

## KWG-синхронные генераторы Типоразмер 132, 160, 200 и 250,



**Руководство по эксплуатации по-русски**  
Редакция апрель 2012 г.

## Адрес изготовителя

KW-Generator GmbH & Co.KG  
Bänglesäcker 24  
73527 Schwäbisch-Gmünd / Lindach  
Тел: +49 (0) 7171 104 17 – 0  
Телефакс:+49 (0) 7171 104 17 – 29  
[www.kw-generator.com](http://www.kw-generator.com)  
[info@kw-generator.com](mailto:info@kw-generator.com)

## Об этом руководстве

Данное руководство описывает генераторы серии KWG-.... Бесщеточные синхронные генераторы типоразмер 132, 160, 200 и 250.

Технические данные и специфические данные типов указаны в соответствующих подробных технических паспортах типов. Указания по технике безопасности и предупредительные указания, а также общие данные для всех генераторов KWG необходимо, по причинам ответственности, в любом случае соблюдать.

Без специального разрешения фирмы KW-Generator GmbH & Co. KG запрещены размножение, публикация или передача какой либо части данного руководства по эксплуатации, независимо от того, каким способом или какими средствами это производится.

Изменения после публикации не учитываются. Оставляем за собой право на технические изменения. Редакция руководства: V21. (Модификация: Страница 8 таблица сопротивлений). Октябрь 2014.

## Нормы и предписания

Системы генераторов KWG соответствуют предписаниям по DIN EN 60034 / VDE0530 и RoHS.

## Область применения и применение генераторов

Генераторы являются компонентами машин и установок, которые предназначены для промышленного и профессионального применения, поэтому с ними нельзя обращаться как с розничным товаром.

Генераторы разрешается применять только в соответствии с данными на фирменном шильдике, с техническим паспортом соответствующего типа или по специальному разрешению. Это относится в первую очередь к основным данным, как номинальное число оборотов, диапазон числа оборотов, напряжение, мощность и ток, а также класс защиты. Выходы генератора необходимо предохранить соответствующими защитными устройствами против сверхтока и короткого замыкания, их запрещено без письменного разрешения подключать к другим энергораспределительным системам или энергогенерирующим системам. Генераторы на одном подшипнике предусмотрены только для монтажа к двигателю внутреннего сгорания, который соответствует действующим нормам, постановлениям и предписаниям.

Привод генераторов на двух подшипниках осуществляется, как правило, через ремни, муфту или непосредственно от приводного агрегата. Он должен быть установлен на абсолютно ровной и подходящей для этого поверхности. В случае применения ременного привода генератор рекомендуется установить так, чтобы его можно было перемещать, например, на рельсах. Натяжение ремня необходимо установить соответственно. Указанное ниже радиальное усилие запрещено превышать. Фирма KWG-Generator GmbH & Co.KG предлагает для расчета привода свою поддержку.

Генераторы и пристроенные компоненты выполнены в классе защиты IP54, если не указано иное, и могут эксплуатироваться на открытом воздухе. Запрещено производить очистку устройством для очистки под высоким давлением. Место монтажа и применения необходимо выбрать так, чтобы была обеспечена подача свежего воздуха к входному отверстию кожуха вентилятора кратчайшим путем. Номинальные рабочие характеристики генераторов действительны для температур всасывания и окружающей среды генераторов < 40°C, и монтажной высоты до 1000 м. Если температура или монтажная высота превышает, то характеристики ухудшаются, как описано ниже. Для эксплуатации при температурах > 60°C необходима специальная приемка и особое разрешение.

Генераторы разрешается применять только для указанных здесь применений и только в соответствии с данными в данном руководстве по эксплуатации. Любое другое применение является применением не по назначению и запрещено. Ненадлежащее применение или применение не по назначению генераторов, или отдельных компонентов генераторов, запрещено. В таком случае фирма KW-Generator GmbH und Co. KG не несет ответственности.

## **Гарантия**

Если не заключены в письменной форме гарантийные условия для применения определенных типов и для клиентов, то мы предоставляем гарантию в соответствии с общими европейскими правилами.

## Общие указания по технике безопасности

### ОПАСНОСТЬ



У электрических машин имеются опасные компоненты, которые находятся под напряжением или которые во время работы машины вращаются.

Поэтому:

- ненадлежащее применение,
- удаление защитной облицовки, отсоединение защитных устройств,
- некачественные инспекции и техобслуживание,

**могут вызвать тяжелые травмы и серьезные повреждения.**

Поэтому, ответственное за безопасность лицо должно убедиться и обеспечить, чтобы транспортировка, монтаж, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, инспекция, техобслуживание и ремонт машины выполнялись только квалифицированным персоналом, который должен иметь следующие квалификации:

- он должен иметь специальное техническое образование и опыт
- ему должны быть известны технические стандарты и применяемые законы
- ему должны быть известны национальные и местные, специфические для данной установки, правила техники безопасности
- он должен быть в состоянии опознавать и предотвращать опасные ситуации.



**Работы над электрическими машинами разрешается выполнять только с разрешения ответственного за безопасность, только если установка не работает, все полюсы установки должны быть отсоединены от сети, установка должны быть защищена против включения (включая вспомогательные контуры тока).**

**Генератор запрещено эксплуатировать во взрывоопасных зонах. Необходимо соблюдать соответствующие дополнительные предписания!**



**Генератор и его части могут во время эксплуатации, а также после эксплуатации, быть очень горячими. Опасность ожогов!**



**Заземление нулевого провода генератора (N, нейтральный провод) отменяет защитную функцию «Защитное разделение», поэтому его следует избегать. Если, несмотря на это, заземление нулевого провода N производится, то эту работу разрешается выполнять только квалифицированному специалисту-электрику при соблюдении соответствующих предписаний. Эффективность электрических защитных мер необходимо подтвердить соответствующими измерениями. Перед подключением приборов к генератору необходимо обеспечить, что приборы выключены. Опасность несчастных случаев! Неконтролируемо запускаемые приборы могут быть опасны для людей или нанести травмы и вызвать повреждения или быть повреждены сами. Во время и после**

**эксплуатации генератора детям и животным запрещен доступ к генератору. Необходимо принять соответствующие меры. Опасность для жизни, вызванная электрическим ударом, опасность травм и опасность ожогов!**



## **ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ НА СКЛАДЕ**

Генератор поставляется, готовый к монтажу, привинченный на палете и закрытый защитной фольгой, чтобы обеспечить защиту от воды и грязи. Рекомендуется, проверить его при поставке на место назначения тщательно на повреждения во время транспортировки. О возможных видимых повреждениях необходимо немедленно сообщить непосредственно соответствующему транспортному предприятию и фирме KWG. Для подъема и передвижения генератора необходимо пользоваться предусмотренными для этого проушинами. Проушины на генераторе рассчитаны только для подъема самого генератора. Ими запрещено пользоваться для подъема всего агрегата. Кроме того, необходимо обеспечить, чтобы в распоряжении имелись подходящие подъемные устройства, которые соответствуют весу генератора, и чтобы были приняты все предохранительные меры для транспортировки. Если генератор не вводится сразу в эксплуатацию, то его необходимо хранить в защищенном, чистом, сухом и свободном от вибраций месте. Во время хранения шарикоподшипник не нуждаются в техническом уходе; периодическое вращение вала предотвращает контактную коррозию и затвердевание консистентной смазки.

