

Лабораторный комплекс «Теория электрической связи»

ЭЛБ-150.001.05

Лабораторная установка формирует одно рабочее место для двух студентов и обеспечивает проведение серии экспериментов учебного лабораторного практикума дисциплин «Теория электрической связи», «Основы радиоэлектроники», «Прикладная электроника» и смежных дисциплин.

Технические характеристики

Потребляемая мощность, В·А	100
Электропитание: от трехфазной 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	+20...+35
Влажность, %	75
Габаритные размеры, мм длина (по фронту) ширина (ортогонально фронту) высота	400 300 300
Масса, кг	7
Количество человек, которое одновременно и активно может работать на комплексе	2

Технические характеристики:

Лабораторная установка конструктивно выполнена в виде модульной конструкции и представляет собой базовый модуль и комплект сменных блоков.

Лабораторная установка включает в себя все необходимые для выполнения цикла лабораторных работ элементы и устройства.

Комплектность:

Моноблок «Теория электрической связи»

Количество 1 шт.

Назначение

Моноблок содержит источники сигналов, питания и смещения, необходимые для проведения лабораторных работ на сменных модулях. Модульная конструкция содержит уже готовые функционально-законченные модули-схемы электрических узлов, где уже осуществлены все необходимые коммутации внутри установки, что значительно экономит лабораторное учебное время.

Технические характеристики:

Моноблок выполнен на основе каркаса из анодированного алюминиевого профиля С1-141 и С1-04.

Боковые панели моноблока выполнены из ABS пластика, толщиной 4 мм, белого цвета (RAL 9003, теснение Z01). Задняя стенка моноблока выполнена из материала ПВХ, толщиной 5 мм белого цвета (матовый). Лицевая панель выполнена из стеклотекстолита зеленого цвета.

Состав:

В блоке источники сигналов представлены:

- 1) Генератор синусоидального сигнала с регулировкой уровня выхода ($0 \div 1,5$ В), регулировкой частоты в пределах $50 \div 300$ кГц, с возможностью осуществления амплитудной и частотной модуляции сигналом с частотой 1 кГц. Коэффициент амплитудной модуляции регулируется в пределах $0 \div 1$, девиация частоты регулируется в пределах 0-10 кГц. Регулировка частоты осуществляется двумя переменными резисторами «Грубо» и «Точно».
- 2) Генератор шума (ГШ) с регулировкой выходного сигнала (квазибелый шум в полосе 10 кГц – 100 кГц).
- 3) Генераторы гармонических когерентных сигналов с частотой 2 кГц, 4 кГц, 6 кГц, 8 кГц, 10 кГц для исследования синтеза сигналов сложной формы методом суммирования гармонических составляющих. Амплитуда каждого из сигналов регулируется отдельно в пределах $0 \div 1$ В.
- 4) Микропроцессорный функциональный генератор с возможностью плавной регулировки уровня полезного сигнала ($0 \div 9$ В), вида генерируемого сигнала (синус, меандр, пила, обратная пила, треугольник) и цифровой установкой частоты с точностью 1 Гц (в пределах от 1 Гц до 100 кГц). Текущая частота и вид генерируемого сигнала выводится

на ЖК дисплей со следующими параметрами:

Тип: графический

Разрешение: 128x64

Имеется подсветка

Цвет: зеленый.

4) Встроенный USB осциллограф с русифицированным программным обеспечением, который позволяет:

- выводить в одних координатных осях 2 измерительного канала;
- строить фигуры Лиссажу;
- производить анализ спектра;
- производить математические операции между каналами:
 - производить измерение амплитуды, частоты, среднеквадратического значения сигнала;
 - сохранять массив данных из буфера для последующего анализа;
 - производить экспорт осциллограмм в графические форматы;

Сменные блоки лабораторных работ:

1) Сменный блок «Дискретизация сигналов» содержит – дискретизатор, переключатель фиксированных частот дискретизации (3, 6, 12, 24 и 48кГц) и 3 ФНЧ четвертого порядка на операционных усилителях с частотами среза 3, 6 и 12 кГц. Особенностью блока является выбор, как частот сигнала, так и частот дискретизации, облегчающее наблюдение на осциллографе дискретизированных сигналов. Частота дискретизации задается при помощи кнопок, индикация осуществляется светодиодами красного цвета.

