



## **Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию**

### **Генераторы PowerSource 50 герц**

|            |             |
|------------|-------------|
| <b>G10</b> | <b>G100</b> |
| <b>G20</b> | <b>G160</b> |
| <b>G30</b> | <b>G200</b> |
| <b>G40</b> | <b>G250</b> |
| <b>G60</b> | <b>G400</b> |
| <b>G80</b> | <b>G500</b> |



**Данное руководство содержит важную информацию по безопасности.**

**Сохраните его.**

**Персонал, работающий с устройством и обслуживающий его, должен иметь доступ к данному руководству.**

**СООТВЕТСТВИЕ ДИРЕКТИВЕ О ШУМЕ 2000/14ЕС**

Ingersoll-Rand Company Limited заявляет, что нижеуказанные переносные генераторы были изготовлены в соответствии с данной директивой и имеют следующие характеристики:

| Директива                        | Тип устройства | Среднее измеренное значение | Гарантированный уровень | Серийные номера | Уполномоченный орган                                     |
|----------------------------------|----------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------|--|
| 2000/14/ЕС приложение VI часть 1 | G10            | 90,6 L WA                   | 91 L WA                 |                 | AV Technology,<br>Стокпорт,<br>Великобритания,<br>№ 1067 |
|                                  | G20            | 93,6 L WA                   | 94 L WA                 |                 |  |
|                                  | G30            | 93,5 L WA                   | 94 L WA                 |                 |  |
|                                  | G40            | 95,1 L WA                   | 96 L WA                 |                 |  |
|                                  | G60            | 91,7 L WA                   | 92 L WA                 |                 |  |
|                                  | G80            | 93,5 L WA                   | 94 L WA                 |                 |  |
|                                  | G100           | 95,3 L WA                   | 96 L WA                 |                 |  |
|                                  | G160           | 94,7 L WA                   | 95 L WA                 |                 |  |
|                                  | G200           | 96,3 L WA                   | 97 L WA                 |                 |  |
|                                  | G250           | 96,5 L WA                   | 97 L WA                 |                 |  |
|                                  | G400           | 97,7 L WA                   | 98 L WA                 |                 |  |
|                                  | G500           | 98,2 L WA                   | 99 L WA                 |                 |  |



# Предисловие

## Предисловие

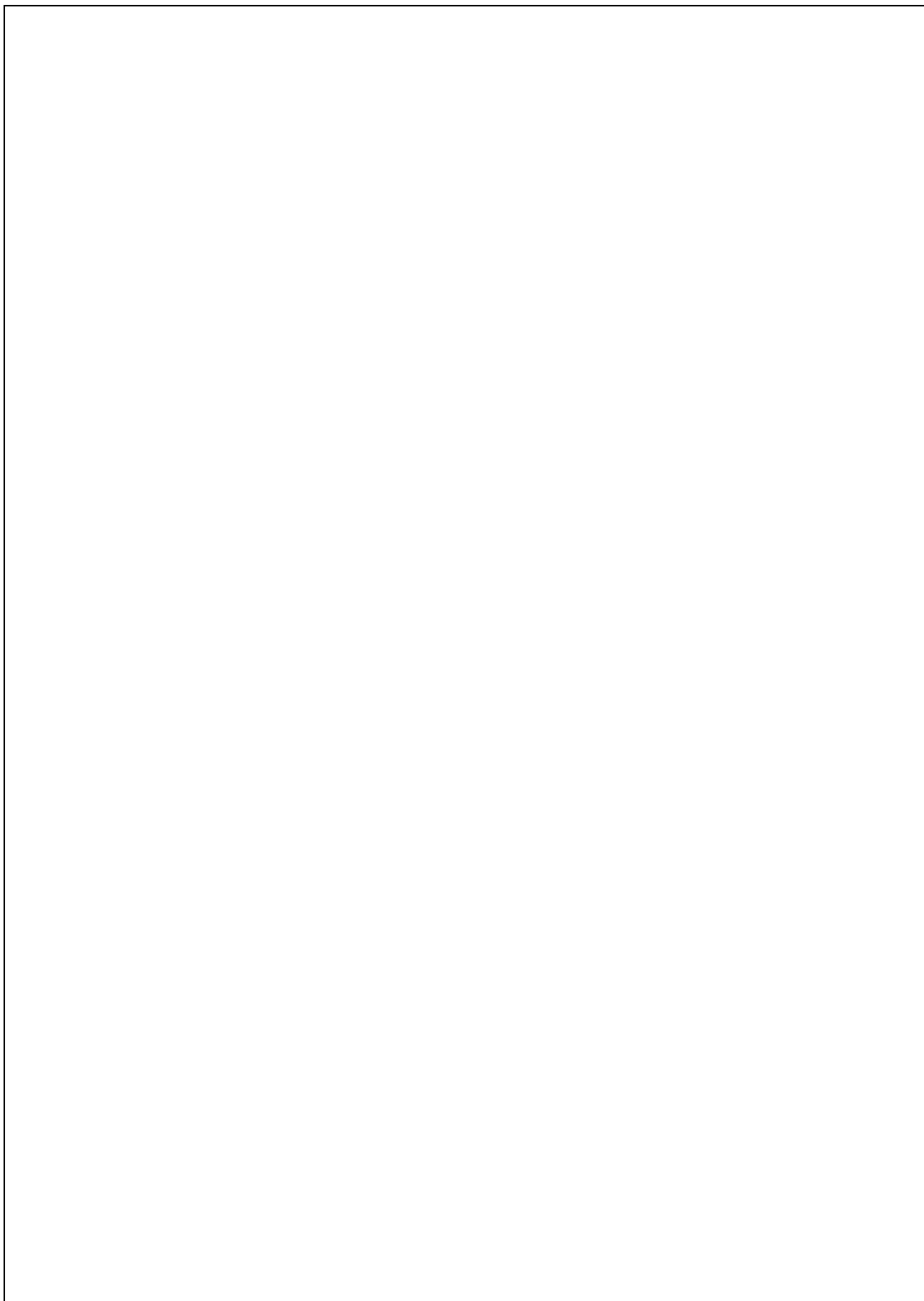
Модели устройств, описанных в данном руководстве, могут использоваться в различных местах по всему миру. Устройства, продаваемые и поставляемые в страны Европейского Сообщества, должны иметь маркировку ЕС и соответствовать различным директивам. Для таких случаев проектные характеристики данного устройства были сертифицированы в соответствии с директивами ЕС. Внесение любых изменений в конструкцию любой части устройства категорически запрещено и приводит к аннулированию сертификата CE и маркировки. Сертификат соответствия приведен ниже:

| СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ ДИРЕКТИВАМ ЕС   |  |  |
|---|--|--|
| 2000/14/EC, 97/68/EC, 2004/26/EC/2004/108   |  |  |
| Ingersoll Rand Company<br>P.O. Box 868<br>501 Sanford Ave<br>Mocksville, N.C. 27028   | Наша компания, представленная в ЕС филиалом: | Ingersoll-Rand European Sales LTD<br>Подразделение стандартных изделий<br>Swan Lane, Hindley Green<br>Wigan WN2 4EZ United Kingdom |
| заявляет с исключительной ответственностью за производство и поставку, что изделия  |  |  |
| G10, G20, G30, G40, G60, G80, G100, G160, G200, G250, G400, G500,   |  |  |
| на которые распространяется настоящий сертификат, соответствуют положениям вышеприведенных директив с учетом следующих основных стандартов: |  |  |
| EN29001: EN60204-1, ISO 8528<br><b>Рик Лансфорд</b> , руководитель отдела контроля качества   |  |  |



| СООТВЕТСТВИЕ ДИРЕКТИВЕ О ШУМЕ 2000/14ЕС  |                |                             |                         |                 |   |
|--|----------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------|---|
| Ingersoll-Rand Company Limited заявляет, что нижеуказанные переносные генераторы были изготовлены в соответствии с данной директивой и имеют следующие характеристики: |                |                             |                         |                 |   |
| Директива  | Тип устройства | Среднее измеренное значение | Гарантированный уровень | Серийные номера | Уполномоченный орган                            |
| 2000/14/EC приложение VI часть 1   | G10            | 90,6 L WA                   | 91 L WA                 |                 | AV Technology, Стокпорт, Великобритания, № 1067 |
|  | G20            | 93,6 L WA                   | 94 L WA                 |                 |   |
|  | G30            | 93,5 L WA                   | 94 L WA                 |                 |   |
|  | G40            | 95,1 L WA                   | 96 L WA                 |                 |   |
|  | G60            | 91,7 L WA                   | 92 L WA                 |                 |   |
|  | G80            | 93,5 L WA                   | 94 L WA                 |                 |   |
|  | G100           | 95,3 L WA                   | 96 L WA                 |                 |   |
|  | G160           | 94,7 L WA                   | 95 L WA                 |                 |   |
|  | G200           | 96,3 L WA                   | 97 L WA                 |                 |   |
|  | G250           | 96,5 L WA                   | 97 L WA                 |                 |   |
|  | G400           | 97,7 L WA                   | 98 L WA                 |                 |   |
|  | G500           | 98,2 L WA                   | 99 L WA                 |                 |   |





## СОДЕРЖАНИЕ

### Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию

| РАЗДЕЛ   | СТРАНИЦА  |
|--|-----------|
| <b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ЗНАКИ</b> .....   | <b>9</b>  |
| <b>БЕЗОПАСНОСТЬ</b> .....  | <b>13</b> |
| МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОПАСНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ .....              | 18        |
| <b>ОБЩИЕ ДАННЫЕ</b> .....  | <b>19</b> |
| <b>ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ</b> .....                                      | <b>23</b> |
| ПЕРЕД ЗАПУСКОМ .....   | 24        |
| ЗАПУСК .....   | 25        |
| ОСТАНОВКА .....  | 26        |
| ДИАГНОСТИКА/АВТОМАТИЧЕСКОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ .....                                  | 26        |
| ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ и ПРИБОРЫ .....                                 | 27        |
| СИСТЕМА ГЕНЕРАТОРА .....   | 28        |
| КОНТРОЛЬНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ .....  | 28        |
| ЗАЩИТА/РЕГУЛИРОВАНИЕ .....   | 29        |
| ЗАПУСК (МОДЕЛИ С ЗАМКОВ ЗАЖИГАНИЯ) .....                                     | 30        |
| ОСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ (МОДЕЛИ С ЗАМКОВ ЗАЖИГАНИЯ) .....                        | 31        |
| ДИАГНОСТИКА/АВТОМАТИЧЕСКОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ (МОДЕЛИ С ЗАМКОВ ЗАЖИГАНИЯ) .....      | 32        |
| СИСТЕМА ГЕНЕРАТОРА (МОДЕЛИ С ЗАМКОВ ЗАЖИГАНИЯ) .....                         | 33        |
| КОНТРОЛЬНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ .....  | 33        |
| АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ – Переключить для сброса (если установлены) ..... | 33        |
| РОЗЕТКИ (если установлены) .....   | 33        |
| ЗАЩИТА/РЕГУЛИРОВАНИЕ .....   | 34        |
| <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....  | <b>35</b> |
| Общие сведения .....   | 36        |
| Плановое техническое обслуживание .....                                      | 36        |
| ИНСТРУКЦИИ ПО РЕГУЛИРОВКЕ и ОПЕРАЦИИ ПРОВЕРКИ .....                          | 42        |
| НАСТРОЙКА РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ .....  | 43        |
| <b>УСТАНОВКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА</b> .....     | <b>45</b> |
| МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ .....                                       | 46        |
| УСТАНОВКА – ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ .....  | 52        |
| ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....   | 56        |
| ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....   | 62        |

**СОДЕРЖАНИЕ**  
**Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию**

**РАЗДЕЛ**

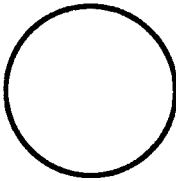













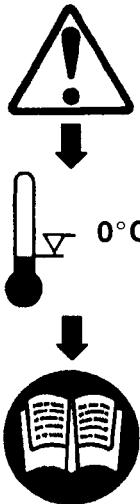
**СТРАНИЦА**



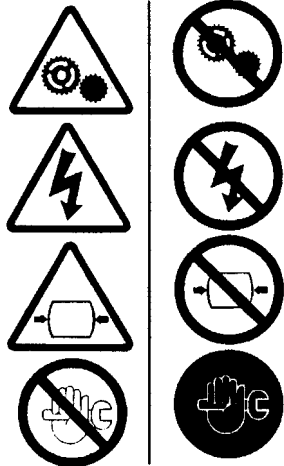
















# **Предупреждающие знаки**





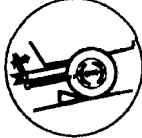

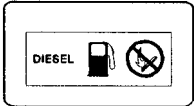

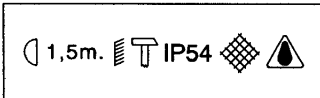
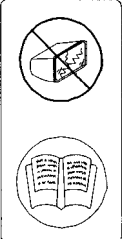
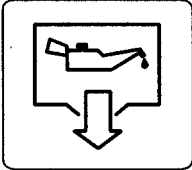


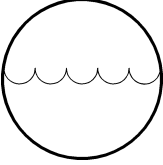

ГРАФИЧЕСКАЯ ФОРМА И ЗНАЧЕНИЕ СИМВОЛОВ ПО ISO

|    |    |    |
|---|---|---|
| Запрещение (выполнение требований обязательно)  | Информация (инструкции)   | Предупреждение  |
|  <p>ОСТОРОЖНО – Опасность поражения током.</p> |  <p>ОСТОРОЖНО – Деталь или система под давлением.</p>  |  <p>ОСТОРОЖНО – Горячая поверхность.</p>   |
|  <p>ОСТОРОЖНО – Регулирование давления.</p>    |  <p>ОСТОРОЖНО – Опасность коррозии.</p>  |  <p>ОСТОРОЖНО – Поток воздуха/газа или выпуск воздуха.</p>   |
|  <p>ОСТОРОЖНО – Сосуд под давлением.</p>      |  <p>ОСТОРОЖНО – Горячий и опасный отработанный газ.</p>   |  <p>ОСТОРОЖНО – Поддерживать требуемое давление в шинах. (См. раздел "ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ" данного руководства).</p>             |
|  <p>ОСТОРОЖНО – Огнеопасная жидкость.</p>    |  <p>ОСТОРОЖНО – Перед подсоединением буксирной тяги или началом буксировки обратиться к руководству по эксплуатации и техническому обслуживанию.</p> |  <p>ОСТОРОЖНО – Если рабочая температура ниже 0°C, обратиться к руководству по эксплуатации и техническому обслуживанию.</p> |

7/26E, 7/31E, 7/41, 7/51

|   |   |  |
|---|---|--|
|  <p><b>ОСТОРОЖНО</b> – Запрещается проводить техническое обслуживание устройства, пока не отключено электропитание и давление воздуха не сброшено полностью.</p> |  <p><b>ОСТОРОЖНО</b> – Перед осуществлением любого технического обслуживания обратиться к руководству по эксплуатации и техническому обслуживанию.</p> |  <p>Запрещается вдыхать сжатый воздух, выходящий из устройства.</p>                     |
|  <p>Запрещается удалять с устройства руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию и держатель для него.</p>   |  <p>Запрещается складывать в штабель.</p>  |  <p>Запрещается эксплуатировать устройство без установленной решетки.</p>               |
|  <p>Запрещается наступать на рабочие клапаны и другие части системы давления.</p>  |  <p>Запрещается эксплуатировать устройство с открытыми дверцами или корпусом.</p>  |  <p>Запрещается использовать вилочный погрузчик с этой стороны.</p>                   |
|  <p>Запрещается превышать ограничение скорости прицепа.</p>  |  <p>Запрещается использовать открытый огонь.</p>   |  <p>Запрещается открывать клапан обслуживания до подсоединения воздушного шланга.</p> |
|  <p>Использовать вилочный погрузчик только с этой стороны.</p>   |  <p>Аварийный останов.</p>   |  <p>Крепежная точка.</p>  |

7/26E, 7/31E, 7/41, 7/51

|   |   |   |
|---|---|---|
|  <p>Точка подъема</p>  |  <p>Вкл. (питание).</p>  |  <p>Выкл. (питание).</p>                               |
|  <p>Перед эксплуатацией или техническим обслуживанием данного устройства прочесть руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию.</p> |  <p>При парковке использовать подпорки, ручной тормоз и противооткатные упоры.</p> |  <p>Налив компрессорного масла.</p>                    |
|  <p>Дизельное топливо<br/>Запрещается использовать открытый огонь.</p>   |  <p>Стояночный тормоз.</p>   |  <p>Обозначение ударпрочности и влагозащитненности.</p> |
|  <p>Заменять любой поврежденный предохранительный щиток.</p>  |  <p>Слив масла.</p>  |  <p>Возможно столкновение.</p>                       |
|  <p>Не допускать попадания воды.</p>   |  <p>Заполнение охлаждающей жидкостью.</p>  |  <p>Запрещается использовать огонь.</p>              |



# Безопасность

## Безопасность

 **ОПАСНО**

Это устройство не предназначено для работы с аппаратурой жизнеобеспечения. Оно оснащено системой аварийного выключения, которая прекращает работу устройства при наступлении условий выключения.

 **ОПАСНО**

Запрещается включать двигатель этого устройства в помещении, не имеющем необходимой вентиляции. Избегать вдыхания отработанных газов при работе с устройством или вблизи него.

 **ОСТОРОЖНО!**

Аккумуляторная батарея содержит серную кислоту и может выделять агрессивные и потенциально взрывоопасные газы. Избегать контакта с кожей, глазами и одеждой. В случае контакта немедленно обильно промыть соответствующую область водой.

