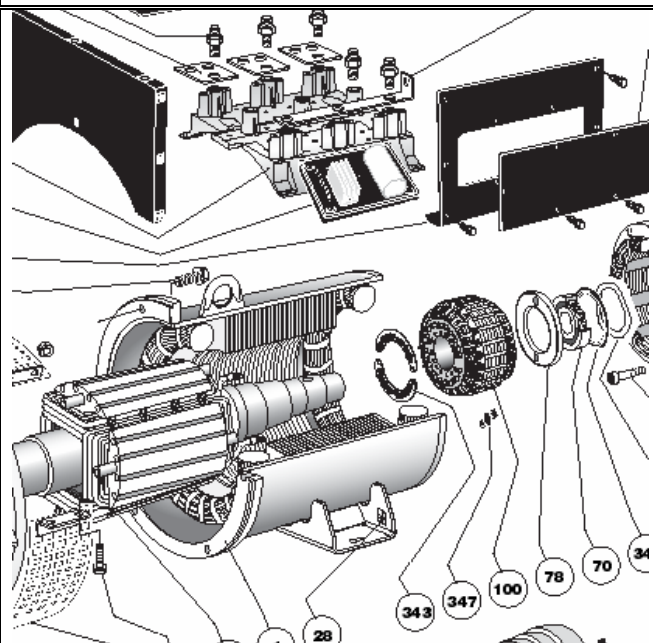




Конечный пользователь
должен быть обеспечен
данным руководством



ГЕНЕРАТОРЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА
LSA 47.2 – 4-х полюсные
Установка и техническое обслуживание

LSA 47.2 4-х полюсный СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР

Спасибо за то, что Вы выбрали одно из многочисленных изделий фирмы LEROY-SOMER.

Данное руководство применимо к генераторам, монтируемым в генераторных агрегатах. Являясь представителем нового поколения изделий данное семейство генераторов сочетает в себе преимущества, обусловленные большим опытом, накопленным крупнейшим производителем в мире, и строгим контролем качества.

Мы бы хотели, чтобы Вы внимательно отнеслись к содержанию данного руководства по техническому обслуживанию. Следуя подробным инструкциям при установке, эксплуатации и обслуживании Вашего генератора, Вы можете рассчитывать на его безаварийную работу в течение многих лет.

Меры безопасности

Перед первым пуском генератора внимательно изучите содержание руководства по установке и техническому обслуживанию, поставляемому вместе с устройством. Все работы с генератором должны выполняться квалифицированными специалистами, прошедшими обучение по вводу в эксплуатацию, использованию и техническому обслуживанию механических и электрических агрегатов. Данное руководство по техническому обслуживанию следует сохранять в течение всего срока службы генератора и использовать совместно с контрактом.

Различные действия, описанные в данном руководстве, сопровождаются рекомендациями или условными обозначениями, предупреждающими пользователя о возможной аварии или несчастном случае.

Особенно важно, чтобы Вы полностью понимали и уделяли соответствующее внимание различным обозначениям, служащим для предостережения.

ОСТОРОЖНО

Условное обозначение, служащее для обозначения действия, способного привести к повреждению или выходу из строя агрегата и находящегося рядом оборудования.



Условное обозначение, указывающее на наличие общей опасности для персонала.



Условное обозначение, указывающее на наличие электрической опасности для персонала.

Символы предостережения

К данному руководству по техническому обслуживанию прилагается лист с бирками, содержащими различные инструкции по безопасности.

Эти бирки следует разместить в соответствии с чертежом (рисунок 1), но только после полного завершения процедуры установки агрегата.

Примечание: LEROY-SOMER оставляет за собой право изменения характеристик своих изделий в любое время в соответствии с развитием новейших технологий. Поэтому информация, содержащаяся в данном документе, может быть изменена без предварительного оповещения.

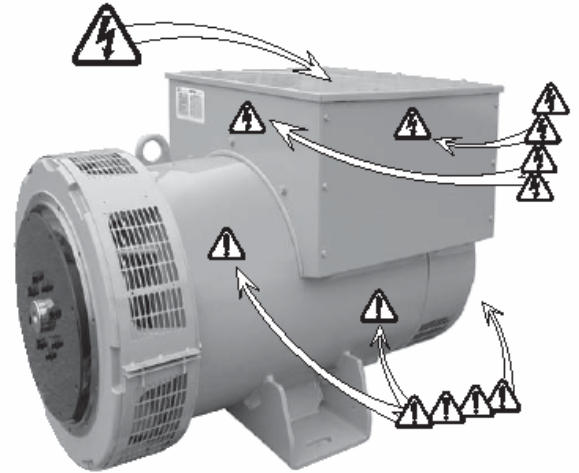


Рисунок 1

Copyright 1998: MOTEURS LEROY-SOMER

Данный документ является собственностью MOTEURS LEROY-SOMER. Его нельзя воспроизводить в какой-либо форме без предварительного разрешения. Зарегистрированные торговые марки, модели и патенты.

LEROY-SOMER	Установка и техническое обслуживание	
LSA 47.2 4-х полюсный СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР		

СОДЕРЖАНИЕ

1 – ПОЛУЧЕНИЕ	4
1.1 - Стандарты и меры безопасности	4
1.2 - Проверка	4
1.3 - Идентификация	4
1.4 - Хранение	4
2 - ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
2.1 – Электрические характеристики	5
2.2 - Механические характеристики	5
2.3 - Система возбуждения SHUNT	5
2.3 - Система возбуждения SHUNT	6
2.4 - Система возбуждения AREP/PMG	7
3 - УСТАНОВКА - ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	10
3.1 - Сборка	10
3.2 - осмотр перед первым включением	10
3.3 - Схемы подключения клемм	12
3.4 – Ввод в эксплуатацию	14
3.5 – Установка параметров	15
4 - ЭКСПЛУАТАЦИЯ - ОБСЛУЖИВАНИЕ	18
4.1 – Меры безопасности	18
4.2 – Регулярное обслуживание	18
4.3 - Определение неисправности	19
4.5 – Электрические неисправности	20
4.6 - Разборка, сборка (см. разделы 5.5.1 и 5.5.2)	22
4.7 – Установка и обслуживание PMG	24
4.8 – Таблица характеристик	25
5 – ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ	26
5.1 – Первостепенные запасные части	26
5.3 – Дополнительное оборудование	26
5.4 – Расширенная сборочная диаграмма, перечень запасных частей	27

LERROY-SOMER	Установка и техническое обслуживание	
LSA 47.2 4-х полюсный СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР		

1 – ПОЛУЧЕНИЕ

1.1 - Стандарты и меры безопасности

Наши генераторы переменного тока удовлетворяют большинству международных стандартов и совместимы с рекомендациям **Международной электротехнической комиссии** IEC 34-1, (EN 60034, ГОСТ 28173).
 – рекомендациям **Международной организации по стандартизации ISO 8528**
 – директивам Европейского Сообщества по электромагнитной совместимости (EMC) 8913361EEC;
 – директивам **Европейского Сообщества 72/23/EEC и 93168/EEC (директивы по низкому напряжению)**.

Все изделия имеют маркировку CE в соответствии с директивой по низкому напряжению (LVD) для использования в качестве элементов агрегатов. По специальному запросу может поставляться декларация о совместимости.

1.2 - Проверка

При получении генератора переменного тока проверьте его на предмет отсутствия повреждений, возникших при перевозке.

Если Вы обнаружите признаки ударов, свяжитесь с транспортной компанией, занимавшейся доставкой оборудования. (Вы можете предъявить претензии по страховке) и после визуального осмотра проверните вал рукой (в случае двойного подшипника) для обнаружения каких-либо нарушений функционирования.

1.3 - Идентификация

Генератор идентифицируется по паспортной табличке (рисунок 2), прикрепленной к клеммному блоку. Убедитесь, что паспортная табличка на агрегате соответствует Вашему заказу.

Название агрегата определяется в соответствии с различными критериями (см. ниже).

Пример описания генератора переменного тока типа LSA L47.2 M7 J6/4:

- LSA: Название семейства изделий PARTNER;
 - M: Для использования на судах;
 - C: Когенерация;
 - T: Телекоммуникации.
- 47.2 - Тип агрегата
- M7: Модель
- C: Система возбуждения (C: AREP/J: SHUNT или PMG/E: COMPOUND);
- 6/4 Количество обмоток/количество полюсов

1.3.1 - Паспортная табличка

Для того, чтобы всегда иметь под рукой точное описание Вашего устройства, вы можете написать его характеристики на паспортной табличке, приведенной в руководстве ниже.

1.3.1 - Размеры

Размеры генератора данного типа приведены в каталогах.

1.4 - Хранение

До момента установки агрегаты должны храниться следующим образом:

- вдали от влаги. при относительной влажности воздуха не более 90%, изоляция устройства может быстро разрушиться при температурах немного выше 0 и влажности около 100%, следите за состоянием антикоррозийной обработки неокрашенных частей изделия.
- При длительном хранении агрегата его можно поместить в герметичный кожух (например, термообработанный пластик) с внутренними осушителями, вдали от источников сильных и частых колебаний температуры для предотвращения появления конденсата при хранении.
- При наличии вибраций попытайтесь снизить влияние этих вибраций, поместив генератор на демпфирующую подставку (резиновую или из аналогичного материала) и поворачивайте ротор на долю оборота каждые две недели для того, чтобы избежать появления отметин на кольцах подшипника.

LERROY-SOMER ALTERNATEURS PARTNER ALTERNATORS

LSA <input type="text"/> Date <input type="text"/> N <input type="text"/> Hz Min-1/R.P.M. <input type="text"/> Protection <input type="text"/> Cos Ø / P.F. <input type="text"/> Cl. ther. / Th.class <input type="text"/> Régulateur/A.V.R. <input type="text"/> Altit. <input type="text"/> m Masse / Weight <input type="text"/> Rlt AV/D.E bearing <input type="text"/> Rlt AR/N.D.E bearing <input type="text"/> Graisse / Grease <input type="text"/> Valeurs excit / Excit. values <input type="text"/> en charge / full load <input type="text"/> à vide / at no load <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">PUISSANCE / RATING</th> </tr> <tr> <td>Tension Voltage</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/> V</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/> Ph.</td> </tr> <tr> <td>Connex.</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Continue</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/> kVA</td> </tr> <tr> <td>Continuous</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/> kW</td> </tr> <tr> <td>40C</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/> A</td> </tr> <tr> <td>Secours</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/> kVA</td> </tr> <tr> <td>Std by</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/> kW</td> </tr> <tr> <td>27C</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/> A</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">(*) Tension maxi. / maximum voltage</td> </tr> </table>	PUISSANCE / RATING			Tension Voltage	<input type="text"/>	<input type="text"/> V		<input type="text"/>	<input type="text"/> Ph.	Connex.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Continue	<input type="text"/>	<input type="text"/> kVA	Continuous	<input type="text"/>	<input type="text"/> kW	40C	<input type="text"/>	<input type="text"/> A	Secours	<input type="text"/>	<input type="text"/> kVA	Std by	<input type="text"/>	<input type="text"/> kW	27C	<input type="text"/>	<input type="text"/> A	(*) Tension maxi. / maximum voltage		
PUISSANCE / RATING																																		
Tension Voltage	<input type="text"/>	<input type="text"/> V																																
	<input type="text"/>	<input type="text"/> Ph.																																
Connex.	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																
Continue	<input type="text"/>	<input type="text"/> kVA																																
Continuous	<input type="text"/>	<input type="text"/> kW																																
40C	<input type="text"/>	<input type="text"/> A																																
Secours	<input type="text"/>	<input type="text"/> kVA																																
Std by	<input type="text"/>	<input type="text"/> kW																																
27C	<input type="text"/>	<input type="text"/> A																																
(*) Tension maxi. / maximum voltage																																		

166631 Conforme à C.E.I 60034-1. According to I.E.C 60034-1.
 Made in France - 1 024 959/a

Рисунок 2

**LSA 47.2 4-х ПОЛЮСНЫЙ
СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР**

2 - ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 – Электрические характеристики

Генератор переменного тока PARTNER LSA 43.2/44.2 является агрегатом без контактных колец и со щетками вращающихся обмоток, намотанных с шагом 2/3, 6 или 12-проводных, с классом изоляции H и со следующими вариантами системы возбуждения "SHUNT" рис 3, "AREP" рис. 4 или "PMG" рисунок 5 (см разделы 2.3, 2.4, 2.5). Подавление помех соответствует стандарту EN 55011, группе 1, классу V.

