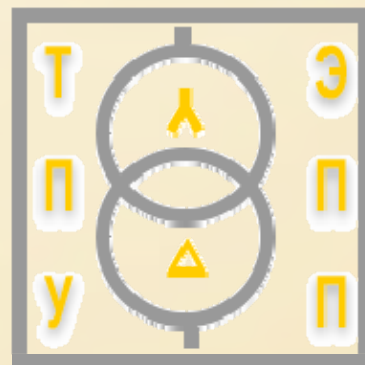




ТОМСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ



ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

Кафедра ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

***Учебно-научная лаборатория  
«Гибридные системы автономного  
электрообеспечения»***

*Аудитория 225 8 уч. к. ТПУ*

# Лаборатория получает автономное электроснабжение от ветра и солнца



*Автономная гибридная система энергоснабжения  
аудитории 225 8 учебного корпуса*

**Оборудование гибридной станции**



## *Автономная гибридная система энергоснабжения*

**Для мониторинга и исследований гибридной системы электроснабжения используется SCADA система TRACE MODE 6 для Windows на 128 точек ввода-вывода.**

**Сигналы с системы поступают на аппаратную стойку.**

## *Автономная гибридная система энергоснабжения*

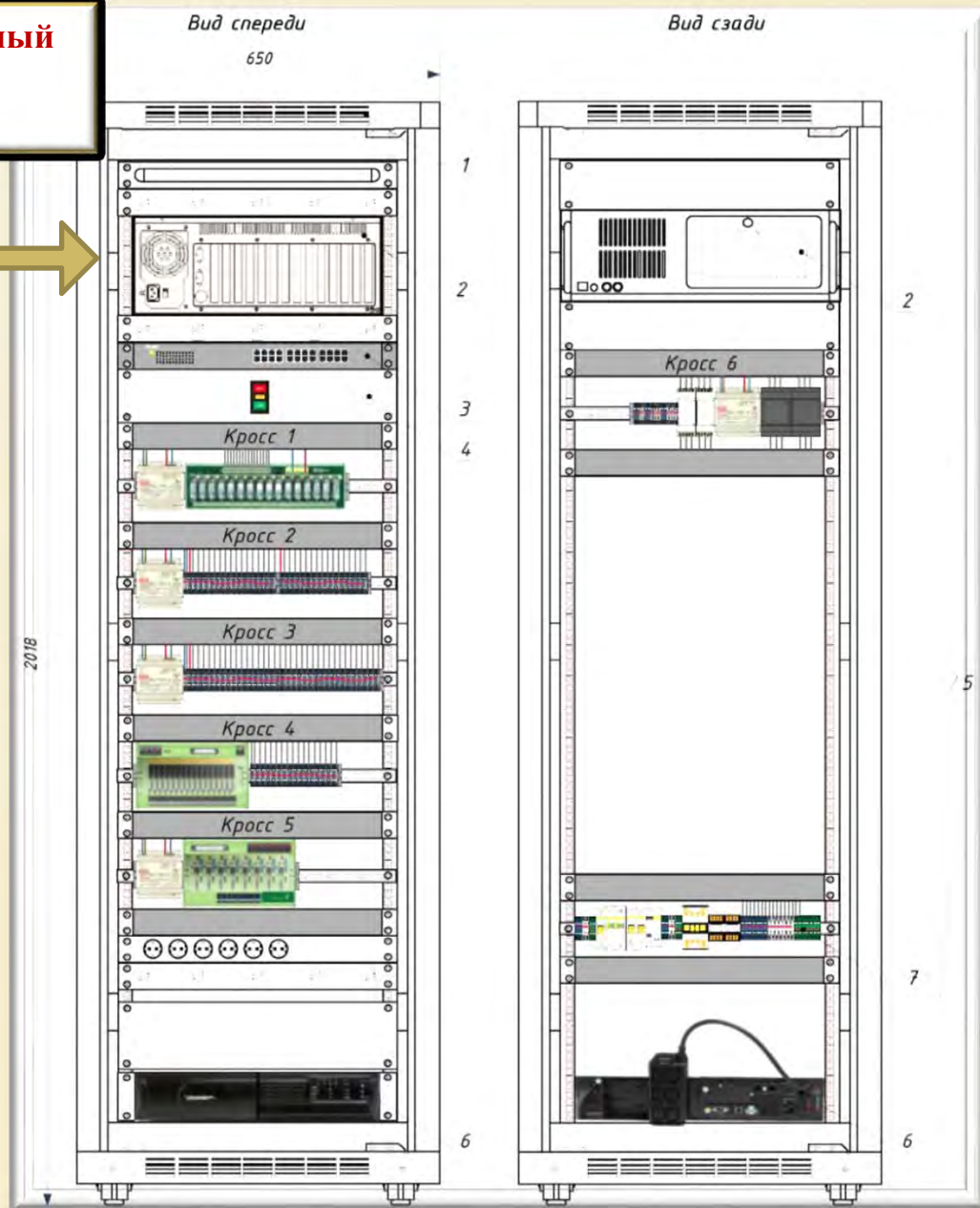
### **Шкаф телекоммуникационный BASICII, 40U с элементами освещения и кабельной канализации**