 **ОСТОРОЖНО!**

Неправильная эксплуатация этого оборудования может привести к тяжелым травмам или смерти. Перед началом эксплуатации или обслуживания устройства необходимо прочесть входящее в комплект руководство оператора.

Внесение каких-либо изменений в конструкцию устройства **МОЖЕТ** привести к тяжелым травмам или смерти. Не вносить изменения в конструкцию устройства без явного письменного согласия изготовителя.

 **ОСТОРОЖНО!**

Данное устройство оснащено системой автоматического запуска, вследствие чего возможен запуск устройства в любой момент. Чтобы предотвратить травматизм среди персонала, необходимо следовать всем рекомендациям по безопасности, приведенным в данном руководстве. **ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ ОБСЛУЖИВАНИЯ ОТСОЕДИНИТЬ АККУМУЛЯТОРНУЮ БАТАРЕЮ.**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

При использовании внешней аккумуляторной батареи необходимо соблюдать особую осторожность. Для подключения внешней аккумуляторной батареи следует соединить концы одного из кабелей для запуска от внешнего источника с положительными выводами (+) аккумуляторных батарей. Один конец другого кабеля следует соединить с отрицательным выводом (-) внешней аккумуляторной батареи, а другой конец – с заземляющим соединением на некотором расстоянии от разряженной батареи (чтобы предотвратить возникновение искр вблизи потенциально находящихся взрывоопасных газов). После запуска устройства всегда отсоединять кабели в обратном порядке.

**ОСТОРОЖНО!**

Чтобы исключить непреднамеренный запуск, запрещается осматривать или обслуживать устройство, не отсоединив предварительно кабель (кабели) аккумуляторной батареи.

При очистке устройства сжатым воздухом следует использовать средства защиты глаз для предотвращения возможных травм в результате попадания инородных частиц.

**ОСТОРОЖНО!**

**ГОРЯЧАЯ ЖИДКОСТЬ ПОД ДАВЛЕНИЕМ** – медленно удалить крышку, чтобы сбросить **ДАВЛЕНИЕ** в **ГОРЯЧЕМ** радиаторе. Необходимо обеспечить защиту кожи и глаз. **ГОРЯЧАЯ** вода или пар и химические добавки могут привести к тяжелым травмам.

**ОСТОРОЖНО!**

Горючее топливо – запрещается наполнять бак во время работы двигателя.

Запрещается курение или использование открытого огня вблизи генераторной установки или топливного бака. Необходимо следить за недопущением курения, использования открытого огня и образования искр вблизи аккумуляторной батареи, топлива, очищающих растворителей и других горючих веществ и взрывоопасных газов.

Запрещается эксплуатация генераторной установки, если внутрь ее или вблизи нее было пролито топливо.



**Поражение электрическим током –**

**Запрещается эксплуатация электрического оборудования оператором во время нахождения в воде, на влажной поверхности, с мокрыми руками или во влажной обуви.**

**При работе с электрическими деталями следует соблюдать особую осторожность. Напряжение аккумуляторной батареи (12 В/24 В пост. тока) сохраняется до отсоединения кабелей батареи. В любой момент может присутствовать и более высокое напряжение (вплоть до 480 В).**



**Следует всегда обращаться с электрическими цепями так, как будто они находятся под напряжением.**

**Перед проведением любых ремонтных работ заблокировать систему управления запуском, отсоединить все провода к энергопотребляющим устройствам и отсоединить аккумуляторную батарею, чтобы предотвратить запуск.**

## **ЗАЗЕМЛЕНИЕ**

Необходимо соблюдать все применимые электротехнические правила и нормы.



**Генераторная установка может создавать высокое напряжение, которое, в свою очередь, может привести к тяжелым травмам или смерти персонала и повреждению оборудования. Генераторная установка должна быть обеспечена надлежащим внутренним и внешним заземлением, если это требуется в соответствии с IEC 364-4-41.**

**Внутреннее заземление генераторной установки осуществляется путем соединения нейтрали с рамой генераторной установки. Это внутреннее заземление необходимо для корректной работы генераторной установки и защиты персонала.**

**Внешнее заземление заключается в соединении нейтрали генератора с глухим заземлением и входит в обязанности оператора, если заземление требуется в соответствии с IEC 364-4-41 "Защита от поражения электрическим током" и другими применимыми местными правилами и нормами.**



В зависимости от предполагаемого использования и требований правил и норм применяются различные методы внешнего заземления переносных генераторных установок. В любом случае при заземлении в качестве внешнего заземляющего провода следует использовать непрерывный отрезок медного кабеля диаметром не менее 10 мм<sup>2</sup>.

Необходимо проконсультироваться у квалифицированного и имеющего лицензию поставщика электрооборудования, знающего местные правила и нормы.



Неправильное заземление генераторной установки может привести к тяжелым травмам или смерти.

#### **ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КАЧЕСТВЕ РЕЗЕРВНОГО ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ**

Подсоединять только после ОТКЛЮЧЕНИЯ и БЛОКИРОВКИ В ОТКРЫТОМ ПОЛОЖЕНИИ переключателя главного ввода в электроустановку. Наряду с этим следует обеспечить защиту от перегрузки цепи в соответствии с национальными правилами по установке электрооборудования и местными предписаниями.



**Сварка –**

Перед осуществлением любого вида сварки отсоединить реле генератора, диагностическую печатную плату, печатную плату регулятора напряжения, измерительные приборы, автоматические выключатели и кабели аккумуляторной батареи. Отключить все автоматические выключатели и ликвидировать все внешние соединения (за исключением заземляющего стержня). Подсоединить заземляющий проводник сварочного аппарата как можно ближе к области сварки.



**Электрическая нагрузка –**

Запрещается производить электрические подключения во время работы блока.

Перед вводом блока в эксплуатацию проверить расчетные электрические характеристики генераторной установки и не превышать заданные характеристики установки.



Следует проявлять особую осторожность, чтобы не допустить контакта с горячими поверхностями (выпускной коллектор и трубопровод двигателя).

## **МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОПАСНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ**

Обеспечить постоянную надлежащую вентиляцию системы охлаждения и отработанных газов.

Перечисленные ниже вещества, использованные при изготовлении данного устройства, при неправильном использовании могут представлять опасность для здоровья.

Избегать проглатывания, контакта с кожей и вдыхания паров следующих веществ: антифриз, смазочное масло двигателя, консервационная смазка, антикоррозийное средство, дизельное топливо и электролит аккумуляторной батареи.

Перечисленные ниже вещества могут выделяться во время работы устройства и могут представлять опасность для здоровья:

- Избегать накопления отработанных газов двигателя в закрытых пространствах.
- Избегать вдыхания отработанных газов.
- Избегать вдыхания пыли от тормозных накладок во время технического обслуживания.
- Всегда осуществлять эксплуатацию в хорошо проветриваемой зоне.



## **Общие данные**

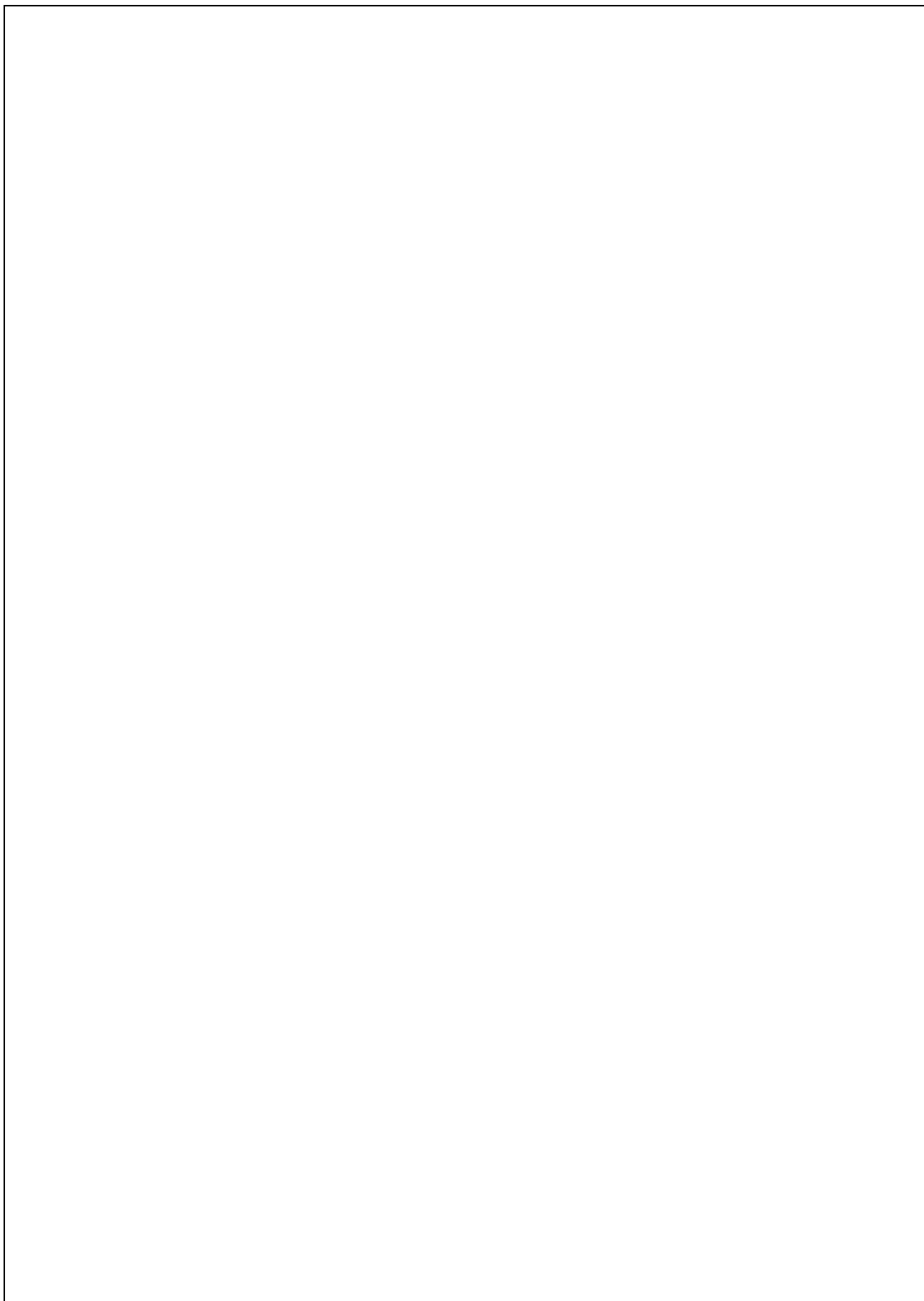
## Общие данные


| МОДЕЛЬ УСТРОЙСТВА                                   | G10<br>(1-ФАЗНЫЙ)  | G10<br>(3-ФАЗНЫЙ)  | G20                | G30                | G40                | G60                | G80                |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Частота вращения коленчатого вала двигателя, об/мин | 1500               | 1500               | 1500               | 1500               | 1500               | 1500               | 1500               |
| Топливо   | дизельное          | дизельное          | дизельное          | дизельное          | дизельное          | дизельное          | дизельное          |
| Производитель                                       | IR                 | IR                 | IR                 | IR                 | IR                 | IR                 | IR                 |
| Модель  | 3IRL2N             | 3IRL2N             | 4IRQ2N             | 4IRS2N             | 4IRS2T             | 4IRD5T             | 4IRD5AE            |
| <b>ОБЪЕМЫ ЗАПРАВЛЯЕМЫХ ЖИДКОСТЕЙ</b>                |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Смазка картера двигателя (л)                        | 4,2                | 4,2                | 6,5                | 10                 | 10                 | 14,8               | 14,8               |
| Топливный бак (л)                                   | 101                | 101                | 150                | 199                | 413                | 413                | 716                |
| Радиатор и охлаждающая жидкость двигателя (л)       | 4,2                | 4,2                | 9,1                | 11,4               | 11,4               | 22,7               | 26,5               |
| Электрическая система                               | 12 В<br>пост. тока | 12 В<br>пост. тока | 12 В<br>пост. тока | 12 В<br>пост. тока | 12 В<br>пост. тока | 12 В<br>пост. тока | 12 В<br>пост. тока |
| <b>РАЗМЕРЫ/МАССА УСТРОЙСТВА</b>                     |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Габаритная длина (мм)                               | 1567               | 1567               | 1862               | 2165               | 2471               | 2471               | 2720               |
| Габаритная ширина (мм)                              | 851                | 851                | 889                | 1003               | 1003               | 1003               | 1214               |
| Габаритная высота (мм)                              | 1118               | 1118               | 1382               | 1448               | 1750               | 1750               | 1763               |
| Масса (с топливом) (кг)                             | 694                | 694                | 999                | 1329               | 1649               | 1949               | 2377               |
| Масса (без топлива) (кг)                            | 608                | 608                | 846                | 1134               | 1260               | 1560               | 1714               |

| МОДЕЛЬ УСТРОЙСТВА                                   | G100               | G160               | G200               | G250               | G400               | G500               |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Частота вращения коленчатого вала двигателя, об/мин | 1500               | 1500               | 1500               | 1500               | 1500               | 1500               |
| Топливо   | дизельное          | дизельное          | дизельное          | дизельное          | дизельное          | дизельное          |
| Производитель                                       | IR                 | IR                 | IR                 | Cummins            | Cummins            | Cummins            |
| Модель  | 4IRD5AE            | 6IRF8AE            | 6IRF8AE4           | QSL9G3             | QSX15-G8           | QSX15-G8           |
| <b>ОБЪЕМЫ ЗАПРАВЛЯЕМЫХ ЖИДКОСТЕЙ</b>                |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Смазка картера двигателя (л)                        | 14,8               | 32,5               | 32,5               | 26,5               | 91                 | 91                 |
| Топливный бак (л)                                   | 716                | 961                | 961                | 1461               | 2173               | 2173               |
| Радиатор и охлаждающая жидкость двигателя (л)       | 26,5               | 31,2               | 31,2               | 32                 | 57                 | 57                 |
| Электрическая система                               | 12 В<br>пост. тока | 12 В<br>пост. тока | 12 В<br>пост. тока | 24 В<br>пост. тока | 24 В<br>пост. тока | 24 В<br>пост. тока |
| <b>РАЗМЕРЫ/МАССА УСТРОЙСТВА</b>                     |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| Габаритная длина (мм)                               | 2720               | 3566               | 3566               | 4049               | 5037               | 5037               |
| Габаритная ширина (мм)                              | 1214               | 1265               | 1265               | 1425               | 1623               | 1623               |
| Габаритная высота (мм)                              | 1763               | 2017               | 2017               | 2385               | 2385               | 2548               |
| Масса (с топливом) (кг)                             | 2614               | 3567               | 3674               | 4783               | 7619               | 7746               |
| Масса (без топлива) (кг)                            | 1951               | 2678               | 2785               | 3441               | 5622               | 5749               |

**ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТОЛЬКО ОРИГИНАЛЬНЫЕ ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ IR**







# **Инструкция по эксплуатации**

## Инструкция по эксплуатации

Перед работой с блоком обязательно принять к сведению все предупреждения по безопасности и внимательно прочитать руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, входящее в комплект поставки.

### ПЕРЕД ЗАПУСКОМ

1. Убедиться, что соединения нагрузки затянуты.
2. Проверить наличие возможных мест утечки жидкостей.
3. Проверить уровень жидкости в резервуаре.
4. Проверить уровень масла и охлаждающей жидкости двигателя.
5. Проверить цепь заземления. См. раздел "Безопасность/Заземление".
6. Проверить приводные ремни вентиляторов, шланги и изоляцию электропроводки на наличие потертостей и ослаблений.
7. Проверить, не находятся ли в вентиляционных отверстиях листья, бумага или инородные частицы.
8. Проверить уровень топлива. Добавить ЧИСТОЕ дизельное топливо.



**ОСТОРОЖНО!**

**Не снимать крышку с ГОРЯЧЕГО радиатора двигателя. Резкий сброс давления в горячей системе охлаждения может привести к серьезным травмам или смерти.**



## ЗАПУСК



Использовать кнопку **АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА ТОЛЬКО** в экстренном случае. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать ее для обычного выключения.

Проверить следующее:

1. Все внешние потребители нагрузки отключены.
2. Главный выключатель находится в положении "ВЫКЛ."
3. Переключатель отключения аккумуляторной батареи находится в положении "ВКЛ."
4. Сбросить (потянуть, чтобы разблокировать) кнопку аварийного останова.
5. Нажать кнопку "ЗАПУСК" двигателя.
6. Дождаться завершения предпускового подогрева, если он включен.



**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать жидкости для облегчения запуска двигателя.



Во время вращения коленчатого вала двигателя на выходе генератора присутствует **НАПРЯЖЕНИЕ**.



Между попытками запуска стартер должен охлаждаться в течение 1 минуты. Если после нескольких попыток двигатель не запускается, следует обратиться к руководству по эксплуатации и техническому обслуживанию двигателя.

Если двигатель выключается, диагностические лампы укажут на причину проблемы. Для продолжения работы необходимо устранить неисправность.

7. Дать двигателю прогреться в течение 3-5 минут. В случае неожиданной остановки двигателя следует обратиться к разделу "Устранение неисправностей".
8. Проверить правильность напряжений на панели управления. КРАСНЫЕ диагностические лампы не должны гореть. В противном случае следует выключить устройство и обратиться к разделу "Устранение неисправностей".
9. Если главный выключатель находится в положении "ВКЛ.", на устройство подается питание.
10. В целях оптимального охлаждения при работе устройства следует закрывать боковые дверцы.

