



GES-500

Гибридная солнечно-ветровая система



GES-500 (гибридная солнечно-ветровая система) состоит из солнечной панели, модуля батареи аккумуляторов, модуля контроллера зарядки солнечной энергии MPPT, модуля инвертора постоянного/переменного тока, модуля сетевого инвертора, комплекта ветрового генератора, модуля мониторинга ветровой энергии, модуля трехфазного выпрямителя, модуля контроллера гибридной солнечно-ветровой системы, модуля нагрузки и измерительных приборов. Сочетание всех этих систем создает учебную платформу, на которой можно проводить эксперименты как с ветровой, так и с солнечной энергией. Она помогает учащимся разобраться в теории системы солнечной энергии, подключенной к сети и отключенной от нее, системы генерирования ветровой энергии и изучить инженерные технологии практических приложений.

► Отличительные особенности

- Программное отображение и запись данных.
- С помощью цифрового измерителя пользователь может наблюдать текущее рабочее состояние системы.
- Все входные и выходные контакты оснащены безопасными разъемами, и пользователи могут легко и безопасно проводить эксперименты с подключением проводников.
- Система оснащена защитой от обратной полярности, чтобы предохранить модули от повреждения из-за неправильной подачи питания.
- Регулируемый источник света, имитирующий интенсивность солнечного излучения.
- Регулируемая солнечная панель, имитирующая солнечный свет, падающий под разными углами.

► Технические характеристики

► Комплект ветрового генератора (GES-58001)

1. Диаметр лопасти : 600 мм
2. Частота : 20-60 Гц
3. Напряжение : 1-фазное 220 В
4. Выходная мощность : 2 л.с.
5. Максимальный воздушный поток : 340 м³/мин



► Ветровая турбина с горизонтальной осью (GES-58002)

1. Выходная мощность : 200 Вт (3-фазный выход переменного тока 0~20 В)
2. Диаметр : 0.68 м
3. Количество лопастей : 5
4. Начальная скорость ветра : 3 м/с
5. Номинальная скорость ветра : 12 м/с
6. Граничная скорость ветра : 20 м/с
7. Рыскание : Устройство для автоматического регулирования силы ветра



► Анемометр (GES-58003)

1. Источник питания : 12 В постоянного тока
2. Выходной сигнал : ТТЛ



► Фотоэлектрический комплект (GES-58005)

1. Галоген : 110 или 220 В переменного тока, 1000 Вт
2. Регулятор освещенности : 110 или 220 В переменного тока, 1200 Вт
3. Фотоэлектрический модуль
 - a. Максимальная мощность : 50 Вт
 - b. Напряжение : 17.5 В
 - c. Ток : 2.86 А
 - d. Напряжение холостого хода : 21.5 В
 - e. Ток короткого замыкания : 3.23 А
4. Датчик температуры
5. Датчик солнечной энергии



► Монитор ветровой энергии (GES-53001)

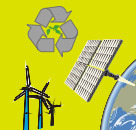
1. Анемометр : 0~15 м/с
2. Измеритель напряжения переменного тока : 0-50 В переменного тока
3. Интерфейс связи : RS-485



► Трехфазный выпрямитель (GES-53002)

1. Измеритель напряжения постоянного тока : 0-50 В постоянного тока
2. Измеритель силы переменного тока : 0-10 А постоянного тока
3. Номинальное входное напряжение : 3-фазное 0~100 В переменного тока
4. Номинальное выходное напряжение : 0~50 В постоянного тока
5. Предохранитель : 10 А
6. Используется для генератора ветровой энергии





► Контроллер гибридной солнечно-ветровой системы (GES-53003)

1. Номинальное напряжение контроллера : 10 В
2. Номинальная ветровая энергия : 200 Вт
3. Номинальная солнечная энергия : 100 Вт
4. Максимальное фотоэлектрическое напряжение : 30 В
5. Номинальный выходной ток : 10 А
6. Напряжение сброса нагрузки ветрового генератора : 16.5 В $\pm$ 1
7. Низкое напряжение отключения аккумулятора (LVC) : Регулируемое, 10.8 В
8. ЖКД дисплей : отображает выходное напряжение и емкость аккумулятора
9. Светодиодный индикатор : показывает состояние ветрового генератора, солнечной панели, аккумулятора и отказы системы



► Измеритель солнечной энергии/температуры (GES-53004)

