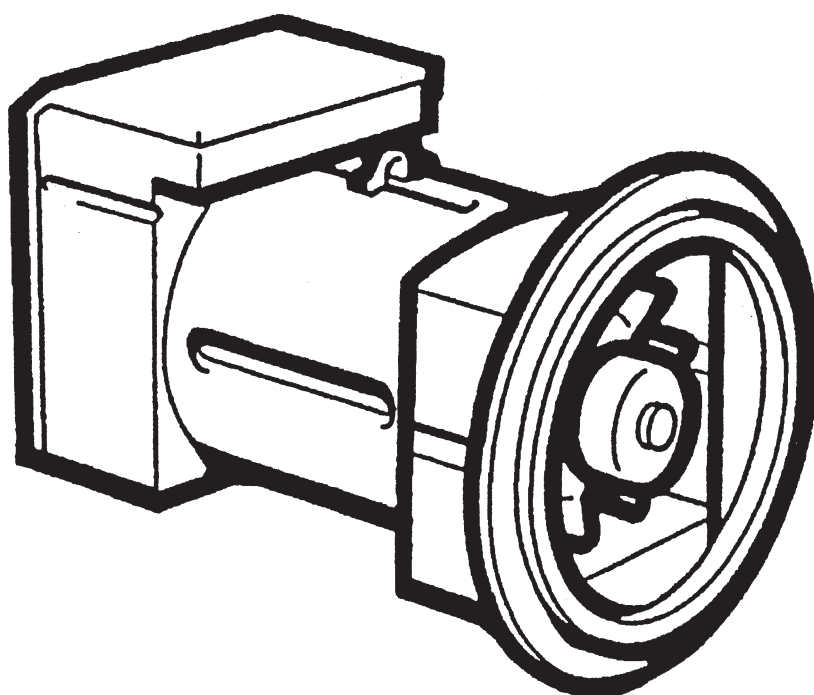




Генераторы с автоматическим регулятором серии ЕСОЗ



Руководство по эксплуатации
и обслуживанию



ООО «Фордевинд-Регата», 197110, Санкт-Петербург, Левашовский пр. 15А,
тел.: (812) 655 59 15, office@fordewind-regatta.ru
www.fordewind-regatta.ru

Содержание

Описание генератора	2
Введение	2
Идентификация модели	2
Осмотр при получении	3
Техника безопасности	3
Транспортировка и хранение	5
Механическое соединение	6
Электрические соединения	7
Чистка и смазка	8
Техническое обслуживание	9
Диагностика и устранение неисправностей	10
Составные части генератора	10
Приложения	11–14
Гарантийные обязательства	15

Описание генератора

Модели ECO3 представляют собой 2-х или 4-полюсные безщеточные генераторы со встроенным регулятором. На 2-полюсных моделях ротор снабжен амортизатором. Статор имеет скошенные пазы и обмотку с укороченным шагом, которая понижает уровень гармонических составляющих на выходе.

Все генераторы соответствуют требованиям нормативов 98/37, 73/23, 89/336 и дополнений к ним, а также требованиям нормативов CEI 2-3, EN 60034-1, IEC 34-1, VDE 0530, BS4999-5000, EN 50081/1, EN 50082/1 и CAN/CSA-C22.2 №14-95–№100-95.

Проверка на допустимый уровень электромагнитного излучения проводилась при нейтрали замкнутой на массу с учетом ожидаемого дальнейшего развития принятых нормативов.

По специальному заказу технические параметры генератора могут быть изменены в соответствии с пожеланиями потребителя.

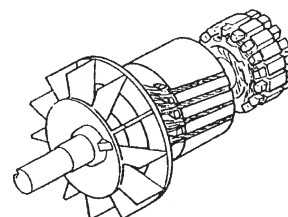
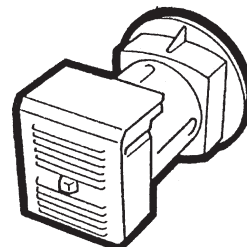
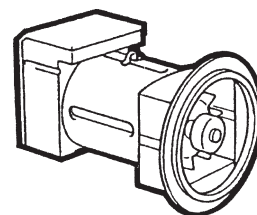
Прочная конструкция корпуса обеспечивает удобный доступ к выходным клеммам, а также позволяет без труда производить осмотр деталей и узлов в случае необходимости.

Корпус выполнен из стали, радиатор — из литого чугуна. Ось генератора изготовлена из стали С45 и оборудована вентилятором.

Уровень защиты от механических повреждений соответствует нормативу IP23. На заказ возможна поставка генераторов с усиленной механической защитой.

Изоляционные материалы соответствуют требованиям класса Н. Обмотки ротора пропитаны эпоксидной смолой и прошли вакуумную обработку (на заказ возможны также специальные варианты обработки).

Уровень помех радиоприему соответствует требованиям норматива VDE 0875, степень «N». На заказ возможна установка помехоподавляющих фильтров, отвечающих более жестким требованиям — например, VDE 0875 «K», MIL 461-462 D и т. д.

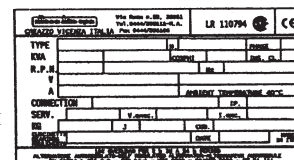


Введение

Поскольку генераторы ECO3 полностью соответствуют требованиям нормативов 98/37, 73/23, 89/336 и дополнений к ним, они не представляют опасности для оператора при условии надлежащей установки, эксплуатации и обслуживания в соответствии с прилагаемой инструкцией, а также при условии соблюдения всех перечисленных ниже требований техники безопасности.