## ОСТАНОВКА

1. Выключить все внешние потребители нагрузки.
2. Перевести главный выключатель в положение "ВЫКЛ".
3. Дать устройству остыть в течение 5 минут.
4. Нажать кнопку "СТОП" двигателя.
5. Перед повторным запуском подождать минимум 15 секунд.
6. В конце рабочего дня заполнить топливный бак, чтобы предотвратить образование конденсата.

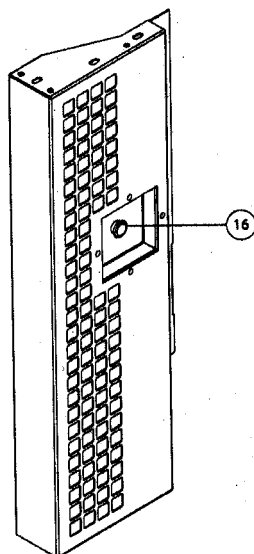
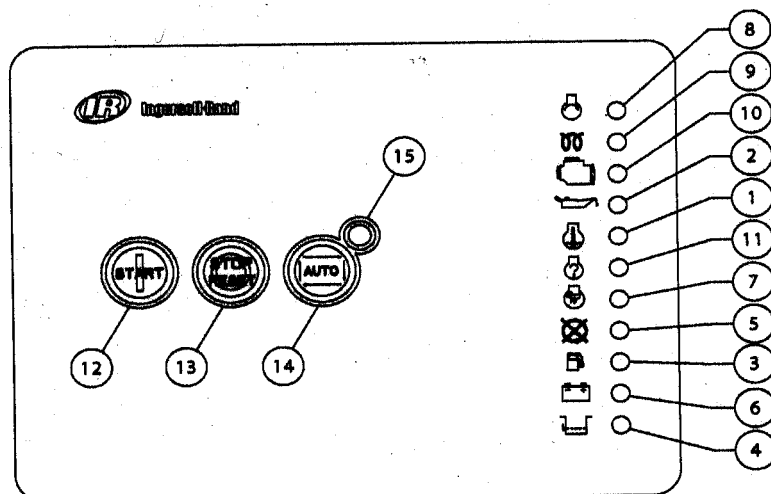
## ДИАГНОСТИКА/АВТОМАТИЧЕСКОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ

Органы управления и инструменты расположены на панели управления как показано ниже. Эти элементы выполняют следующие функции:

1. **Высокая температура двигателя** – сигнализирует о выключении двигателя в связи с высокой температурой или низким уровнем охлаждающей жидкости.
2. **Низкое давление моторного масла** – сигнализирует о выключении двигателя в связи с низким давлением моторного масла.
3. **Низкий уровень топлива** – сигнализирует о выключении двигателя в связи с низким уровнем топлива.
4. **Высокий уровень жидкости** – сигнализирует о выключении двигателя в связи с высоким уровнем жидкости в резервуаре.
5. **Превышение времени запуска** – сигнализирует о том, что двигатель не запустился после 3 оборотов коленчатого вала.
6. **Батарея не заряжается** – сигнализирует о низком напряжении или отсутствии заряда аккумуляторной батареи.
7. **Превышение допустимой частоты вращения** – сигнализирует о превышении допустимой частоты вращения коленчатого вала двигателя.
8. **Работа двигателя** – сигнализирует о вращении коленчатого вала или работе двигателя.
9. **Предпусковой подогрев** – сигнализирует о включении предпускового подогрева.
10. **Связь с двигателем** – сигнализирует о наличии связи между контроллером и электронным блоком управления двигателем.
11. **Неисправность двигателя** – сигнализирует о том, что может понадобиться техническое обслуживание двигателя.

## ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ и ПРИБОРЫ

12. **Переключатель запуска двигателя**
13. **Переключатель остановки двигателя/сброса** – останавливает двигатель и сбрасывает систему диагностики. Также выводит контроллер из спящего режима. Перед попыткой запуска следует подождать завершения сброса в течение 15 секунд.
14. **Переключатель режима автозапуска** – переводит двигатель в режим автозапуска.
15. **Режима автозапуска** – сигнализирует о том, что генераторная установка находится в режиме автозапуска. Примечание: в течение непродолжительного времени контроллер перейдет в спящий режим с низким энергопотреблением, все остальные светодиоды погаснут.
16. **Выключатель аварийного останова** – останавливает работу двигателя и вращение коленчатого вала, а также приводит в действие главный выключатель.



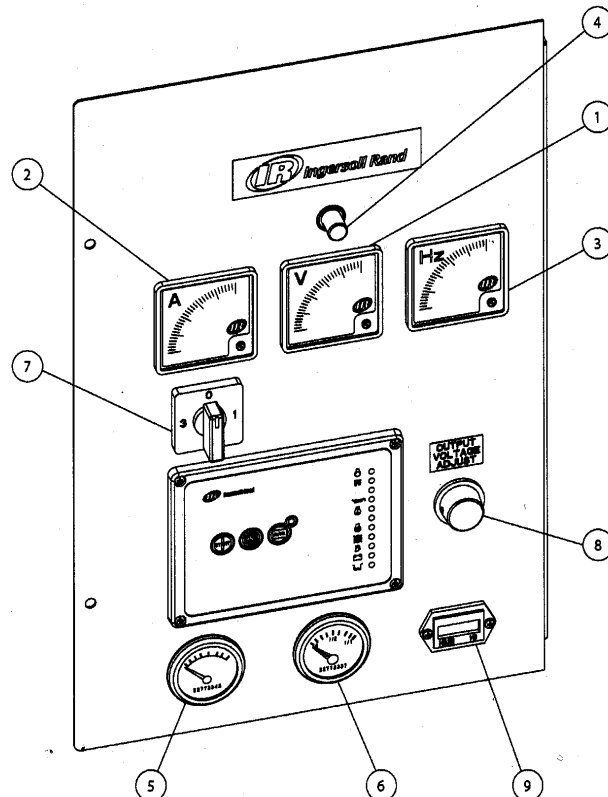
## СИСТЕМА ГЕНЕРАТОРА

### ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

1. **ВОЛЬТМЕТР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА** – показывает напряжение на выходе генератора.
2. **АМПЕРМЕТР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА** – показывает величину нагрузки генератора в амперах в соответствии с положением переключателя КОНТРОЛЯ ВЫХОДНОЙ НАГРУЗКИ.
3. **Частота** – показывает частоту тока на выходе генератора.
4. **Лампа подсветки панели** – служит исключительно для освещения.
5. **Напряжение аккумуляторной батареи** – показывает напряжение зарядки аккумуляторной батареи.
6. **Топливо** – показывает уровень топлива в баке.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

7. **Выходная нагрузка** – выбор линии (фазы), нагрузка на которую показывается амперметром переменного тока.
8. **Реостат регулировки напряжения** – вращение реостата изменяет значение выходного напряжения.
9. **Счетчик моточасов** – служит для учета времени работы в целях технического обслуживания.



**ЗАЩИТА/РЕГУЛИРОВАНИЕ**

10. **Трехфазные прямые подключения** –  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ , N (нейтраль), PE (защитное заземление) (не показано).
11. **Держатели предохранителей** – предохранители для измерения напряжения на выходе (не показаны).
12. **Устройство защитного отключения (УЗО)** – обеспечивает защиту от замыкания на землю (не показано).
13. **Главный выключатель** – (не показан).

| <b>Диапазон регулировки<br/>напряжения</b> |   |
|--|---|
| Линия-нейтраль                             | Линия-линия                                   |
| $L_1$ -N, $L_2$ -N, $L_3$ -N               | $L_1$ - $L_2$ , $L_1$ - $L_3$ , $L_2$ - $L_3$ |
| 207 В – 253 В                              | 360 В – 440 В                                 |

## ЗАПУСК (МОДЕЛИ С ЗАМКОВ ЗАЖИГАНИЯ)



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Использовать кнопку **АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА ТОЛЬКО** в экстренном случае. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать ее для обычного выключения.

Проверить следующее:

1. Все внешние потребители нагрузки отключены.
2. Главный выключатель находится в положении "ВЫКЛ."
3. Переключатель отключения аккумуляторной батареи находится в положении "ВКЛ."
4. Сбросить (потянуть, чтобы разблокировать) кнопку аварийного останова.
5. Для запуска в холодную погоду повернуть **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ** в положение "ПОДОГРЕВ" максимум на 10 секунд.
6. Повернуть **ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ** в положение "ПУСК". Отпустить после запуска двигателя.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать жидкости для облегчения запуска двигателя.



**ОПАСНО**

Во время вращения коленчатого вала двигателя на выходе генератора присутствует **НАПРЯЖЕНИЕ**.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Между попытками запуска стартер должен охлаждаться в течение 1 минуты. Если после нескольких попыток двигатель не запускается, следует обратиться к разделу "Устранение неисправностей".

Если двигатель выключается, когда переключатель **ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ** находится в положении "ВКЛ.", диагностические лампы укажут на причину проблемы. Для продолжения работы необходимо устранить неисправность.

7. Дать двигателю прогреться в течение 3-5 минут. В случае неожиданной остановки двигателя следует обратиться к разделу "Устранение неисправностей".
8. Проверить правильность напряжений на панели управления. КРАСНЫЕ диагностические лампы не должны гореть. В противном случае следует выключить устройство и обратиться к разделу "Устранение неисправностей".
9. Если главный выключатель находится в положении "ВКЛ.", на устройство подается питание.
10. В целях оптимального охлаждения при работе устройства следует закрывать боковые дверцы.

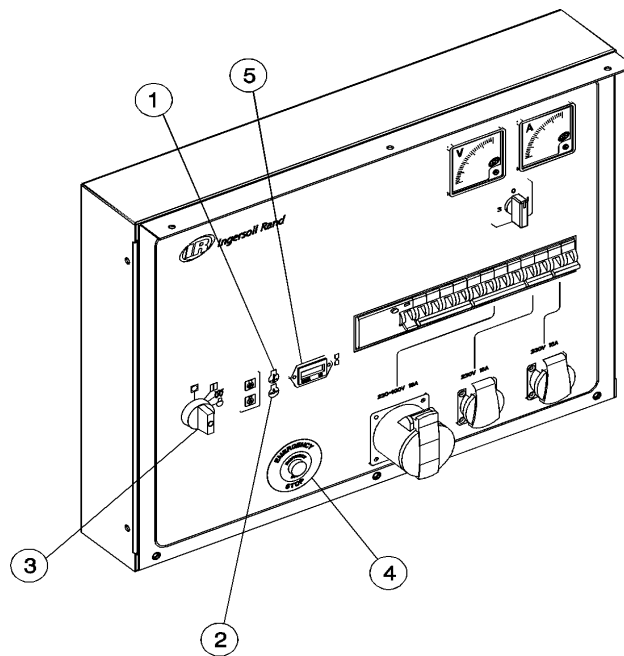
### **ОСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ (МОДЕЛИ С ЗАМКОВ ЗАЖИГАНИЯ)**

1. Выключить все внешние потребители нагрузки.
2. Перевести главный выключатель в положение "ВЫКЛ".
3. Дать устройству остыть в течение 5 минут.
4. Нажать кнопку "СТОП" двигателя.
5. Перед повторным запуском подождать минимум 15 секунд.
6. В конце рабочего дня заполнить топливный бак, чтобы предотвратить образование конденсата.

## ДИАГНОСТИКА/АВТОМАТИЧЕСКОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ (МОДЕЛИ С ЗАМКОМ ЗАЖИГАНИЯ)

Органы управления и инструменты расположены на панели управления как показано ниже. Эти элементы выполняют следующие функции:

1. **Высокая температура двигателя** – сигнализирует о выключении двигателя в связи с высокой температурой или низким уровнем охлаждающей жидкости.
2. **Низкое давление моторного масла** – сигнализирует о выключении двигателя в связи с низким давлением моторного масла.
3. **Положения переключателя запуска двигателя** – ВЫКЛ., РАБОТА, ПОДОГРЕВ, ПУСК.
4. **Выключатель аварийного останова** – останавливает работу двигателя и вращение коленчатого вала, а также приводит в действие главный выключатель.
5. **Счетчик моточасов** – служит для учета времени работы.
6. **Контроллер** – (не показан).





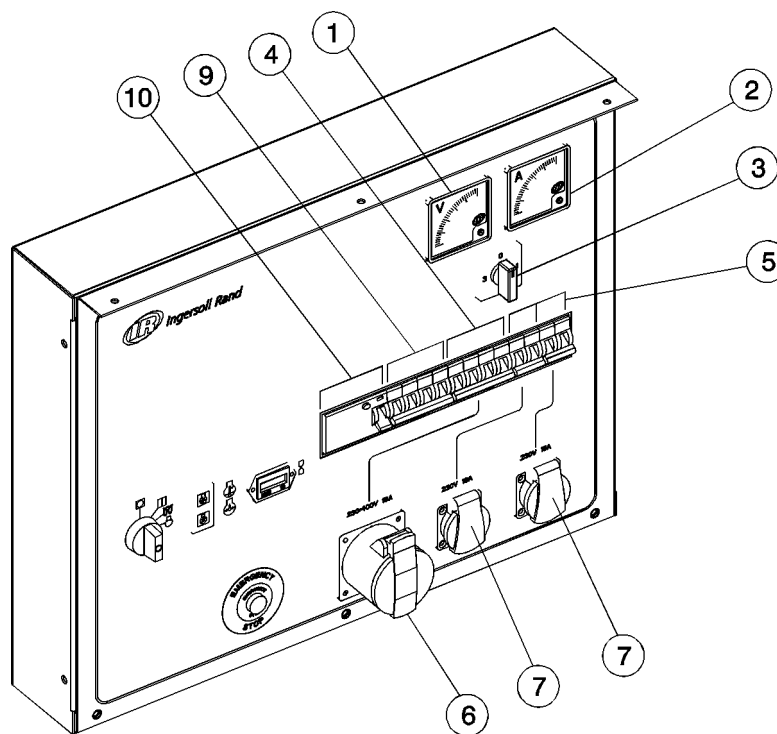
## СИСТЕМА ГЕНЕРАТОРА (МОДЕЛИ С ЗАМКОМ ЗАЖИГАНИЯ)

### ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

1. **ВОЛЬТМЕТР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА** – показывает напряжение на выходе генератора.
2. **АМПЕРМЕТР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА** – показывает величину нагрузки генератора в амперах в соответствии с положением переключателя КОНТРОЛЯ ВЫХОДНОЙ НАГРУЗКИ.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

3. **Выходная нагрузка** – выбор линии (фазы), нагрузка на которую показывается амперметром переменного тока.



### АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ – Переключить для сброса (если установлены)

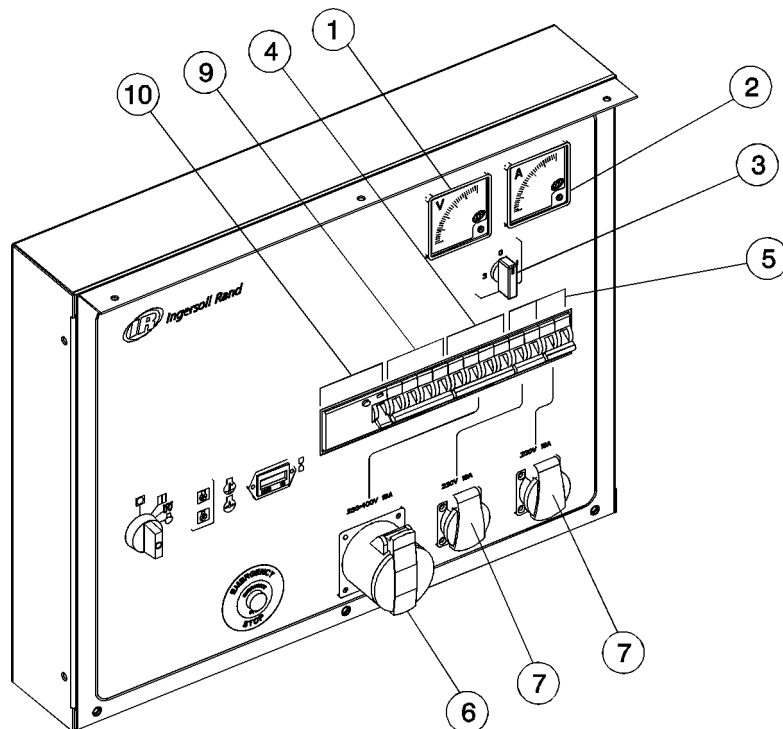
4. Розетка 16 А/400 В
5. Розетка 16 А/230 В

### РОЗЕТКИ (если установлены)

6. 400 В – трехфазное питание
7. 230 В – однофазное питание


**ЗАЩИТА/РЕГУЛИРОВАНИЕ**

8. **Держатели предохранителей** – предохранители для переключателя выходного напряжения и вольтметра (не показаны).
9. **Главный выключатель** –
10. **Прерыватель УЗО** – (замыкание на землю).



| Диапазон регулировки напряжения                         |  |
|---|--|
| Линия-нейтраль  | Линия-линия  |
| L <sub>1</sub> -N, L <sub>2</sub> -N, L <sub>3</sub> -N | L <sub>1</sub> -L <sub>2</sub> , L <sub>1</sub> -L <sub>3</sub> , L <sub>2</sub> -L <sub>3</sub> |
| 207 В – 253 В   | 360 В – 440 В  |

|   |  |
|---|--|
| Линия-нейтраль  | Линия-линия  |
| L <sub>1</sub> -N, L <sub>2</sub> -N, L <sub>3</sub> -N | L <sub>1</sub> -L <sub>2</sub> , L <sub>1</sub> -L <sub>3</sub> , L <sub>2</sub> -L <sub>3</sub> |
| 207 В – 253 В   | 360 В – 440 В  |



# **Техническое обслуживание**

## Информация о техническом обслуживании



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При выполнении несанкционированных изменений конструкции или неправильном техническом обслуживании оборудование может стать небезопасным в использовании, а заводская гарантия может быть аннулирована.



