для журналов

Проверьте журнальный суп и профиль журналов коленчатого вала. Проверьте эти компоненты, интерпретируя шаблоны износа на следующих компонентах:

- Родоподшипник
- Основные подшипники

Примечание: Если коленчатый вал удаляется по какой-либо причине, используйте процесс проверки магнитных частиц для проверки трещин в коленчатом вале.

Осмотрите распределительный вал на предмет повреждения журналов и долей.

Примечание: Если распредвал удален по какой-либо причине, используйте процесс проверки магнитных частиц для проверки трещин в распредвале.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 124



- Caterpillar Inc. remanufactured exchange components

## Overhaul Recommendation

To minimize downtime, Caterpillar Inc. recommends a scheduled engine overhaul by your Caterpillar dealer before the engine fails. This will provide you with the best cost/value relationship.

**Note:** Overhaul programs vary according to the engine application and according to the dealer that performs the overhaul. Consult your Caterpillar dealer for specific information about the available overhaul programs and about overhaul services for extending the engine life.

If an overhaul is performed without overhaul service from your Caterpillar dealer, be aware of the following maintenance recommendations.

### Rebuild or Exchange

These components should be inspected according to the instructions that are found in various Caterpillar reusability publications. The Special Publication, SEBF8029 lists the reusability publications that are needed for inspecting the engine parts.

If the parts comply with the established inspection specifications that are expressed in the reusable parts guideline, the parts should be reused.

Parts that are not within the established inspection specifications should be dealt with in one of the following manners:

- Salvaging
- Repairing
- Replacing

Using out-of-spec parts can result in the following problems:

- Unscheduled downtime
- Costly repairs
- Damage to other engine parts
- Reduced engine efficiency
- Increased fuel consumption

Reduced engine efficiency and increased fuel consumption translates into higher operating costs. Therefore, Caterpillar Inc. recommends repairing out-of-spec parts or replacing out-of-spec parts.

### Inspection and/or Replacement

The following components may not last until the second overhaul.

- Piston rings
- Thrust bearings
- Main bearings
- Connecting rod bearings
- Crankshaft seals
- Engine mounts
- Hoses

Caterpillar Inc. recommends the installation of new parts at each overhaul period.

Inspect these parts while the engine is disassembled for an overhaul.

Inspect the crankshaft for any of the following conditions:

- Deflection
- Damage to the journals
- Bearing material that has seized to the journals

Check the journal taper and the profile of the crankshaft journals. Check these components by interpreting the wear patterns on the following components:

- Rod bearing
- Main bearings

**Note:** If the crankshaft is removed for any reason, use the magnetic particle inspection process to check for cracks in the crankshaft.

Inspect the camshaft for damage to the journals and to the lobes.

**Note:** If the camshaft is removed for any reason, use the magnetic particle inspection process to check for cracks in the camshaft.

Inspect the following components for signs of wear or for signs of scuffing:

- Camshaft bearings
- Valve lifters

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 124 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

Осмотрите следующие компоненты на наличие признаков износа или на наличие признаков потертости:

- Подшипники вала
- Подъёмники Valve

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 125



## Testing

Test the following components during the overhaul.

- Fuel injection nozzles
- Fuel injection pump

Testing the fuel system during the overhaul will ensure that your engine operates at peak efficiency. Your Caterpillar dealer can provide these services and components in order to ensure that your fuel system is operating within the appropriate specifications.

## Cleaning

Caterpillar Inc. recommends the use of Hydrosolv Liquid Cleaners. Table 26 lists the Hydrosolv Liquid Cleaners that are available from your Caterpillar dealer.

Table 26

| HydrosolvLiquid Cleaners | | |
|---|---|---|
| **Part Number** | **Description** | **Size** |
| 1U-8812 | Hydrosolv4165 | 4 L (1 US gallon) |
| 1U-5490 | | 19 L (5 US gallon) |
| 8T-7570 | | 208 L (55 US gallon) |
| 1U-8804 | Hydrosolv100 | 4 L (1 US gallon) |
| 1U-5492 | | 19 L (5 US gallon) |
| 8T-5571 | | 208 L (55 US gallon) |

### Obtain Coolant Analysis

The concentration of supplemental coolant additive (SCA) should be checked regularly with test kits or with S·O·S Coolant Analysis (Level I). Further coolant analysis is recommended when the engine is overhauled.

For example, considerable deposits are found in the water jacket areas on the external cooling system, but the concentrations of coolant additives were carefully maintained. The coolant water probably contained minerals that were deposited on the engine over time.

A coolant analysis can be conducted in order to verify the condition of the water that is being used in the cooling system. A full water analysis can be obtained by consulting your local water utility company or an agricultural agent. Private laboratories are also available for water analysis.

Caterpillar Inc. recommends an S·O·S Coolant Analysis (Level II).

**S·O·S Coolant Analysis (Level II)**

An S·O·S Coolant Analysis (Level II) is a comprehensive coolant analysis which completely analyzes the coolant and the effects on the cooling system. An S·O·S Coolant Analysis (Level II) provides the following information:

- Complete S·O·S Coolant Analysis (Level I)
- Visual inspection of properties
- Identification of metal corrosion
- Identification of contaminants
- Identification of built up impurities (corrosion and scale)

S·O·S Coolant Analysis (Level II) provides a report of the results of both the analysis and the maintenance recommendations.

For more information about coolant analysis, see your Caterpillar dealer.

i01880286

# Rotating Rectifier - Check

**SMCS Code:** 4465-535

**⚠ WARNING**

**The high voltage that is produced by an operating generator set can cause severe injury or death. Before performing any maintenance or repairs, ensure that the generator will not start.**

**Place the engine control switch in the “OFF” position. Attach “DO NOT OPERATE” tags to all starting controls. Disconnect the batteries or disable the starting system. Lock out all switchgear and automatic transfer switches that are associated with the generator.**

Check the exciter armature. Ensure that the rotating rectifier is tight. If a failure of a rectifier is suspected, refer to Maintenance Procedure, “Rotating Rectifier - Test”.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 125

## Испытания

Проверить следующие компоненты во время ремонта.

- Сопла для впрыска топлива
- Насос для впрыска топлива

Тестирование топливной системы во время капитального ремонта гарантирует, что ваш двигатель работает с максимальной эффективностью. Ваш дилер может предоставить эти услуги и компоненты, чтобы убедиться, что ваша топливная система работает в соответствии с соответствующими спецификациями.

## Очистка

Компания Caterpillar Inc. рекомендует использовать жидкостные очистители Hydrosolv. В таблице 26 перечислены очистители жидкостей Hydrosolv, которые доступны у вашего дилера Caterpillar.

Таблица 26

ГидросольвЖидкие очистители

Часть Номер Описание Размер

1U-8812 4 L (1 галлон США)

1U-5490 19 L (5 галлонов США)

8T-7570

Гидросолв4165

208 л (55 галлонов США)

1U-8804 4 L (1 галлон США)

1U-5492 19 L (5 галлонов США)

8T-5571

Гидросолв100

208 л (55 галлонов США)

### Проведение анализа охлаждающей жидкости

Концентрацию дополнительной добавки охлаждающей жидкости (SCA) следует регулярно проверять с помощью тестовых наборов или с помощью анализа охлаждающей жидкости S·O·S (уровень I). Дальнейший анализ охлаждающей жидкости рекомендуется при капитальном ремонте двигателя.

Например, в водонагревательных зонах на внешней системе охлаждения обнаружены значительные отложения, но концентрации добавок охлаждающей жидкости тщательно поддерживались. Охлаждающая вода, вероятно, содержала минералы, которые откладывались на двигателе с течением времени.

Анализ охлаждающей жидкости может быть проведен для проверки состояния воды, которая используется в системе охлаждения. Полный анализ воды можно получить, проконсультировавшись с местной компанией по водоснабжению или сельскохозяйственным агентом. Частные лаборатории также доступны для анализа воды.

Компания Caterpillar Inc. рекомендует проводить анализ охлаждающих веществ S·O·S (уровень II).

S·O·S Coolant Analysis (уровень II)

S·O·S Coolant Analysis (уровень II) представляет собой комплексный анализ охлаждающей жидкости, который полностью анализирует охлаждающую жидкость и ее влияние на систему охлаждения. S·O·S Coolant Analysis (Level II) предоставляет следующую информацию:

Полный анализ охлаждающих веществ S·O·S (уровень I)

- Визуальный осмотр свойств
- Идентификация коррозии металлов
- Идентификация загрязнителей
- Идентификация встроенных примесей (коррозия и масштаб)

S·O·S Coolant Analysis (Level II) представляет отчет о результатах анализа и рекомендациях по обслуживанию.

Для получения дополнительной информации об анализе охлаждающей жидкости см. вашего дилера Caterpillar.

## i01880286 — Вращающийся выпрямитель: проверка

Код SMCS: 4465-535

**Высокое напряжение, создаваемое работающим генератором, может привести к серьезным травмам или смерти. Перед выполнением любого технического обслуживания или ремонта убедитесь, что генератор не запускается.**

**Поместите выключатель управления двигателем в положение «OFF». Прикрепите теги «Не использовать» ко всем стартовым элементам управления. Отключите батареи или отключите стартовую систему.**

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 125



## Testing

Test the following components during the overhaul.

- Fuel injection nozzles
- Fuel injection pump

Testing the fuel system during the overhaul will ensure that your engine operates at peak efficiency. Your Caterpillar dealer can provide these services and components in order to ensure that your fuel system is operating within the appropriate specifications.

## Cleaning

Caterpillar Inc. recommends the use of Hydrosolv Liquid Cleaners. Table 26 lists the Hydrosolv Liquid Cleaners that are available from your Caterpillar dealer.

Table 26

| HydrosolvLiquid Cleaners | | |
|---|---|---|
| **Part Number** | **Description** | **Size** |
| 1U-8812 | Hydrosolv4165 | 4 L (1 US gallon) |
| 1U-5490 | | 19 L (5 US gallon) |
| 8T-7570 | | 208 L (55 US gallon) |
| 1U-8804 | Hydrosolv100 | 4 L (1 US gallon) |
| 1U-5492 | | 19 L (5 US gallon) |
| 8T-5571 | | 208 L (55 US gallon) |

## Obtain Coolant Analysis

The concentration of supplemental coolant additive (SCA) should be checked regularly with test kits or with S·O·S Coolant Analysis (Level I). Further coolant analysis is recommended when the engine is overhauled.

For example, considerable deposits are found in the water jacket areas on the external cooling system, but the concentrations of coolant additives were carefully maintained. The coolant water probably contained minerals that were deposited on the engine over time.

A coolant analysis can be conducted in order to verify the condition of the water that is being used in the cooling system. A full water analysis can be obtained by consulting your local water utility company or an agricultural agent. Private laboratories are also available for water analysis.

Caterpillar Inc. recommends an S·O·S Coolant Analysis (Level II).

**S·O·S Coolant Analysis (Level II)**

An S·O·S Coolant Analysis (Level II) is a comprehensive coolant analysis which completely analyzes the coolant and the effects on the cooling system. An S·O·S Coolant Analysis (Level II) provides the following information:

- Complete S·O·S Coolant Analysis (Level I)
- Visual inspection of properties
- Identification of metal corrosion
- Identification of contaminants
- Identification of built up impurities (corrosion and scale)

S·O·S Coolant Analysis (Level II) provides a report of the results of both the analysis and the maintenance recommendations.

For more information about coolant analysis, see your Caterpillar dealer.

i01880286

# Rotating Rectifier - Check

**SMCS Code:** 4465-535

**⚠ WARNING**

**The high voltage that is produced by an operating generator set can cause severe injury or death. Before performing any maintenance or repairs, ensure that the generator will not start.**

**Place the engine control switch in the “OFF” position. Attach “DO NOT OPERATE” tags to all starting controls. Disconnect the batteries or disable the starting system. Lock out all switchgear and automatic transfer switches that are associated with the generator.**

Check the exciter armature. Ensure that the rotating rectifier is tight. If a failure of a rectifier is suspected, refer to Maintenance Procedure, “Rotating Rectifier - Test”.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 125 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

**Заблокируйте все распределительные устройства и автоматические переключатели, которые связаны с генератором.**

Проверьте арматуру возбудителя. Убедитесь, что вращающийся выпрямитель плотный. Если подозревается сбой выпрямителя, обратитесь к процедуре технического обслуживания «Вращающийся выпрямитель - Тест».

