

Лабораторный стенд «Основы теории цепей» исполнение настольное, ручная версия ЭЛБ-150.020.02

Назначение

Лабораторный стенд «Основы теории цепей» предназначен для проведения лабораторно-практических занятий в учреждениях начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования, для получения базовых и углубленных профессиональных знаний и навыков.

Технические характеристики

Потребляемая мощность, В·А	100
Электропитание: от однофазной сети переменного тока с рабочим нулевым и защитным проводниками напряжением, В частота, Гц	220 50
Класс защиты от поражения электрическим током	I
Диапазон рабочих температур, °С	+10...+35
Влажность, %	75
Габаритные размеры, мм длина (по фронту) ширина (ортогонально фронту) высота	650 400 120
Масса, кг	10
Количество человек, которое одновременно и активно может работать на ю плекте	2

Состав комплекта:

1. Базовый блок «Основы теории цепей» - 1 шт.

Назначение

Блок оснащен необходимым набором источников и измерителей для проведения лабораторно-практических работ при условии наличия комплекта сменных модулей.

Технические характеристики

Базовый блок выполнен из ударопрочного полистирола толщиной 4 мм белого цвета (глянец). Надписи, схемы и обозначения на лицевой панели выполнены с помощью цветной УФ термопечати с полиуретановым прозрачным покрытием и оснащен системой охлаждения.

1.1 Модуль «Питание» – 1 шт.

Назначение

Модуль «Питание» предназначен для подключения стенда к однофазному напряжению 220В промышленной частоты.

Технические характеристики

Модуль питания оснащен клавишным выключателем с подсветкой для подключения стенда к сети питания, а также светодиодным индикатором Сеть, сигнализирующий о наличии напряжения в сети.

1.2 Функциональный генератор – 1 шт.**Назначение**

Функциональный генератор предназначен для формирования сигналов различных форм с плавно регулируемой амплитудой и частотой с цифровой индикацией текущего значения частоты и амплитуды.

Технические характеристики

Амплитуда выходного напряжения, В	0...10
Ток нагрузки, А	0,3
Частотный диапазон, Гц	1...100 000

Технические характеристики

Грубое и точное регулирование частоты и амплитуды с помощью энкодеров.

В наличии кнопочный переключатель «Режим», для переключения форм измерительных сигналов: синус, меандр, треугольник, пила.

В наличии графический ЖК дисплей для цифровой индикации текущего значения частоты и амплитуды, а также форма сигнала.

1.3 Трехфазный генератор – 1 шт.**Назначение**

Трехфазный генератор предназначен для формирования трехфазной синусоиды, регулируемой амплитуды с фиксированной частотой.

Технические характеристики

Амплитуда выходного напряжения, В	0...10
Ток нагрузки, А	0,3
Частота, Гц	50

1.4 Регулируемый источник питания - 1 шт.**Назначение**

Регулируемый источник питания предназначен для формирования постоянного напряжения с плавно регулировкой величины напряжения.

Технические характеристики

Амплитуда выходного напряжения, В	0...10
Ток нагрузки, А	0,5

1.5 Измерительные приборы - 1 шт.**Назначение**

Измерительные приборы предназначены для измерения тока и напряжения в цепях переменного и постоянного тока.

Технические характеристики

Диапазон измерения напряжения, В	0...30
Диапазон измерения тока, А	0...2
Род измеряемых величин	Переменные, постоянные
Точность измерения тока, мА	1
Точность измерения напряжения, В	0,01

Технические характеристики

Модуль состоит из трех цифровых амперметров и трех цифровых вольтметров.

Отображение измеренных величин осуществляется на графическом ЖК дисплее.

1.6 Модуль «Измеритель импеданса» - 1 шт.

Назначение

Модуль «Измеритель импеданса» предназначен для измерения комплексного сопротивления, осуществления измерения модуля, аргумента, расчет эквивалентного сопротивления емкости и индуктивности.

Технические характеристики

Диапазон измерения, Ом	10...5·10 ⁶
Рабочая частота, кГц	1...100
Точность установки частоты, Гц	1

Технические характеристики

Грубое и точное задание частоты измерения.

В наличии графический ЖК дисплей для цифровой индикации измеряемых величин.