### ОСТОРОЖНО!

Перед проведением любых ремонтных работ необходимо отсоединить кабели, идущие к аккумуляторной батарее двигателя, и все провода, идущие к энергопотребляющим устройствам. Невыполнение этого указания может привести к тяжелым травмам или смерти персонала, а также к повреждению оборудования.

### Общие сведения

Наряду с периодическими проверками необходимо проводить периодическое обслуживание многих частей данного блока. Это позволит обеспечить максимальную эффективность работы. Обслуживание может заключаться в выполнении определенных операций до и после эксплуатации. Их должен осуществлять персонал, ответственный за эксплуатацию или техническое обслуживание. Основная задача профилактического технического обслуживания – предотвращение поломок и, соответственно, необходимости ремонта. Профилактическое техническое обслуживание – это самый простой и наименее затратный вид технического обслуживания. Постоянное поддержание устройства в исправном состоянии и чистоте облегчает его обслуживание.

### Плановое техническое обслуживание

План технического обслуживания определяется исходя из обычной эксплуатации устройства. При эксплуатации в исключительных условиях следует соответствующим образом изменить график обслуживания.

#### Кабельные зажимы

Ежедневно проверять устройство на наличие ослабленных кабельных зажимов. Зажимы должны быть надежно закреплены и смонтированы надлежащим образом. Также проверять кабели на наличие износа, повреждений и истирания вследствие вибрации.

#### Электрические зажимы

Ежедневно проверять на наличие признаков искрения в области электрических зажимов.

#### Цепь заземления

Ежедневно проверять соответствие цепи заземления директивам Совета Европы по безопасности, IEC 364-4-41 и требованиям местных правил и норм. Минимальное сечение медного провода от вывода заземления, рамы, генератора и блока двигателя должно составлять 10 мм<sup>2</sup>.

### **Шланги**

Рекомендуется ежемесячная проверка заборных рукавов от воздухоочистителя и всех гибких шлангов для воды и топлива по следующим параметрам:

1. Все соединения резиновых шлангов и все винтовые хомуты должны быть затянуты, шланги не должны обнаруживать признаков износа, истирания или повреждений.
2. Все гибкие шланги не должны обнаруживать износа, повреждений и истирания вследствие вибрации. Зажимы для прокладки шлангов должны быть надежно закреплены и смонтированы надлежащим образом.

### **Изоляция электропроводки**

Ежедневно проверять изоляцию и оплетку проводов на наличие ослаблений или потертостей.

### **Отделитель воды от топлива**

Ежедневно проверять наличие воды в топливном фильтре/водоотделителе. Некоторые двигатели оснащены прозрачным резервуаром для визуального контроля, на других предусмотрен сливной клапан перед первичным элементом.

Заменять фильтрующий элемент (элементы) каждые 6 месяцев или 500 часов эксплуатации, или чаще, если используется загрязненное топливо или топливо низкого качества.

### **Вентиляционные отверстия**

Ежедневно очищать вентиляционные отверстия от любых инородных частиц.

### **Воздушный фильтр**

Правильное техническое обслуживание воздушного фильтра обеспечивает максимальную защиту от находящейся в воздухе пыли. Периодически сжимать резиновый клапан (место скопления грязи в предварительном очистителе), чтобы убедиться в том, что он не засорен.

Для обслуживания воздушных фильтров действовать следующим образом:

1. Снять фильтрующий элемент.
2. Осмотреть корпус воздушного фильтра на предмет возможных утечек, при необходимости исправить.
3. Протереть внутренние поверхности корпуса воздушного фильтра чистой влажной тканью, чтобы удалить все отложения грязи. Это обеспечит лучшую герметизацию уплотнения фильтрующего элемента.
4. Вставить фильтрующий элемент.

Каждые 3 месяца или 500 часов эксплуатации следует осматривать корпус воздушного фильтра на предмет утечек.

Примечание: необходимо убедиться в свободной проходимости впускного отверстия.










Проверить затяжку крепежных болтов и зажимов, чтобы убедиться в надежном креплении воздушного фильтра. Проверить корпус воздушного фильтра на наличие вмятин или повреждений, которые могут привести к утечке.

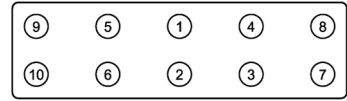
### Таблица моментов затяжки крепежных деталей

Все крепежные детали должны быть затянуты в соответствии с размером и классом прочности. Ниже приводится таблица моментов затяжки крепежных деталей с дюймовой резьбой и с метрической резьбой, а также таблица моментов затяжки элементов крепления колес.

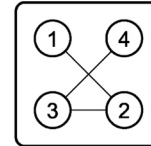
| ТАБЛИЦА 1 ДЮЙМОВЫЕ КРЕПЕЖНЫЕ ДЕТАЛИ              |   |                        |   |                        |
|--|---|------------------------|---|------------------------|
| ДИАМЕТР<br>И ШАГ<br>РЕЗЬБЫ<br>БОЛТА ИЛИ<br>ГАЙКИ | НОМИНАЛЬНЫЙ МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ                        |                        |   |                        |
|  | 8AE J249<br>КЛАСС 5<br>(МАРКИРОВКА<br>НА ГОЛОВКЕ) |                        | 8AE J249<br>КЛАСС 8<br>(МАРКИРОВКА<br>НА ГОЛОВКЕ) |                        |
|  | (Н·м)   | (фут-<br>фунт-<br>сил) | (Н·м)   | (фут-<br>фунт-<br>сил) |
| 1/4 - 20   | 11  | 8                      | 16  | 12                     |
| 5/16 - 18  | 24  | 17                     | 33  | 25                     |
| 3/8 - 16   | 42  | 31                     | 59  | 44                     |
| 7/16 - 14  | 67  | 49                     | 95  | 70                     |
| 1/2 - 13   | 102   | 75                     | 144   | 106                    |
| 9/16 - 12  | 148   | 109                    | 208   | 154                    |
| 5/8 - 11   | 203   | 150                    | 287   | 212                    |
| 3/4 - 10   | 361   | 266                    | 509   | 376                    |



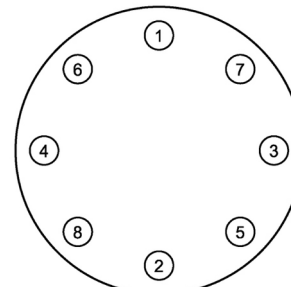
| ТАБЛИЦА 2                            |   | МЕТРИЧЕСКИЕ КРЕПЕЖНЫЕ ДЕТАЛИ |   |       |   |       |                |
|--------------------------------------|---|------------------------------|---|-------|---|-------|----------------|
|                                      |   | НОМИНАЛЬНЫЙ МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ   |   |       |   |       |                |
| ДИАМЕТР И ШАГ РЕЗЬБЫ БОЛТА ИЛИ ГАЙКИ | КЛАСС ПРОЧНОСТИ 8,8 (МАРКИРОВКА НА ГОЛОВКЕ)                                       |                              | КЛАСС ПРОЧНОСТИ 10,9 (МАРКИРОВКА НА ГОЛОВКЕ)                                      |       | КЛАСС ПРОЧНОСТИ 12,9 (МАРКИРОВКА НА ГОЛОВКЕ)                                      |       |                |
|                                      |  |                              |  |       |  |       |                |
|                                      |  |                              |  |       |  |       |                |
|                                      |  |                              |  |       |  |       |                |
|                                      |   | (Н·м)                        | (фут-фунт-сил)  | (Н·м) | (фут-фунт-сил)  | (Н·м) | (фут-фунт-сил) |
| M6 X 1,0                             |   | 11                           | 8   | 15    | 11  | 18    | 13             |
| M8 X 1,25                            |   | 26                           | 19  | 36    | 27  | 43    | 31             |
| M10 X 1,5                            |   | 52                           | 38  | 72    | 53  | 84    | 62             |
| M12 X 1,75                           |   | 91                           | 67  | 126   | 93  | 147   | 109            |
| M14 X 2                              |   | 145                          | 107   | 200   | 148   | 234   | 173            |
| M16 X 2                              |   | 226                          | 166   | 313   | 231   | 365   | 270            |
| M20 X 2,5                            |   | 441                          | 325   | 610   | 450   | 713   | 526            |



ТИПОВАЯ СХЕМА ЗАТЯЖКИ ПРИ ПРЯМОУГОЛЬНОМ РАСПОЛОЖЕНИИ



ТИПОВАЯ СХЕМА ЗАТЯЖКИ ПРИ КВАДРАТНОМ РАСПОЛОЖЕНИИ



ТИПОВАЯ СХЕМА ЗАТЯЖКИ ПРИ КРУГОВОМ РАСПОЛОЖЕНИИ

| Таблица моментов затяжки элементов крепления колес |                               |
|--|-------------------------------|
| Болты М12  | Момент затяжки (фут-фунт-сил) |
| Колесо 13"   | 60-70                         |
| <b>Зажимные гайки 1/2"</b>                         |                               |
| Колесо 13"   | 80-90                         |
| Колесо 15"   | 105-115                       |
| Колесо 16"   | 105-115                       |
| Колесо 16,5"                                       | 105-115                       |
| <b>Зажимные гайки 5/8"</b>                         |                               |
| Колесо 16"   | 190-210                       |
| Колесо 17,5"                                       | 190-210                       |

### Радиатор двигателя

Проверить уровень охлаждающей жидкости в радиаторе. Охлаждающая жидкость должна покрывать трубы в верхнем баке (приблизительно 2,5 см на чистом измерительном стержне, опущенном в заливную горловину).



**ОСТОРОЖНО!**

**Медленно удалить крышку, чтобы сбросить ДАВЛЕНИЕ в ГОРЯЧЕМ радиаторе. Необходимо обеспечить защиту кожи и глаз. Горячая вода или пар и химические добавки могут привести к тяжелым травмам.**

Систему охлаждения двигателя следует заполнять смесью воды и этиленгликоля в соотношении 50/50. Этот антифриз для постоянного использования содержит ингибиторы коррозии и обеспечивает защиту двигателя до температуры  $-37^{\circ}\text{C}$ . Использование этой смеси рекомендуется как для летней, так и для зимней эксплуатации. При использовании исключительно воды в целях предотвращения внутренней коррозии следует добавить антикоррозийную присадку какого-либо хорошо зарекомендовавшего себя производителя.

Рекомендуется проверка защиты охлаждающей жидкости от замерзания каждые 6 месяцев или перед наступлением заморозков. Заливать свежую смесь каждые 12 месяцев.

Каждый месяц проверять внешнюю часть радиатора на наличие засорений, грязи и инородных частиц. При обнаружении засорения распылить воду или сжатый воздух с негорючим растворителем между пластинами в направлении, обратном нормальному току воздуха. Если радиатор засорился изнутри, решить эту проблему можно путем промывки его в обратном направлении с использованием стандартных продуктов и в соответствии с рекомендованным поставщиком способом.

### Выключатель аварийного останова

Ежемесячно проверять работу выключателя аварийного останова. Нажать выключатель аварийного останова во время работы без электрической нагрузки и при включенном главном выключателе. Устройство должно немедленно выключиться, а главный выключатель должен сработать и остановить вращение коленчатого вала двигателя. Для возобновления работы следует сбросить выключатель аварийного останова (потянуть, чтобы разблокировать).

### Защитная система останова двигателя

Работу защитной системы останова двигателя следует проверять ежемесячно или в случае ее некорректной работы. Защитная система выключения состоит из трех устройств: переключатель/датчик высокой температуры охлаждающей жидкости двигателя, переключатель/датчик давления моторного масла и переключатель низкого уровня топлива.

Переключатель/датчик давления моторного масла предотвращает работу двигателя при низком давлении масла. Следует ежемесячно снимать провод переключателя/датчика давления моторного масла в целях проверки работы системы выключения. Ту же операцию следует осуществлять с проводом переключателя/датчика температуры двигателя.



**Система предупреждения о высоком уровне жидкости**

Работу системы предупреждения о высоком уровне жидкости следует проверять один раз в 3 месяца или в случае ее некорректной работы.

Реле уровня расположено на нижнем конце трубы на дне резервуара для жидкости.

Проверить реле, ослабив удерживающие трубу П-образные болты и перевернув трубу, чтобы поплавков реле упал вниз.

Должен загореться светодиод, указывающий на высокий уровень жидкости. Заменить реле, если оно неисправно.

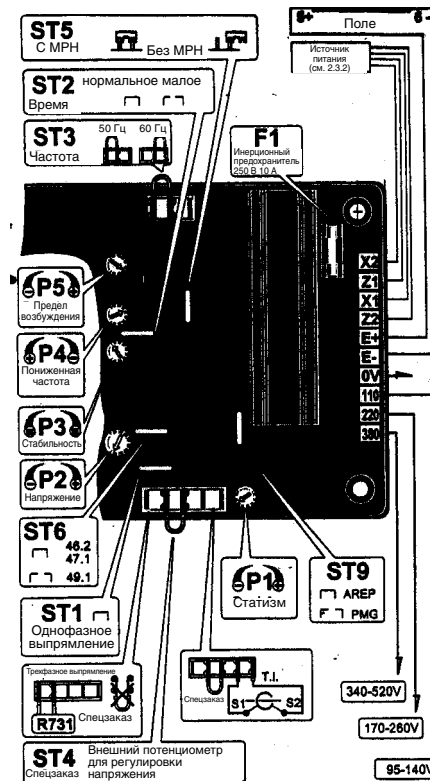
# ИНСТРУКЦИИ ПО РЕГУЛИРОВКЕ и ОПЕРАЦИИ ПРОВЕРКИ ДОСТУП К ОТСЕКАМ

1. Отсоединить от устройства всю электрическую нагрузку.



Во время работы двигателя в отсеках генератора и управления присутствует высокое напряжение. Напряжение аккумуляторной батареи сохраняется в течение всего времени, пока батарея подсоединена.

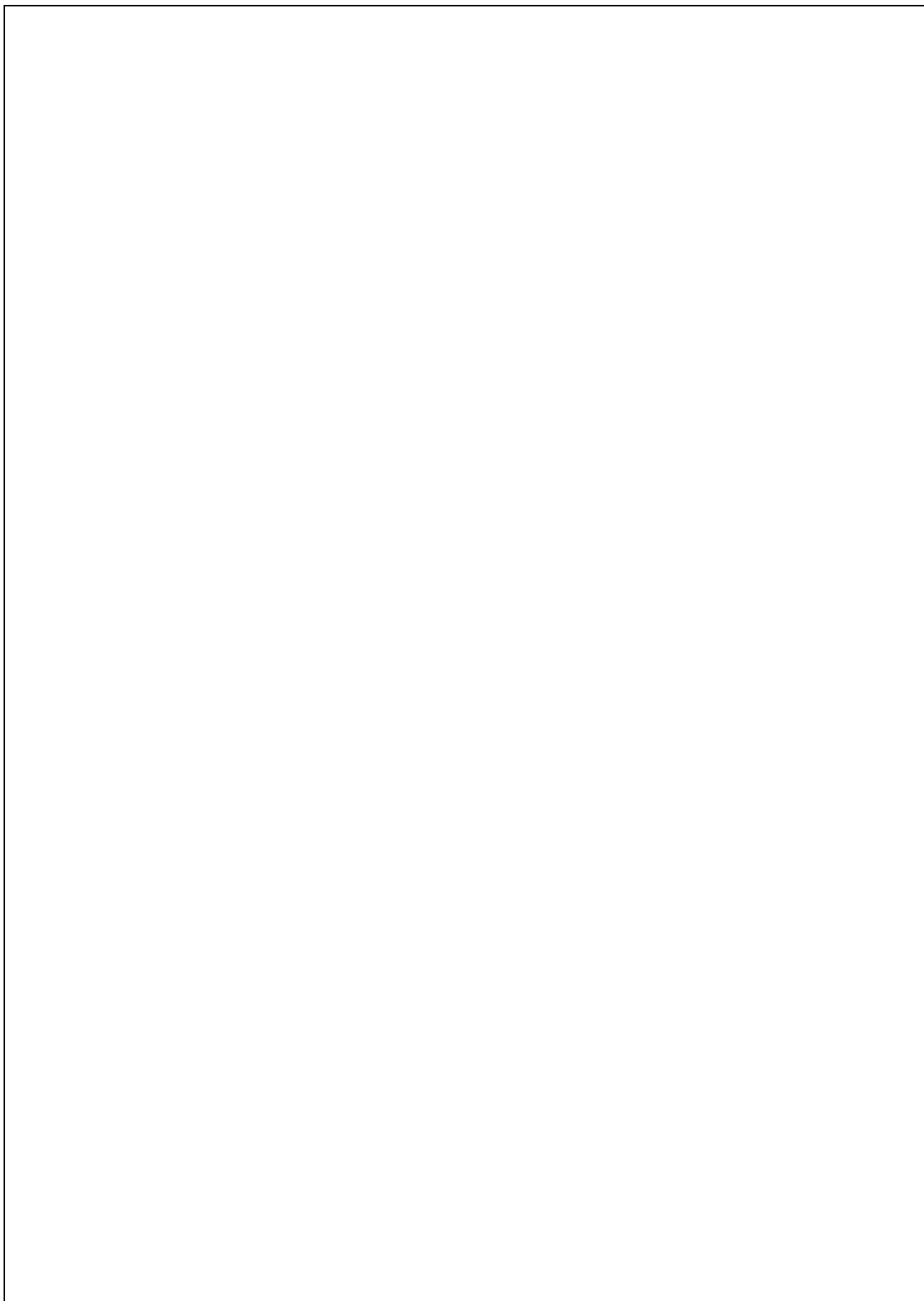
2. При остановленном двигателе снять панель на левой стороне или переднюю часть распределительной коробки генератора.
3. Найти регулятор напряжения.