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 126



i04327496

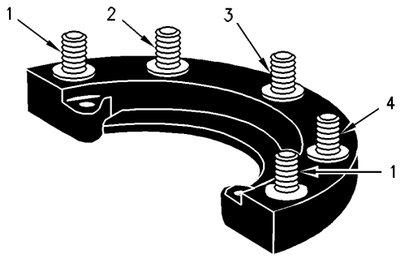
# Rotating Rectifier - Inspect/Test

**SMCS Code:** 4465-040; 4465-081

**⚠ WARNING**

**The high voltage that is produced by an operating generator set can cause severe injury or death. Before performing any maintenance or repairs, ensure that the generator will not start.**

**Place the engine control switch in the "OFF" position. Attach "DO NOT OPERATE" tags to all starting controls. Disconnect the batteries or disable the starting system. Lock out all switchgear and automatic transfer switches that are associated with the generator.**




g00992269

Illustration 118

(1) Positive DC terminal or Negative DC terminal
(2) AC terminal
(3) AC terminal
(4) AC terminal

The following procedure tests all three diodes within a block. Check the positive rectifier block and the negative rectifier block. If any meter reading does not fall within the given ranges, replace the rectifier block.

1. Set the digital multimeter on the diode range. Remove all leads from the rectifier block.
2. To test the negative rectifier block, follow these steps:
   a. Place the red test lead on the negative "-" terminal (1). Place the black test lead on the following rectifier terminals: AC terminal (2), AC terminal (3), and AC terminal (4). All readings on the meter should be between 0.4 and 1.0.
   b. Place the black test lead on the negative "-" terminal (1). Place the red test lead on the following rectifier terminals: AC terminal (2), AC terminal (3), and AC terminal (4). In all cases, the meter should read "OL" (overload).
3. To test the positive rectifier block, follow these steps:
   a. Place the red test lead on the positive "+" rectifier terminal (1). Place the black test lead on the following rectifier terminals: AC terminal (2), AC terminal (3), and AC terminal (4). In all cases, the meter should read "OL" (overload).
   b. Place the black test lead on the positive "+" rectifier terminal (1). Place the red test lead on the following rectifier terminals: AC terminal (2), AC terminal (3), and AC terminal (4). All readings on the meter should be between 0.4 and 1.0.

**Note:** A shorted diode can damage the exciter rotor. If a diode is shorted, check the exciter rotor. Refer to the Testing and Adjusting, "Winding - Test" and Testing and Adjusting, "Insulation - Test". Perform these tests.

i02348493

# Starting Motor - Inspect

**SMCS Code:** 1451-040; 1453-040

Caterpillar recommends a scheduled inspection of the starting motor. If the starting motor fails, the engine may not start in an emergency situation.

Check the starting motor for correct operation. Check the electrical connections and clean the electrical connections. Refer to the Systems Operation, Testing and Adjusting Manual, "Electric Starting System - Test" for more information on the checking procedure and for specifications or consult your Caterpillar dealer for assistance.

i04219023

# Turbocharger - Inspect

**SMCS Code:** 1052-040

A regular visual inspection of the turbocharger is recommended. If the turbocharger fails during engine operation, damage to the turbocharger compressor wheel and/or to the engine may occur. Damage to the turbocharger compressor wheel can cause additional damage to the pistons, the valves, and the cylinder head.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 126

## i04327496 — Вращающийся выпрямитель: осмотр и испытание

Код SMCS: 4465-040; 4465-081

**Высокое напряжение, создаваемое работающим генератором, может привести к серьезным травмам или смерти. Перед выполнением любого технического обслуживания или ремонта убедитесь, что генератор не запускается.**

**Поместите выключатель управления двигателем в положение «OFF». Прикрепите теги «Не использовать» ко всем стартовым элементам управления. Отключите батареи или отключите стартовую систему. Заблокируйте все распределительные устройства и автоматические переключатели, которые связаны с генератором.**

g00992269 Рисунок 118

(1) Положительный терминал постоянного тока или отрицательный терминал постоянного тока (2) терминал переменного тока (3) терминал переменного тока (4) терминал переменного тока

Следующая процедура проверяет все три диода в блоке. Проверьте положительный выпрямитель и отрицательный выпрямитель. Если показания какого-либо измерителя не попадают в заданные диапазоны, замените блок выпрямителя.

1. Установите цифровой мультиметр на диодный диапазон. Удалите все провода из блока выпрямителя.

2. Чтобы проверить отрицательный блок выпрямителя, выполните следующие действия:

а. Поместите красный свинец на отрицательный «-» терминал (1). Поместите черный тест на следующие выпрямительные терминалы: AC-терминал (2), AC-терминал (3) и AC-терминал (4). Все показания на счетчике должны быть между 0,4 и 1,0.

Б. Поместите черный тест на отрицательный «-» терминал (1). Поместите красный тестовый вывод на следующие выпрямительные терминалы: AC-терминал (2), AC-терминал (3) и AC-терминал (4). Во всех случаях счетчик должен читать «OL» (перегрузка).

3. Чтобы проверить положительный блок выпрямителя, выполните следующие шаги:

а. Поместите красный свинец на положительный выпрямитель «+» (1). Поместите черный тест на следующие выпрямительные терминалы: AC-терминал (2), AC-терминал (3) и AC-терминал (4). Во всех случаях счетчик должен читать «OL» (перегрузка).

Б. Поместите черную пробу на положительный выпрямитель «+» (1). Поместите красный тестовый вывод на следующие выпрямительные терминалы: AC-терминал (2), AC-терминал (3) и AC-терминал (4). Все показания на счетчике должны быть между 0,4 и 1,0.

Примечание: Короткий диод может повредить возбудитель ротора. Если диод сокращен, проверьте винт возбудителя. См. раздел «Тестирование и регулировка», «Ветер - испытание» и «Тестирование и регулировка», «Изоляция - испытание». Выполните эти тесты.

## i02348493 — Стартер — проверка

Код SMCS: 1451-040; 1453-040

Компания Caterpillar рекомендует провести плановый осмотр стартового двигателя. Если пусковой двигатель выходит из строя, двигатель может не запускаться в аварийной ситуации.

Проверьте пусковой двигатель для правильной работы. Проверьте электрические соединения и очистите электрические соединения. См. Руководство по эксплуатации, тестированию и настройке систем «Система запуска электрооборудования - Тестирование» для получения дополнительной информации о процедуре проверки и спецификациях или проконсультируйтесь с вашим дилером Caterpillar для получения помощи.

## i04219023 — Турбокомпрессор — проверка

Код SMCS: 1052-040

Рекомендуется регулярный визуальный осмотр турбокомпрессора. Если турбокомпрессор выходит из строя во время работы двигателя, может произойти повреждение колеса компрессора турбокомпрессора и/или двигателя. Повреждение колеса компрессора турбокомпрессора может привести к дополнительному повреждению поршней, клапанов и головки цилиндра.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 127



NOTICE
Turbocharger bearing failures can cause large quantities of oil to enter the air intake and exhaust systems. Loss of engine lubricant can result in serious engine damage.

Minor leakage of oil into a turbocharger under extended low idle operation should not cause problems as long as a turbocharger bearing failure has not occured.

When a turbocharger bearing failure is accompanied by a significant engine performance loss (exhaust smoke or engine rpm up at no load), do not continue engine operation until the turbocharger is renewed.

A visual inspection of the turbocharger can minimize unscheduled downtime. A visual inspection of the turbocharger can also reduce the chance for potential damage to other engine parts.

## Removal and Installation

For options regarding the removal, installation, and replacement, consult your Cat dealer. Refer to the Disassembly and Assembly, “Turbocharger - Remove and Turbocharger - Install” and Systems Operation, Testing and Adjusting, “Turbocharger - Inspect” for further information.

## Inspecting

NOTICE
The compressor housing for the turbocharger must not be removed from the turbocharger for inspection or removed for the cleaning of the compressor.

1. Remove the pipe from the turbocharger exhaust outlet and remove the air intake pipe to the turbocharger. Visually inspect the piping for the presence of oil. Clean the interior of the pipes in order to prevent dirt from entering during reassembly.

2. Check for obvious heat discoloration of the turbocharger. Check for any loose bolts or any missing bolts. Check for damage to the oil supply line and the oil drain line. Check for cracks in the housing of the turbocharger. Ensure that the compressor wheel can rotate freely.

3. Check for the presence of oil. If oil is leaking from the back side of the compressor wheel, there is a possibility of a failed turbocharger oil seal. The presence of oil may be the result of extended engine operation at low idle. The presence of oil may also be the result of a restriction of the line for the intake air (clogged air filters), which causes the turbocharger to slobber.

4. Inspect the bore of the housing of the turbine outlet for corrosion.

5. Fasten the air intake pipe and the exhaust outlet pipe to the turbocharger housing. Ensure that all clamps are installed correctly and that all clamps are tightened securely.

i03577563

# Walk-Around Inspection

**SMCS Code:** 1000-040

## Inspect the Tube of the Crankcase Breather

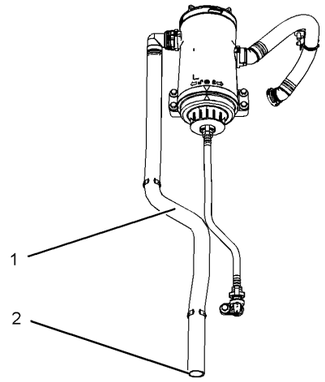



Illustration 119 g01905095

Inspect the breather tube (1) for damage. Ensure that the outlet (2) is clean and free from any obstructions. Ice can cause obstructions in adverse weather conditions.

## Inspect the Engine for Leaks and for Loose Connections

A walk-around inspection should only take a few minutes. When the time is taken to perform these checks, costly repairs and accidents can be avoided.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 127

**ВНИМАНИЕ. Отказ подшипников турбокомпрессора может привести к попаданию большого количества масла во впускную и выпускную системы. Потеря моторного масла способна вызвать серьёзное повреждение двигателя.**

Незначительная утечка масла в турбокомпрессор при длительной работе на низком холостом ходу не должна вызывать проблем до тех пор, пока не произойдет отказ подшипника турбокомпрессора.

Если отказ подшипника турбокомпрессора сопровождается заметным ухудшением работы двигателя — дымностью выхлопа или ростом частоты вращения без нагрузки, — не эксплуатируйте двигатель до замены турбокомпрессора.

Визуальный осмотр турбокомпрессора может свести к минимуму незапланированные простои. Визуальный осмотр турбокомпрессора также может снизить вероятность потенциального повреждения других деталей двигателя.

## Снятие и установка

Для вариантов, касающихся удаления, установки и замены, проконсультируйтесь с вашим дилером Cat. См. раздел «Разборка и сборка», «Турбокомпрессор — Удаление и Турбокомпрессор — Установка» и «Система работы, тестирования и настройки», «Турбокомпрессор — Проверка» для получения дополнительной информации.

## Проверка

**ВНИМАНИЕ. ПРИМЕЧАНИЕ Компрессорный корпус турбокомпрессора не должен быть снят с турбокомпрессора для осмотра или удален для очистки компрессора.**

1. Удалите трубу из выпускного отверстия турбокомпрессора и удалите трубу воздухозаборника в турбокомпрессор. Визуально осмотрите трубопроводы на наличие масла. Очистите внутреннюю часть труб, чтобы предотвратить попадание грязи во время сборки.

2. Проверьте очевидное обесцвечивание тепла турбокомпрессора. Проверьте наличие свободных болтов или недостающих болтов. Проверить наличие повреждений на линии подачи нефти и линии отвода нефти. Проверьте наличие трещин в корпусе турбокомпрессора. Убедитесь, что колесо компрессора может свободно вращаться.

