

**Типовой комплект учебного оборудования**  
**«Передача и качество электрической энергии в системах электроснабжения»**  
**ЭЛБ-241.009.01**

Представляет собой физическую модель распределительной сети, содержащую модели линий электропередач, силового трансформатора, активной, индуктивной и емкостной нагрузок, устройства продольной емкостной компенсации, выпрямительной нагрузки и фильтрокомпенсирующего устройства.

Стенд позволяет исследовать режимы работы линий электропередач с односторонним и двухсторонним питанием, исследовать факторы, влияющие на потери электрической энергии в распределительных сетях, изучить способы регулирования напряжения путем продольной и поперечной емкостной компенсации, экспериментально определить основные показатели качества электроэнергии, изучить способы улучшения показателей качества путем применения фильтрокомпенсирующих устройств, исследовать влияние выпрямительной нагрузки на содержание высших гармоник тока и напряжения, исследовать влияние отклонения напряжения на мощность, потребляемую активной, индуктивной и емкостной нагрузкой.

**Состав стенда:**

**1. Универсальный измерительный комплекс, состоящий из следующих приборов:**

1. Генератор низкой частоты с программным управлением – 1 шт.

Диапазон частот 0 – 50 кГц

Точность установки частоты 1Гц

Диапазон регулировки амплитуды 0 – 10В

Точность установки амплитуды 0.1В

Генерируемые сигналы Синус, Меандр, Треугольник, Пила прямая, Пила обратная, Сумма первой и второй гармоники, Сумма первой и третьей гармоники

2. Генератор высокой частоты с программным управлением – 1 шт.

Диапазон частот 100Гц – 20 МГц

Точность установки частоты 1Гц

Генерируемые сигналы Синус, Треугольник.

Амплитуда выходного сигнала 0.25В

3. Блок питания с программным управлением и защитой по току (2 шт)

Диапазон регулировки напряжения 0 – 12В

Точность установки напряжения 0,1В

Максимальный выходной ток до 0,7А

4. Измеритель напряжения, тока и мощности (2 шт)

Диапазон входных напряжений от -15В до + 15В

Диапазон входных токов от -1А до + 1А

Погрешность измерения напряжения 0,001В

Погрешность измерения тока 0,001А

Частота входного сигнала от 0 до 400Гц

Позволяет измерять среднеквадратические значения тока и напряжения, активную и реактивную мощности и косинус угла между ними.

5. Трехфазный генератор напряжения – 1 шт.

Вырабатывает трехфазное напряжение с частотой 50 или 400Гц и программно управляемой амплитудой от 1 до 12В

6. Генератор белого шума с полосой 100кГц и регулируемым уровнем выходного сигнала – 1 шт.
7. Измеритель импеданса с программным управлением - 1 шт.
8. Нерегулируемый источник питания +/- 12В – 1 шт.
9. Нерегулируемый источник питания +/-5 В – 1 шт.

Корпус универсального измерительного комплекса выполнен из АВС пластика. Верхняя внешняя панель выполнена из пластика ПВХ с нанесением цветной термопечати. На панели измерительного комплекса находятся : выключатель «Сеть», на боковой панели выходы под питание и предохранитель, 3 USB выхода, один выход 15 pin для монитора, 2 аудиовыхода, сетевой разъем.

## **2. Сменные модули – 2 шт.**

Корпус состоит из базисного материала FR-4, прочностью сцепления класса Н и Т, метод проверки: IPC-SM-840 С. Минимальная высота букв - 2,0 мм (лазерное печатающее устройство с 1.200 точек/дюйм). Все надписи нанесены при помощи лазерного печатающего устройства с 600 точек/дюйм.

Контрольные точки выполнены в виде разъемов, размером 6-12мм.

### **3. Моноблок Intel.**

### **4. Мультимедийная методика**

### **5. Комплект соединительных проводов.**

### **6. Методические рекомендации**

**7. Программное обеспечение LabProfi** позволяющее выдавать на экран монитора параметры обработки сигналов в режиме реального времени, осуществлять визуализацию данных, полученных от датчиков и других устройств, выводить данные в виде графиков, таблиц, сохранять данные опыта, отображать методики выполнения эксперимента, выводить данные и сохранять результаты экспериментов на печать, просматривать мультимедийную методику, а также проводить тестирование учащихся по результатам лабораторных работ.

Габаритные размеры стенда 560x 220x125 мм Габаритные

размеры сменного модуля 300x200

Измерения будут проводиться на экране монитора моноблока с помощью измерительных виртуальных приборов.

## **Перечень лабораторных работ**

### Исследование параметров установившегося режима электрической сети

Измерение параметров установившегося режима электрической сети с односторонним питанием

Измерение параметров установившегося режима электрической сети с двусторонним питанием

Потери электрической энергии в распределительных сетях

### Регулирование напряжения в распределительной сети

Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи

Регулирование напряжения путем продольной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи

Исследование характеристик электрической нагрузки

Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую активной нагрузкой

Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую индуктивной нагрузкой

Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую емкостной нагрузкой

Качество электрической энергии в системах электроснабжения

Измерение показателей качества электрической энергии

Снижение уровня генерации высших гармоник путем замены однополупериодного выпрямителя на двухполупериодный в схеме питания нагрузки постоянным током

Компенсация высших гармоник тока с помощью фильтрокомпенсирующего устройства.