

ГЕНЕРАТОРЫ

Синхронные электрические машины представлены генераторами и гидрогенераторами мощностью от 60 до 2000 кВт следующих серий:

- ✓ синхронные генераторы СГС, СГСБ, БСГС предназначены для комплектации электрических агрегатов с приводом от электродвигателей внутреннего сгорания, использующих дизельное или газовое топливо. Электроагрегаты используются в качестве основных, аварийных и резервных источников электроэнергии на промышленных предприятиях и объектах, фермах, птицефабриках, везде, где недопустимы перерывы в электроснабжении;
- ✓ синхронные гидрогенераторы СГ, СГС, ВГС предназначены для установки на малых гидроэлектростанциях с частотами вращения гидротурбин от 150 до 1500 об/мин;
- ✓ синхронные индукторные гидрогенераторы СГИ предназначены для установки на малых гидроэлектростанциях с частотами вращения гидротурбин от 150 до 750 об/мин;
- ✓ асинхронные гидрогенераторы АГВ, ГА предназначены для установки на малых гидроэлектростанциях. Конструкция генератора соответствует конструкции асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором, что определяет высокую надежность генератора, простоту конструкции и технического обслуживания.
- ✓ синхронные генераторы ГС, предназначенные для работы в составе ветроэнергетических установок.

Номенклатура генераторов непрерывно расширяется:

- ✓ генераторы по согласованию с заказчиком изготавливаются со статической или бесщеточной системой возбуждения.
- ✓ в комплект поставки, наряду с электрической машиной, входит шкаф с системой возбуждения, защиты и управления. Питание тиристорного преобразователя, обеспечивающего возбуждение генератора, осуществляется как от трансформатора, так и от дополнительной обмотки, уложенной в пазы статора. По требованию заказчика в шкаф встраиваются элементы управления приводным двигателем;
- ✓ по требованию заказчика, генераторы напряжением 0,4 кВ дополнительно комплектуются генераторным выключателем и фидерами для подключения нагрузки;
- ✓ разработка и изготовление новых типов генераторов ведутся с привязкой под конкретные объекты гидро- и ветроэнергетических комплексов малой и средней мощности.

1. СИНХРОННЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ С ПРИВОДОМ ОТ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

ГЕНЕРАТОРЫ СГСБ



Генераторы синхронные СГСБ с бесщёточной системой возбуждения, используются на стационарных электростанциях в качестве основных, резервных и аварийных источников электроэнергии трехфазного тока частотой 50Гц с приводом от двигателя внутреннего сгорания.

Генераторы комплектуются устройствами возбуждаемыми УВГС или УВГС-БД; генераторы напряжением 0,4кВ дополнительно устройством низковольтным УКН или шкафом генераторного выключателя ШГВ .

Режим работы продолжительный **S1**

Вид климатического исполнения: УХЛ4, О4

Конструктивное исполнение по способу монтажа:

СМ (синхронной машины) - IM 1101, IM 1305, IM 7115, IM 7311

БВ (бесщёточный возбудитель) - IM 1101, IM 1305, IM 7111, IM 7311

Степень защиты: СМ - IP21, IP23, IP11, IP44

БВ - IP21, IP23, IP11

УВГС, УКН - IP21

Способ охлаждения: генераторов - ICA01, ICW37A81
устройств УВГС и УКН - естественный воздушный.

Генератор имеет **левое направление вращения**.

Изоляция обмоток статора, ротора и возбудителя **класса нагревостойкости "F"**

Структура условного обозначения генератора:

| | |
|-----------------------|---|
| СГСБ | синхронный генератор стационарный бесщёточный |
| 630, 900 | габарит |
| S, K, X, L, M | условное обозначение длины сердечника статора |
| 6, 8, 10, 12 | число полюсов |
| H1, B2, B4 | условное обозначение величины напряжения |
| УХЛ3, УХЛ4, О4 | вид климатического исполнения |

Устройство УВГС выполнено в виде шкафа одностороннего обслуживания; устройство УКН выполнено в виде трехсекционного шкафа одностороннего обслуживания; ШГВ – в виде односекционного шкафа.