3. Проверьте наличие масла. Если масло просачивается с задней стороны колеса компрессора, существует вероятность выхода из строя масляного уплотнения турбокомпрессора.

Наличие масла может быть результатом длительной работы двигателя при низком холостом ходу. Наличие масла также может быть результатом ограничения линии для впускного воздуха (забитых воздушных фильтров), что приводит к слюне турбокомпрессора.

4. Проверить на коррозионную стойку корпуса турбинного выхода.

5. Пристегните трубу воздухозаборника и выпускную трубу к корпусу турбокомпрессора. Убедитесь, что все зажимы установлены правильно и что все зажимы надежно затянуты.

# i03577563 — Ежесменный наружный осмотр

Код SMCS: 1000-040

## Проверка трубки сапуна картера

g01905095 Рисунок 119

Осмотрите дыхательную трубку (1) на предмет повреждения. Убедитесь, что розетка (2) чиста и свободна от любых препятствий. Лед может вызвать препятствия в неблагоприятных погодных условиях.

## Проверка двигателя на утечки и ослабленные соединения

Прогулочный осмотр должен занять всего несколько минут. Когда требуется время для выполнения этих проверок, можно избежать дорогостоящего ремонта и несчастных случаев.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 128



For maximum engine service life, make a thorough inspection of the engine compartment before starting the engine. Look for items such as oil leaks or coolant leaks, loose bolts, worn belts, loose connections and trash buildup. Make repairs, as needed:

- The guards must be in the correct place. Repair damaged guards or replace missing guards.
- Wipe all caps and plugs before the engine is serviced in order to reduce the chance of system contamination.

NOTICE
For any type of leak (coolant, lube, or fuel) clean up the fluid. If leaking is observed, find the source and correct the leak. If leaking is suspected, check the fluid levels more often than recommended until the leak is found or fixed, or until the suspicion of a leak is proved to be unwarranted.

NOTICE
Accumulated grease and/or oil on an engine is a fire hazard. Remove the accumulated grease and oil. Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Engine - Clean” for more information.

- Ensure that the cooling system hoses are correctly clamped and that the cooling system hoses are tight. Check for leaks. Check the condition of all pipes.
- Inspect the water pump for coolant leaks.

**Note:** The water pump seal is lubricated by the coolant in the cooling system. It is normal for a small amount of leakage to occur as the engine cools down and the parts contract.

Excessive coolant leakage may indicate the need to replace the water pump. Remove the water pump. Refer to Disassembly and Assembly , “Water Pump - Remove and Install”. For more information, consult your Perkins dealer or your Perkins distributor.

- Inspect the lubrication system for leaks at the front crankshaft seal, the rear crankshaft seal, the oil pan, the oil filters and the rocker cover.
- Inspect the piping for the air intake system and the elbows for cracks and for loose clamps. Ensure that hoses and tubes are not contacting other hoses, tubes, wiring harnesses, etc.
- Ensure that the areas around the rotating parts are clear.
- Inspect the alternator belts and any accessory drive belts for cracks, breaks or other damage.
- Inspect the wiring harness for damage.

Belts for multiple groove pulleys must be replaced as matched sets. If only one belt is replaced, the belt will carry more load than the belts that are not replaced. The older belts are stretched. The additional load on the new belt could cause the belt to break.

## High Pressure Fuel Lines

**⚠ WARNING**

**Contact with high pressure fuel may cause fluid penetration and burn hazards. High pressure fuel spray may cause a fire hazard. Failure to follow these inspection, maintenance and service instructions may cause personal injury or death.**

After the engine has stopped, you must wait for 10 minutes in order to allow the fuel pressure to be purged from the high pressure fuel lines before any service or repair is performed on the engine fuel lines. If necessary, perform minor adjustments. Repair any leaks from the low pressure fuel system and from the cooling, lubrication or air systems. Replace any high pressure fuel line that has leaked. Refer to Disassembly and assembly Manual, “Fuel Injection Lines - Install”.

If you inspect the engine in operation, always use the proper inspection procedure in order to avoid a fluid penetration hazard. Refer to Operation and Maintenance Manual, “General hazard Information”.

Visually inspect the high pressure fuel lines for damage or signs of fuel leakage. Replace any damaged high pressure fuel lines or high pressure fuel lines that have leaked.

Ensure that all clips on the high pressure fuel lines are in place and that the clips are not loose.

- Inspect the rest of the fuel system for leaks. Look for loose fuel line clamps.
- Drain the water and the sediment from the fuel tank on a daily basis in order to ensure that only clean fuel enters the fuel system.
- Inspect the wiring and the wiring harnesses for loose connections and for worn wires or frayed wires. Check for any loose tie-wraps or missing tie-wraps.
- Inspect the ground strap for a good connection and for good condition.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 128

Для максимального срока службы двигателя сделайте тщательный осмотр моторного отсека перед запуском двигателя. Ищите такие предметы, как утечки масла или утечки охлаждающей жидкости, свободные болты, изношенные ремни, свободные соединения и накопление мусора. Делайте ремонт по мере необходимости:

• Охрана должна быть в правильном месте. Ремонт поврежденных охранников или замена отсутствующих.

• Удалите все колпачки и вилки перед обслуживанием двигателя, чтобы уменьшить вероятность загрязнения системы.

**ВНИМАНИЕ. При любой утечке охлаждающей жидкости, смазочного материала или топлива удалите разлитую жидкость. Обнаружив утечку, найдите и устраните её причину. При подозрении на утечку проверяйте уровни жидкостей чаще рекомендованного, пока утечка не будет найдена и устранена либо подозрение не будет опровергнуто.**

**ВНИМАНИЕ. Скопление пластичной смазки и/или масла на двигателе создаёт опасность пожара. Удалите эти отложения. Дополнительные указания приведены в разделе «Двигатель — очистка» настоящего руководства.**

• Убедитесь, что шланги системы охлаждения правильно зажаты и что шланги системы охлаждения плотные. Проверь на утечку. Проверьте состояние всех труб.

• Проверьте водяной насос на наличие утечек охлаждающей жидкости.

Примечание: Уплотнение водяного насоса смазывается охлаждающей жидкостью в системе охлаждения. Это нормально для небольшого количества утечки, когда двигатель охлаждается и детали сжимаются.

Чрезмерная утечка охлаждающей жидкости может указывать на необходимость замены водяного насоса. Удалите водяной насос. См. раздел и сборку, "Водный насос - Удалить и установить". Для получения дополнительной информации проконсультируйтесь с вашим дилером Perkins или вашим дистрибьютором Perkins.

• Осмотрите систему смазки на уплотнение передней коленчатой валы, уплотнение задней коленчатой валы, масляную кастрюлю, масляные фильтры и крышку скалолаза.

• Осмотрите трубопроводы для системы воздухозаборника и локти на наличие трещин и свободных зажимов. Убедитесь, что шланги и трубки не контактируют с другими шлангами, трубками, проводными упряжками и т. Д.

• Убедитесь, что области вокруг вращающихся частей прозрачны.

• Осмотрите ремни генератора и любые вспомогательные приводные ремни на наличие трещин, разрывов или других повреждений.

• Проверьте электропроводку на предмет повреждений.

Ремни многоручьевых шкивов заменяйте подобранным комплектом. Если заменить только один ремень, на него придётся более высокая нагрузка, чем на оставшиеся растянутые ремни, что может вызвать его разрыв.

## Топливопроводы высокого давления

**Контакт с топливом высокого давления может вызвать проникновение жидкости и опасность ожога. Распыление топлива высокого давления может вызвать пожароопасность. Несоблюдение этих инструкций по техническому обслуживанию и обслуживанию может привести к травме или смерти.**

После того, как двигатель остановился, вы должны подождать 10 минут, чтобы обеспечить очистку топливного давления от топливных линий высокого давления до того, как на топливных линиях двигателя будет выполнен ремонт или обслуживание. При необходимости внесите незначительные коррективы. Ремонт любых утечек из топливной системы низкого давления и из систем охлаждения, смазки или воздуха. Замените протекшую линию топлива высокого давления. См. Руководство по разборке и сборке «Линии впрыска топлива - установка».

Если вы осматриваете двигатель в работе, всегда используйте правильную процедуру проверки, чтобы избежать опасности проникновения жидкости. См. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Общая информация об опасности".

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 128



For maximum engine service life, make a thorough inspection of the engine compartment before starting the engine. Look for items such as oil leaks or coolant leaks, loose bolts, worn belts, loose connections and trash buildup. Make repairs, as needed:

- The guards must be in the correct place. Repair damaged guards or replace missing guards.
- Wipe all caps and plugs before the engine is serviced in order to reduce the chance of system contamination.

NOTICE
For any type of leak (coolant, lube, or fuel) clean up the fluid. If leaking is observed, find the source and correct the leak. If leaking is suspected, check the fluid levels more often than recommended until the leak is found or fixed, or until the suspicion of a leak is proved to be unwarranted.

NOTICE
Accumulated grease and/or oil on an engine is a fire hazard. Remove the accumulated grease and oil. Refer to this Operation and Maintenance Manual, “Engine - Clean” for more information.

- Ensure that the cooling system hoses are correctly clamped and that the cooling system hoses are tight. Check for leaks. Check the condition of all pipes.
- Inspect the water pump for coolant leaks.

**Note:** The water pump seal is lubricated by the coolant in the cooling system. It is normal for a small amount of leakage to occur as the engine cools down and the parts contract.

Excessive coolant leakage may indicate the need to replace the water pump. Remove the water pump. Refer to Disassembly and Assembly , “Water Pump - Remove and Install”. For more information, consult your Perkins dealer or your Perkins distributor.

- Inspect the lubrication system for leaks at the front crankshaft seal, the rear crankshaft seal, the oil pan, the oil filters and the rocker cover.
- Inspect the piping for the air intake system and the elbows for cracks and for loose clamps. Ensure that hoses and tubes are not contacting other hoses, tubes, wiring harnesses, etc.
- Ensure that the areas around the rotating parts are clear.
- Inspect the alternator belts and any accessory drive belts for cracks, breaks or other damage.
- Inspect the wiring harness for damage.

Belts for multiple groove pulleys must be replaced as matched sets. If only one belt is replaced, the belt will carry more load than the belts that are not replaced. The older belts are stretched. The additional load on the new belt could cause the belt to break.

## High Pressure Fuel Lines

**⚠ WARNING**

**Contact with high pressure fuel may cause fluid penetration and burn hazards. High pressure fuel spray may cause a fire hazard. Failure to follow these inspection, maintenance and service instructions may cause personal injury or death.**

After the engine has stopped, you must wait for 10 minutes in order to allow the fuel pressure to be purged from the high pressure fuel lines before any service or repair is performed on the engine fuel lines. If necessary, perform minor adjustments. Repair any leaks from the low pressure fuel system and from the cooling, lubrication or air systems. Replace any high pressure fuel line that has leaked. Refer to Disassembly and assembly Manual, “Fuel Injection Lines - Install”.

If you inspect the engine in operation, always use the proper inspection procedure in order to avoid a fluid penetration hazard. Refer to Operation and Maintenance Manual, “General hazard Information”.

Visually inspect the high pressure fuel lines for damage or signs of fuel leakage. Replace any damaged high pressure fuel lines or high pressure fuel lines that have leaked.

Ensure that all clips on the high pressure fuel lines are in place and that the clips are not loose.

- Inspect the rest of the fuel system for leaks. Look for loose fuel line clamps.
- Drain the water and the sediment from the fuel tank on a daily basis in order to ensure that only clean fuel enters the fuel system.
- Inspect the wiring and the wiring harnesses for loose connections and for worn wires or frayed wires. Check for any loose tie-wraps or missing tie-wraps.
- Inspect the ground strap for a good connection and for good condition.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 128 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

Визуально проверяйте топливные линии высокого давления на наличие повреждений или признаков утечки топлива. Замените поврежденные топливные линии высокого давления или топливные линии высокого давления, которые просочились.

Убедитесь, что все зажимы на топливных линиях высокого давления установлены и что зажимы не рыхлые.

• Осмотрите остальную часть топливной системы на наличие утечек. Ищите свободные зажимы топливной линии.