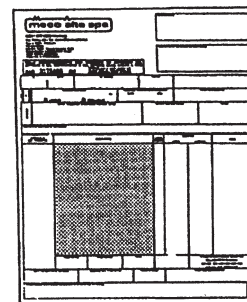
Идентификация модели

При обращении за послепродажным обслуживанием обязательно указывайте модель и серийный номер генератора,



Осмотр при получении

При получении генератора убедитесь, что все детали комплекта имеются в наличии в соответствии с упаковочным листом и у них нет повреждений. В противном случае немедленно свяжитесь с поставщиком.



Техника безопасности

Прежде чем приступать к чистке, смазке или техническому обслуживанию генератора убедитесь, что он выключен и отсоединен от источника питания.

Остановку генератора производите согласованно с остановкой двигателя. Генератор не имеет собственных средств аварийной остановки, однако находится под управлением устройства, приводящего его в движение.

В данном руководстве для обозначения мер предосторожности используются специальные символы. Значение символов объясняется ниже:



Внимание!

Данный символ предупреждает о том, что выполнение указанной операции без соблюдения мер безопасности может привести к поломке устройства.



Осторожно!

Данный символ предупреждает о том, что выполнение указанной операции без соблюдения мер безопасности может привести к поломке устройства и стать причиной травмы.



Опасно!

Данный символ предупреждает о том, что выполнение указанной операции без соблюдения мер безопасности может стать причиной серьезной травмы или привести к смерти.



Серьезная опасность!

Данный символ предупреждает о том, что выполнение указанной операции без соблюдения мер безопасности может немедленно привести к серьезной травме или смерти.



Грузчик

Данный символ указывает лицо, ответственное за выполнение операции.

Требования к квалификации подразумевают полное знание и понимание настоящей инструкции, а также наличие соответствующих навыков проведения погрузочно-разгрузочных работ, в частности погрузки на стропы безопасной транспортировки.



Механик

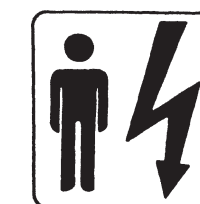
Данный символ указывает лицо, ответственное за выполнение операции.

Требования к квалификации подразумевают полное знание и понимание настоящей инструкции, а также наличие соответствующих знаний и умений, необходимых для проведения установки, регулировки, технического обслуживания, чистки и ремонта оборудования.



Электрик

Требования к квалификации подразумевают полное знание и понимание настоящей инструкции, а также наличие соответствующих знаний и умений, необходимых для проведения электротехнических работ, включая подсоединение, регулировку, техническое обслуживание и ремонт.



Электрик должен уметь проводить работы даже в том случае, когда электрощит или панель находится под напряжением.

Прежде чем устанавливать генератор следует обеспечить возможность его подключения к массе в соответствии с действующими нормативами.

Внимание! За установку всех защитных приспособлений в соответствии с действующими правилами (конструкций ограждения, защиты от перегрузки по току и напряжению, аварийного выключателя и т. п.) ответственно лицо, производящее окончательную установку генератора.

При переноске генератора без тары цепляйте его на стропы только за специальные проушины. Используйте тросы достаточной прочности и не поднимайте генератор на высоту более 30 см от пола.

Утилизация отработавшего свой срок генератора должна производиться в соответствии с местными правилами.

Операторы, ответственные за установку, эксплуатацию и обслуживание генератора должны обладать соответствующей квалификацией и знать характеристики генератора.

Обслуживающий персонал должен всегда работать в защитных перчатках и обуви. При подъеме генератора следует одевать защитную каску.

Генератор следует устанавливать в хорошо проветриваемом помещении. Недостаточная вентиляция может привести к неправильной работе и перегрузке. Все двери, ведущие в отсек генератора должны быть оборудованы табличками «Посторонним вход воспрещен».

Проверьте, что монтажная платформа и рама могут выдержать вес генераторов вместе с приводным двигателем.

Во избежание вибрации генератор должен быть надежно закреплен и точно выровнен по оси с приводным двигателем.

Генератор обеспечивает заявленную выходную мощность при температуре в отсеке не выше 40°C и высоте над уровнем моря не более 1000 м.

На операторе, когда он находится рядом с генератором, не должно быть развевающихся элементов одежды (шарфа и т. п.). При необходимости полы одежды следует закрепить зажимами.

Ни при каких обстоятельствах не допускается включение генератора при снятой крышке блока контактов и кожухе вентилятора.

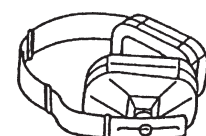
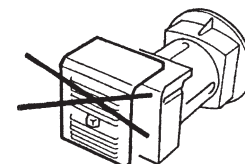
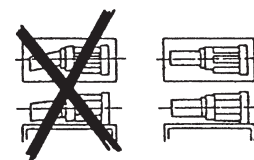
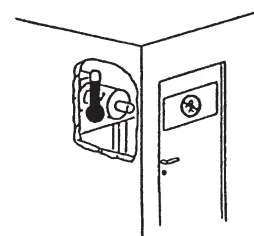
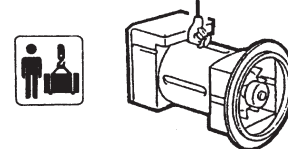
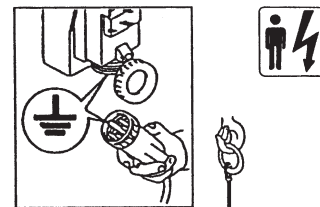
По заказу генератор может быть оборудован индикаторной панелью на светодиодах:

зеленый — нормальная работа,

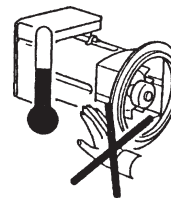
желтый — включилась защита от перегрузки,

красный — включилась защита от низких оборотов.