Устройство УВГС-БД выполнено в виде блока, собранного на базе

конструктивов ЕВРОМЕХАНИКА, встраиваемого в шкаф управления станцией, автоматизированной по 3 степени.

Устройства УВГС обеспечивают:

- ✓ начальное возбуждение синхронного генератора;
- ✓ статизм внешних характеристик генератора по реактивному току в пределах от 0 до 3% при номинальном коэффициенте мощности;
- ✓ измерение электрических и тепловых характеристик генератора;
- ✓ защиту генератора от перенапряжений, потери возбуждения, короткого замыкания в роторе и обратного потока мощности;
- ✓ контроль и сигнализацию при неисправностях и аварийных параметрах генератора и приводного двигателя;
- ✓ включение генератора на параллельную работу методом самосинхронизации, ручной точной синхронизации или точной автоматической синхронизации (для генераторов, укомплектованных устройством УВГСМ-2, автоматизированных по 2^{ой} степени).
- ✓ управление приводным двигателем по 2^{ой} степени автоматизации, реализуемое с помощью встроенного в УВГС М-2 блока микропроцессорного управления.

| Типоразмер | Мощность, кВт/кВА | Напряже- ние, В | Частота вращения, об/мин | Масса, кг |
|---|----------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------|
| СГСБ 630S-6 Н1 с УВГС –11-400-0,4 и УКН-400 (или ШГВ-400) | 400/500 | 400 | 1000 | 3100 165 450 (150) |
| СГСБ 630L-8 Н1 УХЛ4 с УВГСМ-1(2)-800-0,4 и УКН-Н-800 (или ШГВ-800) или УВГС-БД-0,4 | 800/1000 | | 750 | 5200 175 450 (200) |
| СГСБ 630L-8 В2 УХЛ4 с УВГСМ-1(2)-6,3 УХЛ4 или УВГС-БД-6,3 | | 6300 | | 5500 175 |
| СГСБ 630М-6 Н1 УХЛ4 с УВГСМ-1(2)-1000-0,4 и УКН-Н-1000 (или ШГВ-1000) или УВГС-БД-0,4 | 1000/1250 | 400 | 1000 | 4900 175 450(150) |
| СГСБ 630М-6 В2 УХЛ4 с УВГСМ-1(2)-1000- 6,3 УХЛ4 или УВГС-БД-6,3 | | 6300 | | 5100 175 |
| СГСБ 900К-12 Н1 УХЛ4 с УВГСМ-1(2)-1000-0,4 и УКН-Н-1000 (или ШГВ-1000) или УВГС-БД-0,4 | | 400 | 500 | 7400 175 450(150) |
| СГСБ 900К-12 В2 УХЛ4 с УВГСМ-1(2)-1000-6,3 или УВГС-БД-6,3 | | 6300 | | 7200 175 18 |
| СГСБ 900К-12 В4 УХЛ4 с УВГСМ-1(2)-1000-10,5 или УВГС-БД-10,5 | | 10500 | | 7400 175 18 |
| СГСБ-1600-8-10,5 УХЛ3 УВГС-К-1600-10,5 УХЛ3 | 1600/2000 | 10500 | 750 | 11000 210 |
| СГСБ 900Х-10 В2 УХЛ4 с УВГСМ-1(2)-2000-6,3 или УВГС-БД-6,3 | 2000/250 | 6300 | 600 | 11800 175 18 |

Основные преимущества генераторов СГСБ перед аналогами:

- ✓ технология вакуум-нагнетательной пропитки (НПИ) обмоток эпоксидным компаундом, являющейся основой изоляции «Монолит»;
- ✓ оригинальная конструкция обмотки ротора, обеспечивающая повышенную надёжность;
- ✓ снижение массы (до 5%).

ГЕНЕРАТОРЫ БСГС



Генераторы синхронные БСГС с бесщеточной системой возбуждения, используются на стационарных электростанциях в качестве основных, резервных или аварийных источников электроэнергии трехфазного тока частотой 50Гц с приводом от газовой турбины (БСГС630М-6Н1) или от двигателя внутреннего сгорания (БСГС900К-8В2).