• Ежедневно сливайте воду и осадок из топливного бака, чтобы в топливную систему поступало только чистое топливо.

• Осмотрите проводку и электропроводку для свободных соединений и для изношенных проводов или изношенных проводов. Проверьте наличие свободных галстуков или отсутствующих галстуков.

• Осмотрите наземный ремешок для хорошего соединения и хорошего состояния.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 129



- Disconnect any battery chargers that are not protected against the current drain of the starting motor. Check the condition and the electrolyte level of the batteries, unless the engine is equipped with a maintenance free battery.
- Check the condition of the gauges. Replace any gauges that are cracked. Replace any gauge that can not be calibrated.

i02794230

## Water Pump - Inspect

**SMCS Code:** 1361-040

A failed water pump might cause severe engine overheating problems that could result in the following conditions:

- Cracks in the cylinder head
- A piston seizure
- Other potential damage to the engine

**Note:** The water pump seal is lubricated by the coolant in the cooling system. It is normal for a small amount of leakage to occur as the engine cools down and parts contract.

Visually inspect the water pump for leaks.

**Note:** If engine coolant enters the engine lubricating system the lubricating oil and the engine oil filter must be replaced. This will remove any contamination that is caused by the coolant and this will prevent any irregular oil samples.

The water pump is not a serviceable item. In order to install a new water pump, refer to the Disassembly and Assembly Manual, “Water Pump - Remove and Install” or contact your Caterpillar dealer.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 129

• Отключите любые зарядные устройства, которые не защищены от разрядки пускового двигателя. Проверьте состояние и уровень электролита аккумуляторов, если двигатель не оснащен аккумулятором без обслуживания.

• Проверьте состояние датчиков. Замените любые измерители, которые сломаны. Замените любой калибр, который не может быть откалиброван.

## i02794230 — Водяной насос — проверка

Код SMCS: 1361-040

Неисправный водяной насос может вызвать серьезные проблемы с перегревом двигателя, которые могут привести к следующим условиям:

• Трещины в головке цилиндра

• Припадок поршня

• Другие возможные повреждения двигателя

Примечание: Уплотнение водяного насоса смазывается охлаждающей жидкостью в системе охлаждения. Это нормально для небольшого количества утечки, когда двигатель охлаждается и детали сжимаются.

Визуально осмотрите водяной насос на наличие утечек.

Примечание: Если охлаждающая жидкость двигателя поступает в систему смазки двигателя, смазочное масло и фильтр для масла двигателя должны быть заменены. Это устранит любое загрязнение, вызванное охлаждающей жидкостью, и предотвратит любые нерегулярные образцы масла.

Водный насос не является исправным элементом. Чтобы установить новый водяной насос, обратитесь к Руководству по разборке и сборке «Водный насос - Удалить и установить» или свяжитесь с вашим дилером Caterpillar.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 130



# Warranty Section

# Warranty Information

i04141951

## Emissions Warranty Information

**SMCS Code:** 1000

**S/N:** N6D1-Up

Caterpillar Inc. (Caterpillar) warrants to the ultimate purchaser and each subsequent purchaser that:

1. New non-road diesel engines and stationary diesel engines less than 10 liters per cylinder operated and serviced in the United States and Canada, including all parts of their emission control systems (“emission related components”), are:

   a. Designed, built, and equipped so as to conform, at the time of sale, with applicable emission standards prescribed by the United States Environmental Protection Agency (EPA) by way of regulation.

   b. Free from defects in materials and workmanship in emission-related components that can cause the engine to fail to conform to applicable emission standards for the warranty period.

2. New non-road diesel engines operated and serviced in the state of California, including all parts of their emission control systems (“emission related components”), are:

   a. Designed, built, and equipped so as to conform, at the time of sale, to all applicable regulations adopted by the California Air Resources Board (ARB).

   b. Free from defects in materials and workmanship which cause the failure of an emission-related component to be identical in all material respects to the component as described in the Caterpillar application for certification for the warranty period.

A detailed explanation of the Emission Control Warranty that is applicable to new non-road and stationary diesel engines, including the components covered and the warranty period, is found in supplement Special Publication, SELF9001, “Federal Emission Control Warranty” and “Emission Control Warranty for California”. Consult your authorized Cat dealer to determine if your engine is subject to an Emission Control Warranty.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 130

# Раздел «Гарантия»

# Сведения о гарантии

## i04141951 — Гарантия на систему снижения выбросов

Код SMCS: 1000

S/N: N6D1-Up

Caterpillar Inc. (Caterpillar) гарантирует конечному покупателю и каждому последующему покупателю:

1. Новые недорожные дизельные двигатели и стационарные дизельные двигатели объемом менее 10 литров на цилиндр, эксплуатируемые и обслуживаемые в Соединенных Штатах и Канаде, включая все части их систем контроля выбросов («компоненты, связанные с выбросами»), являются:

а. Спроектированы, построены и оборудованы таким образом, чтобы соответствовать на момент продажи применимым нормам выбросов, предписанным Агентством по охране окружающей среды США (EPA) посредством регулирования.

Б. Без дефектов материалов и изготовления компонентов, связанных с выбросами, которые могут привести к несоответствию двигателя применимым нормам выбросов на гарантийный период.

2. Новые недорожные дизельные двигатели, эксплуатируемые и обслуживаемые в штате Калифорния, включая все части их систем контроля выбросов («компоненты, связанные с выбросами»), являются:

а. Спроектированы, построены и оборудованы таким образом, чтобы соответствовать на момент продажи всем применимым правилам, принятым Калифорнийским советом по воздушным ресурсам (ARB).

Б. Без дефектов материалов и изготовления, которые приводят к тому, что компонент, связанный с выбросами, не является идентичным во всех материальных отношениях компоненту, как описано в заявке Caterpillar на сертификацию на гарантийный период.

Подробное объяснение Гарантии контроля выбросов, применимой к новым недорожным и стационарным дизельным двигателям, включая компоненты, покрываемые и гарантийный срок, содержится в дополнении Специальная публикация, SELF9001, Федеральная гарантия контроля выбросов и Гарантия контроля выбросов для Калифорнии. Проконсультируйтесь с авторизованным дилером Cat, чтобы определить, подлежит ли ваш двигатель гарантии контроля выбросов.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 131



# Reference Information Section

## Engine Ratings

i00727327

### Engine Rating Conditions

**SMCS Code:** 1000

All engine ratings are in compliance with the following standard ambient air conditions of “SAE J1349”:

- 99 kPa (29.3 inches of Hg)
- 30 percent relative humidity
- A temperature of 25 °C (77 °F)

Ratings relate to the standard conditions of “ISO8665”, of “ISO3046/1”, of “DIN6271”, and of “BS5514”.

The engine ratings are based on the following fuel specifications:

- Low heat value (LHV) of the fuel of 42 780 kJ/kg (18,390 Btu/lb) at 29 °C (84 °F)
- Gravity (API) of 35 degrees at 15 °C (60 °F)
- Specific gravity of .849 at 15 °C (60 °F)
- Density of 850 kg/m$^3$ (7.085 lb/US gal)

The engine ratings are gross output ratings.

**Gross Output Ratings –** The total output capability of the engine that is equipped with standard accessories.

Standard accessories include the following components:

- Oil pumps
- Fuel pumps
- Water pumps

Subtract the power that is required to drive auxiliary components from the gross output. This will produce the net power that is available for the external load (flywheel).

i00819749

### Engine Rating Definitions

**SMCS Code:** 1000

It is important to know the use of the engine so that the rating will match the operating profile. The proper rating selection is also important so that the customer's perception of price and value is realized.

In selecting a rating for a specific application, the most important consideration is the time that is spent at full throttle. These rating definitions identify the percent of time at full throttle. The definitions also identify the corresponding times below rated rpm.

**Note:** The examples of the applications are only for reference. For an exact determination of the appropriate rating, follow the OEM specifications or consult your Caterpillar dealer.

**A Rating –** This rating is used for heavy-duty applications that are operated at rated load and at rated rpm up to 100 percent. This rating is used for engines that operate without interruption of load cycling. Typical applications include the following examples: pipeline pumping and ventilation.

**B Rating –** This rating is used when power and/or rpm are cyclic. The engine should be run at full load. The engine should not exceed 80 percent of the duty cycle. Typical applications include the following examples: irrigation, operation where normal pump demand is 85 percent of the engine rating, oil pumping/drilling, field mechanical pumping/drilling, and stationary/plant air compressors.

**C Rating –** This rating is used when power and/or rpm are cyclic. The horsepower and the rpm of the engine can be utilized continuously for one hour. This is followed by one hour of operation at the A rating or below the A rating. The engine should be run at full load. The engine should not exceed 50 percent of the duty cycle. Typical applications include the following examples: agricultural tractors, harvesters and combines, off-highway trucks, fire pumps, blast hole drills, rock curshers, wood chippers with high torque rise, and oil field hoisting.

**D Rating –** This rating is used when rated power is required for periodic overloads. The maximum horsepower and the rpm of the engine can be utilized continuously for a maximum of 30 minutes. This is followed by one hour of operation at the C rating. The engine should be run at full load. The engine should not exceed 10 percent of the duty cycle. Typical applications include the following examples: offshore cranes, runway snow blowers, water well drills, portable air compressors, and fire pump certification power.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 131

## Справочный раздел

## Режимы мощности двигателя

### i00727327 — Условия определения мощности двигателя

Код SMCS: 1000

Все характеристики двигателей соответствуют следующим стандартным условиям окружающего воздуха SAE J1349:

- 99 кПа (29,3 дюйма Hg)
- 30% относительная влажность
- Температура 25 °C (77 °F)

Рейтинги относятся к стандартным условиям ISO8665, ISO3046/1, DIN6271 и BS5514.

Рейтинги двигателей основаны на следующих спецификациях топлива:

- Низшая теплота сгорания топлива (LHV): 42 780 кДж/кг (18,390 Btu/lb) при 29 °C (84 °F)

Гравитация (API) 35 градусов при 15 ° C (60 ° F)

- Относительная плотность 0,849 при 15 °C (60 °F)
- Плотность 850 кг/м³ (7,085 lb/US gal)

Рейтинги двигателей являются валовыми показателями выпуска.

Валовая производительность - общая мощность двигателя, который оснащен стандартными аксессуарами.

Стандартные аксессуары включают в себя следующие компоненты:

- Нефтяные насосы
- Топливные насосы
- Водяные насосы

Вычтите мощность, которая требуется для привода вспомогательных компонентов из валовой продукции. Это даст чистую мощность, доступную для внешней нагрузки (полетное колесо).

### i00819749 — Определения режимов мощности двигателя

Код SMCS: 1000

Важно знать использование двигателя, чтобы рейтинг соответствовал рабочему профилю. Правильный выбор рейтинга также важен для того, чтобы восприятие цены и стоимости клиентом было реализовано.

При выборе рейтинга для конкретного приложения наиболее важным соображением является время, которое тратится на полную дроссельную заслону. Эти рейтинговые определения определяют процент времени при полном дроссельной заслоне. Определения также идентифицируют соответствующее время ниже номинального оборота.

Примечание: Примеры приложений предназначены только для справки. Для точного определения соответствующего рейтинга следуйте спецификациям OEM или проконсультируйтесь с вашим дилером Caterpillar.

Рейтинг - Этот рейтинг используется для тяжелых приложений, которые работают при номинальной нагрузке и при номинальной оборотах до 100 процентов. Этот рейтинг используется для двигателей, которые работают без прерывания цикличности нагрузки. Типичные применения включают в себя следующие примеры: прокачка трубопровода и вентиляция.

Рейтинг B - этот рейтинг используется, когда мощность и / или обороты в минуту цикличны. Двигатель должен работать при полной нагрузке. Двигатель не должен превышать 80 процентов рабочего цикла. Типичные применения включают в себя следующие примеры: ирригация, работа, где нормальная потребность в насосе составляет 85 процентов от рейтинга двигателя, перекачка / бурение масла, механическая перекачка / бурение поля и стационарные / воздушные компрессоры.