## НАСТРОЙКА РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ

Сведения о расположении см. в разделе "ДОСТУП К ОТСЕККАМ" и на рис. 8-1.

1. Отсоединить всю электрическую нагрузку. Остановить двигатель. ОТКЛЮЧИТЬ главный выключатель.
2. Повернуть потенциометр РОТ(Р2) "Напряжение" регулятора в крайнее положение против часовой стрелки.
3. Повернуть потенциометр РОТ "Напряжение" на панели управления в крайнее положение по часовой стрелке.
4. Запустить устройство.
5. Проверить частоту генератора 52-53 Гц без нагрузки. При необходимости регулировки см. описание процедур (50-50,5 Гц при электронной регулировке скорости).
6. С помощью потенциометра РОТ(Р2) "НАПРЯЖЕНИЕ" регулятора добиться значения 440 В на вольтметре переменного тока.
7. Поворачивать потенциометр РОТ(Р3) "Стабильность" против часовой стрелки, пока колебания напряжения переменного тока не будут ограничены  $\pm 1$  В. Затем повернуть потенциометр РОТ (Р3) "Стабильность" примерно на 5-10 градусов по часовой стрелке.
8. С помощью потенциометра РОТ "Напряжение" на панели управления добиться значения 400 В на вольтметре переменного тока.
9. Остановить генераторную установку.





# **Установка и техническое обслуживание синхронного генератора**

## Синхронный генератор Leroy Somer LSA 42.2/ 43.2/44.2/46.2/47.2 – четырехполюсный

В этом разделе описан синхронный генератор, входящий в состав приобретенной Вами генераторной установки.

Следует обратить внимание на этот раздел, посвященный техническому обслуживанию. Соблюдение важных указаний во время установки, использования и обслуживания синхронного генератора обеспечит долгие годы бесперебойной эксплуатации.

Наши синхронные генераторы соответствуют большинству международных стандартов и следующим нормативам:

- Рекомендации Международной электротехнической комиссии IEC 34-1, (EN60034).
- Рекомендации Международной организации по стандартам ISO 8528.
- Директива Европейского сообщества по электромагнитной совместимости (ЭМС) 89/336/ЕЕС.
- Директивы Европейского сообщества 73/23/ЕЕС и 93/68/ЕЕС (Директива о низковольтных устройствах).

Устройства имеют маркировку CE в соответствии с Директивой о низковольтных устройствах в качестве компонента устройства. Декларация о включении в состав оборудования предоставляется по запросу.

### МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ

Перед первым использованием устройства необходимо полностью прочитать данное руководство по установке и техническому обслуживанию.

Все необходимые действия и вмешательства в данное устройство должен осуществлять квалифицированный технический специалист.

Наша служба технической поддержки охотно предоставит пользователям любую необходимую дополнительную информацию.

Различные действия, описанные в данном руководстве, сопровождаются рекомендациями и символами, уведомляющими пользователя о потенциальной опасности несчастного случая. Необходимо понять и запомнить значение различных предупреждающих символов.



**Предупреждающий знак, указывающий на действие, которое может повредить или разрушить устройство или окружающее оборудование.**

 **ОСТОРОЖНО!**

**Предупреждающий знак, указывающий на действие, которое может повредить или разрушить устройство или окружающее оборудование или привести к опасности для персонала.**



**Предупреждающий знак, указывающий на опасность для персонала, исходящую со стороны электрического оборудования.**



### **Идентификация**

Для идентификации синхронного генератора служит приклеенная к раме паспортная табличка. Данные паспортной таблички устройства должны соответствовать данным, указанным в заказе. Название устройства определяется в соответствии с различными критериями (см. ниже).

Пример: LSA 43.2 M45 J6/4

- LSA: Название, используемое в серии PARTNER
- M: Судовой
- C: Когенерационный
- T: Телекоммуникационный
- 43.2: Тип устройства
- M45: Модель
- J: Система возбуждения (C: AREP/J: ШУНТОВАЯ или PMG/E: КОМБИНИРОВАННАЯ)
- 6/4: Число обмоток/полюсов

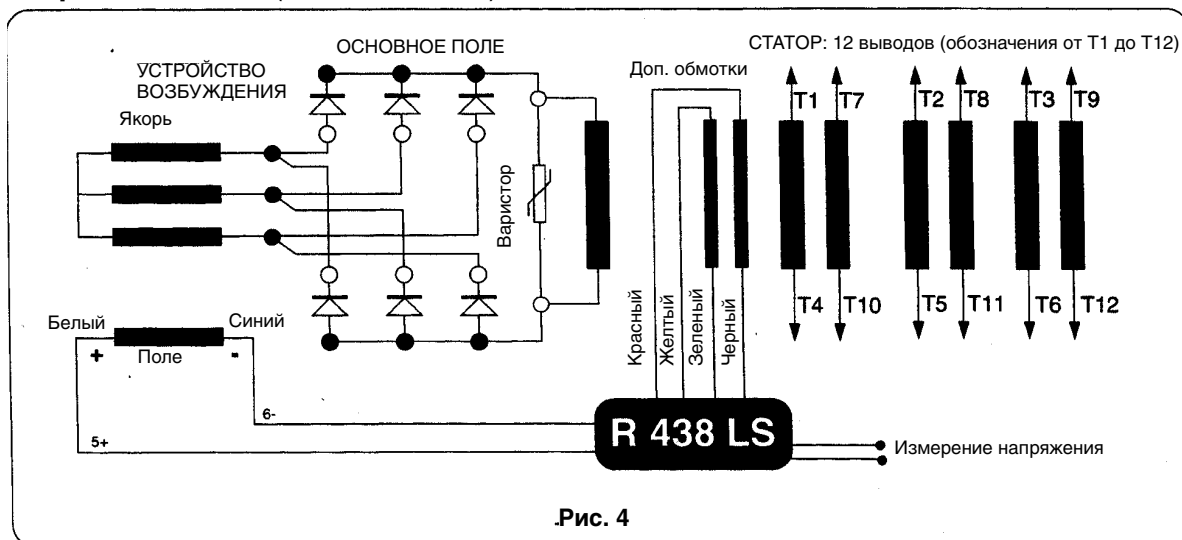
### Паспортная табличка

Для быстрой и правильной идентификации устройства рекомендуется указать его характеристики на приведенной ниже табличке.

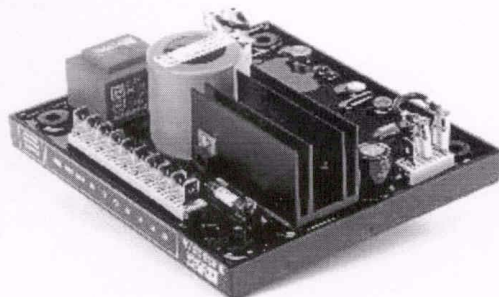
|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|   |  | <b>ALTERNATEURS PARTNER ALTERNATORS</b>  |  |
| LSA <input type="text"/> Date <input type="text"/><br>N° <input type="text"/> Hz <input type="text"/><br>Min-1/R.P.M. <input type="text"/> Protection <input type="text"/><br>Cos φ / P.F. <input type="text"/> Cl. ther. / Th. class <input type="text"/><br>Régulateur/A.V.R. <input type="text"/><br>Altit. <input type="text"/> m Masse / Weight <input type="text"/><br>Rit AV/D.E bearing <input type="text"/><br>Rit AR/N.D.E bearing <input type="text"/><br>Graisse / Grease <input type="text"/><br>Valeurs excit / Excit. values<br>en charge / full load <input type="text"/><br>à vide / at no load <input type="text"/> |  | <b>PUISSANCE / RATING</b><br>Tension Voltage <input type="text"/> V<br>Connex. <input type="text"/> Ph.<br>Continue <input type="text"/> kVA<br>Continuous <input type="text"/> kW<br>40°C <input type="text"/> A<br>Secours <input type="text"/> kVA<br>Std by <input type="text"/> kW<br>27°C <input type="text"/> A |  |
| LR 0021   |  | Conforme à C.E.I 34-1 (1994). According to I.E.C 34-1 (1994).  |  |

Made by Leroy Somer - 1 024 930/b

### Стабилизация напряжения – система AREP с автоматическим регулятором напряжения R438 (42.2, 43.2, 44.2)



### Система возбуждения AREP



В системе возбуждения AREP автоматический регулятор напряжения R438 получает питание от двух дополнительных обмоток, независимых от цепи измерения напряжения. Напряжение первой обмотки пропорционально зависит от напряжения генератора (шунтовая характеристика), напряжение первой обмотки пропорционально зависит от тока статора (комбинированная характеристика: эффект усиления). Напряжение источника питания выпрямляется и фильтруется до того, как оно подается на следящий транзистор

автоматического регулятора напряжения. Этот принцип гарантирует, что на процесс стабилизации напряжения не влияют искажения, внесенные нагрузкой.



### Стабилизатор R 438 LS

- Ток короткого замыкания = 3 x входной ток в течение 10 секунд
- Ток короткого замыкания = 3 x входной ток в течение 10 секунд
- Стандартный источник питания; 2 дополнительных обмотки
- Источник питания с шунтированием; шунтирующее напряжение не более 4 В - 50/60 Гц
- Расчетный ток перегрузки: 8 А - 10 с
- Электронная защита (от перегрузки, короткого замыкания при выпрямлении напряжения): предельный ток возбуждения в течение 10 секунд, затем возврат прикл. к 1 А

#### Для сброса защиты необходимо остановить генератор (или отключить питание).

- Предохранитель F1 со стороны ввода (X1, X2)
- Предохранитель F2 со стороны вывода (E+, E-)
- Выпрямление напряжения: 5 ВА, изоляция через трансформатор. Выводы 0-110 В = от 95 до 140 В, выводы 0-220 В = от 170 до 260 В, выводы 0-380 В = от 340 до 520 В
- Стабилизация напряжения  $\pm\%$
- Малое или нормальное время отклика в зависимости от перемычки ST2
- Регулировка напряжения с помощью потенциометра P2. Остальные напряжения достигаются с помощью понижающего трансформатора.
- Выпрямление тока (работа в параллельном режиме): Трансформатор 2,5 ВА cl1, вторичный 1 А (спецзаказ)
- Регулировка статизма с помощью потенциометра P1
- Защита от пониженной частоты (ПЧ) и модуль регулировки напряжения: пороговое значение частоты регулируется с помощью потенциометра P4
- Потенциометр P5, регулировка макс. тока возбуждения с помощью P5: от 4,5 до 10 А
- Выбор частоты 50/60 Гц с помощью перемычки ST3

#### Доп. узлы автоматического регулятора напряжения R438

- **Трансформатор тока** для работы в параллельном режиме.
- Потенциометр удаленной регулировки напряжения: 470 Q, мин. 0,5 Вт: диапазон регулировки: 5 % (диапазон ограничен встроенным потенциометром регулировки напряжения P2).
- Удалить ST4 для подключения потенциометра. (Для расширения диапазона регулировки возможно также использование потенциометра номиналом 1 кОм.)

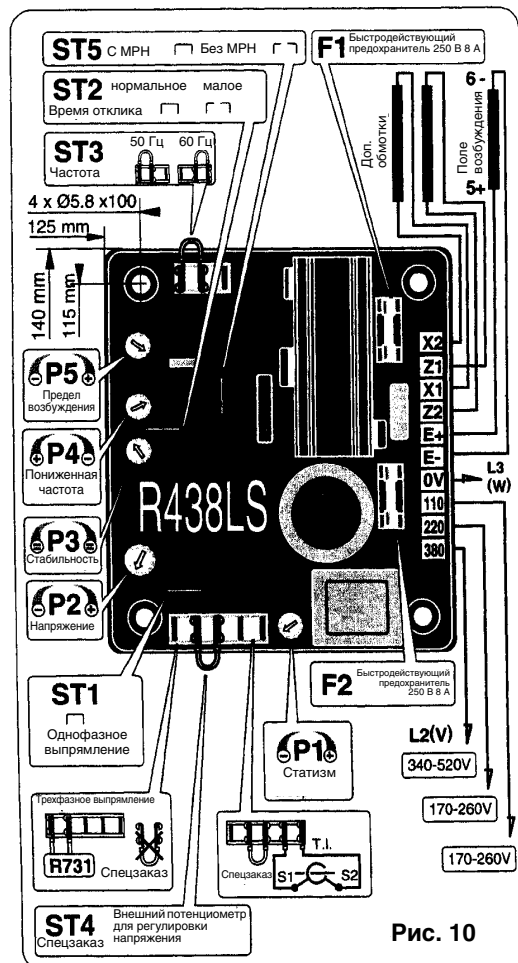


Рис. 10

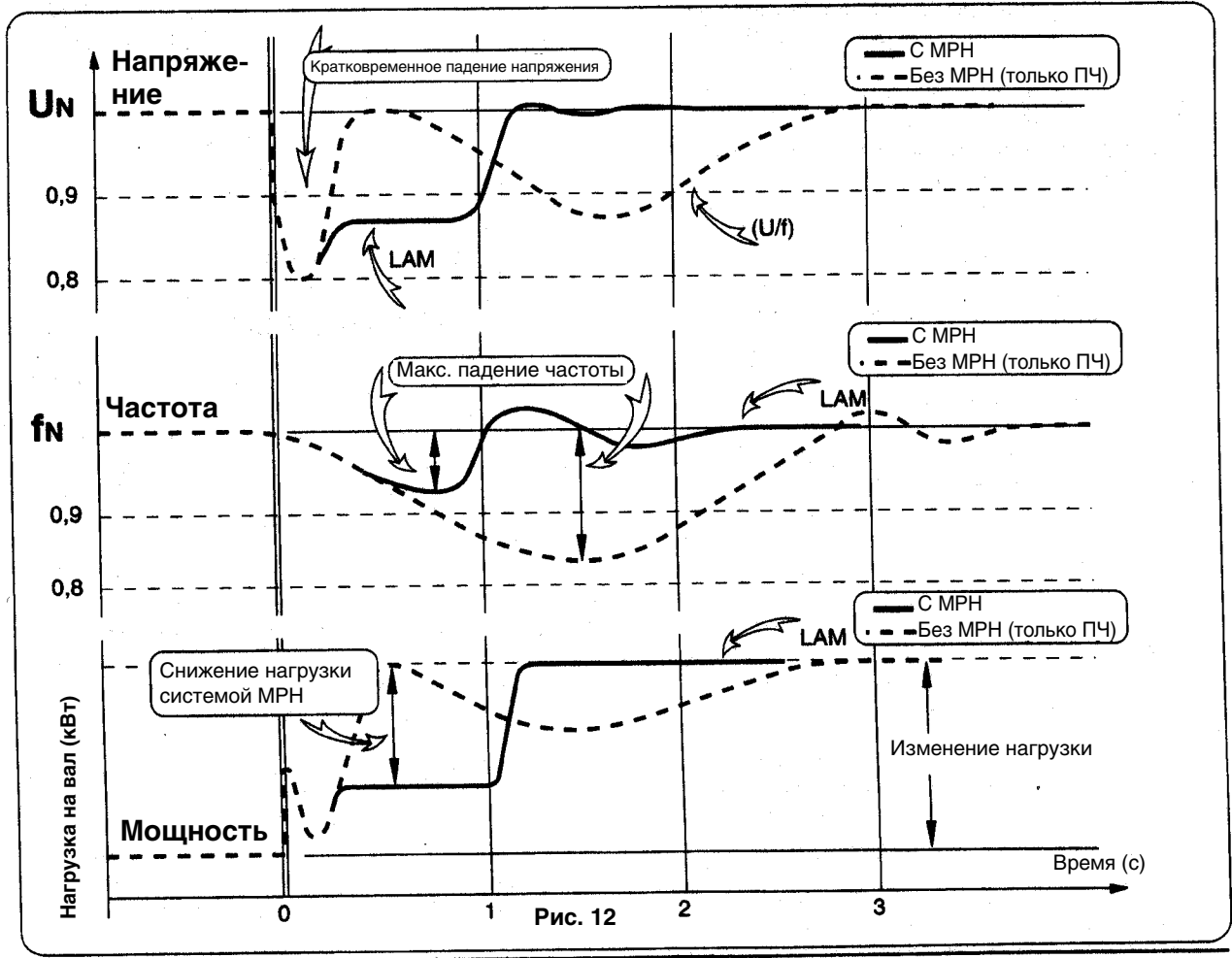
### Характеристики модуля регулировки напряжения

Система МРН входит в стандартную комплектацию регулятора R438 LS.

Функции модуля регулировки напряжения (МРН):

- В момент возникновения нагрузки частота вращения генераторной установки уменьшается. Когда частота переходит установленное пороговое значение, модуль регулировки напряжения вызывает снижение напряжения примерно на 15 % и таким образом уменьшает активную нагрузку примерно на 25 % до тех пор, пока частота вращения снова не достигнет номинального значения. Поэтому МРН может использоваться либо для сокращения величины и длительности изменения частоты вращения при определенной нагрузке, либо для повышения возможной величины нагрузки при одном значении частоты (двигатель с турбонагнетателем). Для устранения колебаний напряжения пороговое значение отключения функции МРН должно быть примерно на 2 Гц ниже минимальной частоты в устойчивом состоянии.
- Модуль регулировки напряжения: действие отключается путем удаления переключки ST5.

Характерный пример работы МРН при использовании дизельного двигателя (рис. 12).