Генераторы поставляются совместно с устройством возбуждением УВГС-Д, УВГС-Д3А; генераторы напряжением 0,4 кВ дополнительно комплектуются устройством низковольтным УКН-3А

Режим работы продолжительный S1

Вид климатического исполнения: УХЛ3, Т3.

Конструктивное исполнение по способу монтажа:

генераторов мощностью 1000 кВт – IM1101

генераторов мощностью 2000 кВт – IM7311

Степень защиты: генераторов - IP23

устройств возбуждающих - IP21

Способ охлаждения: генераторов - ICA01

устройств УВГС и УКН - естественный воздушный.

Генератор имеет **левое направление вращения**.

Изоляция обмоток статора, ротора и возбуждателя **класса нагревостойкости “F”**

Структура условного обозначения:

| | |
|-----------------|---|
| БСГС | бесщеточный синхронный генератор для стационарных установок |
| 630, 900 | габарит генератора (высота оси вращения, мм) |
| М, К | условное обозначение длины сердечника статора |
| 6, 8 | число полюсов |
| Н1, В2 | условное обозначение величины напряжения |
| УХЛ3, Т3 | вид климатического исполнения |

Устройство УВГС выполнено в виде шкафа одностороннего обслуживания; устройство УКН выполнено в виде трехсекционного шкафа.

Устройства УВГС обеспечивают:

- ✓ начальное возбуждение синхронного генератора;
- ✓ статизм внешних характеристик генератора по реактивному току в пределах от 0 до 3% при номинальном коэффициенте мощности;
- ✓ измерение электрических и тепловых характеристик генератора;
- ✓ защиту генератора от перенапряжений, потери возбуждения, короткого замыкания в роторе и обратного потока мощности;
- ✓ контроль и сигнализацию при неисправностях и аварийных параметрах генератора и приводного двигателя;
- ✓ включение генератора на параллельную работу методом ручной точной синхронизации и автоматической синхронизации с помощью автоматического устройства точной синхронизации УТС-3 (для УВГС-Д3А);
- ✓ сопряжение с системой автоматического управления по 3^{ей} степени автоматизации при помощи измерительных преобразователей (для УВГС-Д3А).

| Типоразмер | Мощность, кВт/кВА | Напряжение, В | Частота вращения об/мин | Масса, кг |
|--|-------------------|---------------|-------------------------|--------------------|
| БСГС 630М-6Н1 с УВГС-Д-3А-1000-0,4 и УКН-3А-1000 | 1000/1250 | 400 | 1000 | 5250 250 600 |
| БСГС 900К-8В2 с УВГС-Д-2000-6,3 | 2000/2500 | 6 300 | 750 | 14 000 250 |

Основные преимущества генераторов БСГС перед аналогами:

- ✓ технология вакуум-нагнетательной пропитки (НПИ) обмоток эпоксидным компаундом, являющейся основой изоляции «Монолит»;
- ✓ оригинальная конструкция обмотки ротора, обеспечивающая повышенную надёжность;
- ✓ снижение массы (до 5%).

ГЕНЕРАТОРЫ СГС



Генераторы синхронные СГС со статической системой возбуждения предназначены для комплектации газодизельных и газовых электрических агрегатов, используемых на стационарных электростанциях в качестве основных, резервных и аварийных источников электроэнергии трехфазного тока частотой 50Гц.

Генераторы поставляются совместно с устройствами возбудительными УВГС-С для газодизельных агрегатов и УВГС-СГ или ШКУ для газовых агрегатов;



УВГС – С2А с ШГВ - для газодизельных агрегатов, автоматизированных по II степени; генераторы напряжением 0,4кВ дополнительно с устройствами низковольтными УКН или ШГВ.