Вес (масса):	BG 132 около 35 - 105 кг BG 160 около 130 - 210 кг BG 200 около 230 - 270 кг BG 250 около 300 – 500 кг
Допустимые температуры:	Транспортировка -40 °C до +60 °C Хранение на складе -40 °C до +50 °C
Допустимая относительная влажность:	Транспортировка: 95 %, без образования конденсата Хранение на складе: 95 %, без образования конденсата

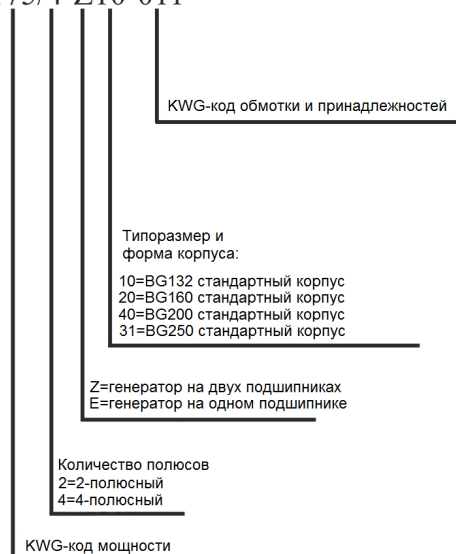
## Типовой код и серийный номер генератора

У каждого KWG-генератора одноразовый серийный номер и однозначное типовое обозначение. Эти данные находятся на фирменном щитке. При запросах, заказах и потребности в запасных частях и расширенных данных необходимо иметь в распоряжении оба номера.

Серийный номер может выглядеть следующим образом: **KWG2565**

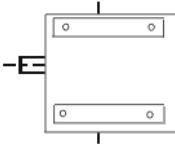
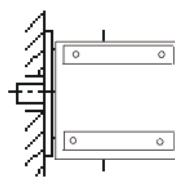
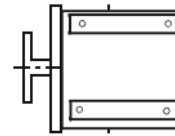
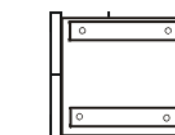
У типового номера следующая структура:

KWG-175/4-Z10-011



## Примеры исполнений генераторов

Ниже приведены самые распространенные конструктивные формы.

Символ	Конструктивная форма	Пояснение
	IM B3 (B3)	Исполнение на двух подшипниках с лапами внизу и цилиндрическим концом вала
	IM B34 (B3/B14)	Исполнение на двух подшипниках с лапами внизу и фланцевым соединением на А-подшипниковом щитке и с цилиндрическим концом вала
	IM 1202	Исполнение на одном подшипнике с SAE-дискон муфты
	SAE J609	Исполнение на одном подшипнике с конусным валом

## Обзор классов защиты

Защита от прикосновения и посторонних частиц

1. Код	Наименование - пояснение
0	Не защищен
1	Защищен против твердых посторонних частиц диаметром 50 мм и больше: Зонд (шар 50 мм) не должен полностью проникать
2	Защищен против твердых посторонних частиц диаметром 12.5 мм и больше: Зонд (шар 12.5 мм) не должен полностью проникать Указание: Типичные вентиляционные щели в корпусе блока питания ПК...
3	Защищен против твердых посторонних частиц диаметром 2.5 мм: Зонд (шар 2.5 мм) не должен вообще проникать
4	Защищен против твердых посторонних частиц 1 мм и больше: Зонд (шар 1 мм) не должен вообще проникать
5	<b>Защита от пыли:</b> <b>Проникновение пыли не предотвращается полностью, но пыль не должны проникать в таких количествах, которые отрицательно влияют на работу прибора или на безопасность</b>
6	Пыленепроницаемый: Пыль не проникает при разряжении 20 мбар в корпусе

### Защита от проникновения воды

2. Код	Наименование - пояснение
0	Нет защиты
1	Защищен против капежа: Вертикально падающие капли не должны иметь отрицательного влияния.
2	Защищен против капежа при наклоне корпуса до 15°: Вертикально падающие капли не должны иметь отрицательного влияния, если корпус находится под углом до 15° от вертикали, по обеим сторонам.
3	Защищен от распыляемой воды: Вода, распыляемая под углом до 60° по обеим сторонам вертикали, не должна иметь отрицательного влияния.
4	<b>Защищен от брызг воды: Брызги воды, которые из всех направлений попадают на корпус, не должны иметь отрицательного влияния</b>
5	Защищен от водяных струй: Водяные струи, которые из всех направлений попадают на корпус, не должны иметь отрицательного влияния. Указание:соответствует, примерно, 12.5 литрам/минуту (садово-огородный поливочный шланг). Длительность испытаний, прим. 5 минут. (данные без гарантии)
6	Защищен от сильных водяных струй: Вода, которая в виде сильной струи направлена на корпус, не должна иметь отрицательного влияния.
7	Защита при временном погружении в воду: Вода не должна проникать в таком количестве, которое имеет отрицательное влияние, если корпус при нормированном давлении и продолжительности времени временно погружается в воду.
8	Защита при постоянном погружении в воду: Вода не должна проникать в таком количестве, которое имеет отрицательное влияние, если корпус постоянно погружается в воду, при условиях о которых фирмаизготовитель и пользователь договорились. Однако, условия должны быть более жесткие чем для кода 7.

### Общая конструкция

Генераторы состоят из главной машины с внутренними полюсами с явнополюсным ротором и из возбuditеля с внешними полюсами для передачи мощности возбуждения. Для преобразования тока, поступающего от явнополюсного ротора возбuditеля, служит монтированный на явнополюсном роторе возбuditеля вращающийся выпрямительный агрегат. Корпус состоит из стойки, подшипниковых щитков, корпуса из штампованного профиля с лапами из штампованного профиля и кожуха для защиты рабочего колеса вентилятора на стороне В.Клеммная коробка / кабельный шланг монтируются под углом 45°. На наружной стороне корпуса находятся функциональные каналы для привинчивания и крепления.