Генераторы неизбежно издают шум. И, хотя звук генератора существенно тише, чем шум приводного двигателя, генератор следует устанавливать в звукоизолированном отсеке. При работе внутри отсека персоналу следует надевать звукозащитные наушники.



Нагрев генератора пропорционален его мощности. Не прикасайтесь к работающему генератору без защитных перчаток. После остановки генератора также не прикасайтесь к нему, пока он не остынет.

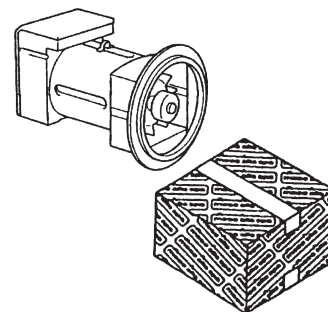


Без необходимости не подходите близко к работающему генератору, даже если он снабжен необходимой защитой.



Никогда не прислоняйтесь к генератору и не садитесь на него.

Не снимайте информационные наклейки с генератора. При необходимости потертые наклейки меняйте на новые.



Степень защиты генератора от короткого замыкания соответствует нормативу IP23. Короткое замыкание может произойти при попадании жидкости на блок контактов.

При необходимости замены деталей используйте только оригинальные запасные части.

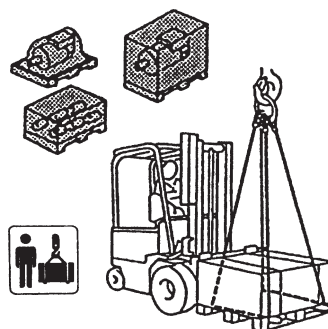
При замене деталей в точности следуйте приведенным указаниям. Работы должны выполняться только квалифицированными специалистами.

Транспортировка и хранение

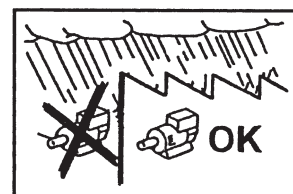
При отгрузке генераторы упаковываются с учетом метода их транспортировки и пунктом назначения.

Прежде чем приступать к разгрузке, убедитесь что погрузочное оборудование обладает достаточной мощностью. Поднимать генераторы следует на минимально возможную высоту.

При использовании для подъема и перемещения груза вилочного погрузчика следите за тем, чтобы вилы надежно входили в платформу во избежание соскальзывания и падения платформы или груза.

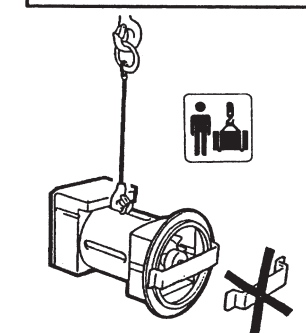


Генераторы, как в упаковке, так и без нее, следует хранить в прохладном сухом помещении. Никогда не оставляйте генераторы под дождем или снегом.



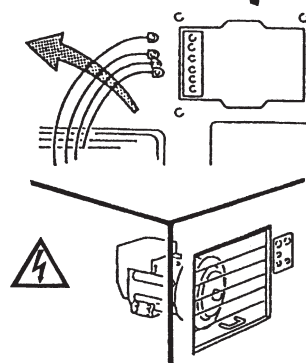
У генераторов с одним подшипником (модель MD35) следует обязательно устанавливать крепление ротора, иначе он может выпасть.

При установке поднимать генератор можно только за специальные проушины.

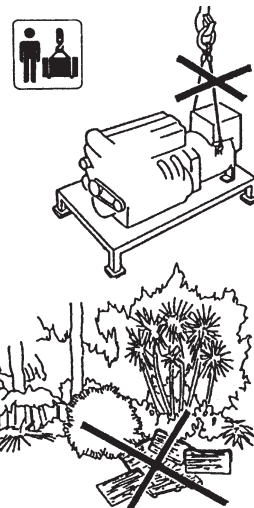


Примечание: После длительного хранения или при конденсации влаги до начала работы необходимо проверить изоляцию всех обмоток. Процедуру проверки должен выполнять квалифицированный специалист.

Перед выполнением проверки необходимо отключить регулятор. Если сопротивление обмоток окажется слишком низким (менее 1 МΩ), генератор необходимо просушить в печи при температуре 50–60°C.



После того как генератор соединен с двигателем, смонтирован на основании или установлен в блоке генераторов, его нельзя поднимать за проушины.

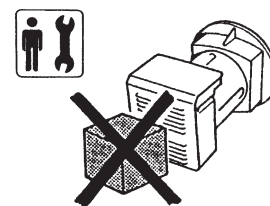


Все упаковочные материалы должны утилизироваться в соответствии с местными правилами.

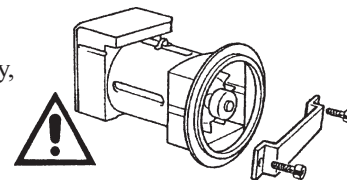
Механическое соединение

Механическое соединение генератора с двигателем выполняется конечным пользователем и он несет ответственность за качество проведенных работ.

Внимание! Прежде чем включать генератор убедитесь, что все впускные и выпускные отверстия для воздуха свободны и ничем не закрыты. Возле вентиляционной решетки не должно находиться никаких нагревательных приборов. Температура поступающего в генератор воздуха должна быть равна температуре среды и в любом случае не выше 40°C.

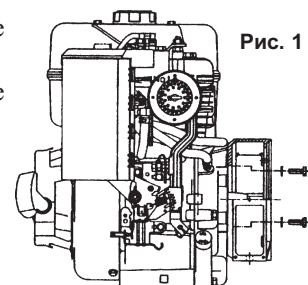


Прежде чем подсоединять к двигателю генератор с одним подшипником, снимите скобу, защищающую ротор от выпадения.