2.1.1 – Дополнительное оборудование

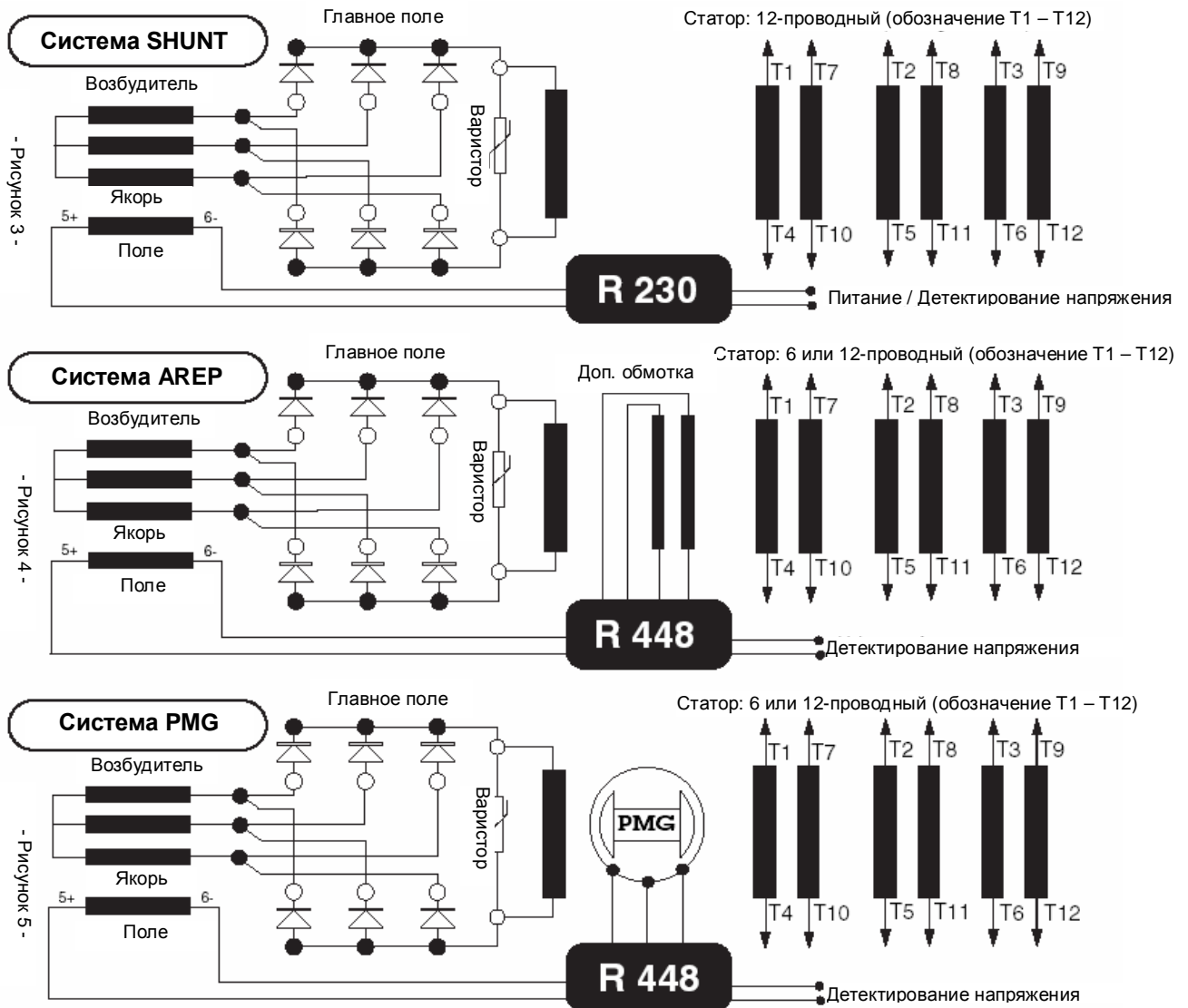
- Датчики определения температуры статора;
- Датчики температуры подшипников (PTC, PT100, и т.п.);
- Противоконденсатные нагреватели;

2.2 - Механические характеристики

- Стальной корпус;
- Чугунные подшипниковые щиты;
- Защищенные шариковые подшипники, со смазкой на все время эксплуатации;
- Монтажное исполнение:
IM1201 (MD 35): с одним подшипником, со стандартными лапами и дисковым сочленением SAE;
IM1001 (B 34): монтируемый на лапах с двумя подшипниками со стандартным валом под шпонку
- Брызгозащищенная машина с самоохлаждением
- Степень защиты: IP 23

2.2.1 - Варианты

- Входной воздушный фильтр;
- выходной воздушный;
- Подшипники со пополняемой смазкой



**LSA 47.2 4-х полюсный
СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР**

2.3 - Система возбуждения SHUNT

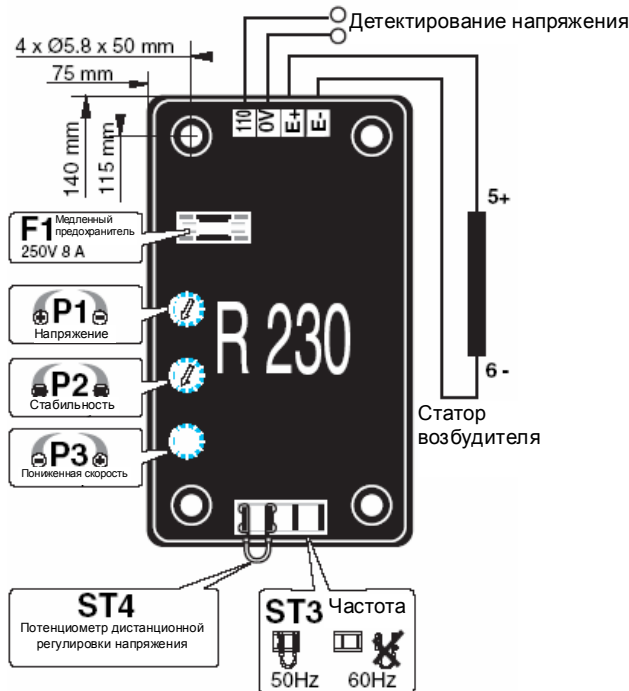
Генератор переменного тока с системой возбуждения SHUNT является устройством с самовозбуждением и стабилизатором напряжения R230 (рис. 5) Стабилизатор контролирует ток возбуждения возбудителя, как функцию выходного напряжения генератора. Из-за очень простой конструкции генератор с системой возбуждения SHUNT не имеет возможности выдерживать короткое замыкание.



Рисунок 6

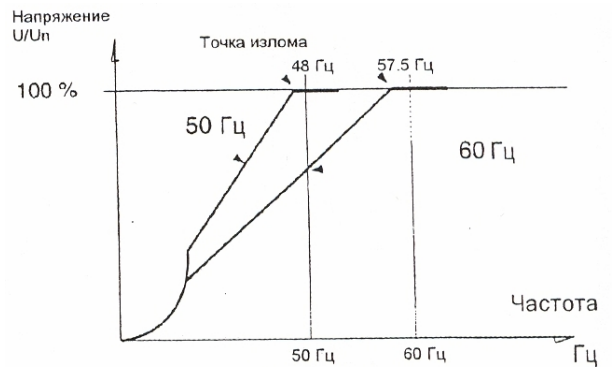
2.3.1 – R 230 AVR (см. рис. 7)

- Регулирование напряжения: около $\pm 0,5 \%$
- Диапазон рабочих напряжений от 85 до 139 В (50/60 Гц);
- Быстрое срабатывание (500 мс) при изменении амплитуды напряжения $\pm 20\%$ при переходных процессах;
- Уставка напряжения P1;
- Уставка стабильности P2;
- Источник питания защищен плавким предохранителем 8А, замедленного действия (допуск 10А в течение 10 секунд);
- Частота: 50 Гц при установленной перемычке ST3 - 60 Гц без перемычки ST3;
- Установленная на заводе-изготовителе защита от понижения скорости P3 (см рис 8).



2.3.2 – Варианты стабилизатора P230 A:

Потенциометр для дистанционной регулировки напряжения, 1000 Ом/0.5 Вт минимум регулировка в диапазоне $\pm 5\%$. Удалите перемычку ST4/



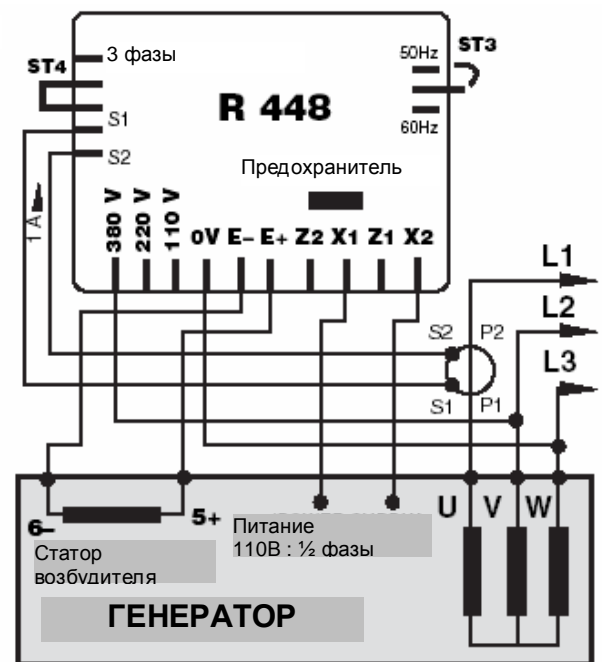
- Рисунок 8 -

2.3.3 – Работа со стабилизатором R 448

Для обеспечения приведенных ниже функций, как вариант, вместо стабилизатора R230 с генератором системой возбуждения SHUNT может использоваться стабилизатор напряжения R448 (см рисунок 10).

- Параллельная работа генераторов (с трансформаторами тока);
- Параллельная работа генератора с электрической сетью (с трансформатором тока и модулем R726);
- Определение по 3 фазам (модуль R731);
- Функция LAM (встроена в R448).

В этом случае, блок R 230 заменяется на R 448 AVR.



- Рисунок 9 -

LSA 47.2 4-х полюсный СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР

2.4 - Система возбуждения AREP/PMG

При использовании как системы возбуждения AREP так и PMG, генератор поставляется с регулятором напряжения R 448 (см. рисунок 10).



- Рисунок 10 -

При использовании системы возбуждения AREP электронный автоматический стабилизатор напряжения R 448 (см. рис. 10) получает питание по двум вспомогательным обмоткам, независимым от схемы определения напряжения. Одна обмотка (X1, X2) имеет напряжение, пропорциональное выходному напряжению генератора (характеристика SHUNT, напряжение второй обмотки (Z1, Z2) пропорционально току статора (смешанная характеристика: эффект усиления). Напряжение, поступающее от источника питания, перед подачей на управляющий транзистор стабилизатора выпрямляется и фильтруется. Данный принцип обеспечивает отсутствие влияния на качество стабилизации искажения, вносимых нагрузкой.

При использовании системы возбуждения PMG, генератор на постоянных магнитах добавляется к генератору для обеспечения питания блока AVR напряжением, которое не зависит от напряжения основной обмотки генератора. Генератор системы PMG размещается на неприводном конце машины и соединяется к блоку AVR R 448. При этом переключатель ST9 должен быть отсоединен.

Эти две системы возбуждения обеспечивают возможность работы при коротком замыкании с перегрузкой по току $3 I_n$ в течение 10 секунд и хорошую устойчивость к возмущениям, вносимым нагрузкой генератора.

Блок AVR контролирует и корректирует выходное напряжение генератора путем настройки тока возбуждения.