Режим работы продолжительный **S1**

Вид климатического исполнения: УХЛ4, О4

Конструктивное исполнение по способу монтажа:

IM 1305; (для СГС 900М-16 – IM 1315)

Степень защиты: корпуса генератора и коробки выводов - IP21
(со стороны приводного двигателя степень защиты IP00)
устройств возбуждательных - IP21

Способ охлаждения: генераторов - ICA01

устройств УВГС, УКН, ШГВ и ШКУ - естественный воздушный.

Генератор имеет **левое направление вращения**.

Изоляция обмоток статора, ротора и возбуждателя **класса нагревостойкости “F”**

Структура условного обозначения:

| | |
|-----------------|--|
| СГС | синхронный генератор со статической системой возбуждения |
| 900(800) | габарит генератора (высота оси вращения, мм) |
| F, E, M | условное обозначение длины сердечника статора |
| 10 | число полюсов |
| H1 | условное обозначение величины напряжения |
| УХЛ4, О4 | вид климатического исполнения |

Устройства УВГС-С, УВГС-С-Г, ШГВ выполнены в виде односекционного шкафа одностороннего обслуживания, причем в УВГС размещена система возбуждения и управления, а в ШГВ генераторный выключатель; УВГС-С-2А в виде двухсекционного шкафа с системой возбуждения и управления; устройство УКН выполнено в виде трехсекционного шкафа; ШКУ – в виде двухсекционного шкафа управления, в левой секции которого размещен генераторный выключатель, а в правой система возбуждения и управления.

Устройства УВГС с ШГВ или УКН и ШКУ обеспечивают:

- ✓ начальное возбуждение синхронного генератора;
- ✓ статизм внешних характеристик генератора по реактивному току в пределах от 0 до 3% при номинальном коэффициенте мощности;
- ✓ измерение электрических и тепловых характеристик генератора;
- ✓ защиту генератора от перенапряжений, потери возбуждения, короткого замыкания в роторе и обратного потока мощности;
- ✓ контроль и сигнализацию при неисправностях и аварийных параметрах генератора и приводного двигателя;
- ✓ включение генератора на параллельную работу методом ручной точной синхронизации и автоматической синхронизации с помощью автоматического устройства точной синхронизации УТС-3 для УВГС-С2А.
- ✓ управление пуском, остановом и газовыми клапанами приводного двигателя.

| Типоразмер | Мощность кВт/кВА | Напряжение, В | Частота вращения, об/мин | Масса, кг |
|---|---------------------|------------------|--------------------------------|--------------------|
| СГС 900М-10Н1 с УВГС-СГ-500-0,4 и УКН-500 или ШГВ | 500/625 | 400 | 600 | 5150 150 450 |
| СГС 800М-10Н1 с УВГС-СГ-500-0,4 и ШГВ-500 или ШКУ-500 | | | | 4200 350 |
| СГС 900F-10Н1 с УВГС-СГ-630-0,4 и УКН-630 или ШГВ | 630/727 | | | 5400 150 450 |
| СГС 900F-10Н1 с УВГС-СГ-630-0,4 и УКН-630 или ШГВ | 630/727 | | | 4500 380 |
| СГС 900Е-10Н1 с УВГС-С-800-0,4 и УКН-Н-800 | 800/1000 | | | 5600 150 450 |

Основные преимущества генераторов СГС перед аналогами:

- ✓ технология вакуум-нагнетательной пропитки (НРП) обмоток эпоксидным компаундом, являющейся основой изоляции «Монолит»;
- ✓ оригинальная конструкция обмотки ротора, обеспечивающая повышенную надёжность;
- ✓ снижение массы (до 5%).

2. ГИДРОГЕНЕРАТОРЫ

ГИДРОГЕНЕРАТОРЫ СИНХРОННЫЕ СГ, СГС, ВГС, ГСБ



Гидрогенераторы синхронные типа СГ, СГС, ВГС, ГСБ со статической или бесщеточной системой возбуждения, предназначены для работы с гидротурбинами горизонтального либо вертикального исполнения в качестве источников электроэнергии трехфазного тока частотой 50 Гц.

Гидрогенераторы поставляются совместно со шкафами управления и возбуждения.