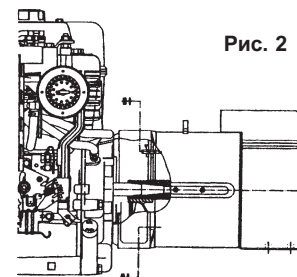


Чтобы подсоединить двигатель к генератору серии ECO3 с формой В3/В9 действуйте следующим образом:

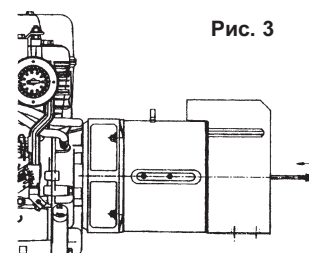
— Закрепите переднюю крышку на двигателе при помощи подходящих болтов. Усилие затяжки болтов составляет $48 \pm 7\%$ Н·м для М10 и $21 \pm 7\%$ Н·м для М8 (рис. 1).



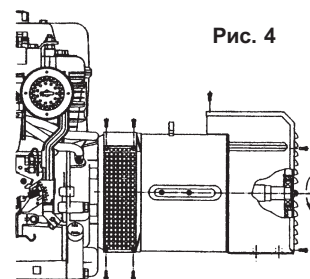
— Закрепите генератор на крышке при помощи 4-х болтов М8 с гайками. Усилие затяжки болтов $16 \pm 7\%$ Н·м (рис. 2).



— Вставьте центральный болт в корпус и навинтите гайку (рис. 3).



— Затяните гайку М8 центрального болта до усилия $21 \pm 7\%$ Н·м. Установите боковые защитные сетки и заднюю решетку, закрепив их болтами М5. Усилие затяжки болтов $3.5 \pm 7\%$ Н·м (рис. 4).



Электрические соединения

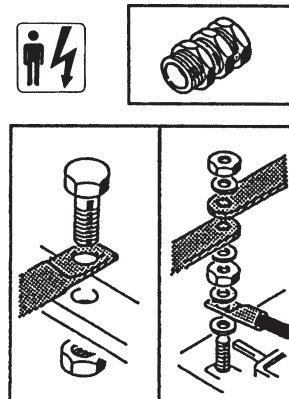
Все электрические соединения выполняется конечным пользователем и он один несет ответственность за качество проведенных работ.

Кабели и клеммы подключаемые к контактной коробке должны соответствовать принятым местным нормативам.

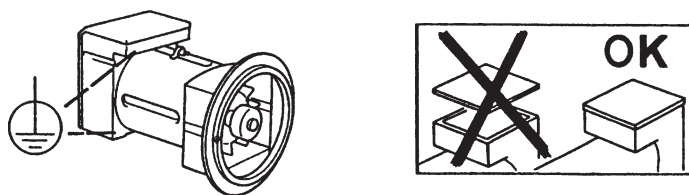
Подключение обмоток (см. прил. 2, стр. 12)

Все генераторы допускают как соединение звездой, так и треугольником. Для переключения со звезды на треугольник (например, с 400 В на 230 В) переставьте перемычки на блоке контактов (см. прил. 2, стр. 12). Перестраивать регулятор напряжения при этом нет необходимости.

Вы можете также создать конфигурацию с 12 контактами с тем, чтобы получать одновременно различное напряжение (например, 115/200/230/400 В).



Генератор всегда должен быть подключен на массу через внутренний или внешний контакт проводом достаточного сечения. Закончив подключение кабелей обязательно закройте крышку блока контактов.



Примечание: Стандартные генераторы, рассчитанные на ток с частотой 50 Гц, могут работать также и при частоте 60 Гц (и наоборот) при условии правильной регулировки напряжения при помощи потенциометра.

При переходе с 50 Гц на 60 Гц мощность и номинальное напряжение генератора увеличиваются на 20%, ток остается прежним. При обратном снижении напряжения до значения, соответствующего 50 Гц, выходную мощность можно увеличить на 5% для улучшения вентиляции.

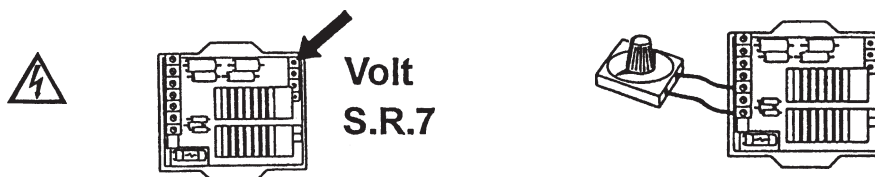
При переходе с 60 Гц на 50 Гц для генераторов, рассчитанных на 60 Гц, напряжение и мощность следует уменьшить на 20%.

Регулятор напряжения (прил. 3, с. 12)

Электронный регулятор SR7 обеспечивает точную поддержку напряжения в пределах $\pm 2\%$ при постоянной нагрузке и скорости вращения ротора в диапазоне от -10% до $+30\%$.

По заказу регулятор SR7 может быть заменен на трехфазный регулятор UVR с индикаторами на светодиодах.

Примечание: Проверку выходного напряжения генератора следует проводить без нагрузки при правильной установке частоты. Напряжение можно регулировать в пределах $\pm 5\%$ от номинала при помощи потенциометра электронного регулятора. Подключив к соответствующим клеммам потенциометр на 100 к Ω , можно регулировать напряжение дистанционно в пределах $\pm 5\%$ от номинала. Подробнее о работе регулятора см. соответствующее руководство.



Защита

Для предотвращения нестабильной и аварийной работы генератора, регулятор имеет две системы защиты: от низких оборотов и от перегрузки.