**ВНИМАНИЕ:** Каналы для привинчивания и крепления предусмотрены только для монтажа лап генератора, подшипниковых щитков и KWG-принадлежностей. Без письменного разрешения каналы запрещено использовать для крепления других компонентов. Залитый регулятор генератора находится в крышке клеммной коробки, однако, его можно также монтировать отдельно, как внешний узел.

### Краткая техническая характеристика

Ниже приведены общие данные генераторов KWG.

Если в техническом паспорте специфического типа не приведены иные данные, то действительны эти данные.

Диапазон производительности, всего 5 до 100 кВА при исполнении 50 Гц;  
Число оборотов 1500 (диапазон до 3500) и 3000 (диапазон до 4500) мин<sup>-1</sup> (4- / 2-полюсный);

Направление вращения:Исполнения на двух подшипниках - левое/правое вращение, исполнение на одном подшипнике - только правое вращение

Напряжения: Предпочтительные значения 115, 230, 400 В относительно 50 Гц;

Частота:Стандартные значения 50 и 60 Гц.

Другие напряжения и частоты по договоренности;

Коэффициент мощности:  $\cos \varphi = 0,8 - 1,0$ ,

Коэффициент полезного действия при 3-фазных обмотках: около 90% при 80% нагрузке

Коэффициент полезного действия при 1-фазных обмотках: около 85% при 75% нагрузке

Температура охлаждающей жидкости: 40 °C; при снижении мощности применимо до 60 °C;

Вид защиты:IP 54, более высокие виды защиты по запросу;

макс. допустимая относительная влажность воздуха: хранение на складе 95%

Непрерывный режим: 85% при 25°C, кратковременно: 100% до макс. 35°C

Класс нагревостойкости: F/H класс;

<b>Значения сопротивления стандартных генераторов 3-фазных (1-фазных)</b>					
	Главная обмотка Статор L1-N (фаза-N) (Ом)	Главная обмотка Статор L1-L2 (фаза-фаза) (Ом)	Главная обмотка Ротор 2F1-2F2 (Ом)	Обмотка возбуждения Ротор (фаза-фаза) (Ом)	Обмотка возбуждения Статор F1-F2 (Ом)
KWG-090/2-x10-xxx	0,97	1,94	7,2	1,35	28
KWG-110/2-x10-xxx	0,69 (0,171)	1,39 (0,332)	7,65	1,35	28
KWG-145/2-x10-xxx	0,47	0,94	8,82	1,35	28
KWG-190/2-x10-xxx	0,22	0,57	10,07	1,35	28
KWG-230/2-x10-xxx	0,16	0,32	11,75	1,9	14
KWG-300/2-x10-xxx	0,11	0,22	14,20	1,9	14
KWG-175/4-x10-xxx	0,49	1,0	8,3	1,72	14
KWG-240/4-x10-xxx	0,09	0,3	10,76	1,65	14
KWG-180/2-x20-xxx	0,2	0,24	7,62	0,35	10
KWG-250/2-x20-xxx	0,08	0,15	7,55	0,3	10
KWG-360/2-x20-xxx	0,42	0,82	8,87	0,40	10
KWG-200/4-x20-xxx	0,16	0,31	1,70	0,3	10
KWG-270/4-x20-xxx	0,10	0,20	2,11	0,3	10
KWG-370/4-x20-xxx	0,077	0,15	2,69	0,32	10
KWG-350/4-x40-xxx	0,042	0,081	3,00	0,32	10
KWG-270/4-x31-xxx	0,034	0,065	3,17	0,34	14

Значение сопротивления  $Z_{u-N}$  зависит от типа и составляет, примерно,  $\frac{1}{2}$  от значений сопротивления L1-N. Для  $Z_v$  и  $Z_w$  действительно то же самое.

Качество балансировки ротора: класс 2,5 по IEC 34-12 / для генераторов на 2 подшипниках балансировка с пол призматической шпонкой.

Вентиляция: собственная вентиляция поверхности посредством вращающегося вентилятора на стороне В.

Возбудитель: с электронным регулятором, с самовозбуждением,

Настройка заданного значения:  $\pm 2,5$  % от  $U_N$ , с внутренним триммером;

Статический допуск на колебание напряжения:  $< \pm 1$  % от  $U_N$  и падение частоты вращения 5 % от  $n_N$ ;

Динамическое изменение напряжения:  $< 25$  % при подключении и отключении номинальной нагрузки;

Время регулирования: 0,1 до 0,5 с, в зависимости от применения и типа генератора;

Установившийся ток короткого замыкания:  $> 3 \times I_n$  трехфазный;  $> 6 \times I_n$  одноцепной для 3 до 5 с;

Несимметричная нагрузка: выдерживает несимметричную нагрузку, см. технический паспорт специфического типа генератора;

стержень демпферной обмотки; в роторе: стандартно;

Клирфактор:  $< 5$  % U-N для стандартных обмоток и  $< 3\%$  U-N для повышенных требований;

Перегрузочная способность, кратковременная: 50 % для 2 мин,

перегрузка, постоянная: между номинальной нагрузкой и 50% перегрузкой, в зависимости от окружающей среды производится автоматическая регулировка на более низкое значение,

Перегрев в генераторе: в зависимости от типа генератора температура измеряется встроенным датчиком в генераторе или температура определяется через сопротивление обмотки.

При превышении предельной температуры производится автоматическое бесступенчатое снижение выходной мощности.

Перегрев в регуляторе генератора: каждый KW G-регулятор измеряет температуру регулятора встроенным датчиком в регуляторе. При превышении предельной температуры производится автоматическое бесступенчатое снижение мощности возбуждения.

Скорость вращения ниже номинальной: допустимо без ограничений.

Подшипниковый узел: неподвижный радиальный шарикоподшипник на стороне привода и плавающий на стороне вентилятора, подшипники с длительной смазкой в плотном S3 исполнении, макс. срок службы подшипников: 20000 часов при соблюдении требований к условиям окружающей среды, макс. радиальная нагрузка на середины концов вала:

BG132	2-полюс.	макс. 3500 N
BG132	4-полюс.	макс. 4000 N
BG160	2/4-полюс.	макс. 6500 N
BG200	4-полюс.	макс. 8500 N
BG250	4-полюс.	макс. 11000 N

### **Клеммная коробка**

Обычно клеммная коробка расположена на спине корпуса и содержит подключения для обмотки статора и все дополнительные клеммы, необходимые для эксплуатации и контроля генератора. Для подключений клиента предусмотрены водонепроницаемые (IP54 по IP67) кабельные резьбовые соединения, количество и размеры которых необходимо согласовать. Клеммную коробку сверху можно на 180° поворачивать. Клеммная коробка может содержать до 4 метрических или PG резьб. Стандартно имеется M32x1,5 для BG 132 и BG160, и M40x1,5 для BG200 и BG250 резьба на стороне В. В стандартном исполнении обмотка статора выполнена в виде соединения в звезду с выведенной точкой звезды, с учетом несимметричной нагрузки рассчитана с достаточным запасом.