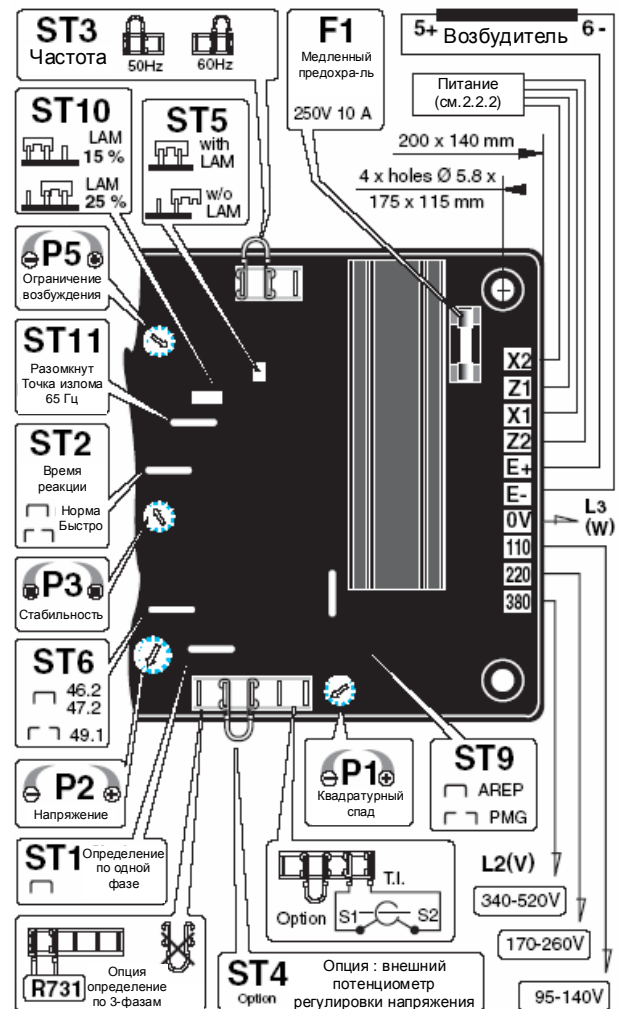
2.4.1 - Стабилизатор R448 (рисунок 11)

ОСТОРОЖНО

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ST9 ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАМКНУТ ДЛЯ СИСТЕМЫ ВОЗБУЖДЕНИЯ AREP

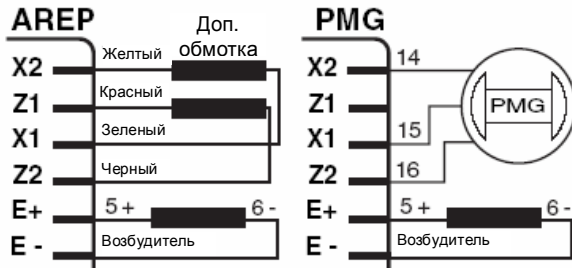
- ток короткого замыкания = $3 \times I_n$ в течение 10 сек;
- стандартный источник питания, 2 вспомогательные обмотки
- параллельный источник питания; максимум 150В – 50/60 Гц
- номинальный ток перегрузки: 8 А – 10 секунд
- электронная защита (перегрузка, размыкание при коротком замыкании при определении напряжения: максимальный ток возбуждения в течение 10 секунд, затем возвращается до значения 1 А);
- предохранитель F1 со стороны входа (X1, Z1)

- предохранитель P2 со стороны выхода (E+, E-)
- определение напряжения. 5 ВА, развязка с помощью трансформатора:
 - клеммы 0-110 В = от 95 до 140 В
 - клеммы 0-220 В = от 170 до 260 В
 - клеммы 0-380 В = от 340 до 520 В
- стабильность напряжения $\pm 0,5\%$;
- быстрое или нормальное срабатывание, устанавливаемое переключателем ST2;
- регулировка напряжения с помощью потенциометра P2 либо подачей напряжения $\pm 1В$ на клеммы внешнего потенциометра;
- определение тока (параллельная работа): входы S1, S2 предназначены для 1 трансформатора тока 2,5 ВА кл. 1, ток вторичной обмотки 1А (опция);
- регулировка квадратурного спада потенциометром P1;
- порог частоты регулируется потенциометром P4;
- регулировка максимального тока возбуждения P5 от 4,5 до 8А;
- выбор частоты 50/60 Гц переключателем ST3;
- выбор точки излома переключателем ST11: для приложения Tracteles и с переменной частотой вращения

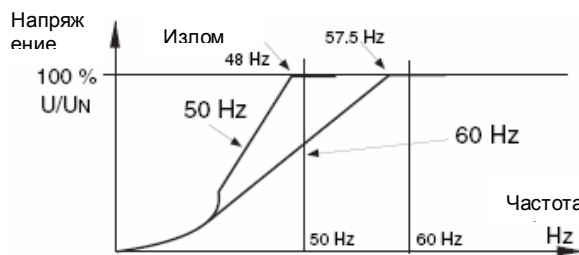


LEROY-SOMER	Установка и техническое обслуживание
LSA 47.2 4-х полюсный СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР	

2.4.2 – Подключение питания



2.4.3 – Частота по отношению к напряжению (без LAM)



2.4.4 – характеристики модуля LAM (Модуль согласования нагрузки)

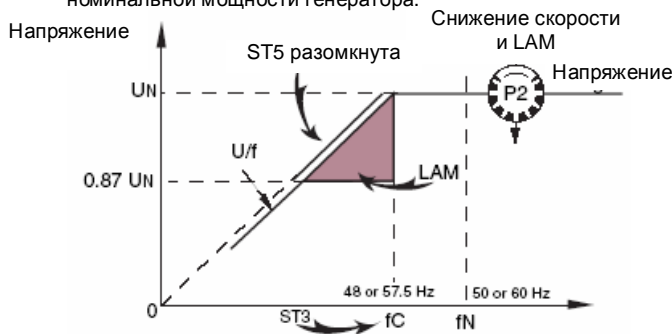
Модуль LAM встроенный в регулятор по определению активен (переключатель ST5 замкнута). Он может быть деактивирован размыканием ST5. Модуль может быть настроен на значение 15% или 25% при помощи переключки ST10 (заводская уставка 15%).

- Действие модуля LAM:

При набросе нагрузки, скорость генераторного агрегата снижается. Когда она снижается ниже порога частоты, модуль LAM сбрасывает напряжение на приблизительно 15% либо 25% и соответственно снижает величину активной нагрузки, приложенной к генератору приблизительно на 25 либо 45%, пока скорость снова не достигнет номинального значения.

В связи с этим LAM может быть использован как для снижения провалов скорости (частоты) так и для уменьшения времени их действия для заданной приложенной нагрузки либо для увеличения величины набрасываемой нагрузки возможной для одного провала скорости (двигатели с турбо-наддувом).

Для того, чтобы избежать колебаний напряжения, порог включения для функции LAM должен быть установлен приблизительно на 2 Гц ниже наименьшей частоты в стабильном состоянии. Рекомендуется использовать модуль LAM с уставкой 25% для набросов нагрузки $\geq 70\%$ от номинальной мощности генератора.



2.4.5 – Типичный результат работы дизельного двигателя с модулем LAM и без него (только U/f)

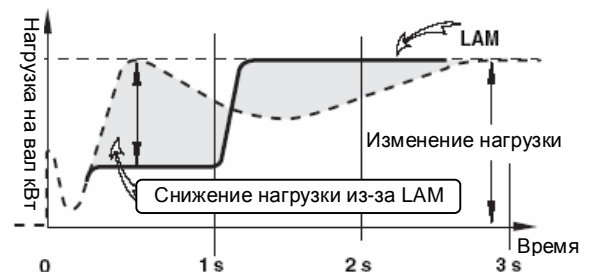
2.4.5.1 - Напряжение



2.4.5.2 - Частота



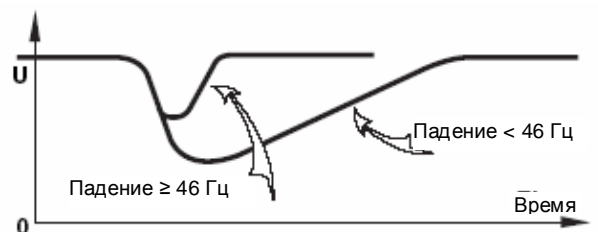
2.4.5.3 - Мощность



2.4.6 – Функция постепенного увеличения напряжения

Во время наброса нагрузки, эта функция позволяет генераторному агрегату возвращаться к номинальной скорости быстрее из-за постепенного увеличения напряжения в соответствии со следующим принципом:

- Если скорость падает между 46 и 50 Гц, выходное напряжение увеличивается быстро.
- Если скорость падает ниже 46 Гц, то выходное напряжение увеличивается медленно, поскольку двигателю необходим запас по мощности для преодоления перегрузки.



LEROY-SOMER	Установка и техническое обслуживание	
LSA 47.2 4-х полюсный СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР		

2.4.7 – Опции стабилизатора напряжения R 448

- **Трансформатор тока** для параллельной работы номиналом ... /1A \geq 2,5 кВА класс 1 (см. диаграмму)
- **Трансформатор напряжения** (адаптация);
- **Потенциометр для дистанционной регулировки напряжения:** 470 Ом, 0.5 Вт минимум. диапазон регулировки +5% (диапазон ограничивается внутренним потенциометром напряжения P2). Разомкните переключку ST4 для того чтобы подключить потенциометр. (Дополнительно к основному, для увеличения диапазона регулировки может быть использован потенциометр 1 кОм).
- **Внешний модуль R731:** определение трехфазного напряжения от 200 да 500 В, совместим с параллельным режимом работы. Разомкните переключку ST1 для того, чтобы подключить модуль; установите напряжение потенциометром модуля.
- **Модуль R 734:** определение 3-х фазного тока и напряжения для работа на несбалансированных установках (небаланс > 15%).
- **Модуль R 726:** меняет регулирование система на 4F конфигурацию (см. описание модуля).
 - Регулировка коэффициента мощности $\cos \varphi$ (2F);
 - балансировка напряжения перед параллельной работой с сетью (3F);
 - Подсоединение группы генераторов уже работающих параллельно к сети (4F).
- **Модуль R 729:** выполняет те же функции, что и R 729, плюс дополнительно:
 - Определение выхода из строя диодов;
 - Вход 5/20 мА;
 - Возможность регулирования реактивной мощности кВАр.

LSA 47.2 4-х полюсный СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР

3 - УСТАНОВКА - ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

3.1 - Сборка

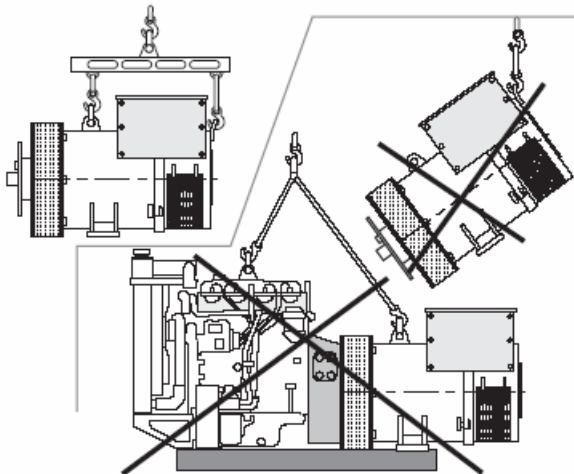


Любые манипуляции с устройством должны выполняться только при помощи специального оборудования.

При перемещении агрегат должен всегда оставаться в горизонтальном положении (когда транспортная лента снята).

3.1.1 - Манипулирование

Для подъема и перемещения самого генератора используются мощные проушины. Их нельзя использовать для подъема всего генераторного агрегата. Выбирайте подъемное устройство, которое соответствует расположению проушин для корректного обращения с устройством (см. рисунок 16).



- Рисунок 16 -

3.1.2 – Сочленение

3.1.2.1 – Генератор с одним подшипником

Перед соединением с первичным двигателем проверьте, что оба устройства совместимы путем:

- торсионного анализа передачи;
- проверки размеров маховика и его кожуха, фланца, дисков сцепления и смещения.

ОСТОРОЖНО

При сочленении генератора с первичным двигателем отверстия диска сцепления должны быть совмещены с отверстиями маховика путем прокручивания вала двигателя. Не используйте вентилятор генератора для поворота ротора.

Затяните винты дисков сцепления до рекомендованного крутящего момента (см. раздел 4 6 2) и проверьте наличие бокового люфта на коленчатом валу.

3.1.2.2 – Генератор с двумя подшипниками

- Полугибкое сочленение

Рекомендуется тщательно выровнять устройства относительно друг друга, измерив соосность и параллельность двух частей деталей сочленения. Разница не должна превышать указанных значений 0.1 мм.

ОСТОРОЖНО

Данный генератор был сбалансирован на полушпонку

- Система привода «ремень-шкив»

Убедитесь, что валы параллельны, шкивы выровнены, а также убедитесь в правильном натяжении ремня. Максимально допустимая радиальная нагрузка в центре на конце вала составляет 520 Н для вычисленного срока службы "L10" 20000 при скорости вращения 1800 мин⁻¹ или 3600 мин⁻¹.
Примечание: Для специальных систем привода «ремень-шкив», пожалуйста, свяжитесь с заводом.

3.1.3 – Размещение

Убедитесь, что температура окружающей среды в помещении, в котором помещен генератор, не может превышать 40°C для получения стандартных номинальных значений мощности (при температурах выше 40°C используйте понижающий коэффициент). Следует обеспечить свободную циркуляцию сухого свежего воздуха без пыли вокруг воздухозаборных жалюзи с противоположной стороны сочленения. Важно предотвратить повторный проход не только горячего воздуха от генератора или двигателя, но также и выхлопных газов.