Защита от низких оборотов

Защита немедленно понижает напряжение, если частота вращения ротора падает на 10% и более от номинальной. Порог срабатывания защиты можно регулировать ручкой «Hz» потенциометра.

Защита от перегрузки

Для защиты от перегрузки используется специальная схема, измеряющая напряжение возбуждения.

Если в течение 20 секунд или более это напряжение оказывается выше заданного значения (которое соответствует току зарядки в 1.1 раза большему номинального) регулятор автоматически понижает выходное напряжение, уменьшая тем самым ток до безопасной величины. Временная задержка установлена намеренно, поскольку время, требуемое для перехода генератора в нормальный режим работы после включения, обычно занимает 5–10 секунд. Величины интервала задержки можно регулировать ручкой «AMP» потенциометра.

Условия срабатывания защиты:

Защита от низких оборотов

1. Снижение оборотов ротора на 10% и более от номинального значения.

Защита от перегрузки

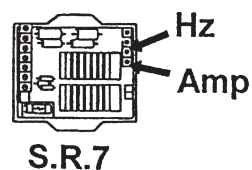
2. Перегрузка на 10% от номинального значения.
3. Коэффициент мощности ($\cos \varphi$) ниже номинального.
4. Температура окружающего воздуха выше 50°C.

Оба блока защиты

5. Сочетание фактора 1 с факторами 2, 3 и 4.

При срабатывании защиты выходное напряжение понижается до значения, определяемого причиной срабатывания. После устранения причины напряжение автоматически возвращается к номинальному.

Генератор можно включать только после подключения всех кабелей и установки всех защитных блоков.

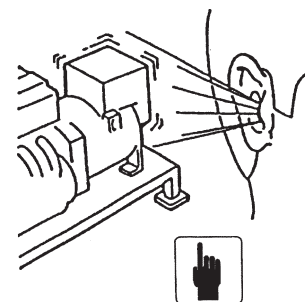


Пуск и остановка генератора

Все оборудование для пуска, эксплуатации и остановки генератора обеспечивается установщиком.

Пуск, эксплуатация и остановка генератора должны производиться только квалифицированным персоналом, знакомым с правилами безопасности, изложенными в настоящем руководстве.

Примечание: Первый запуск генератора следует производить на пониженных оборотах, при этом оператор должен следить за наличием посторонних шумов в системе. При наличии шумов немедленно остановите систему и проверьте соединение генератора с двигателем.



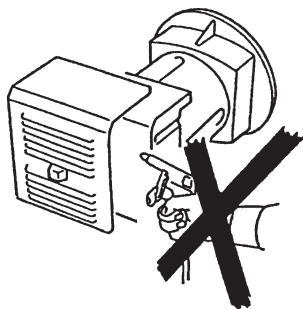
Чистка и смазка

Прежде чем подходить и прикасаться к генератору, убедитесь что он выключен и полностью остыл. Чистку генератора следует проводить сжатым воздухом.

Никогда не используйте воду и другие жидкости.

Не чистите сжатым воздухом внутренние электрические компоненты, поскольку это может привести к замыканию и другим поломкам.

Генераторы серии ECO3 не нуждаются в смазке на протяжении всего расчетного периода эксплуатации (30 000 часов).



Техническое обслуживание

Разборка генератора серии ЕСО3:



Снимите заднюю панель (рис. 1).

Чтобы снять переднюю панель, отвинтите четыре крепежные гайки (рис. 2).

Ударяя подходящим резиновым молотком по оси со стороны вентилятора (рис. 3), медленно и осторожно извлеките ротор. Для этого потребуются достаточная физическая сила или подъемное устройство с тросами (рис. 4). Уложите ротор на предварительно подготовленное рабочее место.

Для замены подшипников используйте съемник аналогичный показанному на рисунке (рис. 5).

Для установки подшипника нагрейте его на специальном магнитном устройстве, как показано на рисунке (рис. 6).

При установке подшипника на место одевайте защитные перчатки (рис. 7).

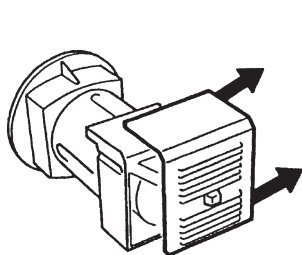


Рис. 1

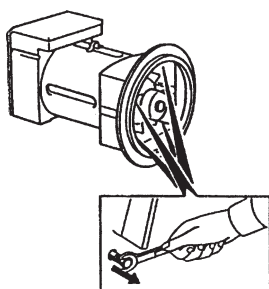


Рис. 2

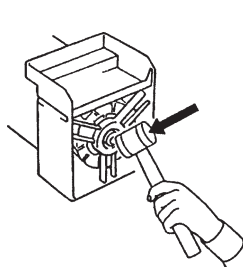


Рис. 3

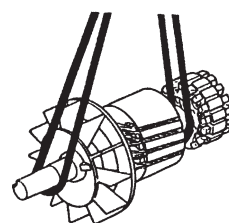


Рис. 4

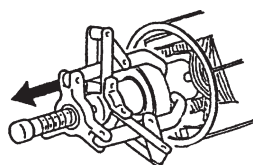


Рис. 5

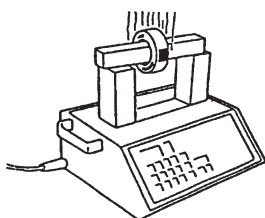


Рис. 6

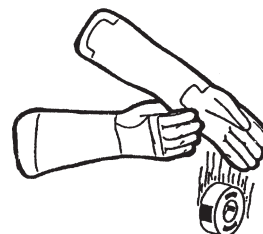


Рис. 7

Разборка статора:

Отпаяйте два провода основного статора.

Извлеките возбудитель при помощи съемника (рис. 8). Съемник можно изготовить самостоятельно или приобрести отдельно.