### **Направление вращения и поле вращения**

При правом вращении привода (в направлении по ходу часовой стрелки, смотря на конец вала) временное чередование фаз соответствует по DIN EN 60034-8 последовательности клемм U-V-W. При изменении направления вращения чередование фаз меняется соответственно. Возможно левое направление вращения привода при чередовании фаз U-V-W.

### **Реакция при пониженном числе оборотов**

Пониженные числа оборотов генератора допустимы. Регулятор генератора ограничивает ток возбуждения, при одновременном многократном контроле температуры, на максимально допустимый ток. В зависимости от условий окружающей среды выходная номинальная мощность еще обеспечивается при до 5% пониженного числа оборотов. Для агрегатных применений встроено дополнительное регулирование мощности для защиты двигателя от перегрузки вращающего момента.

### **Реакция при превышении номинального числа оборотов**

Максимально допустимое число оборотов нельзя превышать. Превышение приводит к механическому разрушению ротора, вызванное высокой центробежной силой. Ротор касается статора, что приводит к полному разрушению генератора. Кроме того, при сверхноминальном числе оборотов регулятор генератора не может больше соблюдать заданные времена отклика для скачков. Если остаточное напряжение генератора превышает номинальное напряжение, то это может вызвать повреждения генератора или подключенных приборов.

## МОНТАЖ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ



### Перед монтажом

- необходимо проверить, соответствуют ли отчеканенные на фирменном шильдике данные данным установки;
- необходимо ли удалить защитные пленки и стопорные транспортировочные элементы;
- прочно ли затянуты все винты и гайки на генераторе для монтажа в установку;
- необходимо проверить механическую сборку;
- достаточно ли охлаждающего воздуха, обеспечено ли, чтобы генератор не подсасывал горячего воздуха, и чтобы на него не подавался сбоку горячий воздух от других вентиляторов агрегата. Кроме того, необходимо предусмотреть достаточно места для инспекций (см. главу «Уход и техобслуживание»). Фирма KWG предоставляет техническую поддержку по вопросам монтажа.
- правильно ли установлен для генераторов на одном подшипнике момент затяжки диска, конус прочно сжат,
- защищено ли оборудование против доступа неавторизованных лиц;
- имеются ли на установке необходимые защитные устройства в соответствии с законными предписаниями;
- выполнены ли соединения на клеммной колодке надлежащим образом;
- не перепутаны ли подключения, нет ли коротких замыканий между генератором и внешними переключателями;
- запускайте генератор только, если обеспечено, что установка отделена главным выключателем или прочими отключающими устройствами. Опасность несчастных случаев, вызванная самозапускающимися машинами,
- ждите с подключением установки до тех пор, пока агрегат не достигнет номинального числа оборотов.

Сумма подключенных удлинительных шнуров не должна превышать следующие значения:

- макс. 250 м при поперечном сечении провода 2,5 мм<sup>2</sup>
- макс. 100 м при поперечном сечении провода 1,5 мм<sup>2</sup>

Другие размеры и поперечные сечения по запросу.

Чтобы обеспечить надежную работу генераторов трехфазного тока, отводимый ток для потребителей следует, по возможности, равномерно распределять на три внешних провода. Следите, чтобы не превышался указанный для каждой штепсельной розетки максимальный ток.

У обоих подшипниковых щитков сливное отверстие для воды, которое при поставке может быть закрыто уплотнительным винтом. Если сливное отверстие обязательно требуется, то необходимо проверить, находится ли оно на нижней стороне генератора. Внимание: если генератор встраивается с наклоном, то сливное отверстие должно находиться всегда внизу, чтобы конденсационная вода и проникающая вода полностью могла сливаться. В случае необходимости, подшипниковый щиток напротив корпуса необходимо повернуть. Вследствие неправильного

расположения сливных отверстий проникает вода, что приводит к выходу генератора из строя.

### Выверка

Необходимо произвести тщательную выверку генератора и приводного двигателя.

Неправильная выверка может вызвать вибрации, повреждения подшипников, повреждения приводного агрегата, повреждения переходного узла (муфта) и чрезмерный шум.

В случае применения генераторов на одном подшипнике необходим контроль размеров соединительной коробки/соединительного фланца и маховика/конуса вала приводного двигателя. Кроме того, необходимо проверить размеры фланца и диска муфты/конуса вала генератора.



### Моменты затяжки

Учитывайте следующие моменты затяжки в Нм

Моменты затяжки для клеммных колодок, см. страницу 12.

Применение	Размер резьбы					
	M5	M6	M8	M10	M12	M16
эл. подключения Крепление при легкой нагрузке	5	6	12	30	36	-
Крепление при нормальной нагрузке (крышка клеммной коробки,...)	5	8	14	24	39	-
Крепление при сильной нагрузке (лапы, фланцы, ..)	6,5	11	25	45	75	120

### Тест изоляции

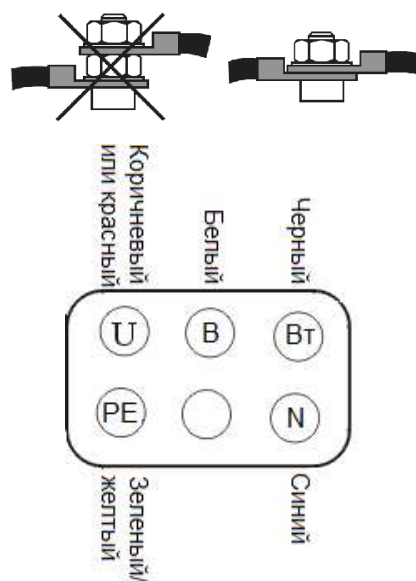
Согласно нормам при окончательном испытании KWG, испытание изоляции производится при высоком напряжении. Перед вводом в эксплуатацию в установке и, в частности, после продолжительного хранения на складе, изоляцию генератора необходимо проверять прибором для проверки изоляции при напряжении 500 В. Величина сопротивления изоляции обмотки против массы должна быть больше, чем 5 МОм. Если значение не соответствует требованиям, то необходимо связаться с сервисной службой KWG или непосредственно с KWG.

## Электрическое подключение и клеммная коробка

### Генераторы с подключением через клеммную колодку.

Необходимо обеспечить, чтобы кольцевые клеммы кабелей были подключены как изображено на рисунке. В случае ненадлежащего привинчивания возможен перегрев и пожар из-за слишком высокого переходного сопротивления.