3.2 - осмотр перед первым включением

3.2.1 - Электрическая проверка



Ни при каких обстоятельствах не следует включать генератор, новый или любой дугой, если сопротивление его изоляции менее 1 МОм для статора и 100000 Ом для других обмоток.

Существуют два возможных метода восстановления приведенных выше максимальных значений сопротивления.

- а) Просушите генератор в течение 24 часов в сушильной печи при температуре приблизительно 110°C;
- б) Продуйте генератор горячим воздухом через входное отверстие, убедившись, что вал проворачивается даже при отключенном возбуждателе поля;
- в) Запустите генератор в режиме короткого замыкания (отключите стабилизатор напряжения);
 - Закоротите выходные фазы, используя соединения способные выдерживать номинальный ток (попытайтесь не превышать 6 А/мм);
 - Подключите амперметр для контроля величины тока, проходящего через замкнутые накоротко соединения;
 - Подключите батарею напряжением 48В последовательно с реостатом сопротивлением приблизительно 10 Ом (50 Вт) к клеммам возбуждателя поля возбуждения, соблюдая полярность;
 - Полностью откройте все отверстия генератора;
 - Запустите генератор с номинальной скоростью. Отрегулируйте ток возбуждателя поля, используя реостат

LEROY-SOMER	Установка и техническое обслуживание	
LSA 47.2 4-х полюсный СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР		

для получения номинального значения выходного тока в короткозамкнутых соединениях.

Примечание: Длительный простой: Для того, чтобы избежать этих проблем рекомендуется использовать обогреватели, а также время от времени проворачивать вал генератора. Обогреватели действительно эффективны только, если они работают постоянно в моменты простоя генератора.

3.2.2 - Визуальный осмотр и проверка физических параметров

Перед пуском генератора в первый раз проверьте, что:

- фиксирующие болты на лапах затянуты;
- охлаждающий воздух проходит беспрепятственно;
- защитные жалюзи и кожух стоят на своих местах
- стандартное направление вращения по часовой стрелке, если смотреть со стороны вала (чередование фаз в следующем порядке. 1-2-3). Для поворота против часовой стрелки поменяйте местами фазы 2 и 3;
- подключение обмоток соответствует рабочему напряжению (см. раздел 3.3).

LSA 47.2 4-х полюсный
СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР

3.3 - Схемы подключения клемм

Для модификации типа соединения измените положение клеммных кабелей (см. рисунки 17 и 18). Код обмотки указан на паспортной табличке.



3.3.1 – Соединение клемм: 12 проводов (рисунок 17)

Оборудование и материалы для подключения описаны в разделе 5.3.3.

Любое вмешательство в клеммные соединения генератора при изменении типа подключения или проверках должно выполняться, когда генератор остановлен.

Connection codes	Voltage L.L			Factory connection
<p>(A)</p> <p>3 фазы</p>	Обмотка	50 Hz	60 Hz	
	6	190 - 208	190 - 240	
	7	220	-	
	8	-	190 - 208	
<p>⚠ Детектирование напряжения R320: 0 => (T8) / 110 V => (T11) Детектирование напряжения R 438 LS: 0 => (T3) / 220 V => (T2)</p>				
<p>(D)</p> <p>3 фазы</p>	Обмотка	50 Hz	60 Hz	
	6	380 - 415	380 - 480	
	7	440	-	
	8	-	380 - 416	
<p>⚠ Детектирование напряжения R320: 0 => (T8) / 110 V => (T11) Детектирование напряжения R 438 LS: 0 => (T3) / 380 V => (T2)</p>				
<p>Для обмотки 9 диаграмма детектирование напряжения R 448 и трансформатора представляется по запросу</p>				
<p>(F)</p> <p>1 фаза или 3 фазы</p> <p>Напряжение LM = 1/2 напряжения LL</p>	Обмотка	50 Hz	60 Hz	<p>(*) Рабочие фазы L2 (V), L3 (W) Однофазный режим</p>
	6	220 - 240	220 - 240	
	7	240 - 254	-	
	8	-	220 - 240	
<p>⚠ Детектирование напряжения R320: 0 => (T8) / 110 V => (T11) Детектирование напряжения R 438 LS: 0 => (T3) / 220 V => (T2)</p>				
<p>⚠ В случае перекоммутации убедитесь, что настройки напряжения AVR правильны! Как опция, для этих соединений может поставлять набор гибких перемычек и специальные соединители</p>				

- Рисунок 17 -

LEROY-SOMER	Установка и техническое обслуживание
LSA 47.2 4-х полюсный СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР	

3.3.2 – Соединение клемм: 6 проводов (невозможно с R230)

Connection codes	Voltage L.L			Factory connection
<p>(D)</p> <p>3 фазы</p>	Обмотка	50 Hz	60 Hz	
	6S	380 - 415	380 - 480	
	7S	440	-	
	8S	-	380 - 416	
	9S	-	600	
<p> Детектирование напряжения R 448 0 => (T3) / 380 V => (T2)</p> <p>Для обмотки 9S диаграмма детектирование напряжения R 448 и трансформатора по запросу</p>				
<p>(F)</p> <p>1 фаза или 3 фазы</p>	Обмотка	50 Hz	60 Hz	
	6S	220 - 240	220 - 277	
	7S	240 - 254	-	
	8S	-	220 - 240	
<p> Детектирование напряжения R 448 0 => (T3) / 220 V => (T2)</p> <p>Рабочие фазы: L2 (V), L3 (W) однофазный</p>				
<p> В случае перекоммутации убедитесь, что настройки напряжения AVR правильны! Как опция, для этих соединений может поставлять набор гибких перемычек и специальные соединители</p>				

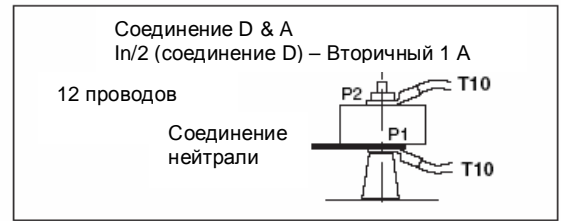
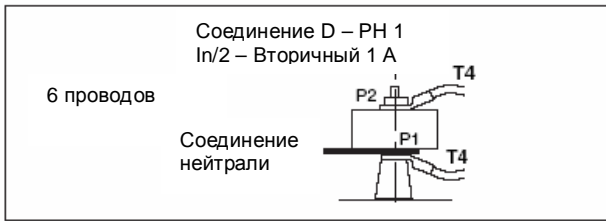
- Рисунок 18 -

3.3.3 – Схемы подключения дополнительного оборудования

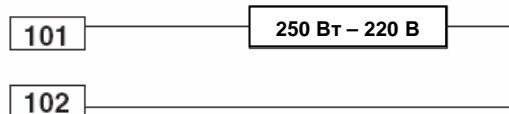
<p>R 791 T для подавления помех (стандартная маркировка CE)</p> <p>Соединение (A) (D) (F)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Черный</td> <td style="width: 10%;">●</td> <td style="width: 10%;">→</td> <td style="width: 10%;">T1</td> <td style="width: 10%;">T1</td> <td style="width: 10%;">T1</td> </tr> <tr> <td>Черный</td> <td>●</td> <td>→</td> <td>T2</td> <td>T2</td> <td>T2</td> </tr> <tr> <td>Черный</td> <td>●</td> <td>→</td> <td>T3</td> <td>T3</td> <td>T3</td> </tr> <tr> <td>Синий</td> <td>●</td> <td>→</td> <td>N</td> <td>N</td> <td>⏏</td> </tr> <tr> <td>Белый</td> <td>●</td> <td>→</td> <td>⏏</td> <td>⏏</td> <td>⏏</td> </tr> </table>	Черный	●	→	T1	T1	T1	Черный	●	→	T2	T2	T2	Черный	●	→	T3	T3	T3	Синий	●	→	N	N	⏏	Белый	●	→	⏏	⏏	⏏	<p>Потенциометр регулировки напряжения</p> <p>ST4</p> <p>Регулировка напряжения дистанционным потенциометром</p>
Черный	●	→	T1	T1	T1																										
Черный	●	→	T2	T2	T2																										
Черный	●	→	T3	T3	T3																										
Синий	●	→	N	N	⏏																										
Белый	●	→	⏏	⏏	⏏																										

**LSA 47.2 4-х полюсный
СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР**

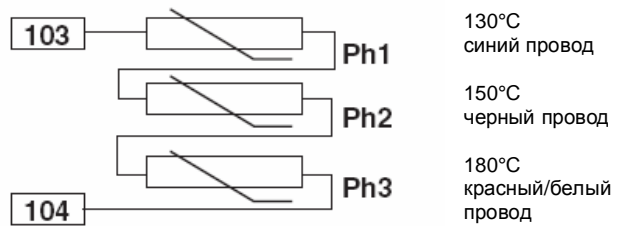
Подключение трансформатора тока



Подогрев обмотки



Датчики температуры обмотки PTC



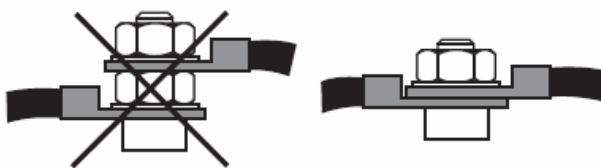
3.3.4 – Проверка соединений



Электрические соединения должны быть выполнены в соответствии с правилами, действующими на территории конкретного государства.

Убедитесь в том, что:

- дифференциальный выключатель соответствует нормативным документам по безопасности труда, действующим на территории того государства, где будет использоваться агрегат, и установлен соответствующим образом как можно ближе к выходу генератора (Отключите провод голубого цвета модуля подавления помех R 791, подключенный к нейтрали);
- ни одно защитное устройство не сработало,
- при наличии внешнего стабилизатора соединения между генератором и панелью распределительного щитка выполнены в соответствии со схемой соединения отсутствует: короткое замыкание между фазой или фазой-нейтралью между выходными клеммами генератора и шкафом управления генераторного агрегата (часть схемы не защищена автоматическими выключателями или реле распределительного щитка)
- генератор должен быть подключен так, чтобы клеммные лепестки располагались один над другим, как показано на схеме подключения клемм на рисунке 21.



- Рисунок 21 -

3.3.1 - Электрическая проверка стабилизатора напряжения

- Убедитесь, что все соединения выполнены надлежащим образом, как показано на прилагаемых схемах соединений;
- Проверьте правильность установки переключки выбора частоты "ST3";
- Проверьте, подключена ли переключка 3T4 или потенциометр дистанционной регулировки;
- Дополнительные рабочие режимы (R 438 LS);
- Переключка ST1: отрежьте для подключения 3-фазного модуля определения R731;
- Переключка ST2: отрежьте для ускорения срабатывания;
- Переключка ST3 отрежьте для подавления функции.

3.4 – Ввод в эксплуатацию



Генератор может запускаться и использоваться только, если установка была проведена в соответствии с инструкциями и рекомендациями, приведенными в данном руководстве.

Генератор проходит тестирование и установку параметров на заводе-изготовителе. При первом использовании генератора в режиме холостого хода убедитесь в правильности и стабильности скорости привода (см. паспортную табличку). При работе с нагрузкой генератор должен поддерживать свою номинальную скорость и напряжение; однако в случае отклонений от нормы можно изменить установки генератора (следуйте процедуре регулировки, приведенной в разделе 3.5). Если генератор все равно работает неправильно, следует определить причину неисправности (см раздел 4.4).

**LSA 47.2 4-х полюсный
СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР**

3.5 – Установка параметров



В процессе тестирования различные регулировки должны выполняться только квалифицированным персоналом. Внимательно следите, чтобы перед началом регулировок была достигнута скорость привода, указанная на паспортной табличке. После тестирования функционирования поставьте все панели доступа или крышки на свои места.

Стабилизатор напряжения используется для выполнения любых регулировок генератора.

3.5.1 – Регулировки R 230 (система SHUNT)



- Начальные установки потенциометра
- Потенциометр P1 (регулировка напряжения стабилизатора) полностью против часовой стрелки;
 - Потенциометр дистанционной регулировки напряжения: среднее положение;
 - Запустите генератор на номинальной скорости если напряжение не возрастает, магнитный контур должен быть размагничен (см. раздел 4.5);
 - Медленно поворачивайте потенциометр регулировки напряжения стабилизатора P1 до тех пор пока напряжение на выходе не достигнет номинального значения;
 - Отрегулируйте стабильность, используя P2;
 - Зафиксированный потенциометр P3 установлен на заводе-изготовителе на значение 48 Гц для 50 Гц и 57 5 Гц для 60 Гц.