Рейтинг C - этот рейтинг используется, когда мощность и / или обороты в минуту цикличны. Мощность и обороты двигателя могут использоваться непрерывно в течение одного часа. За этим следует один час работы в рейтинге A или ниже рейтинга A. Двигатель должен работать при полной нагрузке. Двигатель не должен превышать 50 процентов рабочего цикла. Типичные применения включают следующие примеры: сельскохозяйственные тракторы, комбайны и комбайны, внедорожные грузовики, пожарные насосы, дрели для взрывных отверстий, кувшины, древесные щепки с высоким крутящим моментом и подъем нефтяного месторождения.

D-рейтинг — этот рейтинг используется, когда для периодических перегрузок требуется номинальная мощность. Максимальная мощность и обороты двигателя могут использоваться непрерывно в течение максимум 30 минут. За

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 131



# Reference Information Section

# Engine Ratings

i00727327

## Engine Rating Conditions

**SMCS Code:** 1000

All engine ratings are in compliance with the following standard ambient air conditions of “SAE J1349”:

- 99 kPa (29.3 inches of Hg)
- 30 percent relative humidity
- A temperature of 25 °C (77 °F)

Ratings relate to the standard conditions of “ISO8665”, of “ISO3046/1”, of “DIN6271”, and of “BS5514”.

The engine ratings are based on the following fuel specifications:

- Low heat value (LHV) of the fuel of 42 780 kJ/kg (18,390 Btu/lb) at 29 °C (84 °F)
- Gravity (API) of 35 degrees at 15 °C (60 °F)
- Specific gravity of .849 at 15 °C (60 °F)
- Density of 850 kg/m$^3$ (7.085 lb/US gal)

The engine ratings are gross output ratings.

**Gross Output Ratings –** The total output capability of the engine that is equipped with standard accessories.

Standard accessories include the following components:

- Oil pumps
- Fuel pumps
- Water pumps

Subtract the power that is required to drive auxiliary components from the gross output. This will produce the net power that is available for the external load (flywheel).

i00819749

## Engine Rating Definitions

**SMCS Code:** 1000

It is important to know the use of the engine so that the rating will match the operating profile. The proper rating selection is also important so that the customer's perception of price and value is realized.

In selecting a rating for a specific application, the most important consideration is the time that is spent at full throttle. These rating definitions identify the percent of time at full throttle. The definitions also identify the corresponding times below rated rpm.

**Note:** The examples of the applications are only for reference. For an exact determination of the appropriate rating, follow the OEM specifications or consult your Caterpillar dealer.

**A Rating –** This rating is used for heavy-duty applications that are operated at rated load and at rated rpm up to 100 percent. This rating is used for engines that operate without interruption of load cycling. Typical applications include the following examples: pipeline pumping and ventilation.

**B Rating –** This rating is used when power and/or rpm are cyclic. The engine should be run at full load. The engine should not exceed 80 percent of the duty cycle. Typical applications include the following examples: irrigation, operation where normal pump demand is 85 percent of the engine rating, oil pumping/drilling, field mechanical pumping/drilling, and stationary/plant air compressors.

**C Rating –** This rating is used when power and/or rpm are cyclic. The horsepower and the rpm of the engine can be utilized continuously for one hour. This is followed by one hour of operation at the A rating or below the A rating. The engine should be run at full load. The engine should not exceed 50 percent of the duty cycle. Typical applications include the following examples: agricultural tractors, harvesters and combines, off-highway trucks, fire pumps, blast hole drills, rock curshers, wood chippers with high torque rise, and oil field hoisting.

**D Rating –** This rating is used when rated power is required for periodic overloads. The maximum horsepower and the rpm of the engine can be utilized continuously for a maximum of 30 minutes. This is followed by one hour of operation at the C rating. The engine should be run at full load. The engine should not exceed 10 percent of the duty cycle. Typical applications include the following examples: offshore cranes, runway snow blowers, water well drills, portable air compressors, and fire pump certification power.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 131 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

этим следует один час работы в рейтинге C. Двигатель должен работать при полной нагрузке. Двигатель не должен превышать 10 процентов рабочего цикла. Типичные применения включают в себя следующие примеры: морские краны, снегоуборщики взлетно-посадочной полосы, буровые скважины для воды, портативные воздушные компрессоры и мощность сертификации пожарного насоса.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 132



**E Rating –** This rating is used when rated power is required for a short time for initial starting or for sudden overload. The rating is also used for emergency service when standard power is not available. The horsepower and the rpm of the engine can be utilized continuously for a maximum of 15 minutes. This is followed by one hour of operation at the C rating or by the duration of the emergency. The engine should be run at full load. The engine should not exceed 5 percent of the duty cycle. Typical applications include the following examples: standby centrifugal water pumps, oil field well servicing, crash trucks, portable air compressors, and gas turbine starting motors.

NOTICE

Operating engines above the rating definitions can result in shorter service life before overhaul.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 132

Рейтинг E - этот рейтинг используется, когда номинальная мощность требуется в течение короткого времени для начального запуска или внезапной перегрузки. Рейтинг также используется для экстренной службы, когда стандартная мощность недоступна. Мощность и обороты двигателя могут использоваться непрерывно в течение максимум 15 минут. За этим следует один час работы в рейтинге C или продолжительность чрезвычайной ситуации. Двигатель должен работать при полной нагрузке. Двигатель не должен превышать 5 процентов рабочего цикла. Типичные применения включают следующие примеры: резервные центробежные водяные насосы, обслуживание скважин нефтяного месторождения, аварийные грузовики, портативные воздушные компрессоры и пусковые двигатели газовых турбин.

**ВНИМАНИЕ. Работа двигателя с превышением условий установленного режима мощности может сократить срок службы до капитального ремонта.**

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 133



# Customer Service

i03905969

## Customer Assistance

**SMCS Code:** 1000; 4450

### USA and Canada

If a problem arises concerning the operation or service of an engine, the problem will be managed by the dealer in your area.

Your satisfaction is a primary concern to Caterpillar and to Caterpillar dealers. If you have a problem that has not been handled to your complete satisfaction, follow these steps:

1. Discuss your problem with a manager from the dealership.
2. If your problem cannot be resolved at the dealer without additional assistance, use the phone number below to talk with a Field Service Coordinator:

   1-800-447-4986

   The normal hours are from 8:00 to 4:30 Monday through Friday Central Standard Time.
3. If your needs have not been met still, submit the matter in writing to the following address:

   Caterpillar Inc.
   Electric Power North America
   Attn: Product Support Manager
   AC 6109
   Mossville, Illinois 61552

   Please keep in mind: probably, your problem will ultimately be solved at the dealership, using the dealership facilities, equipment, and personnel. Therefore, follow the steps in sequence when a problem is experienced.

### Outside of USA and of Canada

If a problem arises outside of USA and outside Canada, and if the problem cannot be resolved at the dealer level, consult the appropriate Caterpillar office.

Latin America, Mexico, Carribean
Caterpillar Americas Co.
701 Waterford Way, Suite 200
Miami, FL 33126-4670
USA
Phone: 305-476-6800
Fax: 305-476-6801

Europe, Africa, and Middle East
Caterpillar Overseas S.A.
76 Route de Frontenex
P.O. Box 6000
CH-1211 Geneva 6
Switzerland
Phone: 22-849-4444
Fax: 22-849-4544

Far East
Caterpillar Asia Pte. Ltd.
7 Tractor Road
Jurong, Singapore 627968
Republic of Singapore
Phone: 65-662-8333
Fax: 65-662-8302

China
Caterpillar China Ltd.
37/F., The Lee Gardens
33 Hysan Avenue
Causeway Bay
G.P.O. Box 3069
Hong Kong
Phone: 852-2848-0333
Fax: 852-2848-0440

Japan
Shin Caterpillar Mitsubishi Ltd.
SBS Tower
10-1, Yoga 4-Chome
Setagaya-Ku, Tokyo 158-8530
Japan
Phone: 81-3-5717-1150
Fax: 81-3-5717-1177

Japan
Caterpillar Power Systems, Inc.
SBS Tower (14th floor)
4-10-1, Yoga
Setagaya-Ku, Tokyo 158-0097
Phone: 81-3-5797-4300
Fax: 81-3-5797-4359

Australia and New Zealand
Caterpillar of Australia Ltd.
1 Caterpillar Drive
Private Mail Bag 4
Tullamarine, Victoria 3043
Australia
Phone: 03-9953-9333
Fax: 03-9335-3366

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 133

## Обслуживание клиентов

## i03905969 — Помощь клиентам

Код SMCS: 1000; 4450

### США и Канада

Если возникает проблема, связанная с эксплуатацией или обслуживанием двигателя, проблема будет решаться дилером в вашем районе.

Ваше удовлетворение является основной заботой для Caterpillar и дилеров Caterpillar. Если у вас есть проблема, которая не была решена к вашему полному удовлетворению, выполните следующие действия:

1. Обсудите свою проблему с менеджером из дилерского центра.

2. Если ваша проблема не может быть решена у дилера без дополнительной помощи, используйте номер телефона ниже, чтобы поговорить с координатором полевого обслуживания:

1-800-447-4986

Обычные часы с 8:00 до 4:30 понедельника по пятницу по центральному стандартному времени.

3. Если ваши потребности еще не удовлетворены, отправьте вопрос в письменной форме по следующему адресу:

Caterpillar Inc. Electric Power North America Attn: Менеджер по поддержке продукции AC 6109 Моссвилл, Иллинойс 61552

Пожалуйста, имейте в виду: вероятно, ваша проблема будет в конечном итоге решена в дилерском центре, с использованием дилерских мощностей, оборудования и персонала. Поэтому, следуйте шагам в последовательности, когда проблема испытывается.

### За пределами США и Канады

Если проблема возникает за пределами США и за пределами Канады, и если проблема не может быть решена на уровне дилера, обратитесь в соответствующий офис Caterpillar.

Латинская Америка, Мексика, Carribean Caterpillar Americas Co. 701 Waterford Way, Suite 200 Miami, FL 33126-4670 USA Телефон: 305-476-6800 Факс: 305-476-6801

Европа, Африка и Ближний Восток Caterpillar Overseas 76 Route de Frontenex P.O. Коробка 6000 CH-1211 Женева 6 Швейцария Телефон: 22-849-4444 Факс: 22-849-4544

Дальний Восток. Caterpillar Asia Pte. Ltd. 7 Tractor Road, Jurong, Singapore 627968, Republic of Singapore
Телефон: 65-662-8333; факс: 65-662-8302

China Caterpillar China Ltd. 37/F., The Lee Gardens 33 Hysan Avenue Causeway Bay G.P.O. Коробка 3069 Гонконгский телефон: 852-2848-0333 Факс: 852-2848-0440

Japan Shin Caterpillar Mitsubishi Ltd. SBS Tower 10-1, Yoga 4-Chome Setagaya-Ku, Tokyo 158-8530 Japan Phone: 81-3-5717-1150 Факс: 81-3-5717-1177

Компания Caterpillar Power Systems, Inc. Башня SBS (14 этаж), 4-10-1, Йога Сетагая-Ку, Токио 158-0097 Телефон: 81-3-5797-4300 Факс: 81-3-5797-4359

Австралия и Новая Зеландия Caterpillar of Australia Ltd. 1 Caterpillar Drive Private Mail Bag 4 Tullamarine, Victoria 3043 Australia Телефон: 03-9953-9333 Факс: 03-9335-3366

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 134



i01028392

# Ordering Replacement Parts

**SMCS Code:** 4450; 7567

**⚠ WARNING**

**When replacement parts are required for this product Caterpillar recommends using Caterpillar replacement parts or parts with equivalent specifications including, but not limited to, physical dimensions, type, strength and material.**

**Failure to heed this warning can lead to premature failures, product damage, personal injury or death.**

Quality Caterpillar replacement parts are available from Caterpillar dealers throughout the world. Caterpillar dealers' parts inventories are up-to-date. The parts stocks include all of the parts that are normally needed to protect your Caterpillar engine investment.

When you order parts, please specify the following information:

- Part number
- Part name
- Quantity

If there is a question concerning the part number, please provide your dealer with a complete description of the needed item.