Разводка контактов жазимной колодки, см. изображение.  
Размер штифтов на клеммной колодке зависит от типа.



### Допустимая токовая нагрузка и момент затяжки клеммной колодки KWG

Расчет клеммных колодок производится фирмой KWG в зависимости от типа генератора. В таблице ниже показаны максимальные токовые нагрузки каждого штифта клеммной колодки. Их запрещено превышать.

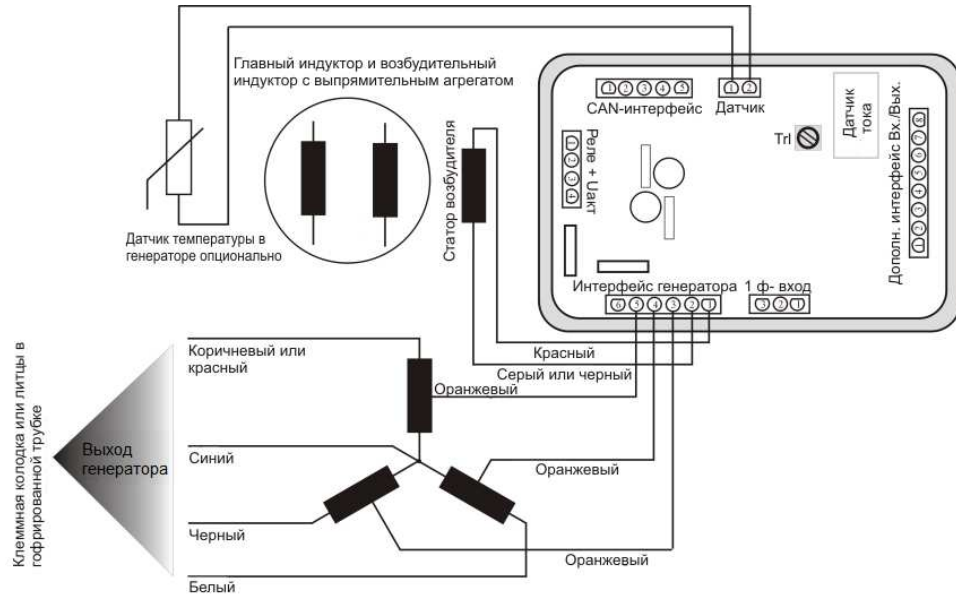
Клеммная колодка	Макс. токовая нагрузка (А)	Момент затяжки гаек (Нм)
М4-6-полюсный	16	1,5
М5-6-полюсный	25	3
М6-6-полюсный	63	5
М8-6-полюсный	100	9
М10-6-полюсный	160	20
М12-6-полюсный	250	25

### Генераторы без подключения через клеммную колодку.

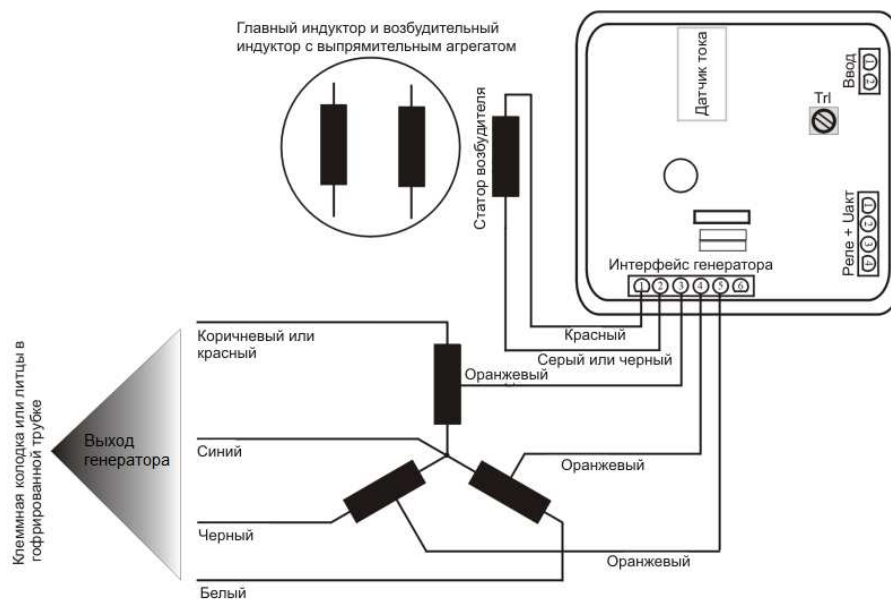
Исполнение кабеля обычно с литцами в гибкой гофрированной трубке. Отделение гофрированной трубки и литц от генератора возможно производить только на заводе KWG. Подключение установки зависит от требований клиента, однако, обычно с круглыми кабельными наконечниками.