3.5.2 - Регулировка R448 (система AREP или PMG)

ОСТОРОЖНО

Убедитесь, что переключатель ST9 замкнут, если используется система возбуждения AREP и разомкнут, если используется система возбуждения PMG.



- a) Начальная установка потенциометров см. таблицу
- потенциометр дистанционной регулировки напряжения центральное положение (переключатель ST4 убрана)

Действие	Заводская настройка	Потенциометр
Напряжение Минимум при полном повороте против часовой стрелки	400 В – 50 Гц (показание 0 – 380 В)	
Стабильность	Не регулируется (положение потенциометра среднее)	
Квадратное падение напряжения (Параллельная работа с трансформатором тока) - квадратное падение равно 0 при полном повороте против часовой стрелки	Не регулируется (полный поворот против часовой стрелки)	
Максимальный ток возбуждения Ограничение возбуждения и тока короткого замыкания, минимальные значения при полном повороте против часовой стрелки	Максимальное значение 10 А	

Настройка стабильности при одиночной работе

- b) Установите аналоговый (стрелочный) вольтметр постоянного тока, калиброванный на 50 В постоянного тока, между клеммами E+, E-, а другой вольтметр, калиброванный на 300 - 500 В или 1000 В переменного тока - между выходными клеммами генератора;
- c) Убедитесь, что переключатель ST3 выбора частоты установлена на требуемое значение (50 или 60 Гц);
- d) Потенциометр P2 должен быть полностью повернут против часовой стрелки для установки напряжения на минимум;
- e) Потенциометр регулировки стабильности P3 должен быть повернут на 1/3 оборота против часовой стрелки;
- f) Запустите генератор и установите его скорость, соответствующую частоте 48 Гц для 50 Гц или 58 Гц для 60 Гц;
- g) Отрегулируйте выходное напряжение на требуемое значение, используя потенциометр P2
 - номинальное напряжение UN для одиночной работы генератора (например, 400 В);

LEROY-SOMER	Установка и техническое обслуживание
LSA 47.2 4-х полюсный СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР	

(*): Во многих странах значение тока короткого замыкания должно быть в 3 раза больше входного тока для обеспечения выборочного срабатывания размыкателей цепи;

Возбудитель выключается отсоединением питания блока AVR (1 провод на каждой дополнительной обмотке) контакторами 16А – 250В переменного тока. Соединение для сброса внутренней защиты блока AVR аналогично.

3.5.4 – Специальные приемы использования

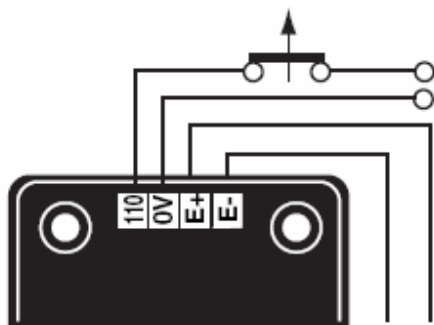
ОСТОРОЖНО

Цепь возбуждения E+, E- не должна оставаться открытой когда машина работает : иначе произойдет выход из строя блока AVR.



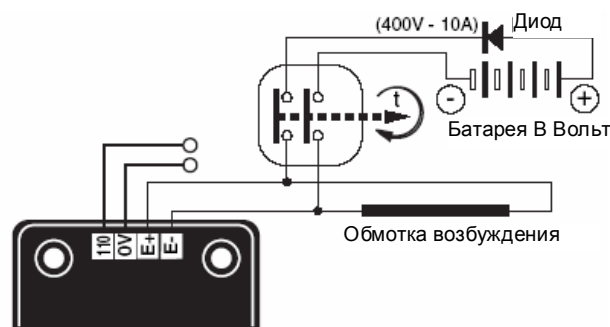
В случае использования ослабления поля, обеспечьте внешнее возбуждение.

3.5.4.1 – R 230 отключение возбудителя (SHUNT)

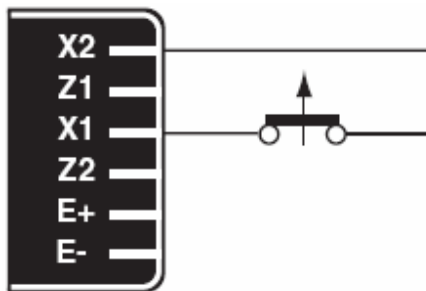


Возбудитель выключается отсоединением питания блока AVR (1 провод 0 либо 110 В) контактором 16А – 250В переменного тока.

3.5.4.4 – R 230 принудительное включение

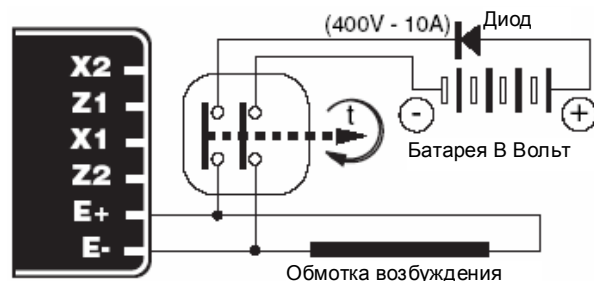


3.5.4.2 – R 448 отключение возбудителя (SHUNT)

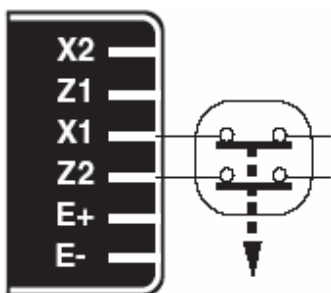


Возбудитель выключается отсоединением питания блока AVR (1 провод X1 либо X2) контактором 16А – 250В переменного тока.

3.5.4.5 – R 448 принудительное включение



3.5.4.3 – R 448 отключение возбудителя (AREP/PMG)



Применение	В Вольт	Время t
Гарантированное нарастание напряжения	12 (1А)	1 – 2 сек
Параллельная работа, обесточено	12 (1А)	1 – 2 сек
Параллельная работа в установившемся режиме	24 (2А)	5 - 10 сек
Запуск от батареи	48 (4А)	5 - 10 сек
Допустимое напряжение при перегрузке	48 (4А)	5 - 10 сек

4 - ЭКСПЛУАТАЦИЯ - ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 – Меры безопасности



Во избежание несчастных случаев эксплуатация и поиск и устранение неисправностей должны выполняться строго в соответствии с инструкциями.



Все операции, связанные с вводом в эксплуатацию, эксплуатацией и обслуживанием генератора, должны выполняться специально обученным персоналом.

Перед какими-либо действиями с генератором убедитесь в том, что он не может быть запущен вручную или автоматически, и что Вы понимаете принцип действия системы.

4.2 – Регулярное обслуживание

4.2.1 - Проверки после запуска

После, приблизительно, 20 часов эксплуатации проверьте, все ли болты крепления затянуты, а также общее состояние агрегата и электрические соединения, выполненные при его установке

4.2.2 - Контур охлаждения

Рекомендуется проверять, не ограничена ли циркуляция воздуха из-за частичного засорения жалюзи всасывания и нагнетания: грязь, волокна, смазка и т.д.

4.2.3 - Подшипники

Подшипники имеют смазку, рассчитанную на весь период наработки, приблизительно (зависит от условий эксплуатации) 20 000 часов или 3 года.

Подшипники смазываемые (опция). Рекомендуется смазывать машину во время работы. Временные интервалы между смазками и количества смазки указаны ниже:

Подшипники приводного и не приводного концов вала	6318 C3	6315 C3
Количество смазки	41 г	30 г
Интервал смазки	3500 часов	4500 часов

Интервалы смазки указаны для следующих типов смазки

LITHIUM – стандарт – NGLI 3.

Заводом изготовителем используется смазка

SHELL – ALVANIA G3/

Перед использованием другой смазки проверьте ее на совместимости с оригинальной. Контролируйте температуру подшипников, которая не должна превышать более чем на 50°C температуру внешней среды. Если превышение температуры подшипника над температурой окружающей среды составило более 50°C, остановите машину и выполните проверку.

4.2.4 Обслуживание электрической части

- Очистка обмоток

ОСТОРОЖНО

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ: ТРИХЛОРЭТИЛЕН, ПЕРХЛОРЭТИЛЕН, ТРИХЛОРЭТАН И ЛЮБЫЕ ДРУГИЕ ЩЕЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ.

Особенно жестко регламентированы обезжиривающие вещества. К ним относятся

- Бензин (без присадок);
- Тoluол (низко токсичный); огнеопасно;
- Бензол (или бензин, токсичен); огнеопасно;
- Циклогексар (не токсичен); огнеопасно.

Очистка статора, ротора; возбудителя и диодного моста

Изолирующие элементы и система пропитки не боятся воздействия растворителей (см. перечень разрешенных веществ, приведенный выше).

Избегайте попадания чистящего вещества в пазы

Наносите вещество кистью, тщательно растирая, во избежание его скопления в корпусе обмотки, вытирайте сухой ветошью. Перед сборкой дайте деталям высохнуть.

После чистки генератора важно проверить изоляцию обмоток (см. разделы 3.2 и 4.8).

4.2.5 – Механическое обслуживание

ОСТОРОЖНО

Очистка машины с использованием воды или водяных компрессоров с высоким давлением строго воспрещена. Любые проблемы, возникающие в результате такого обслуживания, приведут к лишению гарантии.

Удаление смазки: используйте кисточку и моющее средство (подходящее для окрашенных поверхностей).

Очистка: используйте воздушную пушку.

Если фильтры были установлены на генератор после отгрузки с завода и генератор эксплуатируется без температурной защиты, сервисный персонал должен очищать фильтры периодически и систематически, так часто как это необходимо (ежедневно, в очень запыленных атмосферах).

Фильтры могут быть очищены при помощи воздушной пушки от сухой грязи.

Фильтры необходимо заменить, если грязь маслянистая.

После очистки генератора необходимо проверить изоляцию обмоток.

LEROY-SOMER	Установка и техническое обслуживание	
LSA 47.2 4-х полюсный СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР		

4.3 - Определение неисправности

Если при первом пуске генератор работает ненормально, необходимо найти источник неисправности.

Для этого убедитесь, что:

- Защитные устройства установлены соответствующим образом;
- Все соединения выполнены в соответствии со схемами, приведенными в руководстве к агрегату;
- Скорость вращения вала генератора соответствует номинальной (см раздел 1.2 – 1.3)

Повторите действия, указанные в разделе 3.

Неисправность		Действие
Подшипники	Повышенная температура подшипников в одном или обоих подшипниках (температура подшипника более 80°C) с или без ненормального звука подшипника	<ul style="list-style-type: none"> - Если подшипники стали синими или если смазка стала черной, замените подшипник. - Подшипник не полностью застопорен (ненормальный осевой люфт). - Проверьте выравнивание фланцевых щитов (фланцы установлены неправильно).
Ненормальная температура	Чрезмерный перегрев корпуса генератора переменного тока (температура на 40°C превышает температуру воздуха)	<ul style="list-style-type: none"> - Входное и выходное отверстия частично закупорены или же нагретый воздух от генератора, либо воздух, поступающий со стороны первичного двигателя, проходит через генератор. - Генератор работает при слишком высоком напряжении (> 105% от U_n без нагрузки). - Генератор перегружен.
Вибрация	Чрезмерная вибрация	<ul style="list-style-type: none"> - Неправильное выравнивание. - Неправильная установка или сопряжение. - Неправильная балансировка ротора (двигатель – генератор)
	Чрезмерная вибрация и жужжащий шум, исходящий от генератора	<ul style="list-style-type: none"> - Дисбаланс фаз; - Короткое замыкание статора.
Ненормальные шумы	Генератор переменного тока, получивший повреждения в результате значительного динамического воздействия, гудит и вибрирует	<ul style="list-style-type: none"> - Короткое замыкание во внешней цепи. - Повреждение параллельного соединения (отсутствует фаза) Возможные последствия (соответствующие серьезности приведенных выше неисправностей) - Разрыв или ухудшение сочленения. - Разрыв или изгиб конца вала. - Смещение или короткое замыкание обмотки главного поля. - Разрыв или расцепление вентилятора. - Перегорели вращающиеся диоды или блок AVR

LEROY-SOMER	Установка и техническое обслуживание
LSA 47.2 4-х полюсный СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР	