Гидрогенератор ГСБ 240 поставляется с блоком возбуждения, который встраивается в щит управления гидроэлектростанцией.

Режим работы продолжительный S1

Вид климатического исполнения: УХЛ4

Конструктивное исполнение по способу монтажа: IM 1101, IM 7311
IM 8411 (вертикальный)



Степень защиты: IP21

Способ охлаждения: ICA01

Структура условного обозначения

| | |
|--|---|
| СГ, ГСБ, СГС, ВГС | синхронный гидрогенератор, Г – горизонтальный; В – вертикальный; С - статический, Б - бесщеточный |
| 100, 160, 240, 400, 450, 500, 800, 1600 | мощность, кВт |
| 900S | условное обозначение габарита и длины статора. |
| 6, 16, 20, 40 | число полюсов генератора |
| 0,4; 6,3 | напряжение генератора, кВ |
| H1 | условное обозначение напряжения генератора. |
| УХЛ4 | вид климатического исполнения |

| Типоразмер | Мощность, кВт | Напряжение, В | Частота вращения, об/мин | Исполнение системы возбуждения | Масса, кг |
|---|---------------|---------------|--------------------------|--------------------------------|-----------|
| СГ-100-6-0,4 УХЛ4 с ЩУГ-100-0,4 УХЛ4 | 100 | 400 | 1000 | Бесщеточн. | 2000 |
| СГ-160-6-0,4 УХЛ4 с ЩУГ-160-0,4 УХЛ4 | 160 | | | | 2200 |
| СГ-900S-16Н1УХЛ4 с ШКУ-200-0,4 УХЛ4 | 200 | | 375 | Статическ. | 3500 |
| ГСБ-240 –4Н1 УХЛ2 с БСВ-240 | 240 | | 1500 | Бесщеточн. | 2400 |
| СГ-400-0,4 УХЛ4 с УВГС-С1-400-0,4 и УКН-400 | 400 | | 250 | Статическ. | 7100 |
| ВГС-450-40-0,4 УХЛ4 с ШКУ-450-0,4 УХЛ4 | 450 | 6300 | 150 | | 13000 |
| СГС-500-20-6,3УХЛ4 с УВГГ-500-6,3 УХЛ4 | 500 | | 300 | | 6900 |
| СГ-800-0,4 УХЛ4 с УВГС-С1-800-0,4 и УКН-800 | 800 | 400 | 250 | | 8000 |
| СГ-1600-6В2 УХЛ3 с УВГГ-1600 УХЛ4 | 1600 | 6300 | 1000 | | 10500 |

Основные преимущества гидрогенераторов перед аналогами:

- ✓ технология вакуум-нагнетательной пропитки (НРІ) обмоток эпоксидным компаундом, являющейся основой изоляции «Монолит»;
- ✓ оригинальная конструкция обмотки ротора, обеспечивающая повышенную надёжность;
- ✓ снижение массы (до 5%).

ГИДРОГЕНЕРАТОР АСИНХРОННЫЙ АГВ

Гидрогенератор асинхронный трехфазный с короткозамкнутым ротором вертикальный АГВ-60-14У2 предназначен для работы в качестве источника электроэнергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц на стационарных электростанциях с приводом от гидротурбины.

Режим работы продолжительный **S1**

Вид климатического исполнения: У2

Конструктивное исполнение по способу монтажа:

IM4001 - вертикальный, с выступающим вниз концом вала (в сторону опорной части).

Степень защиты: IP23

Способ охлаждения: ICA O141

Структура условного обозначения

| | |
|------------|---|
| АГВ | асинхронный гидрогенератор вертикальный |
| 60 | мощность, кВт |
| 14 | число полюсов генератора |
| У2 | вид климатического исполнения |

| Типоразмер | Мощность, кВт | Напряжение, В | Частота вращения (синхр.), об/мин | Масса, кг |
|-------------|---------------|---------------|-----------------------------------|-----------|
| АГВ-60-14У2 | 60 | 400 | 428 | 1600 |

Основные преимущества генераторов АГВ перед аналогами:

- ✓ обмотки статоров генераторов изготавливаются с влагостойкой термореактивной изоляцией типа «Монолит-2» класса нагревостойкости «F».
- ✓ снижение массы (до 5%).