## Подключение регулятора генератора

Генератор с трехфазной обмоткой и DVR регулятором

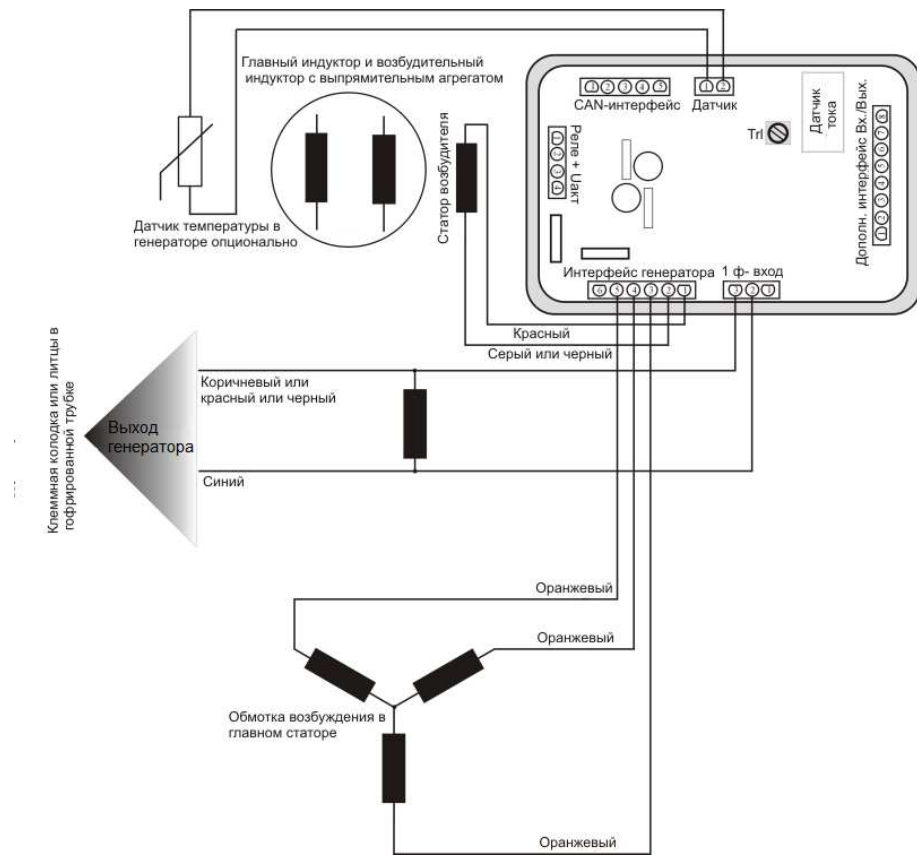


Генератор с трехфазной обмоткой и SCB регулятором

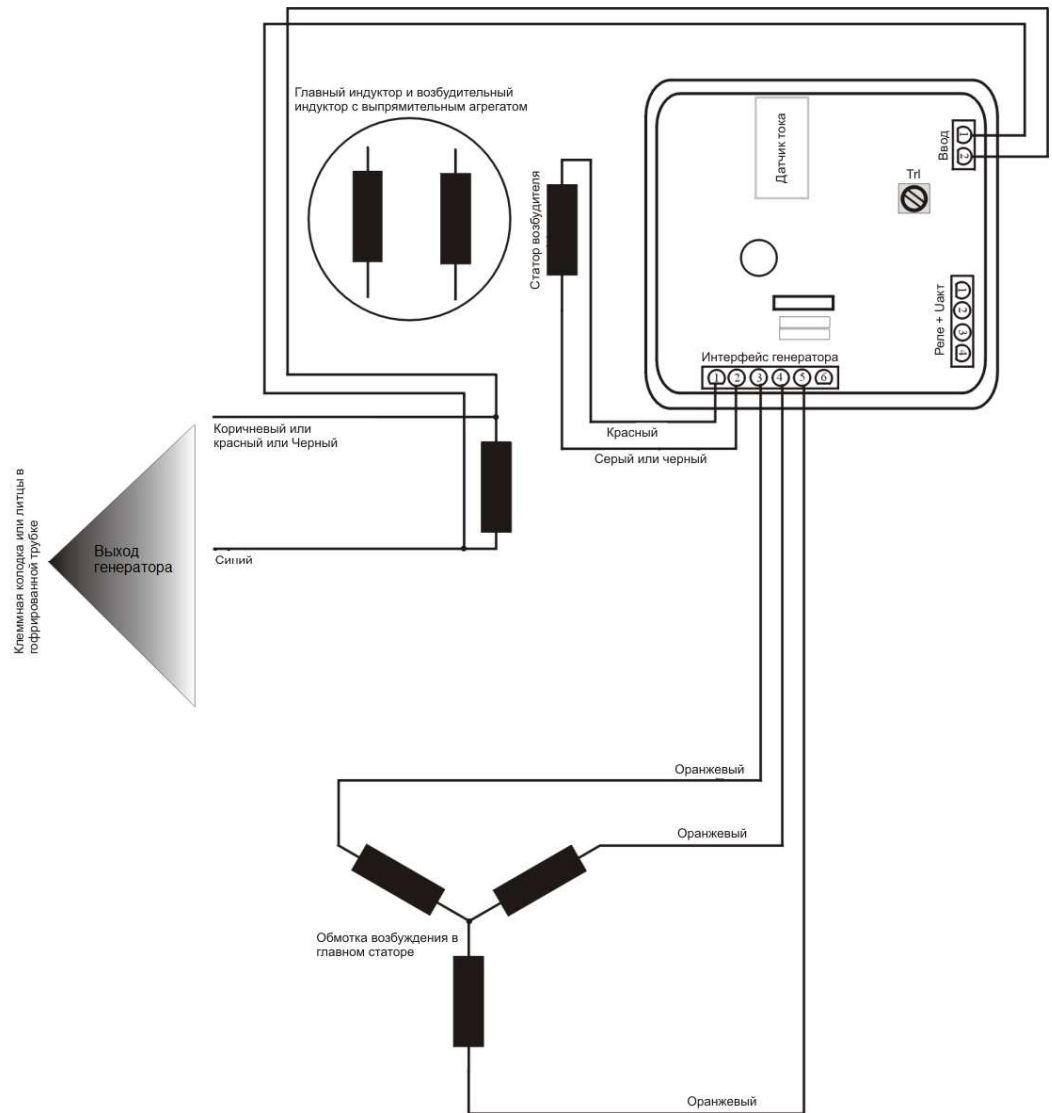




### Генератор с однофазной обмоткой и DVR регулятором



### Генератор с однофазной обмоткой и SCB регулятором



## Распределение контактов разъема, регулятор генератора DVR-регулятор

### Интерфейс генератора

- 1= F1
- 2=F2
- 3=ZU
- 4=ZV
- 5=ZW
- 6=(ZN) nc

### CAN-интерфейс

- 1= LOW
- 2=HIGH
- 3=GND
- 4=+9 до +30В
- 5=+5В

### RMS

- 1= PE
- 2=датчик N
- 3=датчик U

### Реле-интерфейс

- 1= Rel1
- 2=Rel2
- 3=Mag-
- 4=Mag+

### Датчик

- 1= NTC
- 2=NTC

### Дополн. интерфейс Вх./Вых.

- 1= +10В Ref-Out 20мА макс.
- 2= GND
- 3= аналог. вх.
- 4= nc
- 5= дискр. вх.+
- 6= дискр. вх.-
- 7= дискр. вых. -
- 8= дискр. вых. +

## SCB-регулятор

### Интерфейс генератора

- 1= F1
- 2=F2
- 3=ZU
- 4=ZV
- 5=ZW
- 6= (ZN) nc

### Ввод

- 1= линия датчика
- 2= линия датчика

### Реле-интерфейс

- 1= Rel1
- 2=Rel2
- 3=Mag-
- 4=Mag+

## Описание функции регулятора генератора

Для надежной эксплуатации генератора KWG необходимо применять регулятор генератора KWG-GR-xxx. Регулятор напряжения согласован с соответствующим типом генератора для безопасной и стабильной работы. Система стабильна во всех положениях установки и обеспечивает соблюдение директив и требований к применению. Согласование может производиться только на заводе KWG, так как все параметры в цифровой форме заложены в программном обеспечении генератора.

Рабочие состояния, как перегрузка, пониженное число оборотов, холостой ход, однофазная нагрузка, и нагрузки с  $\cos \phi < 1$  автоматически регистрируются регулятором генератора и система реагирует соответственно.