4.5 – Электрические неисправности

Неисправность	Действие	Результат	Проверка / Причина
Нет напряжения при запуске без нагрузки	Подключите батарею с напряжением от 4 до 12 В к клеммам E+ или E-, соответствующим полярности стабилизатора напряжения AVR на 2-3 секунды	Напряжение на выходе генератора переменного тока нарастает и устанавливается на правильном значении после отключения батареи.	- Отсутствие остаточного магнетизма
		Напряжение на выходе генератора переменного тока нарастает, но не достигает номинального значения после отключения батареи	- Проверьте подключение измерительных проводников к стабилизатору напряжения AVR. - Выход из строя вращающихся диодов. - Короткое замыкание обмоток ротора.
		Напряжение на выходе генератора переменного тока нарастает, но после отключения батареи оно пропадает.	- Неисправен блок AVR - Разрыв обмотки возбуждения (проверьте обмотки) - Разрыв вращающейся катушки возбуждения (проверьте сопротивление)
Напряжение слишком низкое	Проверьте скорость привода	Скорость правильная	- Проверьте подключение блока AVR (AVR может быть неисправен) - Короткое замыкание обмоток возбуждения - Короткое замыкание вращающейся катушки возбуждения - Проверьте сопротивление
		Скорость слишком низкая	Увеличьте скорость привода (Не трогайте потенциометр напряжения AVR (P2) до того момента, когда будет достигнута правильная скорость.
Напряжение слишком высокое	Настройте напряжение потенциометром AVR	Настройка не выполняется	Неисправен AVR
Колебания напряжения	Настройте стабильность потенциометром AVR	Настройка не действует: попробуйте нормальный или быстрый режим стабилизации (ST2)	- Проверьте скорость: возможно циклическое отклонение от нормального значения - Неплотное соединение проводников - Неисправный AVR - Скорость слишком низка под нагрузкой (или настройки LAM слишком велики)
Напряжение правильное без нагрузки и слишком низкое под нагрузкой	Выполните запуск генератора без нагрузки и проверьте напряжение между E+ и E- на AVR	Напряжение между E+ и E- (DC) SHUNT / AREP / PMG < 10В	- Проверьте скорость (или настройка LAM слишком велики)
		Напряжение между E+ и E- (DC) SHUNT / AREP / PMG > 15В	- Неисправные вращающиеся диоды - Короткое замыкание во вращающейся катушке возбуждения. Проверьте сопротивление - Неисправен якорь возбуждения. Проверьте сопротивление
Напряжение пропадает при работе	Проверьте AVR, подавитель помех, вращающиеся диоды и замените неисправные компоненты	Напряжение не возвращается к номинальной величине	- Разрыв обмотки возбуждения - Неисправен якорь возбуждения - Неисправен AVR - Разрыв или короткое замыкание вращающейся катушки возбуждения

**LSA 47.2 4-х полюсный
СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР**

4.5.1 – Проверка обмотки

Вы можете проверить изоляцию обмотки при помощи теста высоким напряжением. В этом случае, Вы должны отсоединить все проводники AVR.

ОСТОРОЖНО

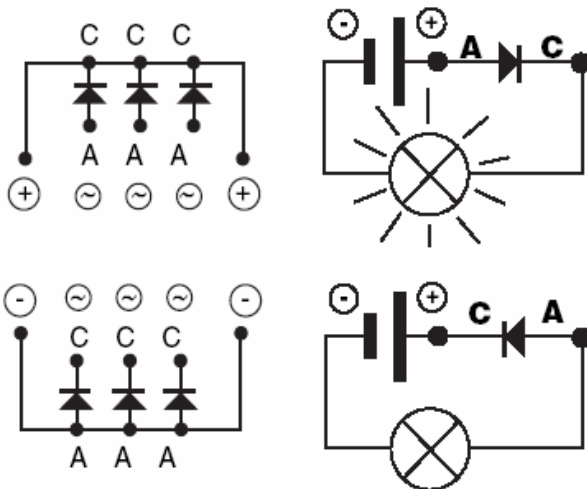
Выход из строя блока AVR в этом случае не является гарантийным случаем.



После завершения рабочих проверок, установите на место все панели и кожу.

4.5.2 – Проверка диодного моста

Работоспособный диод пропускает электрический ток только в направлении от анода к катоду.



4.5.3 – Проверка обмотки и вращающихся диодов с использованием независимого возбуждения



Во время этой процедуры убедитесь, что генератор отсоединен от какой-либо внешней нагрузки и проверьте коробку выводов, чтобы все соединения были хорошо затянуты.

- 1) Остановите генератор, отсоедините и изолируйте все проводники блока AVR.

- 2) Существует два способа сборки схемы с независимым возбуждением.

Схема А: Подсоедините батарею 12 В последовательно с реостатом приблизительно сопротивлением 50 Ом и мощностью 300 Вт и диодом к обоим проводам обмотки возбуждения (5+) и (6-).

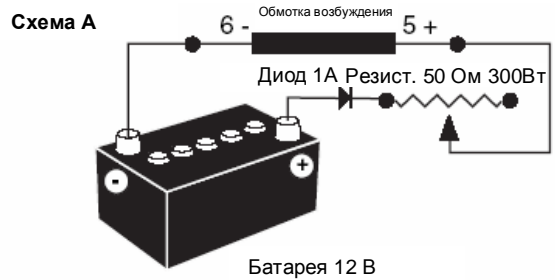
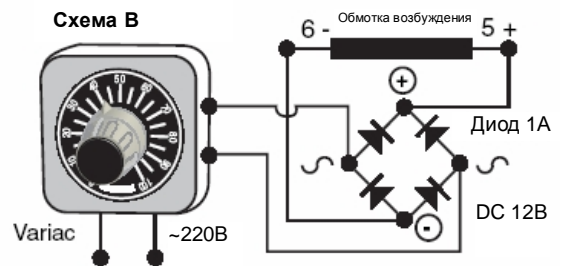


Схема В: Подсоедините «Variac» - регулируемый источник переменного напряжения и диодный мост к обоим проводам обмотки возбуждения (5+) и (6-).

Обе эти схемы имеют характеристики, полностью совместимые с мощностью обмотки возбуждения данной машины (см. шильдик генератора).

- 3) Запустите машину на номинальной скорости;
- 4) Постепенно увеличивайте ток обмотки возбуждения настройкой реостата или «Variac» и измеряйте выходное напряжение на L1 – L2 – L3, проверяя напряжение возбуждения и ток без нагрузки и под нагрузкой (см. шильдик генератора или запросите заводской протокол испытаний).

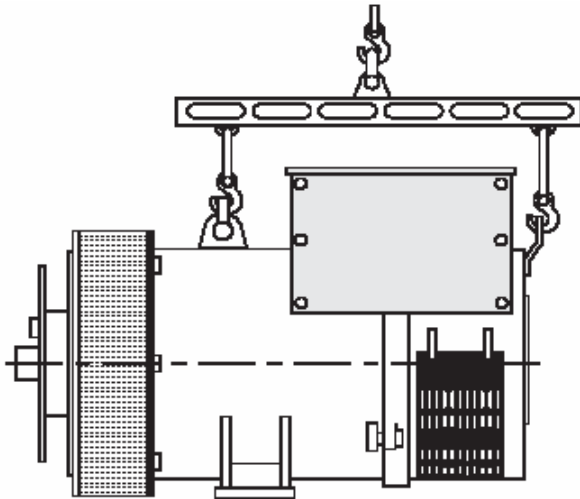
Если выходное напряжение имеет номинальное значение и согласуется в пределах 1% с номинальным уровнем возбуждения, генератор полностью исправен. В этом случае неисправен блок AVR или соответствующие проводники.



LEROY-SOMER	Установка и техническое обслуживание
LSA 47.2 4-х полюсный СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР	

4.6 - Разборка, сборка (см. разделы 5.5.1 и 5.5.2)

В гарантийный период данное действие должно выполняться только в мастерских LEROY SOMER или на заводе-изготовителе, в противном случае гарантия становится недействительной. При перемещении генератор должен находиться горизонтально (ротор должен быть заблокирован). См. рисунок 27.



- Рисунок 27 -

4.6.1 - Требуемые инструменты

Для полной разборки генератора рекомендуется иметь перечисленные ниже инструменты и приспособления:

- гаечный ключ с трещоткой + удлинитель;
- 1 динамометрический гаечный ключ;
- 1 плоский гаечный ключ 7 мм / 8 мм / 10 мм / 12 мм;
- 1 торцевой ключ 8 мм / 10 мм / 13 мм / 16 мм / 18 мм / 21 мм;
- 1 ключ Allen 5 мм / 6 мм / 10 мм / 12 мм;
- 1 ключ Allen 6 мм (например, Facom: ET6)
- 1 сверло TORX T20;
- 1 сверло TORX T30;
- 1 съемник (U35);
- 1 съемник (U32/320).

4.6.2 - Крутящий момент при затягивании винтов

Расположение	Ø винта	Момент, Нм
Винт клеммы подключения обмотки возбуждения	M 6	10
Гайка диодного моста	M 6	4
Винты фланца / корпуса	M 12	69
Винты фланца неприводного конца / корпуса	M 12	69
Винты диска / подшипника	M 16	170
Винты заземления	M 10	20
Винты сетки	M 6	5
Винты кожуха	M 6	5
Гайки коробки выводов	M 12	35
Винты заземления	M 12	35

4.6.3 – Доступ к диодам

- Откройте сетку входящего воздуха (51);

- Отсоедините диоды;
- Проверьте 6 диодов используя омметр или батарею ламп (см. раздел 4.5.2);

Если диоды неисправны:

- Снимите фильтр помех (347);
- Снимите 6 гаек крепления диодного моста;
- Замените диодные полукольца, соблюдая полярность.

4.6.4 – Доступ к соединениям и системе регулирования

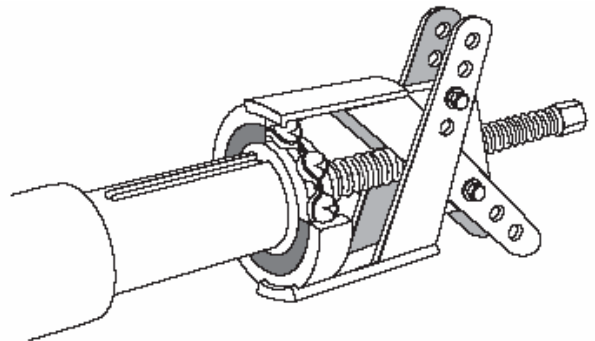
Для доступа снимите крышку клеммной коробки (48) или откройте дверцу доступа к AVR (466).

4.6.5 – Замена подшипника неприводного конца вала

- Снимите сетку забора воздуха (51);
- Снимите крышку клеммной коробки (48) и боковые панели (366) и (367);
- Снимите крюк (21) и заднюю панель (365);
- Замените крюк (21) для того, чтобы иметь возможность поднять фланец;
- Отсоедините провода обмотки возбуждения (5+, 6-);

Если Вы используете одноопорную или двухопорную машину со смазываемыми подшипниками

- Снимите винты зажима подшипника (78);
- Снимите 5 винтов (37);
- Снимите фланец (36);
- Снимите подшипник (70) используя съемник с центральным винтом (см. рисунок 28).



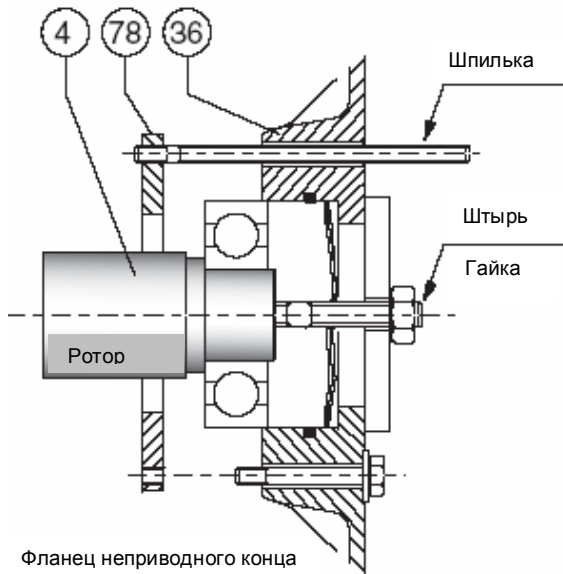
- Рисунок 28 -

- Закрепите новые подшипники на валу после нагрева их методом индукции приблизительно до 80°C;
- Закрепите новые предварительно сжатую гофрированную прокладку (79) и поставьте новое кольцевое уплотнение (349) во фланец (36);

Если используется одноопорный или двухопорный генератор со смазываемыми подшипниками:

- Ввинтите шпильку в зажим подшипника (78);
- Установите фланец на машину используя гайку и штырь в конце вала (см. рисунок 29);
- Введите шпильку в отверстие фланца для упрощения сборки (см. диаграмму сборки);
- Закрутите винты подшипника (78), снимите шпильку, закрутите остальные винты и затяните все винты;
- Затяните 5 винтов подшипника (37);
- Присоедините провода возбудителя E+ и E-;
- Соберите коробку выводов.