- ✓ Промышленный контроллер (ПК) PCIBP-08-01
- ✓ Ethernet-коммутатор TP-LINK TL-SF1024, 24 порта RJ-45
- ✓ Панель с кнопкой включения питания Панели кроссовых соединений и преобразователей, 4U
- ✓ Панель кроссовых соединений и преобразователей, в составе:
- ✓ Кросс 1 - Кросс релейной коммутации, 16 релейных выходов
- ✓ Кросс2 - Кросс вывода/ввода дискретных сигналов, 16 дискретных выходов типа «сухой контакт», 16 дискретных входов уровня TTL
- ✓ Кросс 3 - Кросс ввода дискретных сигналов, 32 дискретных входа типа «сухой контакт»
- ✓ Кросс 4 - Кросс ввода аналоговых сигналов, 16 входов типа «токовая петля»
- ✓ Кросс 5 - Кросс вывода аналоговых сигналов, 8 выходов типа «токовая петля»
- ✓ Кросс 6 - Кросс интерфейса RS-485
- ✓ Источник гарантированного электропитания IPPON Smart Winner 1500
- ✓ Блок включения сети и коммутации БВС-220

# Автономная гибридная система энергоснабжения

225-8

**Промышленный  
Контроллер  
РСІВР-08-01**



# Автономная гибридная система энергоснабжения

## Аппаратная стойка

Вид спереди



Вид сзади



## Автономная гибридная система энергоснабжения

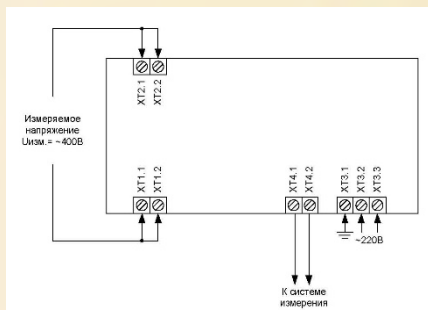
Для согласования величин аналоговых сигналов применяются следующие устройства и датчики