Внимание: Не рекомендуется эксплуатировать генератор без нужды при пониженном числе оборотов, так как для такого режима работы принципиально требуется больше мощности возбуждения, что приводит к лишнему нагреву системы возбуждения и всего генератора.

Регулятор генератора соединен с генератором с помощью штепсельного разъема AMP-MATE-N-LOK.

### Применение потенциометров

На регуляторе генератора имеется возможность согласовать выходное напряжение с помощью TR1 в диапазоне +/- 10% (в зависимости от типа). Вращением в направлении по ходу часовой стрелки выходное напряжение увеличивается, против направления по ходу часовой стрелки, уменьшается. Регуляторы генератора KWG регулируют выходное напряжение на среднее значение (AVG), однако, они предоставляют также возможность регулирования выходного напряжения на реальное эффективное значение (TRUE-RMS). Поэтому важно, чтобы при настройке напряжение генератора измерялось измерительным прибором TRUE-RMS / AVG.

### Термическая защита

У всех регуляторов генератора KWG термическая защита. Измерение температуры производится в регуляторе генератора. Пороговое значение составляет 85°C. Если температура превышает этот предел, то выходная мощность снижается до тех пор, пока не будет опять достигнуто, максимально, 85°C.

### Опции интерфейсов

У регуляторов генератора KWG много интерфейсов вводов/выводов. Помимо стандартной CAN-шины у DVR имеются следующие опции:

- Датчик тока
  - Релейный выход 1 в виде замыкающего контакта
  - возможность непосредственного электропитания для 24 В исполнительного механизма
  - аналоговый вход напряжения 0-10 В пост. тока
  - дискретный вход напряжения 12/24 В пост. тока
  - дискретный выход (свободный оптический соединитель)
  - интерфейс к прибору для контроля сопротивления изоляции KWG
- Эти стандартные опции и дополнительные специальные опции необходимо запрашивать непосредственно у KWG.

### **Индуктивная/емкостная нагрузка**

Системы генераторов KWG стандартно рассчитаны для индуктивных и для емкостных нагрузок 0,8 – 1.

Для выходящих за эти пределы не омических нагрузок необходимо у KWG запросить соответствующие таблицы ухудшения характеристик.

### **Интерфейс к прибору для контроля сопротивления изоляции KWG**

KWG-прибор для контроля сопротивления изоляции предоставляет, помимо автономного режима работы, возможность для связи с KWG-регулятором генератора. Величина сопротивления изоляции выдается через CAN-ШИНУ. Одновременно в KWG регуляторе генератора величину сопротивления изоляции можно обрабатывать и, например, активировать реле.



### **Эксплуатация с прибором для контроля сопротивления изоляции**

Необходимо обеспечить, чтобы прибор для контроля сопротивления изоляции был готов к эксплуатации и работоспособный. Для этого необходимо соблюдать DIN EN 61557-8.

Эффективность контрольного устройства (прибор для контроля сопротивления изоляции) необходимо проверить внутренней или внешней контрольной клавишей на исправную работу и на соблюдение требований. Как правило эффективность контрольного устройства (прибор для контроля сопротивления изоляции) необходимо проверять каждый рабочий день.

### **Руководство по демонтажу приводного агрегата**



**Перед демонтажом машины необходимо исключить возможность автоматического или ручного запуска агрегата. Кроме того, установка не должна находиться под напряжением, установку необходимо обесточить.**

**Имеются ли подходящие подъемные устройства и транспортные средства? Выполнены ли все меры безопасности для транспортировки?**

Силовые кабели и прочие кабели к клеммной коробке генератора необходимо отсоединить.

Болты лап машины разрешается отвинчивать только, предохранив предварительно генератор от смещения и опрокидывания. Для демонтажа генераторов с SAE-фланцем и диском, SAE-фланцем и муфтой, а также генераторов на одном подшипнике с конусным валом, необходимо запросить соответствующие инструкции у KWG.

## Уход и техобслуживание

Работы по техобслуживанию необходимо производить регулярно и в срок, чтобы обеспечить надежную работу генератора.

Все компоненты генератора принципиально не нуждаются в техобслуживании. Повреждения и дефекты генератора необходимо, независимо от интервалов техобслуживания, немедленно устранять авторизованными и квалифицированными специалистами. Регулятор запрещено эксплуатировать до устранения дефектов. Ремонтные работы разрешается выполнять только обученным для этого специалистам. Генератор необходимо регулярно проверять на чрезмерное загрязнение охлаждающей поверхности, в случае необходимости, произвести очистку.

**Внимание: Запрещено производить очистку устройством для очистки под высоким давлением!**

Возможно, что необходимо производить проверки приводной системы в соответствии с инструкциями соответствующего изготовителя привода/системы. Это включает также монтированные защитные панели. Соблюдайте при этом инструкции по техобслуживанию изготовителя привода или системы. Генератор разрешается открывать только изготовителю или авторизованному органу. Он не содержит детали, замену и ремонт которых может производить пользователь.



## Указания по удалению отходов

Для надлежащего удаления отходов необходимо, с помощью технического паспорта соответствующего типа, определить применяемые материалы.

## Поиск неисправностей

Генераторы KWG допустимы только для применения с регулятором KWG. На заводе произведены и документированы испытания системы. При запросах, которые вы направляете KWG, необходимо указывать серийный номер генератора, тип генератора, серийный номер регулятора и тип регулятора. В случае возникновения неожиданных неисправностей в системе генератора, специалист-электрик может предварительно проверить следующие пункты.

Неисправность	Возможная причина	Устранение неполадки
Неправильное выходное напряжение.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Не произведена настройка триммера на регулятор.</li> <li>- Используемый измерительный прибор для этого непригоден.</li> </ul>	Произвести настройку триммера на регулятор и измерить выходное напряжение надлежащим измерительным прибором. Смотри:Расширенный поиск причины неисправности
Выходное напряжение неустойчивое	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Регулятор не подходит к типу генератора</li> <li>- Приводная система крайне нестабильная</li> </ul>	Заменить регулятор подходящим регулятором. Установить приводную систему в стабильное состояние.
Нет выходного напряжения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Подключенный предохранитель сработал</li> <li>- 3-фазное короткое замыкание выходных фаз</li> <li>- Дефектный генератор или регулятор</li> </ul>	Заменить или активировать предохранитель Устранить короткое замыкание на выходе Смотри:Расширенный поиск причины неисправности
Генератор слишком сильно нагревается	<ul style="list-style-type: none"> <li>- слишком горячая окружающая среда генератора</li> <li>- слишком горячий всасываемый воздух</li> <li>- Посторонние частицы уменьшают всасывающее отверстие генератора</li> <li>- Генератор находится в нормальном рабочем состоянии</li> <li>- Перегрузка генератора</li> <li>- Генератор сильно загрязнен</li> </ul>	Проверить внешние условия и всасывание воздуха. Произвести измерение температуры генератора или считать диагностическим прибором температуру генератора и связаться с фирмой KWG. Очистить генератор
Генератор производит шум	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Посторонние частицы в кожухе вентилятора</li> <li>- Дефектный шарикоподшипник</li> <li>- Однофазная перегрузка</li> <li>- Приводной агрегат не работает исправно</li> </ul>	Удалить посторонние частицы, проверить шарикоподшипник специалистом Произвести, с помощью прибора для измерения тока, измерение фазных токов, в случае необходимости, устранить перегрузку Заменить клиновой ремень, установить надлежащее натяжение. Проверить привод на шум при работе