LSA 47.2 4-х полюсный СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР



- Рисунок 29 -

ОСТОРОЖНО

При разборке подшипниковых щитов Вам потребуется сменить подшипники, кольцевое уплотнение и гофрированную прокладку.

4.6.6 – Замена подшипника приводного конца вала

- Снимите сетку выброса воздуха (33);
- Снимите 6 винтов (31) с фланца приводного конца и 4 винта (62) стопора подшипника;
- Снимите фланцевый щит (30);
- Снимите шариковый подшипник (60) используя съемник с центральным винтом (см. рисунок 28);
- Установите новый подшипник предварительно нагрев его методом индукции до 80°C;
- Вверните шпильку в зажим подшипника (68);
- Установите фланцевый щит (30) на машину;
- Введите шпильку в отверстие фланцевого щита для упрощения сборки (см. рисунок 29);
- Затяните нижние винты зажима подшипника (68), снимите шпильку и вверните другие винты;
- Затяните 6 винтов (31) фланца;
- Установите сетку выброса воздуха (33).

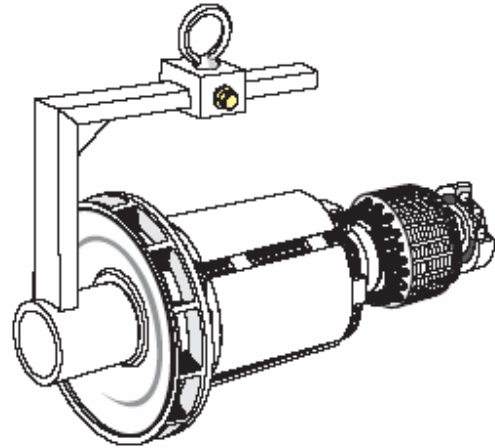
ОСТОРОЖНО

При разборке машины всегда заменяйте подшипники.

4.6.7 – Разборка ротора

- Снимите фланец неприводного конца вала (36) как описано в разделе 4.6.5;
- Снимите фланец приводного конца вала (30) как описано в разделе 4.6.6 если у Вас двухполюсный генератор;
- Установите приспособление для вывески ротора собранное в соответствии с рисунком 30.

- Перемещайте приспособление при перемещении ротора для распределения веса.



- Рисунок 30 -

ОСТОРОЖНО

При разборке ротора с заменой частей либо перематкой нарушается балансировка. Ротор необходимо заново сбалансировать.

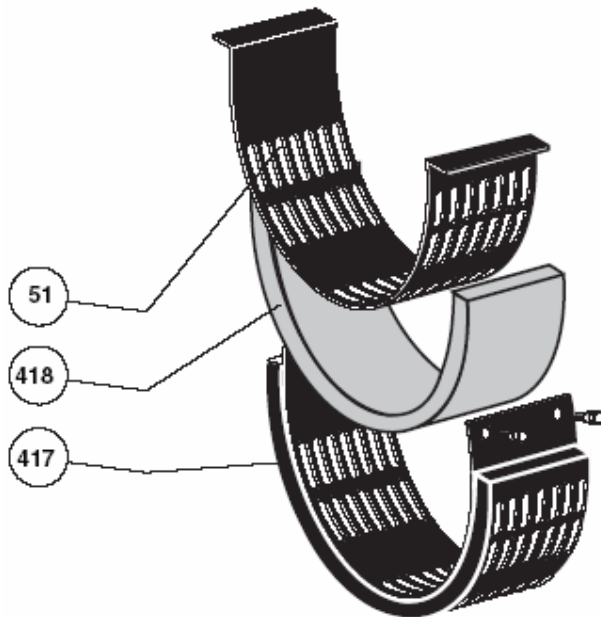
4.6.8 – Сборка машины

- Установите ротор (4) в статор (1) (см. рисунок 30). При этом необходимо избегать соприкосновения обмоток;
- Если используется одноопорный или двухопорный генератор со смазываемыми подшипниками:*
 - Закрепите новую сжатую гофрированную прокладку (79) и новое кольцевое уплотнение (349) во фланце (36);
 - Заверните шпильку в зажим подшипника (78);
 - Установите подшипниковый щит (36) на машину используя штырь и винт (см. рисунок 29);
 - Введите шпильку в отверстие фланца для упрощения сборки;
 - Ввинтите винты зажима подшипника (78), снимите шпильку, вверните оставшийся винт и затяните все винты;
 - Затяните 5 винтов подшипника (37);
 - Подсоедините провода возбуждителя E+, E-;
 - Завершите сборку коробки выводов;
 - Установите фланец (30) на статор (1);
 - Затяните винты (31).
- Если используется двухполюсный генератор:*
 - Установите новую сжатую гофрированную прокладку (79) и новое кольцевое уплотнение (349) во фланец (36);
 - Установите фланцевый щит (36) на машину используя штырь и гайку на конце вала (см. рисунок 29);
 - Затяните 5 винтов фланца (37);
 - Присоедините провода возбуждителя E+, E-;
 - Закончите сборку крышки коробки выводов;
 - Заверните шпильку в зажим подшипника (68);
 - Закрепите подшипниковый щит (30) на машине;
 - Введите шпильку во отверстие фланца для упрощения сборки (см. рисунок 29);
 - Ввинтите винты зажима подшипника (68), снимите шпильку, ввинтите оставшийся винт и затяните все винты;
 - Затяните 6 винтов фланца (31);
 - Установите сетку выброса воздуха (33);
 - Проверьте правильность сборки машины и плотность затяжки всех винтов.

LSA 47.2 4-х полюсный СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР

4.6.9 – Разборка и сборка фильтров

- Снимите сетку (147), затем выньте фильтр (418);
- Замените фильтр если это необходимо; пожалуйста, обратитесь к секции 4.2.5 по очистке фильтров;
- Для сборки используйте инструкции в обратном порядке.



4.7 – Установка и обслуживание PMG

Для генераторов LSA 47.2 обозначение системы PMG – PMG 2.

4.7.1 – Механические характеристики

Компоненты системы PMG следующие:

- адаптор вала (для установки ротора системы на валу генератора);
- Шпильки M16 для установки ротора на вал генератора;
- Ротор с 16 магнитами;
- Сборка корпус – статор – пластиковая коробка соединений – пластиковые уплотнения;
- Торцевая плита (4 винтами CBLXS M5);
- 4 винта HM6 (для крепления корпуса на подшипниковый щит не приводного конца);

Если Вы устанавливаете PMG самостоятельно, следуйте инструкциям:

- 1) Снимите крышку корпуса PMG (297) и уплотнение щита не приводного конца (71);
- 2) Установите корпус PMG (290) на фланец используя 4 винта HM6;
- 3) Нанесите противовибрационный герметик на шпильки крепления (295) и ввинтите их в проделанные отверстия в валу генератора до момента 30 Нм;
- 4) Установите ротор с магнитами на адаптер вала, затем используя 2 шпильки M10 завернутые в ротор, заведите сборку на ротор;
- 5) После установки ротора в необходимое положение, выверните 2 шпильки M 10;
- 6) Установите шайбы кабельных уплотнителей;

- 7) Закрепите сборку при помощи гаек M 16 (момент 116 Нм);
- 8) Закройте крышку PMG (297);
- 9) Снимите пластиковые заглушки на не приводном подшипниковом щите и установите пластиковую оболочку и муфту;
- 10) Подсоедините AVR к PMG (см. раздел 4.7.2)

4.7.2 – Электрические соединения

- Соедините 3 провода PMG (14/15/16), два провода обмотки возбуждения (5/6) и упомянутые выше 2 провода детектирования напряжения (2/3) в соответствии со схемой соединения (2.3.2).

Установка PMG на генераторе с системой возбуждения AREP:

- Соедините 3 провода PMG (14/15/16) с клеммами X1, X2, Z2 на AVR. 4 провода дополнительных обмоток X1, X2, Z1, Z2 должны быть изолированы в соответствии с текущими требованиями и нормами. Оба провода возбуждителя (5/6) и оба провода детектирования напряжения (2/3) остаются на своем месте.

Электрические характеристики PMG 2:

Сопротивление статора фаза – фаза при 20°C: 2,1 Ом
Переменное напряжение между фазами без нагрузки 125 В при 1500 об/мин.

ОСТОРОЖНО

Для работы с PMG проверьте, что перемычка ST9 разомкнута.



После рабочих проверок, установите на место все панели и кожухи.

LEROY-SOMER	Установка и техническое обслуживание	
LSA 47.2 4-х полюсный СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР		

4.8 – Таблица характеристик

Таблица средних значений

Генератор – 4-х полюсный – 50 Гц – Стандартная обмотка № (400В для значений возбуждения).

Значения токов и напряжений даны при работе без нагрузки и для номинальной нагрузки с независимым возбуждением. Все значения указаны с допуском $\pm 10\%$ и могут быть изменены без предварительного уведомления (для точных значений, изучите отчет о проведении испытаний).

4.8.1 – Средние значения для LSA 47.2

Сопrotивление при 20°C (Ом)

LSA 47.2	L/N статор	Ротор	Возбуд.	Якорь
VS2	0,0081	0,77	10,2	0,128
VS3	0,0081	0,77	10,2	0,128
S4	0,0063	0,88	10,2	0,128
S5	0,0063	0,88	10,2	0,128
M7	0,0045	0,98	10,2	0,128
M8	0,0047	1,03	10,2	0,128
L9	0,0039	1,1	10,2	0,128
LSA 47.2 6 проводов				
L9	0,0039	1,1	10,2	0,128

Сопrotивление AREP дополнительных обмоток при 20°C (Ом)

LSA 47.2	Доп. обмотки X1, X2	Доп. обмотки Z1, Z2
VS2	0,2	0,38
VS3	0,2	0,38
S4	0,195	0,40
S5	0,195	0,40
M7	0,165	0,33
M8	0,17	0,35
L9	0,168	0,34
LSA 47.2 6 проводов		
L9	0,168	0,34

Ток обмотки возбуждения I_{exc} (А)

Символы "i exc": ток возбуждения обмотки возбуждения

LSA 47.2	Без нагрузки	При номин. нагрузке
VS2	1	4
VS3	1	4
S4	0,9	3,4
S5	0,9	3,8
M7	1	3,65
M8	0,85	3,7
L9	0,95	3,75
LSA 47.2 6 проводов		
L9	0,95	3,75

Для генераторов 60 Гц, значение "i exc" приблизительно на 5-10% больше

4.8.2 – Напряжение дополнительных обмоток без нагрузки

LSA 47.2	Доп. обмотки: X1, X2	Доп. обмотки: Z1, Z2
50 Гц	70 В	10 В
60 Гц	85 В	12 В

LEROY-SOMER	Установка и техническое обслуживание
LSA 47.2 4-х полюсный СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР	

5 – ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

5.1 – Первостепенные запасные части

Запасные части первоочередной важности могут поставляться в качестве опций. Комплекты включают следующие запасные части:

Комплект для SHUNT	ALT 472 KS 001
AVR R230	AEM 110 RE 014
Сборка диодного моста	ALT 421 KD 002
Фильтр помех	CII 111 PM 005

Комплект для AREP	ALT 461 KS 001
AVR R448	AEM 110 RE 016
Сборка диодного моста	ALT 421 KD 002
Фильтр помех	CII 111 PM 005

Комплект для одноопорного генератора	ALT 471 KB 002
Подшипник неприводного конца	RLT 075 TS 030
Кольцевое уплотнение	JOI 160 TB 002
Сжатая гофрированная прокладка	RLT 160 RB 005

Комплект для двухопорного генератора	ALT 471 KB 002
Подшипник неприводного конца	RLT 075 TS 030
Подшипник приводного конца	RLT 090 TS 030
Кольцевое уплотнение	JOI 160 TB 002
Сжатая гофрированная прокладка	RLT 160 RB 005

5.2 – Техническая поддержка

Наша служба технической поддержки будет рада предоставить любую дополнительную информацию, которая Вам может потребоваться.