**Датчик тока на эффекте Холла It100-s-sp96**



**Счетчики электроэнергии «Меркурий» с параметрами качества электроэнергии передача по протоколу RS485**



**Согласование по напряжению с полной развязкой ПН-1к-400В**



## *Автономная гибридная система энергоснабжения*

### **Гибридная станция состоит из следующих элементов**



**Инвертор МАП 9 «чистый синус»**



**12 солнечных  
модулей  
ФСМ-180 (24)**



**Интеллектуальный контроллер  
заряда Morningstar Tristar  
12/24/36/48 В 60 А**

## *Автономная гибридная система энергоснабжения*



**8 аккумуляторных батарей  
глубокого заряда-разряда ST12-  
200, 200 А\*ч, технология AGM**



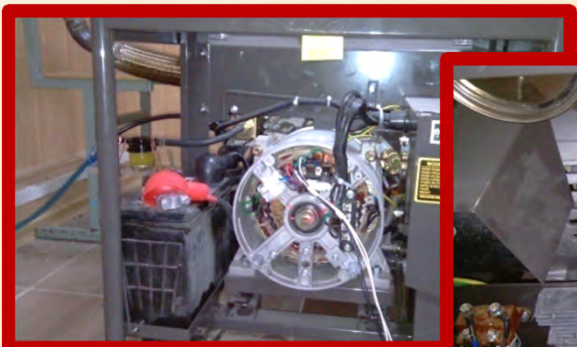
**Контроллер заряда ветрогенератора**



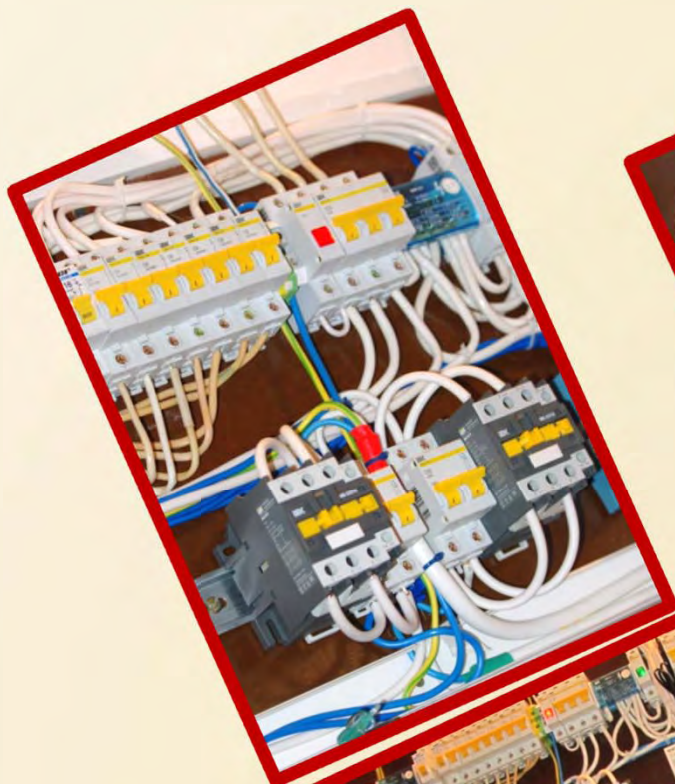
**Ветрогенератор «Сапсан - 1000»**

## Автономная гибридная система энергоснабжения

**Дизель-генератор 2 степени автоматизации с автозапуском  
Работает по срабатыванию триггера от МАП9 по сигналу от  
контроллера разряда аккумуляторных батарей**



*Автономная гибридная система энергоснабжения*  
**Монтаж**



**Этапы строительства**  
**Автономная гибридная система энергоснабжения**

**225-8**



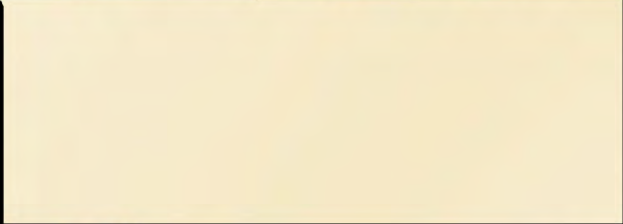
*Автономная гибридная система энергоснабжения*

**225-8**



*Автономная гибридная система энергоснабжения*

**225-8**



*Автономная гибридная система энергоснабжения*

**225-8**





*Автономная гибридная система энергоснабжения*

**225-8**



*Автономная гибридная система энергоснабжения*

**225-8**



## Автономная гибридная система энергоснабжения



**Мониторинг  
условий**

**погодных**



**Мониторинг  
электроэнергии**

**качества**

## *Автономная гибридная система энергоснабжения*

### **Задачи учебно-научной лаборатории**

- ✓ **Обучение студентов работе с реальным оборудованием**
- ✓ **Расчет ветро-солнечных систем автономного питания**

## **Лабораторные работы:**

- ✓ №1 «Изучение оборудования гибридной системы автономного электроснабжения» (Сапсан-1000, ФСМ-180, Morningstar Tristar-60, ST12-200, МАП 9)
- ✓ №2 «Изучение аппаратной части оборудования SCADA системы и сопряжение с реальными величинами и коммутационным оборудованием.
- ✓ №3 «Изучение работы многофункциональной метеостанции Davis, настройка создания базы данных на компьютере и обработка данных в прикладной программе WeatherLink 5.9.2.
- ✓ №4 Исследование контроллера заряда(разряда) Morningstar Tristar-60 для систем 12, 24 и 48 В=. (нужен осциллограф и источник питания в лабораторию)

**Лабораторные работы:**

- ✓ №5 Снятие вольт-амперной характеристики солнечных модулей ФСМ-180.
- ✓ №6 Снятие вольт-амперной характеристики ветрогенератора Сапсан-1000.
- ✓ №7 Исследование параметров качества электроэнергии лаборатории 225-8, запитанной от инвертора МАП 9 "ЭНЕРГИЯ" SIN с помощью анализатора качества электрической энергии HIOKI PW3198.
- ✓ №8 Передача данных от аппаратной стойки SCADA системы и создание визуального контроля данных в десятичном формате и в виде трендов в Trace Mode 6, управление технологическим процессом.
- ✓ №9 Создание отчетов, баз данных в Trace Mode 6 и обработка величин с помощью встроенных программ.



ТПУ ЭНИН кафедра  
Электроснабжение  
промышленных  
предприятий  
Муравлев Игорь Олегович, доцент  
Тел. (3822) 70-17-77 доб. 1942

*Спасибо*

*за*

*внимание !!!*