1. Фотоэлектрический блок : Подключенный фотоэлектрический модуль для измерения температуры и солнечной энергии
2. Переключатель $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$: Выбор градусов по Цельсию или Фаренгейту
3. Интерфейс связи : RS-485



► Контроллер зарядки солнечной энергии MPPT (GES-53005)

1. Входное напряжение : 16~55 В
2. Напряжение аккумулятора : 12 В
3. Напряжение на нагрузке : 13.5 В
4. Выходная мощность : 150 Вт
5. Переключатель режима нагрузки : DDS (выключатель светового дня) и LVD (разъединение при низком напряжении)



► Сетевой инвертор (GES-53006)

1. Выходная мощность : 400 Вт
2. Входное напряжение постоянного тока : 12~28 В постоянного тока
3. Выходное напряжение : 110 В переменного тока, 50/60 Гц
220 В переменного тока, 50/60 Гц
4. Индикатор полярности : Защита от обратной полярности
5. Перегрев : Защита от перегрева
6. MPPT : Для отслеживания точки максимальной мощности
7. Индикатор выхода : Питание ВКЛ



► Преобразователь постоянного/переменного тока (GES-53007)

1. Выходная мощность : 300 Вт
2. Форма выходного сигнала : Чистая синусоида
3. Выходное напряжение : 110 В переменного тока, 50/60 Гц
220 В переменного тока, 50/60 Гц
4. Входное напряжение : 10~15 В постоянного тока
5. Индикатор полярности : Защита от обратной полярности
6. Индикатор аномального напряжения : Индикатор светится, если на входе постоянного тока <10 В.



► Цифровой вольтметр/амперметр постоянного тока (GES-53008)

1. Диапазон измеряемого напряжения : 0~100 В постоянного тока
2. Диапазон измеряемого тока : 0~20 А постоянного тока
3. Интерфейс связи : RS-485



► Батарея аккумуляторов (GES-53009)

1. Тип аккумуляторов : Никель-кадмиевые
2. Подключение аккумуляторов : Параллельное
3. Номинальное напряжение : 12 В
4. Номинальная емкость : 14.4 А-ч
5. Напряжение зарядки : 14 В
6. Предохранитель : 10 А
7. Индикатор полярности : Защита от обратной полярности



► Многофункциональный измеритель мощности (GES-53010)

1. Измерение и отображение напряжения переменного тока/Силы переменного тока/Ватт/частоты/коэффициента мощности/кВтч/времени кВтч
2. Диапазон измеряемого напряжения : 80~260 В переменного тока
3. Диапазон измеряемого тока : 0~15 А переменного тока
4. Диапазон измерения Ватт/ВА : 0~3900 Вт
5. Диапазон измерения кВтч : 0~9999 кВтч
6. Диапазон измеряемых частот : 45~60 Гц
7. Используется универсальный разъем
8. Интерфейс связи : RS-485



► Резистор нагрузки генератора постоянного тока (GES-53011)

1. Регулируемый проволочный резистор : 100 Ом
2. Номинальная мощность : 200 Вт
3. Предохранитель : 10 А



► Нагрузка постоянного тока (GES-53012)

1. Светодиодная лампа на 12 В постоянного тока, 7 Вт
2. Вентилятор на 12 В постоянного тока
3. Индикатор полярности : Защита от обратной полярности



► Нагрузка переменного тока (GES-53013)

1. Лампа накаливания 20 Вт, 110 В или 220 В переменного тока
2. Лампа накаливания 40 Вт, 110 В или 220 В переменного тока
3. Вентилятор переменного тока, 110 В или 220 В переменного тока
4. Предохранитель : 2 А





► Список экспериментов

» Руководство к системе генерирования солнечной энергии

- Эксперимент 1 Энергетическая система солнечных элементов
- Эксперимент 2 Основы систем солнечных элементов
- Эксперимент 3 Тестирование преобразования солнечной энергии
- Эксперимент 4 Проверка кривой характеристики солнечного элемента
- Эксперимент 5 Влияние температуры на солнечный элемент
- Эксперимент 6 Влияние на солнечные элементы кривых для разных углов освещения
- Эксперимент 7 Эффективность и максимальная мощность солнечного элемента
- Эксперимент 8 Генерирование солнечных элементов, отключенных от сети
- Эксперимент 9 Генерирование солнечных элементов для уличного освещения
- Эксперимент 10 Генерирование солнечных элементов, подключенных к сети