2) Сменный блок «Модулятор-демодулятор» обеспечивает возможность получения и детектирования сигналов с амплитудной и угловой модуляцией и манипуляцией, оценивает помехоустойчивость разных видов модуляции. Блок содержит амплитудный и частотный модуляторы, сумматоры, амплитудный и частотный детекторы, фильтры нижних частот. Для контроля сигналов на выходе каждого блока предусмотрены разъемы BNC.

3) Сменный блок «Помехоустойчивое кодирование» позволяет изучать принципы работы кодера и декодера циклического кода, наблюдать за процессом обнаружения и исправления ошибок, оценивать помехоустойчивость кода (7,4). Блок содержит модуль ввода передаваемого сообщения, кодер, блок ввода ошибки, декодер, модулятор, демодулятор, сумматор. Количество переданных бит и количество ошибок выводятся на

семисегментные индикаторы. Тип используемой модуляции – частотная манипуляция.

4) Сменный блок «Преобразование сигналов в нелинейных цепях» позволяет подробно изучать такие преобразования в радиотехнике, как изменение формы и спектра сигналов нелинейной безынерционной цепью, нелинейное резонансное усиление, умножение частоты, преобразование частоты, амплитудную модуляцию и детектирование АМ сигналов. Блок содержит усилитель на двухзатворном полевом транзисторе. Имеется возможность регулировки напряжения смещения, значение которого выводится на семисегментные индикаторы. Усилитель сконфигурирован как резонансный, апериодический. Нагрузкой усилителя служит диодный детектор с плавно изменяемым активным и дискретно изменяемым реактивным сопротивлением.

5) Сменный блок «Частотный модем» содержит частотный модулятор на генераторе управляемым напряжением и частотный детектор на специализированной интегральной микросхеме.

6) Сменный блок «Исследование LC и RC автогенераторов» содержит LC-автогенератор Клаппа и RC-автогенератор с мостом Вина на операционном усилителе. Частота и петлевое усиление RC-автогенератора регулируется. Имеется возможность замыкать и размыкать цепи обратной связи автогенераторов.

7) Сменный блок «Линейные и нелинейные звенья» содержит линейные цепи (ФНЧ с частотами среза 3 и 6 кГц; ПФ с центральной частотой 6 кГц и полосой пропускания 0.5 кГц), нелинейные безынерционные цепи, а также сумматор с 5-ю входами для исследования синтеза сигналов методом сложения гармоник. Сигналы, подаваемые на входы сумматоров, имеют возможность инвертироваться.

8) Сменный блок «Модуль ЦАП и АЦП» содержит восьмиразрядный ЦАП, сглаживающий фильтр с возможностью изменения постоянной времени, поле ввода данных, восьмиразрядный АЦП с режимом связи по постоянному току (открытый вход) и переменному току (закрытый вход).

3. Набор аксессуаров и документов – 1 шт.

Перечень базовых экспериментов:

1. Исследование спектрального состава гармонических и импульсных сигналов;
2. Исследование процессов дискретизации и восстановления непрерывных сигналов;
3. Исследование амплитудного модулятора;
4. Исследование частотного модулятора;

5. Исследование помехоустойчивости систем связи с амплитудной и частотной модуляцией;
6. Исследование преобразования формы и спектра сигналов нелинейными цепями;
7. Исследование работы смесителя на двухзатворном полевом транзисторе и амплитудного детектора;
8. Исследование принципов работы частотного модема;
9. Исследование LC автогенератора;
10. Исследование RC- автогенератора с мостом Вина;
11. Исследование линейных избирательных цепей;
12. Исследование нелинейных цепей;
13. Исследование аналого-цифрового преобразования;
14. Исследование цифро-аналогового преобразования;
15. Исследование принципов работы кодера и декодера циклического кода;
16. Исследование помехоустойчивости циклического кода.

Ссылка на оборудование: http://www.vrnlab.ru/catalog_item/laboratornyy-kompleks-teoriya-elektricheskoy-svyazi-5/