## УСТАНОВКА – ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

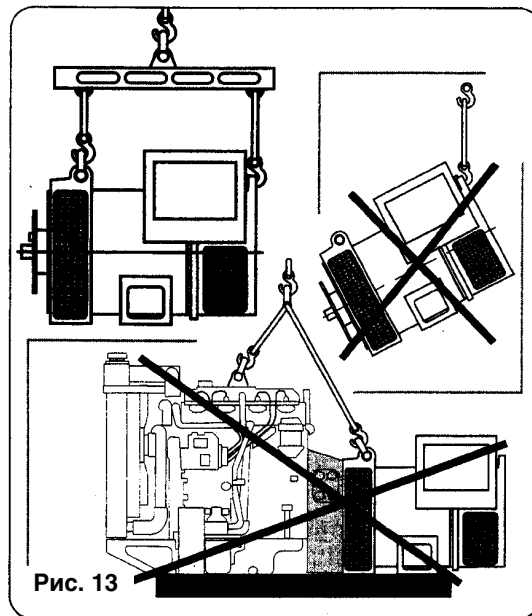
### Сборка

Все механические операции по перемещению устройства должны выполняться с использованием одобренного к эксплуатации оборудования.

Во время транспортировки устройство должно находиться в горизонтальном положении (если транспортировочная балка удалена).

### Транспортировка

Большие подъемные кольца предназначены для перемещения только одного синхронного генератора. Запрещается поднимать синхронный генератор за одно из колец. Запрещается поднимать за эти кольца генераторную установку. При выборе подъемной системы следует руководствоваться расположением колец (см. рис. 13).



### Стыковка (синхронный генератор с одним подшипником)

Перед стыковкой синхронного генератора с основным двигателем необходимо убедиться в их совместимости. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- Произвести анализ крутильных колебаний трансмиссии.
- Проверить размеры маховика и его кожуха, фланца, соединительных муфт и смещения.



**ОСТОРОЖНО!**

При стыковке синхронного генератора с основным двигателем необходимо совместить отверстия соединительных муфт с отверстиями в маховике путем вращения коленчатого вала двигателя.

Запрещается использовать вентилятор синхронного генератора для вращения ротора.

Затянуть винты соединительных муфт рекомендованным моментом и проверить наличие поперечного люфта коленчатого вала.

### Осмотр перед первым использованием

#### Проверка электрической системы



**Ни при каких условиях не разрешается эксплуатация нового или уже использовавшегося синхронного генератора, если сопротивление изоляции статора составляет менее 1 МОм, а сопротивление изоляции других обмоток – менее 100 кОм.**

Существует три способа восстановления вышеуказанных минимальных значений:

а) Просушить устройство в течение 24 часов в сушильном шкафу при температуре около 110 °С.

б) Направить поток теплого воздуха в воздухозаборник, убедившись, что устройство вращается при отключенном поле возбуждения.

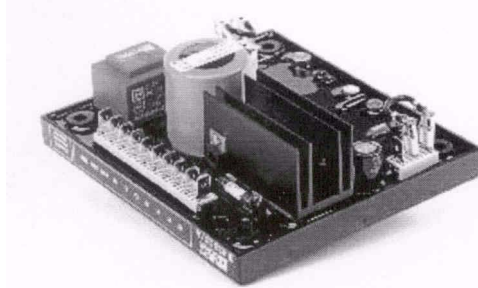
в) Запустить генератор в режиме короткого замыкания (отключив автоматический регулятор напряжения).

- Закоротить выводы фаз с помощью соединений, способных выдерживать номинальный ток (постарайтесь не превышать 6 А/мм<sup>2</sup>).
- Подключить клещевой амперметр для контроля тока, проходящего через замкнутые соединения.
- Соблюдая полярность, подсоединить аккумуляторную батарею с напряжением 48 В последовательно с реостатом номиналом примерно 10 Ом (50 Вт) к выводам поля возбуждения.
- Соблюдая полярность, подсоединить аккумуляторную батарею с напряжением 48 В последовательно с реостатом номиналом примерно 10 Ом (50 Вт) к выводам поля возбуждения.
- Полностью открыть все отверстия синхронного генератора.
- Запустить синхронный генератор на номинальной скорости. Отрегулировать ток поля возбуждения с помощью реостата, чтобы добиться номинального значения выходного тока через замкнутые соединения.

Примечание: (при длительном простое) во избежание возникновения подобных неполадок рекомендуется использовать обогрев помещения, а также периодически включать устройство.

Нагревательные приборы эффективны только в том случае, если они непрерывно работают на протяжении всего времени простоя устройства.

## Регулировка R438 (система AREP)



- а) Начальные значения потенциометров (см. таблицу на следующей странице).
- потенциометр удаленной регулировки напряжения: центральное положение (перемычка ST4 удалена)
- б) Подключить аналоговый вольтметр постоянного тока (со стрелочным индикатором) с пределом измерения 50 В к выводам Е+ и Е-, а также вольтметр переменного тока с пределом измерения 300-500 или 1000 В к выходным выводам синхронного генератора.
- в) Убедиться, что перемычка ST3 установлена в соответствии с требуемой частотой (50 или 60 Гц).
- г) Установить минимальное значение потенциометра регулировки напряжения Р2, полностью повернув его против часовой стрелки.
- д) Повернуть потенциометр регулировки частоты Р4 в крайнее положение по часовой стрелке.
- е) Установить потенциометр регулировки стабильности Р3 в положение, примерно соответствующее 1/3 хода против часовой стрелки.
- ж) Запустить двигатель и установить частоту вращения на 48 Гц, если выбрана частота тока 50 Гц, или 58 Гц, если выбрана частота тока 60 Гц.
- з) С помощью Р2 отрегулировать выходное напряжение в соответствии с требуемым значением.
- номинальное напряжение UN для работы в одиночном режиме (например, 400 В)
  - или UN + 2-4% для работы в параллельном режиме с трансформатором (например, 410 В -)
- При наличии колебаний напряжения осуществить регулировку с помощью Р3 (вращать в обоих направлениях), сохраняя величину напряжения между Е+ и Е- (примерно 10 В постоянного тока). Наилучшее время отклика достигается на границе нестабильности. Если невозможно добиться стабильного положения, попробовать устранить или установить в другое положение перемычку ST2 (нормальное/малое время отклика).
- и) Проверить работу модуля регулировки напряжения: замкнуть STS.
- к) Медленно вращать потенциометр Р4 против часовой стрелки до значительного падения напряжения (примерно на 15%).
- л) Изменять частоту обеих частей в пределах примерно от 48 до 58 Гц в зависимости от рабочей частоты. Проверить изменение ранее измеренного напряжения (-15%).

м) Вновь отрегулировать частоту устройства в соответствии с номинальным значением при отсутствии нагрузки.

| Действие   | Заводская регулировка  | Потенциометр  |
|--|--|---|
| <b>Напряжение</b><br>мин. – полностью против часовой стрелки   | 400 В – 50 Гц<br>(0 – 380 В)   |    |
| <b>Стабильность</b>  | Без изменений<br>(среднее значение)  |    |
| <b>Пороговое значение/МРН или ПЧ</b><br>Пороговое значение для защиты от пониженной частоты (ПЧ) и функции МРН                               | ST3 в положении 50 Гц<br>(заводское значение = 48 Гц)<br>ST3 в положении 60 Гц<br>(заводское значение = 58 Гц) |    |
| <b>Стабизм по напряжению</b><br>(работа в параллельном режиме с трансформатором)<br>- Отсутствие статизма – полностью против часовой стрелки | Без изменений<br>(полностью против часовой стрелки)  |    |
| <b>Предельный ток возбуждения</b><br>Ограничение тока возбуждения и тока короткого замыкания, мин. – полностью против часовой стрелки        | 10 А<br>макс.  |  |

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### Меры безопасности



Обслуживание и устранение неполадок должно производиться в строгом соответствии с инструкциями во избежание несчастных случаев и поддержания исходного состояния устройства.



Все операции с синхронным генератором должны производиться персоналом, имеющим опыт в области электрического и механического оборудования.

Перед вмешательством в работу устройства необходимо убедиться в невозможности его ручного или автоматического запуска и ознакомиться с принципом работы системы.

### Проверки после запуска

После примерно 20 часов работы проверить затяжку крепежных болтов устройства, а также общее состояние устройства и различных электрических соединений в установке.

### Контур охлаждения

Рекомендуется убедиться, что циркуляция воздуха не уменьшена частичным перекрытием входных и выходных отверстий грязью, волокнами, смазкой и т. д.

### Подшипники

Смазка подшипников рассчитана на весь срок службы: примерный срок службы смазки (зависит от режима использования) = 20 000 часов или 3 года. Необходимо следить за повышением температуры в подшипниках, которая не должна превышать температуру окружающей среды более, чем на 60 °С. В случае превышения этого значения необходимо остановить устройство и произвести проверку.

### Обслуживание электрических систем

Средство очистки обмоток



**ОСТОРОЖНО!**

**Запрещается использовать: трихлорэтилен, перхлорэтилен, трихлорэтан и любые щелочные вещества.**

Возможно использование определенных чистых летучих обезжиривающих веществ, например, следующих:

- Обычный бензин (без добавок)
- Тoluол (слаботоксичный); огнеопасен
- Бензол (или бензолин, токсичный); огнеопасен
- Циклогексан (слаботоксичный); огнеопасен



### **Очистка статора, ротора, устройства возбуждения и диодного моста**

Изолирующие детали и система насыщения не подвержены риску повреждения растворителями (см. список разрешенных веществ выше).

Не допускать проникновения чистящего вещества в щели.

Наносить вещество щеткой, часто промакивая, во избежание накопления вещества в корпусе. Вытереть обмотки сухой тканью. Дождаться испарения остатков вещества перед сборкой устройства.

После очистки синхронного генератора необходимо проверить изоляцию обмоток.

### **Обнаружение неисправностей**

Если при вводе в эксплуатацию синхронный генератор не работает должным образом, необходимо установить причину неисправности.

Для этого необходимо проверить:

- правильность установки защитных устройств;
- соответствие всех соединений схемам, которые приведены в руководствах, входящих в комплект поставки устройства;
- правильность частоты вращения устройства. Повторить действия, описанные в инструкции по эксплуатации.

### **Обслуживание механизмов**



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Очистка устройства путем распыления воды или подачи воды под большим давлением строго запрещена. Проблемы, которые могут возникнуть вследствие подобного обращения, не являются гарантийными случаями.**

Очистку устройства следует производить с использованием обезжиривающего вещества, которое наносится щеткой. Следует убедиться, что обезжиривающее вещество не повредит краску. Для удаления пыли используется сжатый воздух. Если в процессе эксплуатации на устройстве были установлены дополнительные фильтры, не имеющие тепловой защиты, обслуживающий персонал должен периодически и систематически очищать воздушные фильтры по необходимости (ежедневно при большом содержании пыли в атмосфере). Очистку можно производить с использованием воды для удаления сухой пыли или с использованием ванны, содержащей мыло или моющее средство, для удаления маслянистой пыли. Можно также использовать бензин или хлорэтилен. После очистки синхронного генератора необходимо проверить изоляцию обмоток.

## Механические повреждения

| <b>Механические повреждения</b>   |  |
|---|--|
| <b>Повреждение подшипника</b>   | <b>Действие</b>  |
| Чрезмерный перегрев одного или обоих подшипников (температура подшипников более 80 °С) (может сопровождаться необычным шумом, исходящим из подшипников) | Если подшипник приобрел синий оттенок или смазка приобрела черный цвет, заменить подшипник   |
|   | Обойма подшипника плохо зафиксирована (перемещается в своем посадочном месте)  |
| <b>Перегрев</b>   | <b>Действие</b>  |
| Чрезмерный перегрев рамы синхронного генератора (температура превышает температуру окружающей среды более чем на 40 °С)                                 | Поток воздуха (входное или выходное отверстие) частично заблокирован, либо в воздухозаборник поступает горячий воздух от генератора или первичного двигателя |
|   | Синхронный генератор работает с чрезмерно большим напряжением (более 105% номинального напряжения нагрузки)  |
|   | Перегрузка синхронного генератора  |
| <b>Проблема с вибрацией</b>   | <b>Действие</b>  |
| Чрезмерная вибрация   | Неточное совмещение (стыковка)   |
|   | Дефект монтажа или люфт в соединении   |
|   | Неверная балансировка вала (между двигателем и генератором)  |
| Чрезмерная вибрация и шум, исходящие от синхронного генератора  | Трехфазный синхронный генератор в однофазном режиме, работающий с нагрузкой выше допустимого уровня  |
|   | Короткое замыкание в статоре синхронного генератора  |
| <b>Необычные шумы</b>   | <b>Действие</b>  |
| Синхронный генератор поврежден существенным воздействием, вследствие чего возникает шум и вибрация  | Короткое замыкание в системе   |
|   | Параллельное соединение МДП-транзисторов   |
|   | Возможные последствия (в соответствии со степенью важности вышеописанных неисправностей):  |
|   | Разрушение или повреждение соединительных муфт   |
|   | Разрушение или искривление конца вала  |
|   | Сдвиг и короткое замыкание ротора основного поля   |
|   | Разрушение вентилятора или отделение от вала   |
| Выход из строя вращающихся диодов и/или автоматического регулятора напряжения   |  |

## Электрические неисправности

| Неисправность  | Действие  | Симптомы   | Причина   |
|--|---|--|---|
| Отсутствие напряжения при запуске без нагрузки                               | На 2-3 секунды подсоединить батарею напряжением от 4 до 12 В к выводам E+ и E-, соблюдая полярность автоматического регулятора напряжения | - Напряжение синхронного генератора повышается до нормального уровня при отсоединении батареи              | - Отсутствие остаточной магнитной индукции  |
|  |   | Напряжение синхронного генератора повышается, но не достигает нормального уровня при отсоединении батареи. | - Проверить соединения проводов, ведущих к автоматическому регулятору напряжения<br>- Неисправен вращающийся диод<br>- Короткое замыкание в обмотках ротора   |
|  |   | Напряжение синхронного генератора повышается, но падает при отсоединении батареи                           | - Неисправен автоматический регулятор напряжения<br>- Короткое замыкание или разомкнутая цепь поля возбуждения (проверить обмотки)<br>- Разомкнутая цепь обмотки основного поля (проверить сопротивление).  |
| Слишком низкое напряжение  | Проверить частоту вращения основного двигателя  | Нормальная частота   | - Проверить соединения автоматического регулятора напряжения (возможна неисправность автоматического регулятора напряжения)<br>- Короткое замыкание поля возбуждения<br>- Выход из строя одного или нескольких вращающихся диодов<br>- Короткое замыкание ротора основного поля - проверить сопротивление |
|  |   | Слишком низкая частота   | Увеличить частоту вращения первичного двигателя. (Не изменять положение потенциометра регулировки напряжения автоматического регулятора (P2) до увеличения частоты вращения до нормального значения)  |
| Слишком высокое напряжение   | Отрегулировать напряжение с помощью потенциометра   | Напряжение не регулируется, измерить напряжение на выводах E+/E- автоматического регулятора                | Напряжение между E+ и E- > 12 В или неисправность автоматического регулятора напряжения   |
| Колебания напряжения   | Отрегулировать потенциометр стабильности автоматического регулятора напряжения  | Если это не удастся: изменить режим восстановления – нормальный/быстрый (ST2) Только для R438 или R448     | Проверить частоту вращения на предмет периодической неравномерности   |
|  |   |  | Ослабленные соединения  |
|  |   |  | Неисправен автоматический регулятор напряжения<br>Частота вращения под нагрузкой ниже номинальной (или слишком большое значение MPH)  |
| Нормальное напряжение без нагрузки, недостаточное при появлении нагрузки (*) | Запустить генератор без нагрузки и проверить напряжение между E+ и E-   | Напряжение между E+ и E- <6 В (постоянный ток)<br>Напряжение между E+ и E- >10 В (постоянный ток)          | Проверить частоту вращения (или слишком большое значение MPH R438)  |
|  |   |  | Неисправны вращающиеся диоды  |
|  |   |  | Короткое замыкание в основном поле. Проверить сопротивление.<br>Неисправен якорь устройства возбуждения. Проверить сопротивление.   |
| Напряжение падает во время нормальной работы (**)                            | Проверить автоматический регулятор напряжения, ограничительный диод, вращающиеся диоды и заменить неисправную деталь                      | Выходное напряжение не возвращается к номинальному значению  | Разомкнутая цепь обмотки устройства возбуждения   |
|  |   |  | Неисправен якорь устройства возбуждения   |
|  |   |  | Неисправен автоматический регулятор напряжения  |
|  |   |  | Разомкнутая цепь или короткое замыкание обмотки ротора основного поля   |

 **ОСТОРОЖНО!**

**\* Во время работы в однофазном режиме убедиться, что измерительные провода автоматического регулятора напряжения подключены к правильным выходным выводам.**

 **ОСТОРОЖНО!**

**\*\* Может включиться внутренняя защита автоматического регулятора напряжения (перегрузка, потеря соединения, короткое замыкание).**

### **Проверка обмотки**

Для проверки изоляции обмотки можно провести испытание с высоким напряжением. В этом случае необходимо отсоединить все провода автоматического регулятора напряжения.

