

## Лабораторный стенд «Радиотехнические цепи и сигналы» исполнение настольное, ручная версия ЭЛБ-150.019.02

**Назначение** Лабораторный стенд «Радиотехнические цепи и сигналы» 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 комплекте	2

### Состав комплекта:

#### 1. Базовый блок «Радиотехнические цепи и сигналы» - 1 шт.

##### Назначение

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

##### Технические требования

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 дисплея 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
Р д 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	$10 \dots 5 \cdot 10^6$
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 субмодулей.

Базовая платформа оснащена:

- разъем питания SIL156,  $\pm 12$  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 субмодулей.

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 субмодулей.

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 «Полупроводниковые устройства» – 1 шт.**

### **Назначение:**

Модуль «Полупроводниковые приборы» 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 «Полупроводниковые приборы» содержит необходимые объекты исследований:

- биполярный транзистор п-р-п структуры,
- биполярный транзистор р-п-р структуры,
- симистр,
- полевой транзистор с каналом п – типа,
- светодиод,
- стабилитрон,
- диод,

- резисторы переменные,
- резисторы постоянные,
- конденсаторы,
- варикап,
- диностор,

а также функциональные узлы:

- параллельный контур,
- усилительный каскад с общим эмиттером,
- транзисторное реле времени,
- управляемый напряжением LC-автогенератор,
- наборное поле.

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 <sup>2</sup>	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. Характеристики диода.
2. Характеристики стабилитрона.
3. Характеристики светодиода.
4. Характеристики варикапа.
5. Биполярные транзисторы.
  - 5.1. Испытание слоев и исследование выпрямительного действия биполярных транзисторов.
  - 5.2. Исследование распределения тока в транзисторе и управляющего эффекта тока базы транзистора.
  - 5.3. Характеристики транзистора.
  - 5.4. Установка рабочей точки транзистора и исследование влияния резистора в цепи коллектора на коэффициент усиления по напряжению усилительного каскада с общим эмиттером.
  - 5.5. Усилители на биполярных транзисторах.
6. Униполярные (полевые) транзисторы.
  - 6.1. Испытание слоев и исследование выпрямительного действия униполярных транзисторов.
  - 6.2. Характеристика включения затвора полевого транзистора.
  - 6.3. Управляющий эффект затвора полевого транзистора n-типа.
  - 6.4. Выходные характеристики полевого транзистора.
  - 6.5. Усилители на полевых транзисторах.
7. Тиристоры.
  - 7.1. Характеристики диодного тиристора (симистора).
  - 7.2. Характеристики триодного тиристора.