Прежде чем устанавливать возбудитель на место, тщательно очистите ось и смажьте ее составом Permabond A022 или аналогичным (рис. 9).

Установите возбудитель на место, действуя в обратной последовательности. Кабели, подсоединяющиеся к диодам, должны быть обращены наружу. Окончательно вставьте возбудитель, используя инструмент, аналогичный показанному на рисунке (рис. 10).

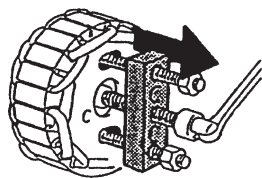


Рис. 8

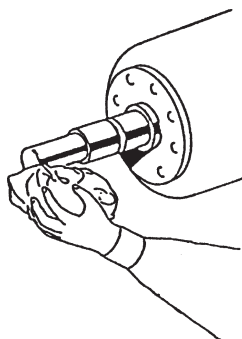


Рис. 9

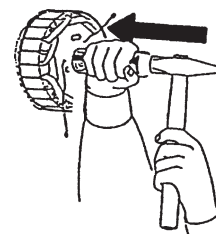
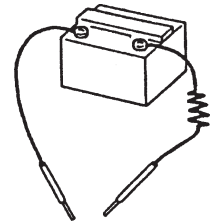


Рис. 10

Диагностика и устранение неисправностей

Генератор не возбуждается

- Проверьте подключение кабелей в соответствии с прилагаемыми схемами.
- Увеличьте обороты на 15%.
- На короткое время подайте на электронный регулятор постоянное напряжение 12 В через резистор 30 Ω , соблюдая правильную полярность.

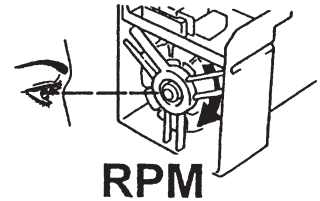


После возбуждения генератор не самовозбуждается

- Проверьте подключение кабелей в соответствии с прилагаемыми схемами.

Низкое напряжение без нагрузки

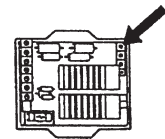
- Выставьте напряжение при помощи потенциометра.
- Проверьте обороты (возможно, сработала защита).
- Проверьте обмотки.



Высокое напряжение без нагрузки

- Выставьте напряжение при помощи потенциометра.
- Проверьте регулятор и заметите его в случае необходимости.

VOLT



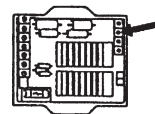
Под нагрузкой напряжение ниже расчетного

- Выставьте напряжение при помощи потенциометра.
- Слишком большой ток, $\cos \phi$ меньше 0.8, обороты от расчетных более чем на 4% (возможно, сработала защита).
- Проверьте регулятор и заметите его в случае необходимости.
- Отсоедините кабели и проверьте диоды. В случае необходимости замените неисправные элементы.

Под нагрузкой напряжение выше расчетного

- Выставьте напряжение при помощи потенциометра.
- Проверьте регулятор и заметите его в случае необходимости.

STAB.



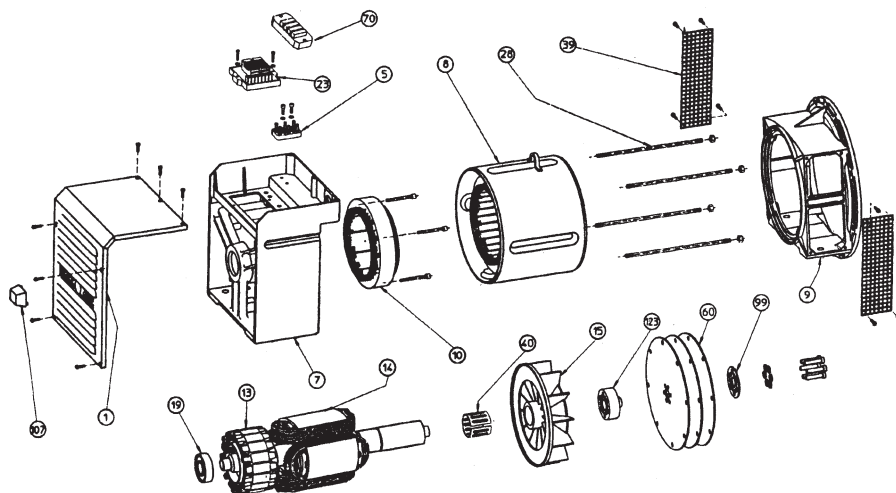
Нестабильное напряжение

- Проверьте устойчивость оборотов.
- Подстройте регулятор при помощи потенциометра «STAB».

Шум генератора

- Проверьте состояние подшипников.
- Проверьте надежность соединения генератора с двигателем.

Составные части генератора



№	Наименование	Код
1	Крышка блока контактов	7510607120
5	Клемма	9909915060
7	Задний кронштейн	6102204136
8	Рама со статором	—
9	Передний кронштейн	—
10	Возбудитель	4500478657
13	Якорь возбудителя	4500568150
14	Ротор	—
15	Вентилятор	7502223037
17	Передний подшипник	9900905110
19	Задний подшипник	9900905095
23	Электронный регулятор SR7	4505005083
26	Диод ВУ 255	9910355030
27	Варистор V275 LA 20 A	9910384020
28	Болт стойки крышки S	9911190240
28	Болт стойки крышки L	9911190241
39	Защитная сетка В9-В14	8500626101
39	Защитная сетка MD-35	8500626103
40	Крепежное кольцо SV 40 x 33	9911141125
60	Дисковые пластины	—
70	Фильтр подавления помех радиоприему	6101020063
99	Шайба крепления дисков	6110611508
107	Резиновый колпачок	9909505006
123	Шайба	7502212040