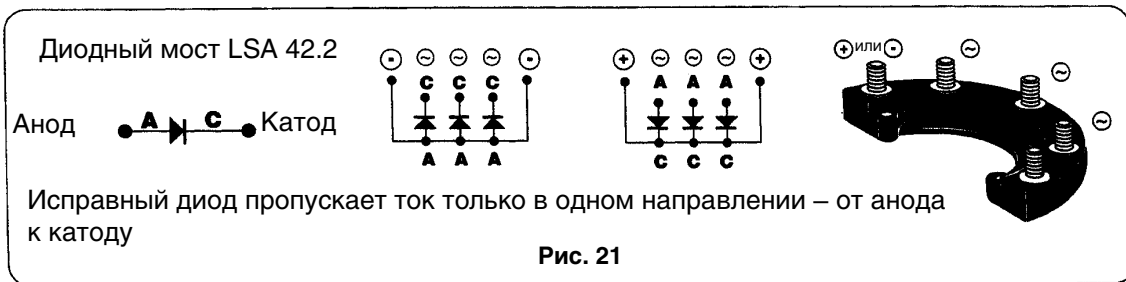
В ходе этой процедуры необходимо убедиться, что синхронный генератор отключен от всей внешней нагрузки, а также что соединения в распределительной коробке полностью затянуты.

- Остановить устройство и отсоединить провода E+ (5+) и E- (6-) от выводов, расположенных со стороны автоматического регулятора напряжения.
- С помощью проволочных перемычек и нормально разомкнутого выключателя мгновенного действия подключить провод E+ (5+) к одной стороне выключателя, а другую сторону выключателя – к положительному (+) выводу сухой батареи с напряжением 6 В постоянного тока. Затем взять провод E- (6-) и заземлить его на раму устройства. Заземлить отрицательный (-) вывод батареи на устройство.
- Запустить устройство на номинальной скорости.
- Подключить вольтметр к выводам прямого подключения, и переключить выходной выключатель и выключатель мгновенного действия, подключенный к проводу E+ (5+). Измерить напряжение с помощью вольтметра. Если напряжение на выходе генератора превышает нормальное значение, устройство исправно. Это означает, что неисправность заключается в автоматическом регуляторе напряжения или связанной с ним электропроводке (например, в цепи измерения или дополнительных обмотках).

## Проверка диодного моста

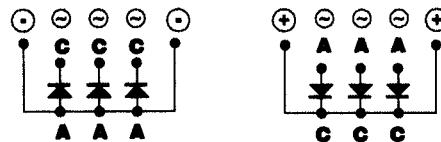


Повреждение автоматического регулятора напряжения, произошедшее в данных условиях, не является гарантийным случаем.



### Диодный мост LSA 43.2/44.2

Анод  Катод



Исправный диод пропускает ток только в одном направлении – от анода к катоду.

**Исправный диод пропускает ток только в одном направлении – от анода к катоду.**

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Электрические характеристики

Синхронный генератор PARTNER – это устройство без контактных колец и щеток вращающегося поля, с шагом обмотки 2/3, 12 выводами, изоляцией класса H и системой возбуждения поля в варианте "ШУНТ" или "АРЕР". Подавление помех соответствует стандарту EN 55011, группа 1, класс B.

**По спецзаказу:** датчики измерения температуры статора, нагревательные приборы.

### Механические характеристики

- Стальная рама
- Торцевые щиты из чугуна или алюминия
- Шариковые подшипники со смазкой, рассчитанной на весь срок службы
- Монтажное устройство
- MD 35 STANDARD: один подшипник со стандартными опорами и соединительными муфтами SAE
- В 34 STANDARD: две опоры подшипника, закрепленные с использованием стандартных шпонок валов
- Каплезащищенное устройство с естественным охлаждением
- Класс защиты: IP 23

**Опции:** воздушный фильтр, лабиринтный дефлектор для вывода воздуха

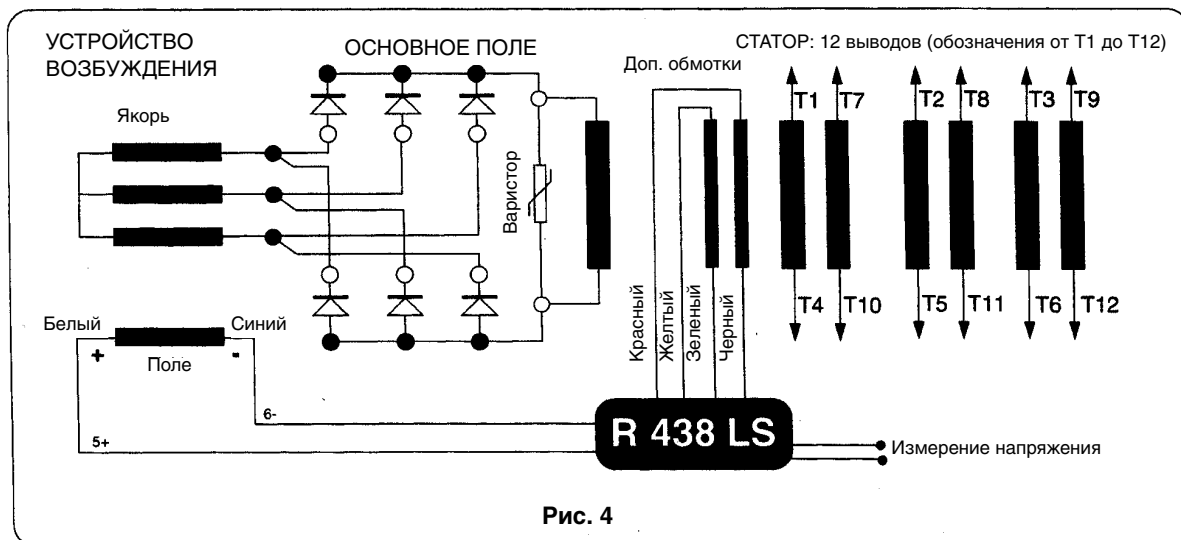
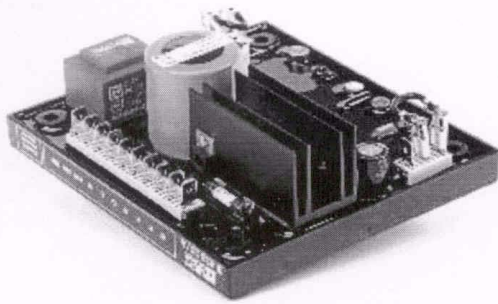


Рис. 4

## Система возбуждения AREP



В системе возбуждения AREP автоматический регулятор напряжения R438 получает питание от двух дополнительных обмоток, независимых от цепи измерения напряжения. Напряжение первой обмотки пропорционально зависит от напряжения генератора (шунтовая характеристика), напряжение первой обмотки пропорционально зависит от тока статора (комбинированная характеристика: эффект усиления). Напряжение источника питания

выпрямляется и фильтруется до того, как оно подается на следящий транзистор автоматического регулятора напряжения. Этот принцип гарантирует, что на процесс стабилизации напряжения не влияют искажения, внесенные нагрузкой.

### Стабилизатор R 438 LS

- Ток короткого замыкания = 3 x входной ток в течение 10 секунд
- Ток короткого замыкания = 3 x входной ток в течение 10 секунд
- Стандартный источник питания; 2 дополнительных обмотки
- Источник питания с шунтированием; шунтирующее напряжение не более 4 В – 50/60 Гц
- Расчетный ток перегрузки: 8 А – 10 с
- Электронная защита (от перегрузки, короткого замыкания при выпрямлении напряжения): предельный ток возбуждения в течение 10 секунд, затем возврат прибл. к 1 А

Для сброса защиты необходимо остановить генератор (или отключить питание).

- Предохранитель F1 со стороны ввода (X1, X2)
- Предохранитель F2 со стороны вывода (E+, E-)
- Выпрямление напряжения: 5 ВА, изоляция через трансформатор. Выводы 0-110 В = от 95 до 140 В, выводы 0-220 В = от 170 до 260 В, выводы 0-380 В = от 340 до 520 В
- Стабилизация напряжения  $\pm\%$
- Малое или нормальное время отклика в зависимости от переключки ST2
- Регулировка напряжения с помощью потенциометра P2. Остальные напряжения достигаются с помощью понижающего трансформатора.
- Выпрямление тока (работа в параллельном режиме): Трансформатор 2,5 ВА cl1, вторичный 1 А (спецзаказ)
- Регулировка статизма с помощью потенциометра P1
- Защита от пониженной частоты (ПЧ) и модуль регулировки напряжения: пороговое значение частоты регулируется с помощью потенциометра P4
- Регулировка макс. тока возбуждения с помощью P5: от 4,5 до 10 А
- Потенциометр P5, регулировка макс. тока возбуждения в пределах от 4,5 до 8 А
- Выбор частоты 50/60 Гц с помощью переключки ST3

### Доп. узлы автоматического регулятора напряжения R438

- **Трансформатор тока** для работы в параллельном режиме.
- Потенциометр удаленной регулировки напряжения: 470 Q, мин. 0,5 Вт: диапазон регулировки: 5% (диапазон ограничен встроенным потенциометром регулировки напряжения P2). Удалить ST4 для подключения потенциометра. (Для расширения диапазона регулировки возможно также использование потенциометра номиналом 1 кОм.)

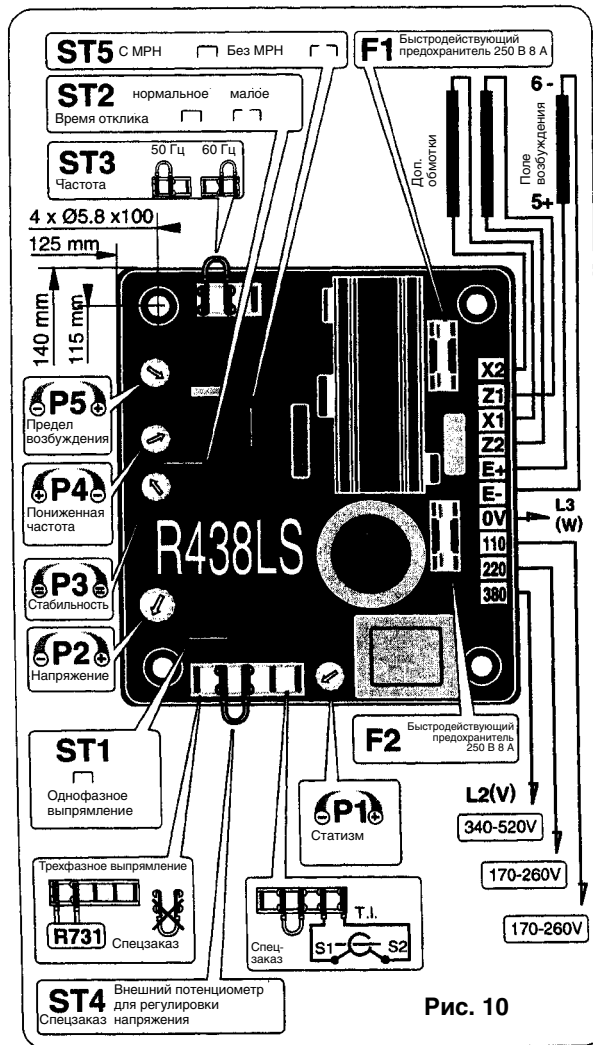


Рис. 10



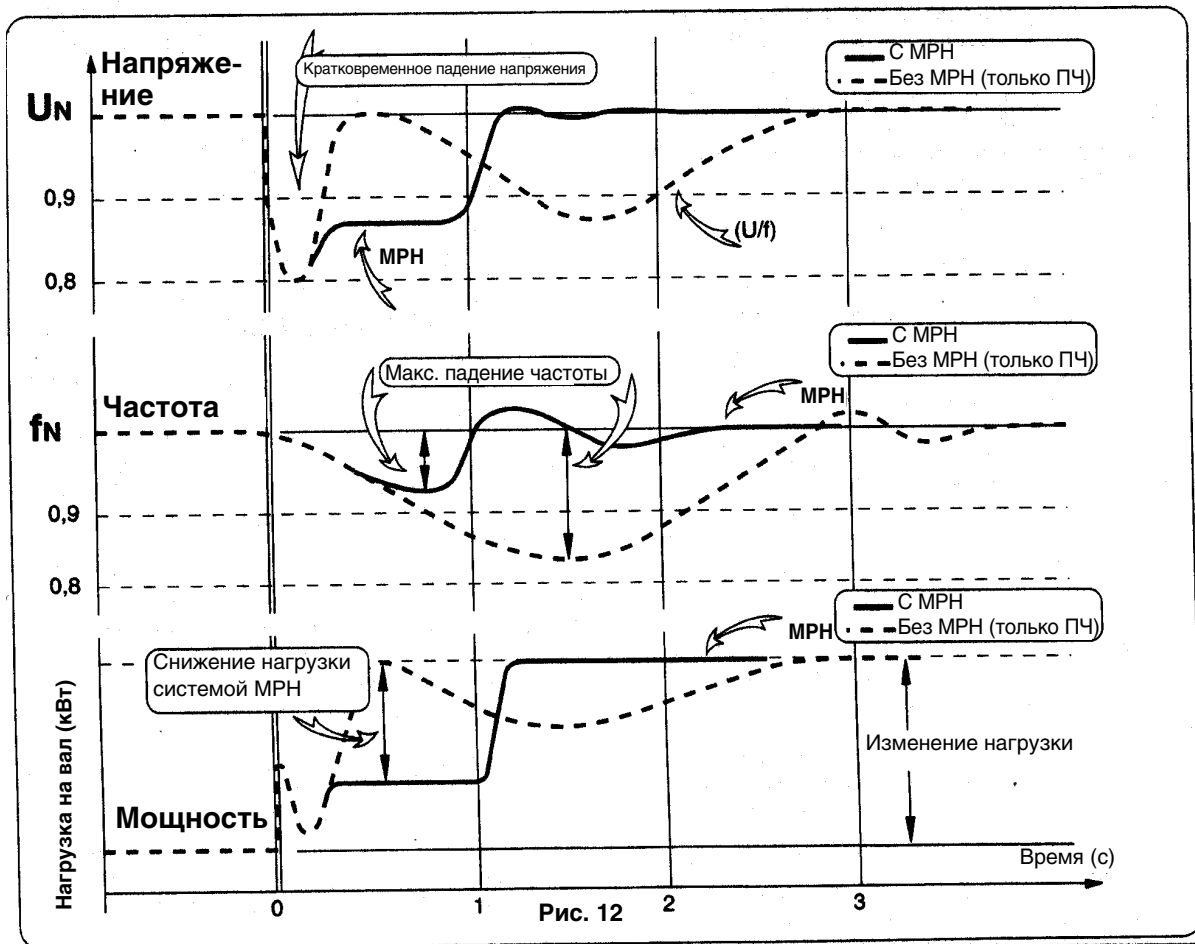
## Характеристики модуля регулировки напряжения

Система МРН входит в стандартную комплектацию регулятора R438 LS.

Функции модуля регулировки напряжения (МРН):

- В момент возникновения нагрузки частота вращения генераторной установки уменьшается. Когда частота переходит установленное пороговое значение, модуль регулировки напряжения вызывает снижение напряжения примерно на 15% и таким образом уменьшает активную нагрузку примерно на 25% до тех пор, пока частота вращения снова не достигнет номинального значения. Поэтому МРН может использоваться либо для сокращения величины и длительности изменения частоты вращения при определенной нагрузке, либо для повышения возможной величины нагрузки при одном значении частоты (двигатель с турбонагнетателем). Для устранения колебаний напряжения пороговое значение отключения функции МРН должно быть примерно на 2 Гц ниже минимальной частоты в устойчивом состоянии.
- Модуль регулировки напряжения: действие отключается путем удаления переключки ST5.

Характерный пример работы МРН при использовании дизельного двигателя (рис. 12).

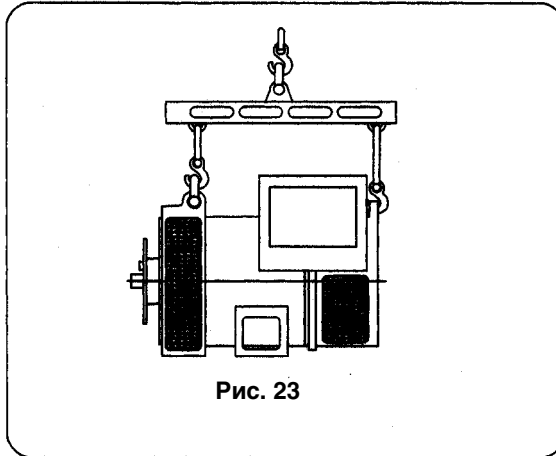


## Разборка и повторная сборка



В течение гарантийного периода данная операция должна выполняться только в авторизованной мастерской LEROY SOMER или на заводе, в ином случае гарантия может быть аннулирована.

Во время транспортировки устройство должно находиться в горизонтальном положении (если транспортировочная балка удалена). См. рис. 23.



### Необходимые инструменты

Для полной разборки устройства рекомендуется иметь перечисленные ниже инструменты:

1. Ключ с трещоткой + удлинитель
2. Динамометрический ключ
3. Накладной гаечный ключ размером 7 мм
4. Накладной гаечный ключ размером 8 мм
5. Накладной гаечный ключ размером 10 мм
6. Накладной гаечный ключ размером 12 мм
7. Торцевая головка размером 8 мм
8. Торцевая головка размером 10 мм
9. Торцевая головка размером 13 мм
10. Торцевой ключ размером 15 мм (например, Facom ET5)
11. Торцевой ключ размером 16 мм (например, Facom ET6)
12. Наконечник TORX T20
13. Наконечник TORX T30
14. Съёмник (например, Facom U35)
15. Съёмник (например, Facom U32/350)

**Момент затяжки болтов**

| Наименование  | Ø болта | Момент, Н·м |
|---|---------|-------------|
| Винт крепления клеммной колодки обмотки возбуждения | M4      | 4           |
| Винт крепления обмотки возбуждения                  | M6      | 10          |
| Винт крепления диодного моста                       | M6      | 5           |
| Гайка крепления диода                               | M5      | 4           |
| Сборочный стержень                                  | M8      | 20          |
| Винт заземления                                     | M6      | 5           |
| Центровочный болт                                   | M5      | 4           |
| Винт крепления муфт к валу                          | M10     | 66          |
| Подъемный винт                                      | M8      | 4           |
| Винт крепления жалюзи                               | M6      | 5           |
| Винт крепления крышки                               | M6      | 5           |

**Доступ к соединениям и системе регулировки**

Для доступа к выводам снять крышку распределительной коробки.