При заказе запасных частей, Вам необходимо указать полный тип машины, ее серийный номер и информацию, указанную на шильдике.

Направьте Ваш запрос по обычному адресу, который Вы используете для связи с LEROY-SOMER.

Номера запасных частей должны приводиться с расширенных диаграмм сборки вместе с их описанием из таблицы.

Наша широкая сервисная сеть сервисных центров может поставить необходимые запасные части без задержек.

Для того, чтобы гарантировать правильную работу и безопасность наших машин, мы рекомендуем использовать оригинальные запасные части.

В случае использования неоригинальных запасных частей производитель не несет ответственности за какой либо ущерб.

5.3 – Дополнительное оборудование

5.3.1 – Противоконденсатный подогрев

Подогрев обмоток должен включаться при любой остановке генератора. Он установлен в задней части машины. Стандартная мощность подогревателя 250 Вт, 220В или 250Вт, 110В по заказу.



Предупреждение: необходимо, чтобы внешний источник электроэнергии присутствовал.

5.3.2 – Датчики температуры с термисторами (PTC)

Это тройки термисторов с положительным температурным коэффициентом, установленные в обмотки статора (1 на фазу). Может устанавливаться до 2 троек в обмотках (на 2 уровнях: предупреждение и остановка) и 1 или 2 термистора на щитах. Эти сенсоры могут быть присоединены к специальным реле (поставляются в качестве опции). Сопротивление в холодном состоянии: от 100 до 250 Ом на сенсор.

5.3.3 – Дополнительное соединительное оборудование

- машины 6-проводные

Требования к соединению (F):
- 3 гибких проводника

- машины 12-проводные

Требования к соединению (F):
- 3 гибких проводника

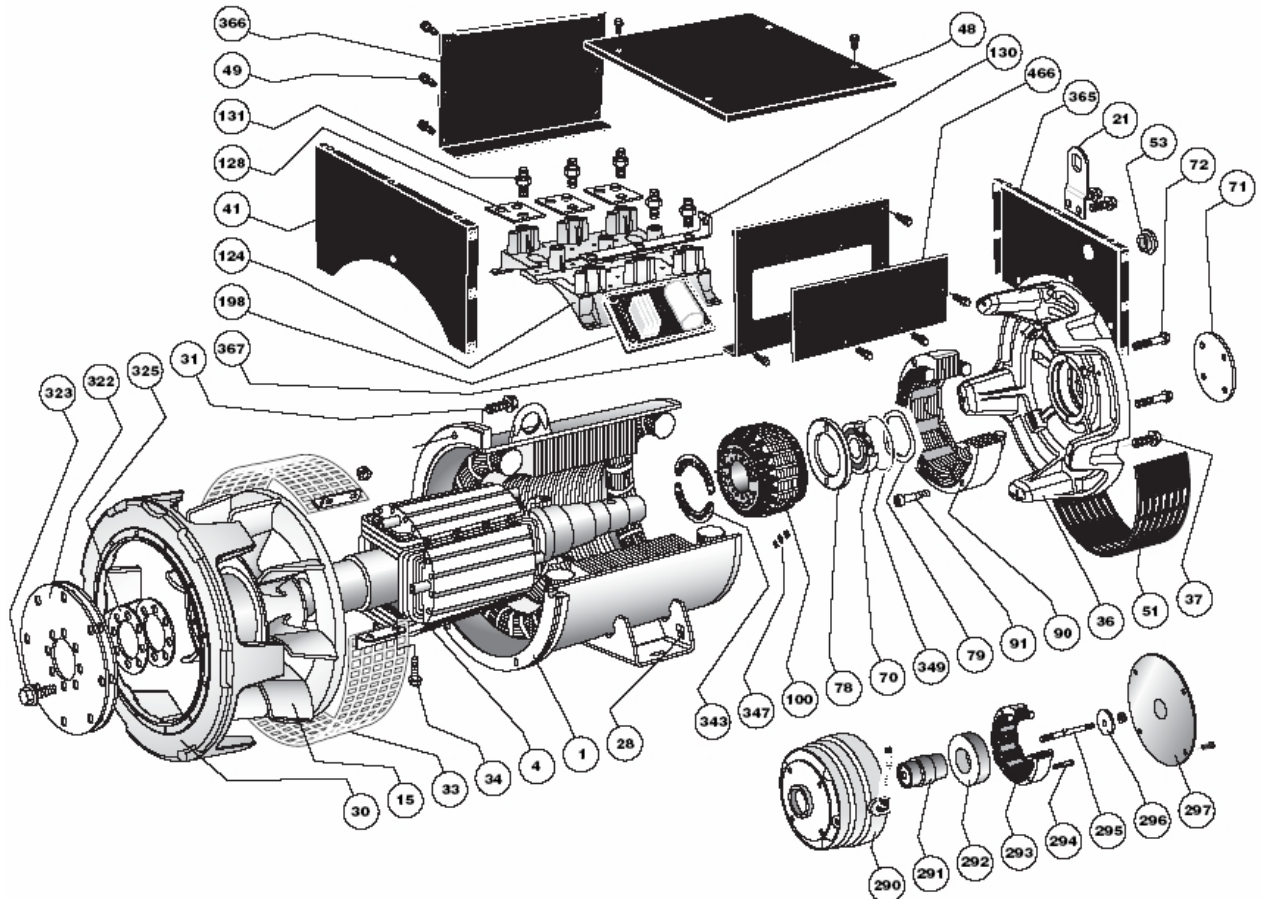


После рабочих проверок, установите все панели и кожухи.

LSA 47.2 4-х полюсный СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР

5.4 – Расширенная сборочная диаграмма, перечень запасных частей

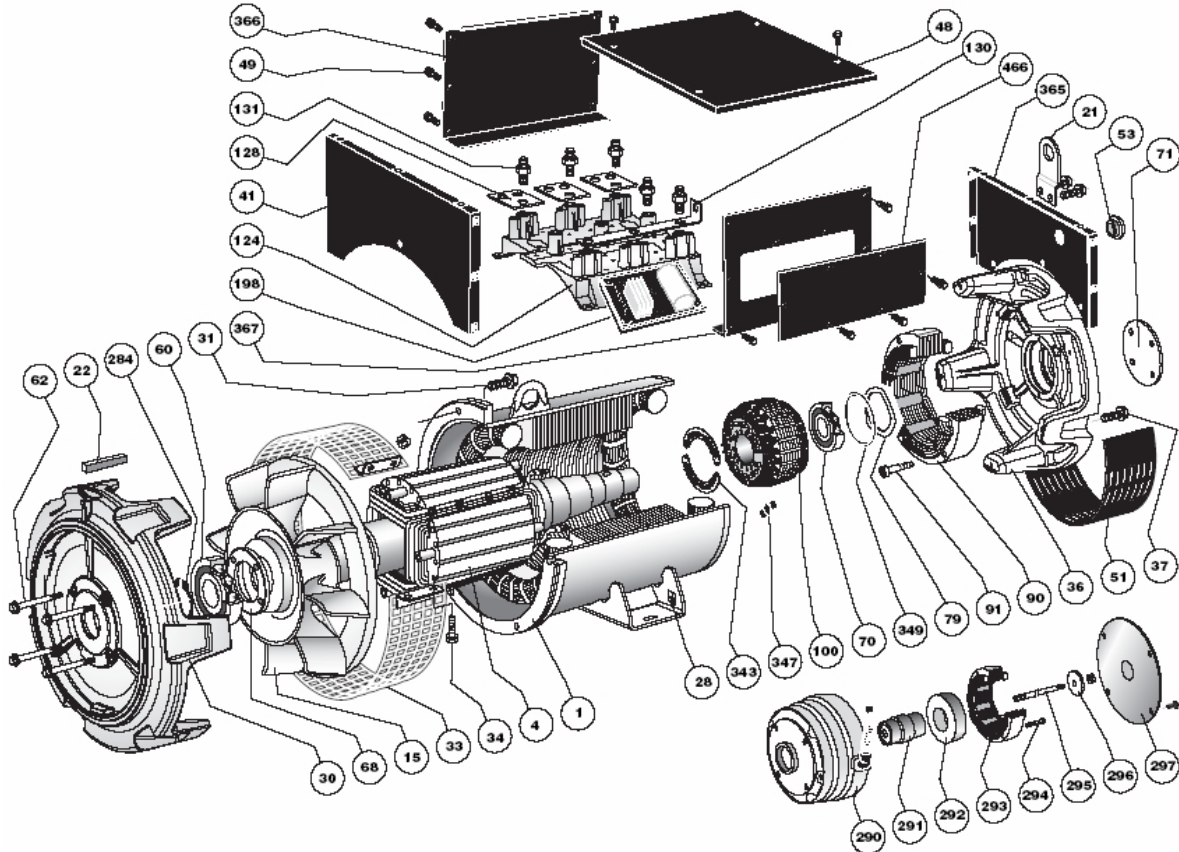
5.4.1 – Одноопорный генератор LSA 47.2



Номер	Кол-во	Описание	Номер	Кол-во	Описание
1	1	Сборка статора	124	1	Блок силовых клемм
4	1	Сборка ротора	128	3	Силовые клеммы
15	1	Вентилятор	130	1	Шина нейтрали
21	1	Кронштейн для подъема	131	9	Концевые винты силовых клемм
28	1	Клемма заземления	198	1	Регулятор напряжения (блок AVR)
30	1	Фланец приводного конца	290	1	Корпус PMG
31	6	Винты крепления	291	1	Адаптор вала
33	1	Защитная сетка	292	1	Ротор с магнитами
34	2	Винты крепления	293	1	Статор
36	1	Щит возбудителя	294	2	Винты крепления
37	5	Винты крепления	295	1	Шпилька крепления
41	1	Передняя панель коробки выводов	296	1	Кабельное уплотнение с гайкой
48	1	Верхняя крышка коробки выводов	297	1	Задняя крышка
49	-	Винты крышки	322	3	Диск сопряжения
51	1	Сетка забора воздуха	323	8	Винты крепления
53	1	Заглушка	325	-	Проставочное кольцо
70	1	Подшипник неприводного конца	343	1	Сборка диодного моста
71	1	Крышка	347	1	Варистор защиты (с платой)
72	2	Винты крепления	349	1	Кольцевое уплотнение
78	1	Внутренний фиксатор подшипника	365	1	Задняя панель коробки выводов
79	1	Гофрированная прокладка	366	1	Боковая панель коробки выводов
90	1	Возбудитель	367	1	Боковая панель с люком доступа у AVR
91	4	Винты крепления	466	1	Люк доступа к AVR
100	1	Якорь возбудителя			

**LSA 47.2 4-х полюсный
СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР**

5.4.1 – Двухпорный генератор LSA 47.2



Номер	Кол-во	Описание	Номер	Кол-во	Описание
1	1	Сборка статора	100	1	Якорь возбuditеля
4	1	Сборка ротора	124	1	Блок силовых клемм
15	1	Вентилятор	128	3	Силовые клеммы
21	1	Кронштейн для подъема	130	1	Шина нейтрали
22	1	Шпонка вала	131	9	Концевые винты силовых клемм
28	1	Клемма заземления	198	1	Регулятор напряжения (блок AVR)
30	1	Фланец приводного конца	284	1	Фиксатор
31	6	Винты крепления	290	1	Корпус PMG
33	1	Защитная сетка	291	1	Адаптор вала
34	2	Винты крепления	292	1	Ротор с магнитами
36	1	Щит возбuditеля	293	1	Статор
37	5	Винты крепления	294	2	Винты крепления
41	1	Передняя панель коробки выводов	295	1	Шпилька крепления
48	1	Верхняя крышка коробки выводов	296	1	Кабельное уплотнение с гайкой
49	-	Винты крышки	297	1	Задняя крышка
51	1	Сетка забора воздуха	343	1	Сборка диодного моста
53	1	Заглушка	347	1	Варистор защиты (с платой)
60	1	Подшипник приводного конца	349	1	Кольцевое уплотнение
62	4	Винты крепления	365	1	Задняя панель коробки выводов
70	1	Подшипник неприводного конца	366	1	Боковая панель коробки выводов
71	1	Крышка	367	1	Боковая панель с люком доступа у AVR
79	1	Гофрированная прокладка	466	1	Люк доступа к AVR
90	1	Возбuditель			
91	4	Винты крепления			

LEROY-SOMER	Установка и техническое обслуживание	
LSA 47.2 4-х полюсный СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР		



LEROY-SOMER 16015 ANGOULÊME CEDEX - FRANCE

RCS ANGOULÊME N° B 671 820 223
S.A. au capital de 62 779 000 €

www.leroy-somer.com