1.7 Микропроцессорная система – 1 шт.**Назначение**

Микропроцессорная система предназначена для управления модулями стенда, а также обеспечивает измерение, отображение и сохранение режимных параметров.

Технические характеристики

Микропроцессорная система представляет собой базовую платформу, выполненную в виде кросс-панели EL-01-05, рассчитанную на установку 5 submodule.

Базовая платформа оснащена:

- разъем питания SIL156, ±12 В.
- разъем IDC-10 для подключения дополнительных кросс-панелей, 2 шт.
- разъем для подключения дополнительного питания SIL156, +5 В.
- разъем для подключения дополнительных устройств по интерфейсу RS485.
- слоты SL-62 для подключения submodule.

Основание базовой платформы выполнено из материала FR-4, прочностью сцепления класса Н и Т, метод проверки: IPC-SM-840 С. Все надписи нанесены при помощи лазерного печатающего устройства с 600 точек/дюйм.

Модульная архитектура базовой платформы позволяет проводить модернизацию методом добавления дополнительных кросс-панелей, каждая из которых рассчитана на подключение 4 submodule.

Субмодули представляют собой сменные устройства, которые позволяют:

- управлять различными устройствами (регулятор напряжения, функциональный генератор, преобразователь частоты и т.д.);
- производить измерения физических величин (ток, напряжение, температура, давление и т.д.);
- обрабатывать и передавать измеренные величины;

Каждый субмодуль имеет в составе микропроцессор, который обеспечивает предварительную обработку информации.

Субмодуль подключается в слоты SL-62 базовой платформы, с помощью внешних контактов в количестве 62 шт.

Субмодуль выполнен из материала FR-4, прочностью сцепления класса Н и Т, метод проверки: IPC-SM-840 С. Все надписи нанесены при помощи лазерного печатающего устройства с 600 точек/дюйм.

Субмодули связаны по интерфейсу RS485.

Максимальное количество одновременно подключаемых субмодулей ограничено только нагрузочными возможностями интерфейсов.

Связь с компьютером производится по интерфейсу USB, а также по беспроводной системе связи с дальностью до 400м. Управление всеми устройствами производится с помощью уникального протокола обмена. Скорость обмена по линии RS485 составляет 115200 бод, тактовая частота I2C 100 кГц.

2. Модуль «Электрические цепи» – 1 шт.

Назначение:

Модуль «Электрические цепи» предназначен для проведения лабораторно-практических занятий по исследованию отдельных полупроводниковых приборов, а также функциональных узлов на полупроводниковых элементах.

Технические характеристики:

Основание модуля выполнено из материала FR-4 зеленого цвета, надписи и схемы нанесены методом шелкографии. Питание модуля осуществляется через разъем IDC-20.

Модуль «Электрические цепи» содержит необходимые объекты исследований:

- набор пассивных элементов
- параллельный и последовательный колебательные контуры
- источники ЭДС
- переменный резистор

Для реализации схем электрических соединений, подключения источников питания и измерительных устройств, модуль содержит контактные гнезда.

Техническое описание контактных гнезд:

Количество	125
Материал	медь марки М1
Покрытие	электролитическое лужение
Температурный диапазон, °С	От -55 до +135
Сечение, мм ²	6
Сечение AWG:	10
Вес нетто, кг:	0,000305556

3. Набор аксессуаров и документов – 1 шт.

3.1 Комплект соединительных проводов и сетевых шнуров – 1 шт.

Комплект представляет собой набор соединительных проводов и сетевых шнуров, необходимых для выполнения базовых экспериментов.

3.2 Паспорт – 1 шт.

Паспорт – основной документ, определяющий название, состав комплекта, а также гарантийные обязательства.

3.3 Мультимедийная методика – 1 шт.

Мультимедийная методика представляет собой учебный фильм с подробным описанием оборудования, а также краткой демонстрацией выполнения основных экспериментов.

3.4 Комплект технической документации – 1 шт.

3.4.1 Техническое описание оборудование – 1 шт.

Техническое описание оборудования - это комплект сопроводительной документации стенда с подробным описанием основных технических характеристик стенда.

3.4.2 Краткие теоретические сведения – 1 шт.