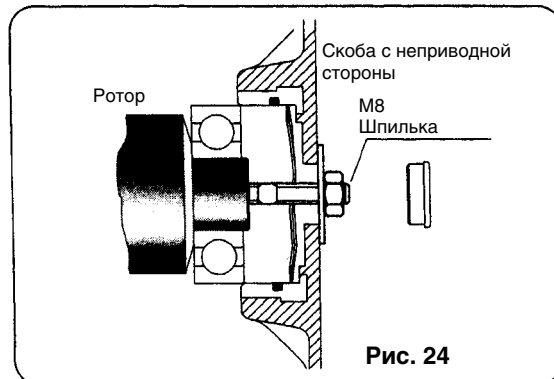
Для доступа к регулировочным потенциометрам автоматического регулятора напряжения снять боковую обшивку.

**Доступ к диодам, их проверка и замена****Демонтаж**

- Снять крышку распределительной коробки.
- Снять жалюзи воздухозаборника.
- Отвинтить зажимы, удерживающие выходные силовые кабели, отсоединить E+, E- на устройстве возбуждения и модуле R 791.
- Отвинтить 4 гайки на соединительных тягах.
- Снять скобу с неприводной стороны с помощью съемника – например, U.32-350 (FACOM).
- Снять ограничительный диод.
- Отвинтить 4 монтажных винта диодных мостов от якоря.
- Отсоединить диоды.
- Проверить 6 диодов и использованием омметра или низковольтной лампы.

### Повторная сборка

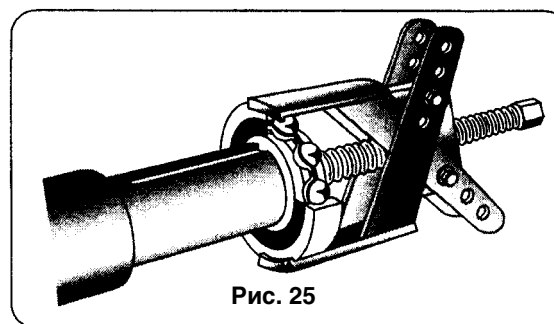
- Установить на место диоды с соблюдением полярности.
- Установить ограничительный диод.
- Установить новое уплотнительное кольцо в посадочном месте подшипника.
- Установить скобу с неприводной стороны (см. рис. 24) и провести жгут проводов между верхними стержнями фланца.
- Заменить монтажные зажимы кабелей и модуля R791.
- Установить жалюзи воздухозаборника.
- Установить крышку распределительной коробки.



### Замена подшипника с неприводной стороны на устройстве с одним подшипником

#### Демонтаж

Снять скобу с неприводной стороны и извлечь подшипник с помощью съемника (см. рис. 25).



### Повторная сборка

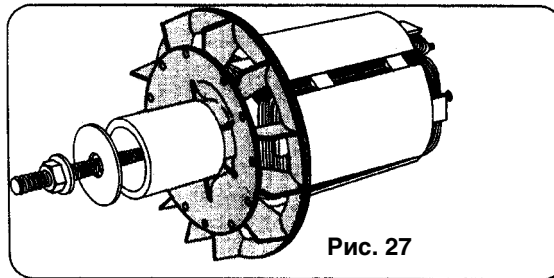
- Нагреть внутреннее контактное кольцо нового подшипника путем индукции или помещения в сушильный шкаф с температурой 80 °С (запрещается использовать масляную ванну) и установить его на устройство.
- Поместить волнообразную шайбу для создания предварительной нагрузки во фланец и установить новое уплотнительное кольцо.

- Установить скобу с неприводной стороны.
- Установить ротор на один из его полюсов и вытянуть его. Для облегчения демонтажа использовать цилиндр в качестве рычага.
- После извлечения соблюдать осторожность при обращении с вентилятором. В случае разборки вентилятор необходимо заменить.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если требуется вмешательство в основное поле (перемотка, замена деталей), необходима повторная балансировка ротора в сборе.

### Повторная сборка

- Следовать процедуре разборки в обратном порядке. Соблюдать осторожность, чтобы не повредить обмотки при установке ротора в статор.
- В случае замены вентилятора соблюдать инструкции по сборке (рис. 27). Использовать цилиндр и винт.



Соблюдать порядок действий при установке подшипников.



**После окончательных регулировок установить на место эксплуатационные панели и крышки.**

**Таблица электрических характеристик**

Синхронный генератор – 2/4-полюсный – 50/60 Гц – стандартная обмотка № 6 (значение возбуждения 400 В).

Величины напряжения и тока указываются при работе без нагрузки и при работе с номинальной нагрузкой и отдельным возбуждением обмотки. Все значения приведены с допуском  $\pm 10\%$  (точные значения указаны в протоколе испытаний) и могут быть изменены без предварительного уведомления.

Сопротивления 4-полюсного синхронного генератора с системой возбуждения AREP при температуре 20 °С – 50/60 Гц

| Тип 42.2         | VS2* | S4   | S5   | M6   | M7   | L9   |
|------------------|------|------|------|------|------|------|
| Статор L/N       | 0,76 | 0,34 | 0,34 | 0,22 | 0,22 | 0,2  |
| Ротор            | 2,1  | 2,7  | 2,7  | 3,3  | 3,3  | 3,7  |
| Доп. обм. X1, X2 | 0,5  | 0,3  | 0,3  | 0,26 | 0,26 | 0,23 |
| Доп. обм. Z1, Z2 | 0,6  | 0,5  | 0,5  | 0,44 | 0,44 | 0,41 |
| Поле             | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    | 6    |
| Якорь            | 0,5  | 0,51 | 0,51 | 0,51 | 0,51 | 0,51 |

4-полюсный синхронный генератор с системой возбуждения AREP

Ток обмотки возбуждения ( $i_{exc}$  (А) при 400 В и 50 Гц)

Усл. обозн.: " $i_{exc}$ " – ток возбуждения.

| Тип 42.2                | VS2* | S4  | S5  | M6  | M7  | L9  |
|-------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Без нагрузки            | 0,9  | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 0,7 |
| С номинальной нагрузкой | 2,4  | 2,1 | 2,3 | 2   | 2,3 | 2,3 |

(\*) Устройство типа "Lister"

Для устройств с частотой 60 Гц значения " $i_{exc}$ " уменьшаются примерно на 5-10%.

**Сопrotивление при 20 °C ( $\Omega$ )**

| LSA 43.2 | Статор<br>L/N | Ротор | Обм.<br>X1, X2 | Обм.<br>Z1, Z2 | Поле | Якорь |
|----------|---------------|-------|----------------|----------------|------|-------|
| S1       | 0,155         | 1,35  | 0,32           | 0,52           | 4,6  | 0,23  |
| S15      | 0,155         | 1,35  | 0,32           | 0,52           | 4,6  | 0,23  |
| S25      | 0,155         | 1,35  | 0,32           | 0,52           | 4,6  | 0,23  |
| S35      | 0,128         | 1,41  | 0,29           | 0,5            | 4,6  | 0,23  |
| M45      | 0,105         | 1,57  | 0,26           | 0,51           | 4,6  | 0,23  |
| L65      | 0,083         | 1,76  | 0,26           | 0,44           | 4,6  | 0,23  |
| L8       | 0,063         | 1,96  | 0,21           | 0,4            | 4,6  | 0,23  |

**Ток возбуждения  $i_{exc}$  (A) при 400 В 50 Гц**

"i exc": ток возбуждения

| LSA 43.2 | Без нагрузки | С нагрузкой |
|----------|--------------|-------------|
| S1       | 1            | 2,6         |
| S15      | 1            | 3           |
| S25      | 1            | 3,2         |
| S35      | 1            | 3,6         |
| M45      | 0,8          | 3,2         |
| L65      | 0,8          | 3,2         |
| L8       | 0,8          | 3,2         |

**Сопrotивление при 20 °C ( $\Omega$ )**

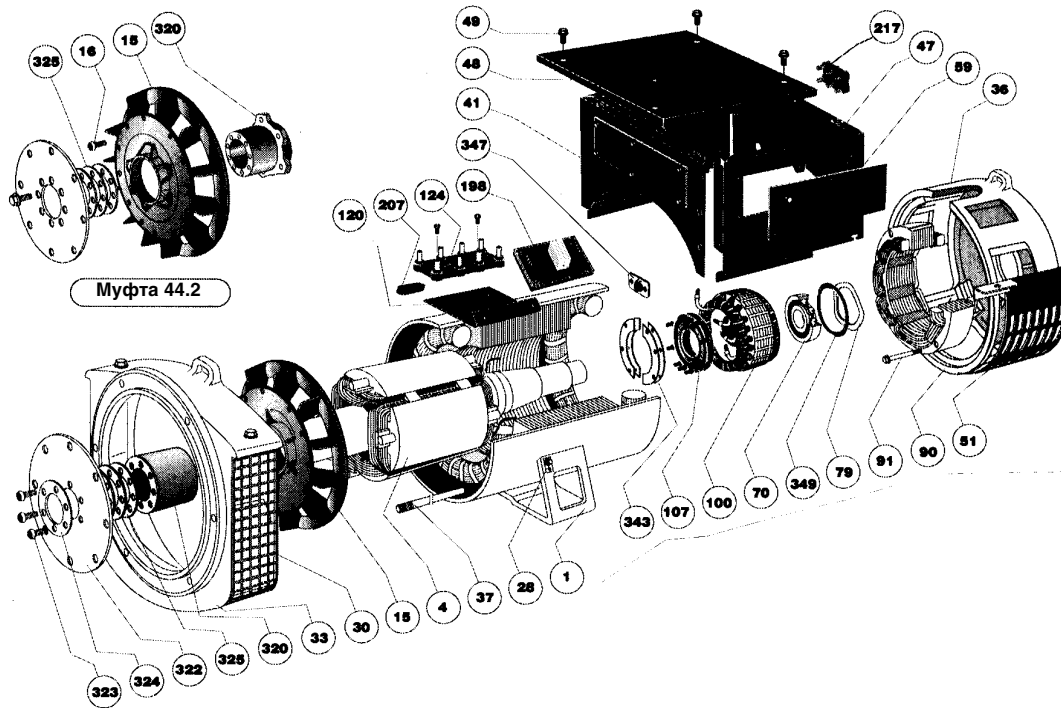
| LSA 44.2 | Статор<br>L/N | Ротор | Обм.<br>X1, X2 | Обм.<br>Z1, Z2 | Поле | Якорь |
|----------|---------------|-------|----------------|----------------|------|-------|
| VS3      | 0,046         | 2,51  | 0,3            | 0,5            | 4,9  | 0,5   |
| VS45     | 0,046         | 2,51  | 0,3            | 0,5            | 4,9  | 0,5   |
| S7       | 0,036         | 2,91  | 0,21           | 0,32           | 4,9  | 0,5   |
| S75      | 0,036         | 2,91  | 0,21           | 0,32           | 4,9  | 0,5   |
| M95      | 0,024         | 3,32  | 0,17           | 0,28           | 4,9  | 0,5   |
| L12      | 0,019         | 3,66  | 0,16           | 0,21           | 4,9  | 0,5   |

**Ток возбуждения  $i_{exc}$  (A) при 400 В 50 Гц**

"i exc": ток возбуждения

| LSA 44.2 | Без нагрузки | С нагрузкой |
|----------|--------------|-------------|
| VS3      | 1            | 3,6         |
| VS45     | 1            | 4,2         |
| S7       | 1            | 3,8         |
| S75      | 1            | 4,2         |
| M95      | 1,2          | 4           |
| L12      | 1            | 3,8         |

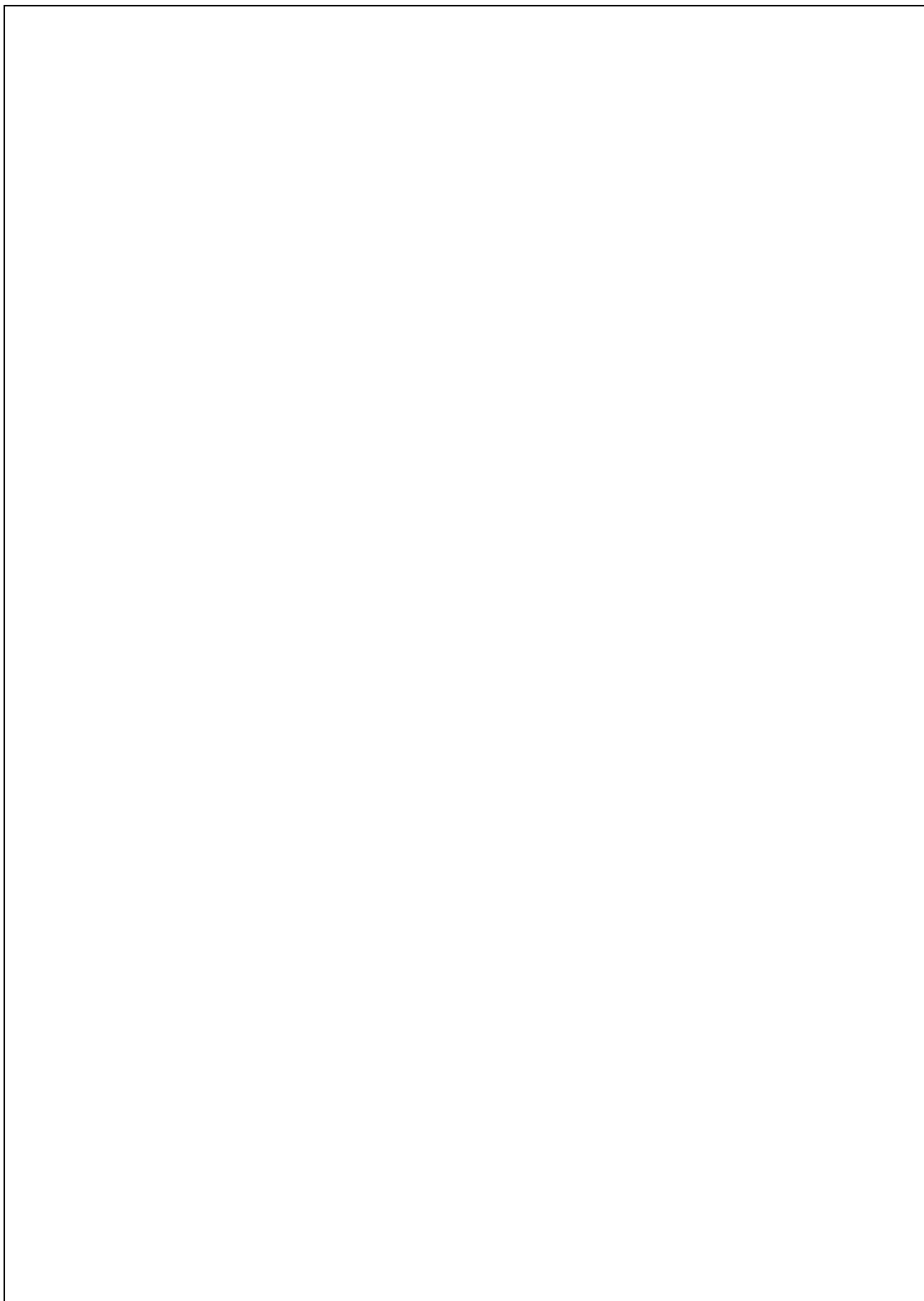
**ВИД В РАЗРЕЗЕ**



| №   | Кол-во | Описание                                | №   | Кол-во | Описание  |
|-----|--------|---|-----|--------|---|
| 1   | 1      | Статор в сборе                          | 59  | 3      | Смотровая дверца  |
| 4   | 1      | Ротор в сборе                           | 120 | 1      | Основание клеммной колодки                                  |
| 15  | 1      | Вентилятор                              | 124 | 1      | Клеммная колодка  |
| 16  | 6      | Монтажные винты                         | 198 | 1      | Регулятор напряжения  |
| 28  | 1      | Вывод земли                             | 207 | 1      | Демпферное уплотнение автоматического регулятора напряжения |
| 30  | 1      | Кожух с приводной стороны               | 217 | 1      | Клеммная колодка  |
| 33  | 1      | Решетка воздуховыпускного отверстия     | 290 | 1      | Корпус PMG  |
| 36  | 1      | Щиток со стороны устройства возбуждения | 291 | 1      | Переходной вал  |
| 37  | 4      | Соединительная тяга                     | 292 | 1      | Магнитный ротор   |
| 41  | 1      | Крышка передней панели                  | 293 | 1      | Статор  |
| 47  | 1      | Крышка задней панели                    | 294 | 1      | Монтажные винты   |
| 48  | 1      | Крышка верхней панели                   | 295 | 1      | Соединительная тяга   |
| 49  | 34     | Монтажные винты                         | 296 | 1      | Гайка и шайба кабельного уплотнения                         |
| 297 | 1      | Торцевая пластина                       |     |        |   |
| 320 | 1      | Ступица                                 |     |        |   |
| 322 | 1      | Соединительная муфта                    |     |        |   |
| 323 | -      | Монтажные винты                         |     |        |   |
| 324 | 1      | Прижимная шайба                         |     |        |   |
| 325 | -      | Регулировочная прокладка                |     |        |   |
| 347 | 1      | Ограничительный диод                    |     |        |   |









Ingersoll Rand Company  
P.O. Box 868  
501 Sanford Ave  
Mocksville, NC 27028 USA