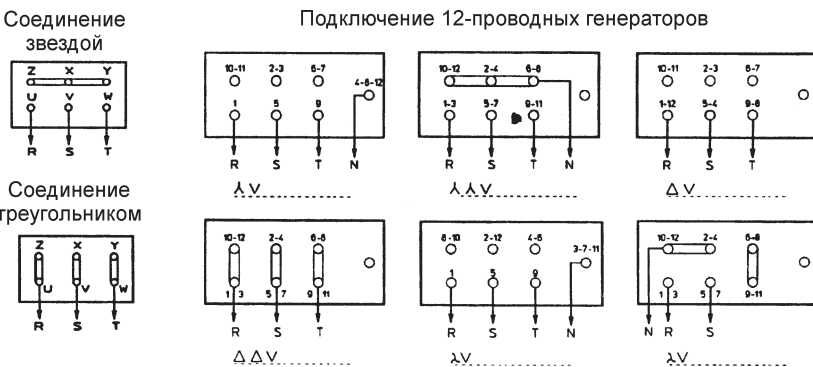
Приложение 1. Двухполюсные генераторы 3000 об./мин, 230/400 В

Модель	Генератор			Возбудитель	
	Статор, Ω	Ротор, Ω	Дополнительная обмотка, Ω	Статор, Ω	Ротор, Ω
ЕСОЗ-1S	1.608	6.702	2.256	15.71	1.453
ЕСОЗ-2S	1.084	7.364	2.020	15.71	1.453
ЕСОЗ-3S	0.678	8.238	1.857	15.71	1.453
ЕСОЗ-1L	0.512	9.487	1.696	15.71	1.453
ЕСОЗ-2L	0.443	9.627	1.542	15.71	1.453

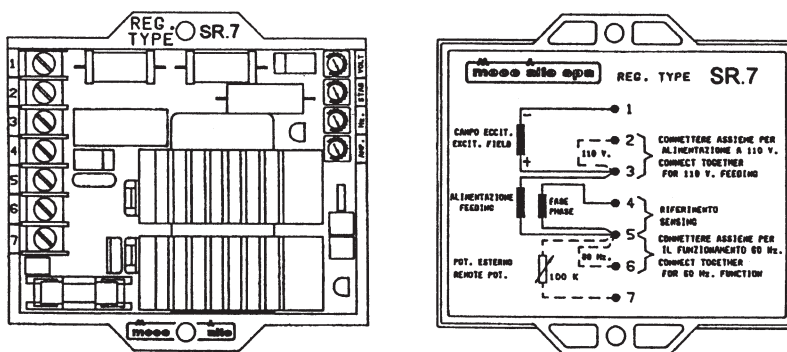
Приложение 1А. Четырехполюсные генераторы 1500 об./мин, 230/400 В

Модель	Генератор			Возбудитель	
	Статор, Ω	Ротор, Ω	Дополнительная обмотка, Ω	Статор, Ω	Ротор, Ω
ЕСОЗ-1S	1.831	6.514	2.050	15.71	1.453
ЕСОЗ-2S	1.560	7.723	1.871	15.71	1.453
ЕСОЗ-1L	1.082	8.785	1.670	15.71	1.453
ЕСОЗ-2L	0.682	10.08	1.432	15.71	1.453

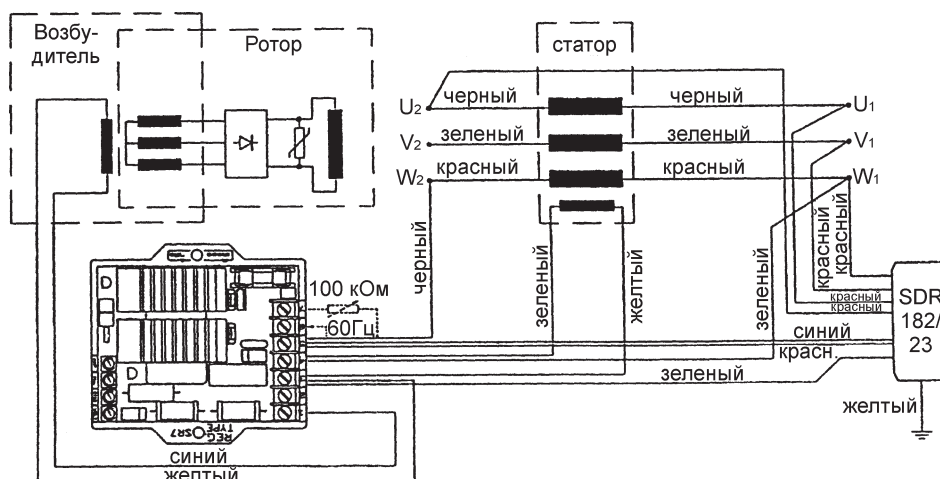
Приложение 2. Соединение звездой



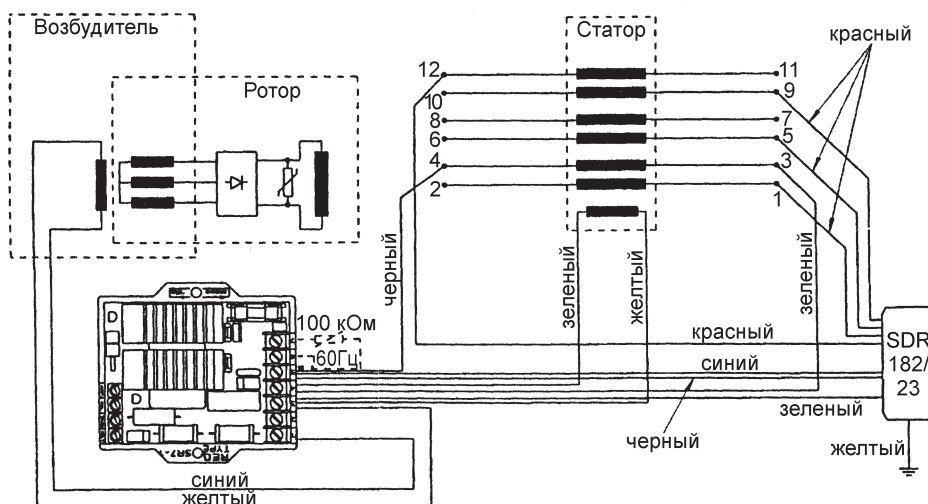
Приложение 3.