When a Caterpillar engine requires maintenance and/or repair, provide the dealer with all the information that is stamped on the Information Plate. This information is described in this Operation and Maintenance Manual (Product Information Section).

Discuss the problem with the dealer. Inform the dealer about the conditions of the problem and the nature of the problem. Inform the dealer about when the problem occurs. This will help the dealer in troubleshooting the problem and solving the problem faster.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 134

## i01028392 — Заказ запасных частей

Код SMCS: 4450; 7567

**При необходимости замены деталей Caterpillar рекомендует применять запасные части Caterpillar либо детали с равноценными характеристиками, включая, помимо прочего, габаритные размеры, тип, прочность и материал.**

**Несоблюдение этого предупреждения может привести к преждевременным отказам, повреждению изделия, травме или смерти.**

Качественные запасные части Caterpillar доступны у дилеров Caterpillar по всему миру. Запасы запчастей дилеров Caterpillar обновлены. Запасы запчастей включают в себя все детали, которые обычно необходимы для защиты ваших инвестиций в двигатель Caterpillar.

При заказе запчастей, пожалуйста, укажите следующую информацию:

- номер части
- Название части
- Количество

Если есть вопрос, касающийся номера детали, пожалуйста, предоставьте вашему дилеру полное описание необходимого элемента.

Когда двигатель Caterpillar требует технического обслуживания и / или ремонта, предоставьте дилеру всю информацию, которая проставлена на информационной табличке. Эта информация описана в настоящем Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию (Секция информации о продукте).

Обсудите проблему с дилером. Сообщите дилеру об условиях проблемы и характере проблемы. Сообщите дилеру о том, когда возникла проблема. Это поможет дилеру в устранении неполадок и решении проблемы быстрее.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 135



# Reference Materials

i00912149

## Maintenance Records

**SMCS Code:** 1000; 4450

Caterpillar Inc. recommends the retention of accurate maintenance records. Accurate maintenance records can be used for the following purposes:

- Determine operating costs.
- Establish maintenance schedules for other engines that are operated in the same environment.
- Show compliance with the required maintenance practices and maintenance intervals.

Maintenance records can be used for a variety of other business decisions that are related to engine maintenance.

Maintenance records are a key element of a maintenance program that is well managed. Accurate maintenance records can help your Caterpillar dealer to fine tune the recommended maintenance intervals in order to meet the specific operating situation. This should result in a lower engine operating cost.

Records should be kept for the following items:

**Fuel Consumption –** A record of fuel consumption is essential in order to determine when the load sensitive components should be inspected or repaired. Fuel consumption also determines overhaul intervals.

**Service Hours –** A record of service hours is essential to determine when the speed sensitive components should be inspected or repaired.

**Documents –** These items should be easy to obtain, and these items should be kept in the engine history file. All of the documents should show this information: date, service hours, fuel consumption, unit number, and engine serial number. The following types of documents should be kept as proof of maintenance or repair for warranty:

Keep the following types of documents as proof of maintenance for warranty. Also, keep these types of documents as proof of repair for warranty:

- Dealer work orders and itemized bills
- Owner's repair costs
- Owner's receipts
- Maintenance log

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 135

## Справочные материалы

## i00912149 — Учёт технического обслуживания

Код SMCS: 1000; 4450

Caterpillar Inc. рекомендует хранить точные записи о техническом обслуживании. Точные записи технического обслуживания могут использоваться для следующих целей:

• Определить операционные расходы.

• Установление графиков технического обслуживания для других двигателей, работающих в той же среде.

• Показать соответствие требуемым методам технического обслуживания и интервалам технического обслуживания.

Записи технического обслуживания могут использоваться для различных других бизнес-решений, связанных с обслуживанием двигателя.

Записи технического обслуживания являются ключевым элементом программы технического обслуживания, которая хорошо управляется. Точные записи технического обслуживания могут помочь вашему дилеру Caterpillar точно настроить рекомендуемые интервалы технического обслуживания, чтобы соответствовать конкретной операционной ситуации. Это должно привести к снижению эксплуатационных расходов двигателя.

Записи должны вестись по следующим пунктам:

Расход топлива - запись расхода топлива имеет важное значение для определения того, когда чувствительные к нагрузке компоненты должны быть проверены или отремонтированы. Расход топлива также определяет интервалы капитального ремонта.

Часы обслуживания - запись часов обслуживания имеет важное значение для определения того, когда компоненты, чувствительные к скорости, должны быть проверены или отремонтированы.

Документы - Эти элементы должны быть легко доступны, и эти элементы должны храниться в файле истории двигателя. Во всех документах должна быть указана эта информация: дата, часы работы, расход топлива, номер блока и серийный номер двигателя. Следующие типы документов должны храниться в качестве доказательства технического обслуживания или ремонта по гарантии:

Храните следующие типы документов в качестве доказательства обслуживания для гарантии. Кроме того, сохраняйте эти типы документов в качестве доказательства ремонта по гарантии:

• Заказы на работу дилера и детализированные счета

• Стоимость ремонта собственника

• Квитанции владельца

Журнал технического обслуживания

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 136



i01176304

# Maintenance Log

**SMCS Code:** 1000; 4450

Table 27

| **Engine Model** | | | **Customer Identifier** | |
|---|---|---|---|---|
| **Serial Number** | | | **Arrangement Number** | |
| **Service Hours** | **Quantity Of Fuel** | **Service Item** | **Date** | **Authorization** |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | |

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 137



i04329408

# Reference Material

**SMCS Code:** 1000; 4450

The following literature can be obtained through any Cat dealer.

## Lubricants

- Special Publication, PEHP9536, “Data Sheet - Caterpillar Diesel Engine Oil (DEO) (CF-4) (International only)”
- Special Publication, NEDG6022, “Cat Lubricating Grease”
- Special Publication, PEHP0002, “Data Sheet - Molybdenum (MPGM) Grease”
- Special Publication, NEHP6015, “Data Sheet - Caterpillar Special Purpose Grease (SPG)”
- Special Publication, SEBD0640, “Oil and Your Engine”
- Operation and Maintenance Manual, SEBU5898, “Cold Weather Recommendations”
- Special Publication, SEBU6251, “Caterpillar Commercial Diesel Engine Fluids Recommendations”
- Special Publication, PEHP6001, “How To Take A Good Oil Sample”

## Fuels

- Special Publication, SEBU6251, “Caterpillar Commercial Diesel Engine Fluids Recommendations”

## Coolants

- Special Publication, PEHP4036, “Data Sheet - Extended Life Coolant”
- Special Publication, PEHJ0191, “Cat S·O·S Coolant Analysis”
- Special Publication, SEBD0518, “Know Your Cooling System”
- Special Publication, SEBU6251, “Caterpillar Commercial Diesel Engine Fluids Recommendations”

## Miscellaneous

- Service Manual, KENR6207, “C6.6 Generator Set”
- Special Publication, PECP6026, “One Safe Source” English language for use in NACD
- Special Publication, PECP6027, “One Safe Source” English language for use in COSA
- Special Publication, PECP6028, “One Safe Source”
- Special Publication, LEDM5615, “Caterpillar Marine Parts and Service Locations Directory”
- Special Publication, SEBF8029, “Index to Guidelines for Reusable Parts and Salvage Operations”
- Special Publication, SEBF8062, “Procedure to Inspect and Clean Air Filters”
- Special Instruction, SEHS9031, “Storage Procedure for Caterpillar Products”
- Special Publication, NEHS0526, “Service Technician Application Guide”
- Special Publication, SEBU6251, “Caterpillar Commercial Diesel Engine Fluids Recommendations”
- Special Instruction, SEHS7633, “Battery Test Procedure”
- Label, SEHS7332, “Danger Do Not Operate”

## Emissions Warranty

This engine may be Certified and this engine may be covered by an Emissions Warranty. A detailed explanation of the Emissions Warranty that is applicable to Certified engines is found in Supplement, SEBU6981, “Emissions Control Warranty Information”. The engine is Certified if the engine has a special label that verifies the certification. A Caterpillar dealer can also inform you if the engine is certified.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 137

# i04329408 — Справочные материалы

Код SMCS: 1000; 4450

Следующая литература может быть получена через любого дилера.

## Смазочные материалы

• Специальная публикация, PEHP9536, "Data Sheet - Caterpillar Diesel Engine Oil (DEO) (CF-4) (только на международном уровне)"

Специальная публикация NEDG6022 «Кошачья смазка»

• Специальная публикация, PEHP0002, "Data Sheet - Molybdenum (MPGM) Grease"

Специальная публикация, NEHP6015, «Бюллетень данных - Caterpillar Special Purpose Grease (SPG)»

Специальная публикация SEBD0640 «Нефть и ваш двигатель»

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, SEBU5898 «Рекомендации по холодной погоде»

Специальная публикация SEBU6251 «Рекомендации по жидкостям для коммерческих дизельных двигателей компании Caterpillar»

Специальная публикация PEHP6001 «Как взять хороший образец масла»

## Топливо

Специальная публикация SEBU6251 «Рекомендации по жидкостям для коммерческих дизельных двигателей компании Caterpillar»

## Охлаждающие жидкости

Специальная публикация, PEHP4036, «Бюллетень данных - Расширенный охлаждающая жидкость жизни»

Специальная публикация, PEHJ0191, «Кошачий S·O·S Coolant Analysis»

Специальная публикация SEBD0518 «Знай свою систему охлаждения»

Специальная публикация SEBU6251 «Рекомендации по жидкостям для коммерческих дизельных двигателей компании Caterpillar»

## Прочее

• Руководство по эксплуатации, KENR6207, «C6.6 Generator Set»

Специальная публикация, PECP6026, «One Safe Source» Английский язык для использования в NACD

Специальная публикация, PECP6027, «One Safe Source» Английский язык для использования в COSA

Специальная публикация PECP6028 «Один безопасный источник»

• Специальная публикация, LEDM5615, «Справочник морских деталей и мест службы компании Caterpillar»

Специальная публикация SEBF8029 «Индекс руководящих принципов по многоразовым частям и операциям по спасению»

Специальная публикация SEBF8062 «Процедура проверки и чистых воздушных фильтров»

Специальная инструкция SEHS9031 «Процедура хранения продукции Caterpillar»

Специальная публикация, NEHS0526, «Руководство по применению для технических специалистов»

Специальная публикация SEBU6251 «Рекомендации по жидкостям для коммерческих дизельных двигателей компании Caterpillar»

Специальная инструкция SEHS7633 «Процедура испытания батареи»

SEHS7332 «Danger Do Not Operate» (Опасность не действует)

## Гарантия на систему снижения выбросов

Этот двигатель может быть сертифицирован, и этот двигатель может покрываться гарантией на выбросы. Подробное объяснение Гарантии выбросов, применимой к сертифицированным двигателям, содержится в дополнении SEBU6981 «Информация о гарантии контроля выбросов». Двигатель сертифицирован, если двигатель имеет специальную маркировку, подтверждающую сертификацию. Дилер Caterpillar также может сообщить вам, сертифицирован ли двигатель.