ГИДРОГЕНЕРАТОРЫ АСИНХРОННЫЕ ГА

Гидрогенераторы асинхронные трехфазные с короткозамкнутым ротором ГА предназначены для работы в качестве источников электроэнергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц на малых гидроэлектростанциях с приводом от гидротурбины.

Гидрогенераторы поставляются совместно со щитом управления типа ЩУА и компенсатором реактивной мощности типа КРМ.

Режим работы продолжительный **S1**

Вид климатического исполнения: У3

Конструктивное исполнение по способу монтажа: IM4001.

Степень защиты: гидрогенератора - IP44

ЩУА и КРМ - IP21 (со стороны пола IP00)

Способ охлаждения: генератора - ICA O141

ЩУА и КРМ - естественный воздушный.

**Структура условного обозначения**

| | |
|----------------------|--|
| ГА | гидрогенератор асинхронный |
| 355, 400, 450 | Габарит генератора (высота оси вращения, мм) |
| 12, 16 | число полюсов генератора |
| 0,4, 10,5 | напряжение генератора, кВ |
| У3 | вид климатического исполнения |

| Типоразмер | Мощность, кВт | Напряже-ние, В | Частота вращения (синхр.), об/мин | Масса, кг |
|---------------------------------|---------------|----------------|-----------------------------------|-----------|
| ГА-355-16У3 с ЩУА-100-0,4 и КРМ | 100 | 230/400 | 375 | 1850 |
| ГА-400-12У3 с ЩУА-160-0,4 и КРМ | 160 | | 500 | 2300 |
| ГА-450-4 У3 с ЩУА-630 | 630 | 10500 | 1500 | 4220 |

Щиты ЩУА используются для контроля параметров и защиты гидрогенератора, управления гидрооборудованием гидроэлектростанций и компенсатором реактивной мощности, а также обеспечивают подзарядку аккумуляторных батарей станций.

Щиты могут изготавливаться в соответствии с отличительными требованиями заказчика к гидрооборудованию.

3. ГЕНЕРАТОРЫ ДЛЯ ВЕТРОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

ГЕНЕРАТОРЫ ГС-250

Генераторы синхронные явнополюсные ГС-250-4 со статической системой возбуждения предназначены для преобразования кинетической энергии природного ветрового потока в составе ветроэлектрической установки и получения трехфазного переменного тока частотой 50 Гц.

Генератор устанавливается на стационарном ветроагрегате АВЭ-250СМ, производства ГKB "Южное" им.М.К.Янгеля, г. Днепропетровск, и сопрягается с валом ветроколеса через промежуточные звенья (мультипликатор и обгонная муфта).

Вид климатического исполнения: У2

Конструктивное исполнение по способу монтажа: IM1101

Степень защиты: IP21

Способ охлаждения: ICA01

Структура условного обозначения

| | |
|------------|-------------------------------|
| ГС | генератор синхронный |
| 250 | мощность, кВт |
| 4 | число полюсов генератора |
| У2 | вид климатического исполнения |

| Типоразмер | Мощность, кВт | Напряжение, В | Частота вращения, об./мин | Масса, кг |
|------------|---------------|---------------|---------------------------|-----------|
| ГС-250-4 | 250 | 400 | 1500 | 1450 |

Основные преимущества генераторов перед аналогами:

- ✓ имеет повышенную механическую прочность ротора и его обмотки, достигаемую за счет применения новой технологии изготовления ротора из цельноштампованных листов;
- ✓ обмотки статоров и полюсов электрических машин изготавливаются с влагостойкой термореактивной изоляцией типа «Монолит-2» класса нагревостойкости «F»;
- ✓ оригинальная конструкция обмотки ротора, обеспечивающая повышенную надёжность;
- ✓ снижение массы (до 5%).