Механическое повреждение генератора	- При работах по техобслуживанию обнаружены повреждения генератора	Связаться с KWG, по возможности предоставить в распоряжение снимки, на которых видны повреждения. Вывести генератор из эксплуатации, пока причина повреждения не будет устранена, чтобы предотвратить дальнейшие результирующие повреждения.
-------------------------------------	--	--

## Расширенный поиск причины неисправности

### Ошибка: нет выходного напряжение или оно слишком низкое

- 1) Возможно, что на выходе подключен слишком мощный потребитель. В любом случае при контроле не должен быть подключен потребитель.
- 2) Проверить, вращается ли генератор при номинальном числе оборотов. У большинства регуляторов имеется  $f/U$  характеристика. Это значит, что при частоте ниже 48 Гц напряжение начинает снижаться в соответствии с определенной характеристикой.
- 3) Проверить, не нагревается ли генератор, или регулятор генератора, слишком сильно. В случае необходимости, дать кратковременно охладиться, затем проверить выходное напряжение. Если причиной являлся перегрев, то это может быть вызвано перегрузкой, однофазной перегрузкой, слишком сильным загрязнением генератора, загрязнением входного отверстия в кожухе вентилятора или отверстие не свободное, или это может быть вызвано посторонним воздействием, например, выхлопная труба или выпускной коллектор вблизи генератора или регулятора.
- 4) Если выходное напряжение ниже, чем, прим., 4 В (U-N), то у генератора нет ОСТАТОЧНОЙ ИНДУКЦИИ. Это может произойти, если генератор при моторной нагрузке медленно останавливается. Потеря ОСТАТОЧНОЙ ИНДУКЦИИ происходит крайне редко.  
Чтобы устранить эту проблему, см. «Внешнее возбуждение».
- 5) Если выходное напряжение составляет, примерно, 4В – 50В (U-N), то или регулятор дефектный или генератор дефектный.  
Отсоединить регулятор от генератора. Отсоединить кабель. Имеются ли видимые повреждения?  
При отсоединенном регуляторе генератор можно проверить следующим образом: (значения в холодном состоянии)

Проверить значения сопротивления. См. стр. 10 (Значения сопротивления стандартных генераторов 3-фазных).



- 6) Съем обмотки и обмотка возбуждения у однофазных генераторов Zu-Zv-Zw выводятся на 6-полюсный AMP разъем, с желтыми или оранжевыми жилами.  
Значение сопротивления Zu-N зависит от типа и составляет, примерно,  $\frac{1}{2}$  от значений сопротивления L1-N. Главная обмотка выводится, как правило, на клеммную колодку.
- С помощью мультиметра, обычно, невозможно точно определить низкоомные значения, но этого достаточно. Кроме того, возможно, например, сравнить симметрию значений сопротивления.
- 7) Измерение изоляции необходимо производить специальным измерительным прибором (пост. ток 500 В).  
Внимание: для этого требуется специалист-электрик.
- 8) Если все вышеуказанные шаги указывают на исправное состояние генератора, то его необходимо проверить при работающей машине. Запустить двигатель или приводной механизм, для этого необходимо произвести измерение выходного напряжения, подключить к 6-полюсному AMP разъему к красной жиле и серой жиле напряжение (красный=+), медленно увеличивать напряжение и наблюдать при этом выходное напряжение. Для выходного напряжения, прим. 230 В (U-N), необходим ток возбуждения, прим. 0,4-0,7 А пост. тока. Расчет необходимого напряжения можно произвести из сопротивления (пункт 5). Например,  $U=R \cdot I$ ,  $28,5 \cdot 0,4 \text{ А} = 11,4 \text{ В}$ . Это значит, что в большинстве случаев испытание можно произвести с 12 В батареей, возможно также и с 9 В аккумулятором.
- 9) Если все испытания показывают, что генератор в порядке, но несмотря на это он не выдает правильное выходное напряжение, то необходимо произвести дополнительное испытание, заменив регулятор.
- 10) Для специалистов: При разобранном генераторе ротор можно проверить на надлежащие значения сопротивления. Обмотка возбуждения на роторе: см. страницу 10.  
Обмотка главного индуктора: см. страницу 10.  
На возбуждающем индукторе установлен В6 выпрямительный мост с 6 диодами. Их можно с помощью мультиметра проверить на правильное напряжение пропускания.

## Внешнее возбуждение/ручное управление

Для определенных применений и для сервисных работ необходимо внешнее возбуждение генератора. При этом, необходимо действовать крайне осторожно. Для этого требуется источник напряжения и измеритель тока для тока возбуждения, а также измеритель напряжения для выходного напряжения.

Должна быть обеспечена установка источника напряжения в диапазоне 0 по 24 В. Если такой возможности нет, то можно применять 24 В источник напряжения с регулируемым сопротивлением для большой нагрузки (прим. 100 Ом / >100 Вт). Все остальные источники напряжения для этого непригодны. Измеритель тока должен быть в состоянии измерять 5А пост. тока. Измеритель напряжения должен быть пригоден для выходного напряжения 300 В перем. тока.



**ВНИМАНИЕ: Перед тем, как запускать агрегат, источник напряжения необходимо установить на 0 В, регулируемое сопротивление необходимо установить на макс. сопротивление. Опасность перенапряжения!**

**Все подключенные потребители необходимо снять или отсоединить.**

Установить агрегат на номинальное число оборотов. Замерить выходное напряжение и ток возбуждения. Медленно повышать напряжение на источнике напряжения, или медленно изменять сопротивление для большой нагрузки, пока на выходе генератора не установится номинальное напряжение. Замерить выходное напряжение, ток возбуждения и число оборотов. Если генератор выдает правильное выходное напряжение, то произошло «внешнее возбуждение» током возбуждения.

С помощью результатов измерений и технического паспорта специфического типа можно проверить надлежащую работу. Если вы обращаетесь к KWG с вопросами, то необходимо передать результаты измерений, тип генератора и серийный номер.