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 138



# Index

**A**

Additional Messages ..... 18
Alternator - Inspect ..... 94

**B**

Battery - Recycle ..... 94
Battery - Replace ..... 94
Battery Disconnect Switch (If Equipped) ..... 43
Battery Electrolyte Level - Check ..... 95
Battery or Battery Cable - Disconnect ..... 95
Before Starting Engine ..... 31
Belts - Inspect/Adjust/Replace ..... 95
Burn Prevention ..... 28
  Batteries ..... 28
  Coolant ..... 28
  Oils ..... 28

**C**

Cold Weather Operation ..... 77
  Hints for Cold Weather Operation ..... 77
  Idling the Engine ..... 78
  Recommendations for Coolant Warm Up ..... 78
  Recommendations for the Coolant ..... 78
  Viscosity of the Engine Lubrication Oil ..... 77
Control Panel ..... 44
  Annunciator Module ..... 46
  Control Panel ..... 46
  Electronic Control Module (Generator Set) ..... 44
Coolant (ELC) - Change ..... 96
  Drain ..... 96
  Fill ..... 97
  Flush ..... 96
Coolant Extender (ELC) - Add ..... 97
Coolant Level - Check ..... 98
Coolant Sample (Level 1) - Obtain ..... 99
Coolant Sample (Level 2) - Obtain ..... 99
  Obtaining the Sample ..... 100
Coolant Temperature Regulator - Replace ..... 100
Crushing Prevention and Cutting Prevention ..... 31
Customer Assistance ..... 133
  Outside of USA and of Canada ..... 133
  USA and Canada ..... 133
Customer Service ..... 133

**E**

Electrical Connections - Check ..... 100
Electrical System ..... 32
  Grounding Practices ..... 32
Emissions Warranty Information ..... 130
Engine - Clean ..... 101
Engine Air Cleaner Element (Single Element) - Inspect/Clean/Replace ..... 101
Engine Air Cleaner Service Indicator - Inspect ..... 101
  Test the Service Indicator ..... 102
Engine Crankcase Breather Element - Replace ..... 103
Engine Mounts - Inspect ..... 104
Engine Oil and Filter - Change ..... 105
  Drain the Engine Lubricating Oil ..... 105
  Fill the Oil Pan ..... 107
  Replace the Oil Filter ..... 106
Engine Oil Level - Check ..... 104
Engine Oil Sample - Obtain ..... 104
  Obtain the Sample and the Analysis ..... 104
Engine Operation ..... 50
Engine Rating Conditions ..... 131
Engine Rating Definitions ..... 131
Engine Ratings ..... 131
Engine Starting ..... 31, 48
Engine Stopping ..... 32, 80
Engine Valve Lash - Check ..... 108

**F**

Features and Controls ..... 43
Fire Prevention and Explosion Prevention ..... 28
  Ether ..... 30
  Fire Extinguisher ..... 30
  Lines, Tubes and Hoses ..... 30
Fluid Recommendations ..... 81
  Cooling System ..... 86
  Diesel Engine Oil ..... 81
  Fuel ..... 83
  Greases ..... 89
Foreword ..... 5
  California Proposition 65 Warning ..... 5
  Literature Information ..... 4
  Maintenance ..... 4
  Maintenance Intervals ..... 4
  Operation ..... 4
  Overhaul ..... 4
  Safety ..... 4
Fuel and the Effect from Cold Weather ..... 79
Fuel Conservation Practices ..... 50
Fuel System - Prime ..... 108
  Electric Fuel Priming Pump ..... 109
  Hand Fuel Priming Pump ..... 108
Fuel System Primary Filter (Water Separator) Element - Replace ..... 109
  Type One Filter ..... 109
  Type Two Filter ..... 111
Fuel System Primary Filter/Water Separator - Drain ..... 113
Fuel System Secondary Filter - Replace ..... 114
  Type One Filter ..... 114
  Type Two Filter ..... 115

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 138

## Указатель

A.

Дополнительные предупреждающие надписи — 18
Генератор — проверка — 94

B.

Аккумуляторная батарея: утилизация — 94
Аккумуляторная батарея — замена — 94
Выключатель аккумуляторной батареи (при наличии) — 43
Уровень электролита в аккумуляторной батарее — проверка — 95
Аккумуляторная батарея или её кабель — отсоединение — 95
Перед пуском двигателя — 31
Ремни: проверка, регулировка и замена — 95
Предотвращение ожогов — 28
Аккумуляторные батареи — 28
Охлаждающая жидкость — 28
Масла — 28

C

Эксплуатация при низкой температуре — 77
Рекомендации по эксплуатации при низкой температуре — 77
Работа двигателя на холостом ходу — 78
Рекомендации по прогреву охлаждающей жидкости — 78
Рекомендации по охлаждающей жидкости — 78
Вязкость моторного масла — 77
Панель управления — 44
Модуль светозвуковой сигнализации — 46
Панель управления — 46
Электронный модуль управления генераторной установкой — 44
Охлаждающая жидкость ELC: замена — 96
Слив — 96
Заполнение — 97
Промывка — 96
Добавка для продления срока службы ELC: добавление — 97
Уровень охлаждающей жидкости: проверка — 98
Проба охлаждающей жидкости: уровень 1, отбор — 99
Проба охлаждающей жидкости: уровень 2, отбор — 99
Отбор пробы — 100
Термостат системы охлаждения: замена — 100
Предотвращение раздавливания и порезов — 31
Помощь клиентам — 133
За пределами США и Канады — 133
США и Канада — 133
Обслуживание клиентов — 133

E.

Электрические соединения: проверка — 100
Электрооборудование — 32
Правила заземления — 32
Гарантия на систему снижения выбросов — 130
Двигатель — очистка — 101

Фильтрующий элемент воздухоочистителя двигателя (один элемент): проверка, очистка и замена — 101
Индикатор загрязнения воздухоочистителя двигателя — проверка — 101
Проверка индикатора загрязнения — 102
Дыхательный элемент картерного клапана двигателя - Замена.. 103 Горы двигателя - Проверка — 104
Моторное масло и фильтр — замена — 105
Слив моторного масла — 105
Заполнение масляного поддона — 107
Замена масляного фильтра — 106
Уровень моторного масла — проверка — 104
Проба моторного масла — отбор — 104
Отбор пробы и проведение анализа — 104
Эксплуатация двигателя — 50
Условия определения мощности двигателя — 131
Определения режимов мощности двигателя — 131
Режимы мощности двигателя — 131
Пуск двигателя — 31, 48
Остановка двигателя — 32, 80
Тепловые зазоры клапанов двигателя: проверка — 108

F

Устройства и органы управления — 43
Предотвращение пожаров и взрывов — 28
Эфир — 30
Огнетушитель — 30
Трубопроводы, трубки и шланги — 30
Рекомендации по рабочим жидкостям — 81
Система охлаждения — 86
Масло для дизельных двигателей — 81
Топливо — 83
Пластичные смазки — 89
Предисловие — 5
Предупреждение в соответствии с Положением 65 штата Калифорния — 5
Сведения о руководстве — 4
Техническое обслуживание — 4
Периодичность технического обслуживания — 4
Эксплуатация — 4
Капитальный ремонт — 4

# Index

**A**

Additional Messages ..... 18
Alternator - Inspect ..... 94

**B**

Battery - Recycle ..... 94
Battery - Replace ..... 94
Battery Disconnect Switch (If Equipped) ..... 43
Battery Electrolyte Level - Check ..... 95
Battery or Battery Cable - Disconnect ..... 95
Before Starting Engine ..... 31
Belts - Inspect/Adjust/Replace ..... 95
Burn Prevention ..... 28
  Batteries ..... 28
  Coolant ..... 28
  Oils ..... 28

**C**

Cold Weather Operation ..... 77
  Hints for Cold Weather Operation ..... 77
  Idling the Engine ..... 78
  Recommendations for Coolant Warm Up ..... 78
  Recommendations for the Coolant ..... 78
  Viscosity of the Engine Lubrication Oil ..... 77
Control Panel ..... 44
  Annunciator Module ..... 46
  Control Panel ..... 46
  Electronic Control Module (Generator Set) ..... 44
Coolant (ELC) - Change ..... 96
  Drain ..... 96
  Fill ..... 97
  Flush ..... 96
Coolant Extender (ELC) - Add ..... 97
Coolant Level - Check ..... 98
Coolant Sample (Level 1) - Obtain ..... 99
Coolant Sample (Level 2) - Obtain ..... 99
  Obtaining the Sample ..... 100
Coolant Temperature Regulator - Replace ..... 100
Crushing Prevention and Cutting Prevention ..... 31
Customer Assistance ..... 133
  Outside of USA and of Canada ..... 133
  USA and Canada ..... 133
Customer Service ..... 133

**E**

Electrical Connections - Check ..... 100
Electrical System ..... 32
  Grounding Practices ..... 32
Emissions Warranty Information ..... 130
Engine - Clean ..... 101
Engine Air Cleaner Element (Single Element) - Inspect/Clean/Replace ..... 101
Engine Air Cleaner Service Indicator - Inspect ..... 101
  Test the Service Indicator ..... 102
Engine Crankcase Breather Element - Replace ..... 103
Engine Mounts - Inspect ..... 104
Engine Oil and Filter - Change ..... 105
  Drain the Engine Lubricating Oil ..... 105
  Fill the Oil Pan ..... 107
  Replace the Oil Filter ..... 106
Engine Oil Level - Check ..... 104
Engine Oil Sample - Obtain ..... 104
  Obtain the Sample and the Analysis ..... 104
Engine Operation ..... 50
Engine Rating Conditions ..... 131
Engine Rating Definitions ..... 131
Engine Ratings ..... 131
Engine Starting ..... 31, 48
Engine Stopping ..... 32, 80
Engine Valve Lash - Check ..... 108

**F**

Features and Controls ..... 43
Fire Prevention and Explosion Prevention ..... 28
  Ether ..... 30
  Fire Extinguisher ..... 30
  Lines, Tubes and Hoses ..... 30
Fluid Recommendations ..... 81
  Cooling System ..... 86
  Diesel Engine Oil ..... 81
  Fuel ..... 83
  Greases ..... 89
Foreword ..... 5
  California Proposition 65 Warning ..... 5
  Literature Information ..... 4
  Maintenance ..... 4
  Maintenance Intervals ..... 4
  Operation ..... 4
  Overhaul ..... 4
  Safety ..... 4
Fuel and the Effect from Cold Weather ..... 79
Fuel Conservation Practices ..... 50
Fuel System - Prime ..... 108
  Electric Fuel Priming Pump ..... 109
  Hand Fuel Priming Pump ..... 108
Fuel System Primary Filter (Water Separator) Element - Replace ..... 109
  Type One Filter ..... 109
  Type Two Filter ..... 111
Fuel System Primary Filter/Water Separator - Drain ..... 113
Fuel System Secondary Filter - Replace ..... 114
  Type One Filter ..... 114
  Type Two Filter ..... 115

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 138 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

Безопасность — 4
Топливо и влияние низкой температуры — 79
Приёмы экономии топлива — 50
Топливная система — прокачка — 108
Электрический топливоподкачивающий насос — 109
Ручной топливоподкачивающий насос — 108
Элемент фильтра грубой очистки топлива / водоотделителя: замена — 109
Фильтр первого типа — 109
Фильтр второго типа — 111
Фильтр грубой очистки топлива / водоотделитель — слив — 113
Фильтр тонкой очистки топлива — замена — 114
Фильтр первого типа — 114
Фильтр второго типа — 115

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 139



Fuel Tank Water and Sediment - Drain ..... 116
Drain the Water and the Sediment..... 116
Fuel Storage Tanks..... 117
Fuel Tank ..... 116

**G**

General Hazard Information ..... 25
Asbestos Information ..... 27
Containing Fluid Spillage ..... 27
Dispose of Waste Properly ..... 28
Fluid Penetration..... 26
Pressurized Air and Water..... 26
General Information..... 35
Generator - Dry..... 117
Drying Methods..... 117
Generator - Inspect..... 117
Cleaning (Assembled Generators)..... 118
Cleaning (Disassembled Generators)..... 118
Generator Isolating for Maintenance ..... 33
Generator Lead Connections ..... 71
Connection Diagrams ..... 72
Grounding the Frame..... 72
Neutral Connections ..... 72
Single Units..... 72
Generator Load - Check..... 119
Generator Operation..... 51
Block Loading ..... 51
Excitation System ..... 52
Generator Options ..... 52
Loading of the Generator..... 51
Power Factor..... 52
Standby Electric Sets..... 52
Generator Set - Test ..... 119
Generator Winding Insulation - Test ..... 120
Exciter Armature (Rotor L2)..... 122
Exciter Field (Stator L1)..... 121
Main Armature (Stator L4) ..... 121

**H**

Hoses and Clamps - Inspect/Replace ..... 122
Replace the Hoses and the Clamps ..... 122