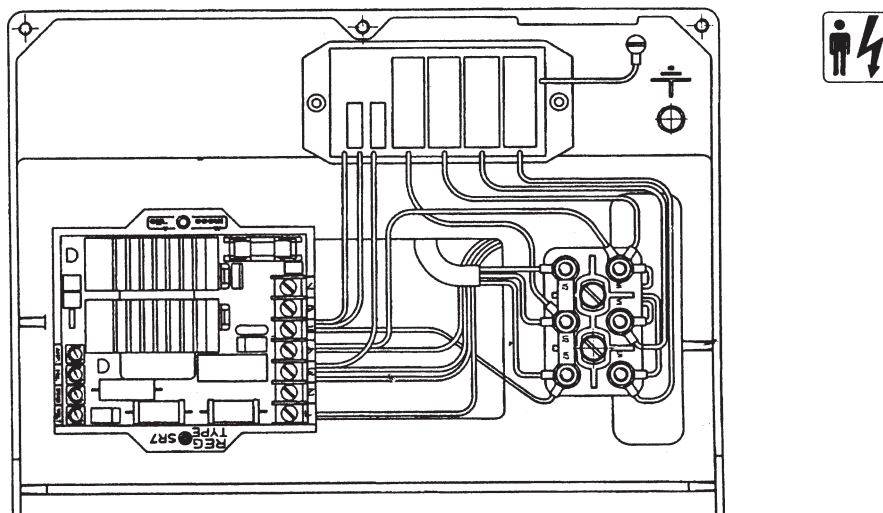
Приложение 4. Электрическая схема генератора ECO3 с регулятором SR7



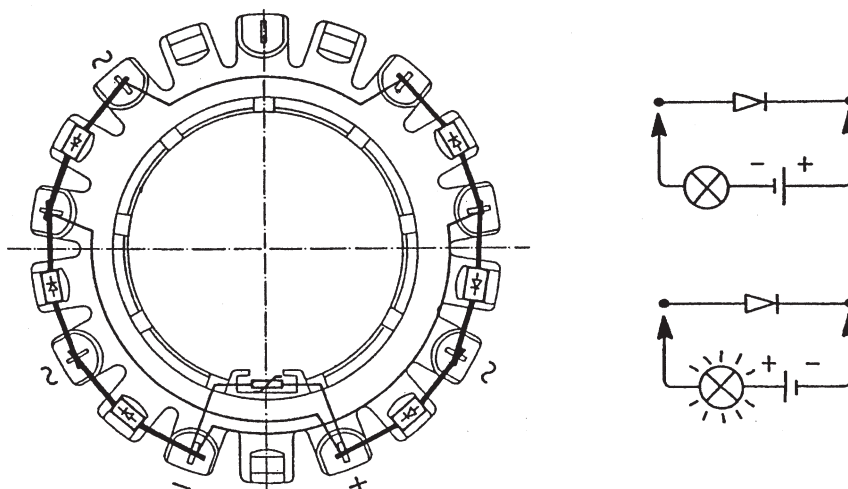
Приложение 4А. Электрическая схема генератора ECO3 с 12 клеммами и регулятором SR7



Приложение 5. Блок контактов генератора ЕСО3



Приложение 6. Подключение и ориентация диодов



Приложение 7. Поток воздуха и уровень шума (без нагрузки)

Модель	Поток воздуха, м³/мин		Уровень шума, при 1500 об./мин, дБ·А		Уровень шума, при 1800 об./мин, дБ·А		Поток воздуха, м³/мин		Уровень шума, при 3000 об./мин, дБ·А		Уровень шума, при 3600 об./мин, дБ·А	
	1500 об./мин	1800 об./мин	7 м	1 м	7 м	1 м	3000 об./мин	3600 об./мин	7 м	1 м	7 м	1 м
ЕСО3-1S	3.5	3.9	58	72	60	78	6.4	7.8	70	85	73	89
ЕСО3-2S	3.5	4.1	58	72	60	78	6.3	7.8	70	85	73	89
ЕСО3-3S	—	—	—	—	—	—	6.2	7.8	70	85	73	89
ЕСО3-1L	3.3	4	58	72	60	78	6	7.2	70	85	73	89
ЕСО3-2L	3	3.5	58	72	60	78	5.8	6.8	70	85	73	89

Гарантийные обязательства

Фирма «Фордевинд-Регата» гарантирует безотказную работу генератора ЕСОЗ в течение 12 месяцев со дня продажи. Если во время этого срока генератор выйдет из строя по причине производственного или технического брака, фирма гарантирует его бесплатный ремонт или замену на новый.

За поломки, произошедшие по вине пользователя вследствие неправильного обращения с генератором, фирма ответственности не несет.

Модель _____

Серийный номер _____

Дата продажи _____

Подпись продавца _____



ООО «Фордевинд-Регата», 197110, Санкт-Петербург, Левашовский пр. 15А,
тел.: (812) 655 59 15, office@fordewind-regatta.ru
www.fordewind-regatta.ru