Набор документации, содержащий основные теоретические сведения.

3.4.3 Руководство по выполнению базовых экспериментов.

Руководство включает в себя цель работ, схемы электрических соединений, а также подробный порядок выполнения лабораторных работ:

1. Электрические цепи постоянного тока

1.1. Параметры электрической цепи постоянных напряжения и тока

1.2. Закон Ома.

1.3. Исследование цепей с резисторами.

1.3.1. Линейные резисторы.

1.3.2. Терморезисторы с отрицательным температурным коэффициентом.

1.3.3. Терморезисторы с положительным температурным коэффициентом.

1.3.4. Варисторы.

1.3.5. Фоторезисторы.

1.3.6. Последовательное соединение резисторов.

1.3.7. Параллельное соединение резисторов.

1.3.8. Последовательно-параллельное соединение резисторов.

1.3.9. Резистивный делитель напряжения.

1.4. Эквивалентный источник напряжения (ЭДС).

1.5. Последовательное соединение источников напряжения (ЭДС).

1.6. Параллельное соединение источников напряжения (ЭДС).

1.7. Электрическая мощность и работа.

1.8. Коэффициент полезного действия электрической цепи.

1.9. Согласование источника и нагрузки по напряжению, току и мощности.

1.10. Процессы при заряде и разряде конденсатора.

1.11. Процессы при включении под напряжение и коротком замыкании катушки индуктивности.

2. Электрические цепи однофазного переменного тока

2.1. Параметры синусоидальных напряжения и тока.

2.2. Активная мощность цепи синусоидального тока.

2.3. Цепи синусоидального тока с конденсаторами.

2.3.1. Напряжение и ток конденсатора.

2.3.2. Реактивное сопротивление конденсатора.

2.3.3. Последовательное соединение конденсаторов.

2.3.4. Параллельное соединение конденсаторов.

2.3.5. Реактивная мощность конденсатора.

2.4. Цепи синусоидального тока с катушками индуктивности.

2.4.1. Напряжение и ток катушки индуктивности.

2.4.2. Реактивное сопротивление катушки индуктивности.

2.4.3. Последовательное соединение катушек индуктивности.

- 2.4.4. Параллельное соединение катушек индуктивности.
- 2.4.5. Реактивная мощность катушки индуктивности.
- 2.5. Цепи синусоидального тока с резисторами, конденсаторами и катушками индуктивности.
 - 2.5.1. Последовательное соединение резистора и конденсатора.
 - 2.5.2. Параллельное соединение резистора и конденсатора.
 - 2.5.3. Последовательное соединение резистора и катушки индуктивности.
 - 2.5.4. Параллельное соединение резистора и катушки индуктивности.
 - 2.5.5. Последовательное соединение конденсатора и катушки индуктивности. Понятие о резонансе напряжений.
 - 2.5.6. Последовательное соединение конденсатора и катушки индуктивности. Понятие о резонансе токов.
 - 2.5.7. Частотные характеристики последовательного резонансного контура.
 - 2.5.8. Частотные характеристики параллельного резонансного контура.
 - 2.5.9. Мощности в цепи синусоидального тока.
- 2.6. Трансформаторы.
 - 2.6.1. Коэффициент трансформации.
 - 2.6.2. Преобразование сопротивлений с помощью трансформатора.
 - 2.6.3. Определение параметров схемы замещения и построение векторной диаграммы трансформатора.
- 3. Электрические цепи трехфазного переменного тока
 - 3.1. Напряжения и токи в трехфазной цепи.
 - 3.2. Трехфазная нагрузка, соединенная по схеме «звезда».
 - 3.3. Трехфазная нагрузка, соединенная по схеме «треугольник».
 - 3.4. Аварийные режимы трёхфазной цепи при соединении нагрузки по схеме «звезда».
 - 3.5. Аварийные режимы трёхфазной цепи при соединении нагрузки по схеме «треугольник».
- 4. Переходные процессы в линейных электрических цепях
 - 4.1. Переходные процессы в цепи с конденсатором и резисторами.
 - 4.2. Переходные процессы в цепи с катушкой индуктивности.
 - 4.3. Переходные процессы в колебательном контуре.