» Руководство к системе ветровой энергии

- Эксперимент 1 Энергетическая система ветровой турбины
- Эксперимент 2 Основы системы генератора с ветровой турбины
- Эксперимент 3 Скорость ветра и ветровая турбина
- Эксперимент 4 Подключение и отключение нагрузки ветровой турбины
- Эксперимент 5 Коэффициент ветровой энергии ветровой турбины
- Эксперимент 6 Кривая мощности ветровой турбины
- Эксперимент 7 Генерирование ветровой энергии вне сети
- Эксперимент 8 Генерирование ветровой энергии в сети

» Дополнительное общее руководство к лабораторным работам

- Эксперимент 1 Основы гибридной солнечно-ветровой системы
- Эксперимент 2 Эффективность инвертора постоянного/переменного тока
- Эксперимент 3 Эффективность и изолированная работа сетевого инвертора
- Эксперимент 4 Гибридная солнечно-ветровая система, отключенная от сети
- Эксперимент 5 Гибридная солнечно-ветровая система уличного освещения
- Эксперимент 6 Гибридная солнечно-ветровая система, подключенная к сети

► Принадлежности

- 1. Руководство по проведению экспериментов
- 2. Соединительные проводники и разъемы : 1 комплект
- 3. Компакт-диск : программа
- 4. Переходник USB - RS-485
- 5. Светодиодная лампа на 12 В постоянного тока, 7 Вт
- 6. Лампа накаливания 20 Вт, 110 В или 220 В переменного тока
- 7. Лампа накаливания 40 Вт, 110 В или 220 В переменного тока

► Требования к ПК

- 1. INTEL CPU P4 и выше
- 2. USB порт
- 3. 1 Гб свободного пространства на жестком диске
- 4. Дисковод CD-ROM
- 5. Операционная система : Windows 8/Windows 7/Vista/XP

► Дополнительно

» Ветровая турбина с вертикальной осью (GES-58004)

- 1. Выходная мощность : 70 Вт (3-фазный выход переменного тока 0~20 В)
- 2. Размеры : Диаметр ротора 0.8 м / Высота ротора 0.7 м
- 3. Количество лопастей : 8
- 4. Начальная скорость ветра : 3 м/с
- 5. Номинальная скорость ветра : 12 м/с
- 6. Граничная скорость ветра : 20 м/с



» Электронная нагрузка постоянного тока (GES-53021)

- 1. Используется с GES-500 с программным контролем
- 2. Диапазон измеряемого напряжения : 2 В~30 В постоянного тока
- 3. Диапазон измеряемого тока : 0~20 А
- 4. Диапазон измеряемой мощности : 200 Вт
- 5. Интерфейс связи : USB
- 6. Источник питания : 12 В постоянного тока от адаптера
- 7. Предохранитель : 20 А



► Дополнительное, но необходимое оборудование

» Цифровой мультиметр

» Источник питания постоянного тока

- 1. Выходное напряжение : 0~±30 В
- 2. Выходной ток : 6 А



GES-500A	
Модуль	Название устройства
GES-53004	Измеритель солнечной энергии / температуры
GES-53005	Контроллер зарядки солнечной энергии MPPT
GES-53006	Сетевой инвертор
GES-53007	Преобразователь постоянного/переменного тока
GES-53008	Цифровой вольтметр/амперметр постоянного тока
GES-53009	Батарея аккумуляторов
GES-53010	Многофункциональный измеритель мощности
GES-53011	Резистор нагрузки генератора постоянного тока
GES-53012	Нагрузка постоянного тока
GES-53013	Нагрузка переменного тока
GES-58005	Фотоэлектрический комплект
	Дополнительно
GES-53021	Электронная нагрузка постоянного тока

GES-500B	
Модуль	Название устройства
GES-53001	Монитор ветровой энергии
GES-53002	Трехфазный выпрямитель
GES-53003	Контроллер гибридной солнечно-ветровой системы
GES-53006	Сетевой инвертор
GES-53007	Преобразователь постоянного/переменного тока
GES-53008	Цифровой вольтметр/амперметр постоянного тока
GES-53009	Батарея аккумуляторов
GES-53010	Многофункциональный измеритель мощности
GES-53011	Резистор нагрузки генератора постоянного тока
GES-53012	Нагрузка постоянного тока
GES-53013	Нагрузка переменного тока
GES-58001	Комплект ветрового генератора
GES-58002	Ветровая турбина с горизонтальной осью
GES-58003	Анемометр
	Дополнительно
GES-53021	Электронная нагрузка постоянного тока
GES-58004	Ветровая турбина с вертикальной осью