**I**

Important Safety Information ..... 2

**L**

Lifting and Storage ..... 41

**M**

Maintenance Interval Schedule (Prime Power Generator Sets) ..... 93
Maintenance Interval Schedule (Standby Generator Sets) ..... 92
Maintenance Log..... 136
Maintenance Recommendations..... 90
Maintenance Records..... 135
Maintenance Section..... 81
Model View Illustrations..... 35

**O**

Operation Section..... 41
Ordering Replacement Parts..... 134
Overhaul Considerations..... 123
Oil Consumption as an Overhaul Indicator ..... 123
Overhaul Recommendation ..... 124

**P**

Plate Locations and Film Locations..... 38
Emissions Certification Film..... 38
Serial Number Plate (1) ..... 38
Product Description ..... 36
C6.6 Generator Set Engine..... 36
Generator..... 37
Product Identification Information ..... 38
Product Information Section ..... 35
Product Lifting..... 41
Engine Lifting with a Fuel Tank ..... 41
Lifting of Generator Sets..... 41
Product Storage..... 42
Generator Storage ..... 42

**R**

Reference Information Section..... 131
Reference Material ..... 137
Coolants..... 137
Emissions Warranty ..... 137
Fuels ..... 137
Lubricants ..... 137
Miscellaneous ..... 137
Reference Materials ..... 135
Refill Capacities..... 81
Coolant..... 81
Engine Oil ..... 81
Rotating Rectifier - Check..... 125
Rotating Rectifier - Inspect/Test..... 126

**S**

Safety Messages..... 6
Safety Section ..... 6
Starting Motor - Inspect ..... 126
Starting the Engine..... 48
Starting with Jump Start Cables ..... 48
Stopping the Engine ..... 80

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 139

Вода и осадок в топливном баке — слив — 116
Слив воды и осадка — 116
Резервуары для хранения топлива — 117
Топливный бак — 116

GG

Общие сведения об опасностях — 25
Сведения об асбесте — 27
Предотвращение разлива жидкостей — 27
Надлежащая утилизация отходов — 28
Проникновение жидкости под кожу — 26
Сжатый воздух и вода под давлением — 26
Общие сведения — 35
Генератор: сушка — 117
Способы сушки — 117
Генератор: проверка — 117
Очистка генератора в сборе — 118
Очистка разобранного генератора — 118
Отключение и изоляция генератора перед обслуживанием — 33
Подключение выводов генератора — 71
Схемы соединений — 72
Заземление рамы — 72
Подключение нейтрали — 72
Отдельно работающие установки — 72
Нагрузка генератора: проверка — 119
Эксплуатация генератора — 51
Ступенчатое приложение нагрузки — 51
Система возбуждения — 52
Дополнительное оборудование генератора — 52
Нагружение генератора — 51
Коэффициент мощности — 52
Резервные электроустановки — 52
Генераторная установка: испытание — 119
Изоляция обмоток генератора: испытание — 120
Якорь возбудителя, ротор L2 — 122
Обмотка возбуждения возбудителя, статор L1 — 121
Основной якорь, статор L4 — 121

Не

Шланги и хомуты — проверка и замена — 122
Замена шлангов и хомутов — 122

Я

Важная информация по безопасности — 2

L

Подъём и хранение — 41

Мм.

Регламент ТО генераторных установок основного электроснабжения — 93
Регламент ТО резервных генераторных установок — 92
Журнал технического обслуживания — 136
Рекомендации по техническому обслуживанию — 90
Учёт технического обслуживания — 135
Раздел «Техническое обслуживание» — 81
Иллюстрации общего вида модели — 35

Ого.

Раздел «Эксплуатация» — 41
Заказ запасных частей — 134
Вопросы капитального ремонта — 123
Расход масла как показатель необходимости капитального ремонта — 123
Рекомендации по капитальному ремонту — 124

P

Расположение табличек и наклеек — 38
Наклейка о сертификации выбросов — 38
Табличка с серийным номером (1) — 38
Описание изделия — 36
Двигатель генераторной установки C6.6 — 36
Генератор — 37
Идентификационные сведения об изделии — 38
Сведения об изделии — 35
Подъём изделия — 41
Подъём двигателя вместе с топливным баком — 41
Подъём генераторных установок — 41
Хранение изделия — 42
Хранение генератора — 42

R

Справочный раздел — 131
Справочные материалы — 137
Охлаждающие жидкости — 137
Гарантия на систему снижения выбросов — 137
Топливо — 137
Смазочные материалы — 137
Прочее — 137
Справочные материалы — 135
Заправочные ёмкости — 81
Охлаждающая жидкость — 81
Моторное масло — 81
Вращающийся выпрямитель: проверка — 125
Вращающийся выпрямитель: осмотр и испытание — 126

S

Предупреждения по безопасности — 6
Раздел «Безопасность» — 6
Стартер — проверка — 126
Пуск двигателя — 48
Пуск с помощью вспомогательной

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 139



Fuel Tank Water and Sediment - Drain ..... 116
Drain the Water and the Sediment..... 116
Fuel Storage Tanks..... 117
Fuel Tank ..... 116

**G**

General Hazard Information ..... 25
Asbestos Information ..... 27
Containing Fluid Spillage ..... 27
Dispose of Waste Properly ..... 28
Fluid Penetration..... 26
Pressurized Air and Water..... 26
General Information..... 35
Generator - Dry..... 117
Drying Methods..... 117
Generator - Inspect..... 117
Cleaning (Assembled Generators)..... 118
Cleaning (Disassembled Generators)..... 118
Generator Isolating for Maintenance ..... 33
Generator Lead Connections ..... 71
Connection Diagrams ..... 72
Grounding the Frame..... 72
Neutral Connections ..... 72
Single Units..... 72
Generator Load - Check..... 119
Generator Operation..... 51
Block Loading ..... 51
Excitation System ..... 52
Generator Options ..... 52
Loading of the Generator..... 51
Power Factor..... 52
Standby Electric Sets..... 52
Generator Set - Test ..... 119
Generator Winding Insulation - Test ..... 120
Exciter Armature (Rotor L2)..... 122
Exciter Field (Stator L1) ..... 121
Main Armature (Stator L4) ..... 121

**H**

Hoses and Clamps - Inspect/Replace ..... 122
Replace the Hoses and the Clamps ..... 122

**I**

Important Safety Information ..... 2

**L**

Lifting and Storage ..... 41

**M**

Maintenance Interval Schedule (Prime Power Generator Sets) ..... 93
Maintenance Interval Schedule (Standby Generator Sets) ..... 92
Maintenance Log..... 136
Maintenance Recommendations..... 90
Maintenance Records..... 135
Maintenance Section..... 81
Model View Illustrations..... 35

**O**

Operation Section..... 41
Ordering Replacement Parts..... 134
Overhaul Considerations..... 123
Oil Consumption as an Overhaul Indicator ..... 123
Overhaul Recommendation ..... 124

**P**

Plate Locations and Film Locations..... 38
Emissions Certification Film..... 38
Serial Number Plate (1) ..... 38
Product Description ..... 36
C6.6 Generator Set Engine..... 36
Generator..... 37
Product Identification Information ..... 38
Product Information Section ..... 35
Product Lifting..... 41
Engine Lifting with a Fuel Tank ..... 41
Lifting of Generator Sets..... 41
Product Storage..... 42
Generator Storage ..... 42

**R**

Reference Information Section ..... 131
Reference Material ..... 137
Coolants..... 137
Emissions Warranty ..... 137
Fuels ..... 137
Lubricants ..... 137
Miscellaneous ..... 137
Reference Materials ..... 135
Refill Capacities..... 81
Coolant..... 81
Engine Oil ..... 81
Rotating Rectifier - Check..... 125
Rotating Rectifier - Inspect/Test..... 126

**S**

Safety Messages..... 6
Safety Section ..... 6
Starting Motor - Inspect ..... 126
Starting the Engine..... 48
Starting with Jump Start Cables ..... 48
Stopping the Engine ..... 80

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 139 · ПРОДОЛЖЕНИЕ

аккумуляторной батареи и соединительных кабелей — 48
Остановка двигателя — 80

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 140



System Pressure Release ..... 90
Coolant System ..... 90
Engine Oil ..... 90
Fuel System ..... 90

**T**

Table of Contents ..... 3
Turbocharger - Inspect ..... 126
Inspecting ..... 127
Removal and Installation ..... 127

**V**

Voltage Regulators ..... 58
Excitation Systems ..... 67
R230 Adjustments ..... 59
R438 and R448 Adjustment for Maximum Excitation ..... 63
R438 and R448 Adjustments ..... 61
R450 Automatic Voltage Regulator (AVR) (If Equipped) ..... 65
Set-up ..... 69
Voltage Regulators (R450 Automatic Voltage Regulator (AVR) (If Equipped)) ..... 52, 54
Excitation Systems ..... 55
Set-up ..... 56

**W**

Walk-Around Inspection ..... 127
High Pressure Fuel Lines ..... 128
Inspect the Engine for Leaks and for Loose Connections ..... 127
Inspect the Tube of the Crankcase Breather ... 127
Warranty Information ..... 130
Warranty Section ..... 130
Water Pump - Inspect ..... 129
Welding on Engines with Electronic Controls ..... 90

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 140

Сброс давления в системах — 90
Система охлаждения — 90
Моторное масло — 90
Топливная система — 90

TT

Содержание — 3
Турбокомпрессор — проверка — 126
Проверка — 127
Снятие и установка — 127

VV

Регуляторы напряжения — 58
Системы возбуждения — 67
Регулировки R230 — 59
Регулировка максимального возбуждения R438 и R448 — 63
Регулировки R438 и R448 — 61
Автоматический регулятор напряжения R450 (AVR), при наличии — 65
Настройка — 69
Регуляторы напряжения: автоматический регулятор R450 (AVR), при наличии — 52, 54
Системы возбуждения — 55
Настройка — 56

WWW

Ежесменный наружный осмотр — 127
Топливопроводы высокого давления — 128
Проверка двигателя на утечки и ослабленные соединения — 127
Проверка трубки сапуна картера — 127
Сведения о гарантии — 130
Раздел «Гарантия» — 130
Водяной насос — проверка — 129
Сварочные работы на двигателях с электронным управлением — 90

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 141

# Product and Dealer Information

**Note:** For product identification plate locations, see the section “Product Identification Information” in the Operation and Maintenance Manual.

**Delivery Date:** _____

## Product Information

Model: _____

Product Identification Number: _____

Engine Serial Number: _____

Transmission Serial Number: _____

Generator Serial Number: _____

Attachment Serial Numbers: _____

Attachment Information: _____

Customer Equipment Number: _____

Dealer Equipment Number: _____

## Dealer Information

Name: _____ Branch: _____

Address: _____

_____

_____

| | Dealer Contact | Phone Number | Hours |
|---|---|---|---|
| Sales: | _____ | _____ | _____ |
| Parts: | _____ | _____ | _____ |
| Service: | _____ | _____ | _____ |

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 141

## Сведения об изделии и дилере

Примечание. Расположение идентификационных табличек указано в разделе «Идентификационные сведения об изделии» руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию.

Дата поставки:

## Сведения об изделии

Модель:

Идентификационный номер изделия:

Серийный номер двигателя:

Серийный номер коробки передач:

Серийный номер генератора:

Серийные номера навесного оборудования:

Сведения о навесном оборудовании:

Инвентарный номер оборудования у заказчика:

Номер оборудования у дилера:

## Сведения о дилере

Наименование: Филиал:

Адрес:

Контактное лицо дилера | Телефон | Часы работы

Продажи:

Запасные части:

Сервис:

ОРИГИНАЛ · СТРАНИЦА 142

©2012 Caterpillar
All Rights Reserved

Cat, Caterpillar, their respective logos, “Caterpillar Yellow” and the Power edge trade dress, as well as corporate and product identity used herein, are trademarks of Caterpillar and may not be used without permission.

РУССКИЙ ПЕРЕВОД · СТРАНИЦА 142

©2012 Caterpillar All Rights Reserved Cat, Caterpillar, их соответствующие логотипы, «Caterpillar Yellow» и фирменное платье Power edge, а также фирменные и товарные знаки, используемые в настоящем документе, являются товарными знаками Caterpillar и не могут использоваться без разрешения.