

Учебная установка «Устройства генерирования и формирования сигналов» ЭЛБ-150.003.01

Учебная установка представляет собой рабочее место для бригады студентов из 2 - 3 человек и предназначена для проведения лабораторных занятий по следующим темам:

- Исследование АС автогенератора.
- Исследование КС автогенератора.
- Автоколебательная АС-цепь под внешним воздействием.
- Исследование однополосной модуляции.
- Исследование частотного модулятора.
- Исследование синтезатора частоты.
- Исследование генератора с внешним возбуждением на биполярном транзисторе.

Конструктивно учебная стойка выполнена в напольном исполнении (рис.1). На верхней полке лабораторного стола установлен базовый модуль в металлическом корпусе (рис.2). На лицевой стороне базового модуля расположены три панели, две из которых (левая и правая) являются стационарными (далее **стационарный блок 1** и **стационарный блок 2**), а средняя панель вместе с установленными на ней элементами и платами является съемной (далее **сменный блок**). Тема лабораторной работы определяется видом устанавливаемого сменного блока (всего предусматривается **5 различных сменных блоков**).

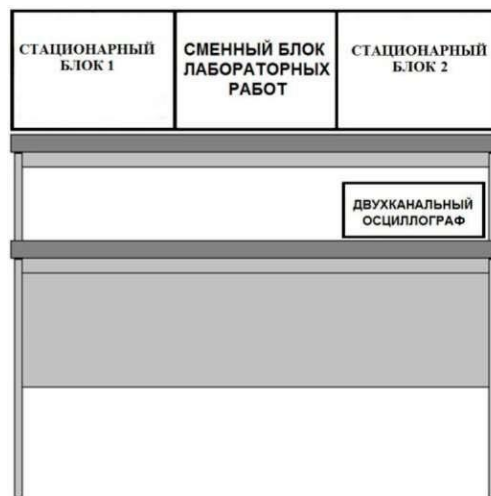


Рис.1 Схема учебной установки

""-Т 9• ----* ' 2л с-Ш=-.	1 ИССЛЕДОВАНИЕ СИНТЕЗАТОРА ЧАСТ	ОТ У	'НЕЭЭ ВВ*...	ш	л	1
• «I	^^ шп Г'.'ф 1 • 1 тм*	Ч°эН— 0 {Ш ТТ 7 "Ш "	-	•	я	

Рис.2 Схема базового модуля учебной установки

На лицевых панелях стационарных и сменных блоков изображена функциональная схема, выведены необходимые контрольные гнезда и органы управления. Элементы схем отдельных блоков соединены с гнездами диаметром 4 мм, необходимыми для коммутации схем.

Лицевые панели стационарных и сменных блоков имеют одинаковые габаритные размеры: 400 мм. * 250 мм.

Стационарный блок 1, включает в себя:

Генератор НЧ перестраивается по частоте в четырех поддиапазонах: 20 Гц - 200 Гц; 200 Гц - 2 кГц; 2 кГц - 20 кГц; 20 кГц - 150 кГц.

Генератор имеет встроенный индикатор частоты. Индикация выходного напряжения осуществляется стрелочным вольтметром. Выход генератора НЧ соединен с модулирующим входом генератора ВЧ.

Генератор ВЧ перестраивается по частоте в трех поддиапазонах: 460 кГц - 540 кГц ; 860 кГц - 1160 кГц ; 1370 кГц - 1700 кГц .

Амплитудная модуляция осуществляется напряжением НЧ, подаваемым от генератора НЧ, расположенного на этой же панели установки. Глубина модуляции определяется визуально с помощью осциллографа.

Генератор импульсов вырабатывает прямоугольное и пилообразное напряжения, симметричные относительно «земли». Частота повторения импульсов регулируется в пределах 400 Гц - 2000 Гц . Амплитуда импульсов регулируется в пределах 0 В - 4,0 В .

Стационарный блок 2, включает в себя:

Частотомер предназначен для измерения частоты напряжений ВЧ. Имеет три режима работы. В режиме «ВНЕС.» индицирует частоту напряжения, подаваемого на внешний вход частотомера. В режиме «ГВЧ» - частоту напряжения на выходе генератора ВЧ. В режиме «АНАЛИЗАТОР» - приведенную частоту настройки фильтра анализатора спектра.

Анализатор спектра для исследования спектральных составляющих, измерения их частоты и относительной амплитуды. Диапазон перестройки анализатора спектра 420 кГц - 490 кГц .

Диапазон входных напряжений 0,1 В - 1,0 В.

Выходное напряжение анализатора спектра подается на стрелочный вольтметр.

Источник постоянного напряжения вырабатывает напряжение, регулируемое в пределах от 0 В до 14 В.

Величина выходного напряжения контролируется тестером.

Источник напряжения смещения вырабатывает напряжение, регулируемое в пределах от 0 В до 10 В .

Напряжение подается в сменный блок через разъем сменного блока.

Величина выходного напряжения контролируется стрелочным вольтметром. Этот же вольтметр показывает выходное напряжение анализатора спектра при нажатой кнопке «АНАЛИЗАТОР» частотомера.

Встроенный тестер для измерения токов и напряжений в различных точках сменного блока. Питание тестера производится от выпрямителя установки.

Сменные блоки лабораторных работ имеют следующие характеристики: Сменный блок «Автогенераторы»

предназначен для изучения:

- генератора ΛC , собранного на полевом транзисторе с колебательным контуром в цепи стока и трансформаторной обратной связью. Частота генерации постоянна и находится в пределах 18-24 кГц.
- КС генератора на основе двухкаскадного резисторного усилителя с цепью положительной обратной связи в виде фазобалансной цепи.
Экспериментальная проверка основных положений теории КС генераторов.

- свойств автоколебательной цепи, находящейся под внешним воздействием периодической ЭДС, процессов регенерации, синхронизации и деления частоты.

Сменный блок «Исследование автогенератора с ЧМ» представляет собой автогенератор с варикапом в колебательном контуре. Генератор перестраивается по частоте в диапазоне 400 кГц - 470 кГц. Сменный блок предназначен для изучения параметров ЧМ сигналов, способы реализации частотной модуляции, принципы построения автогенераторов, управляемых по частоте; экспериментально исследовать автогенератор, в котором возможно осуществление частотной модуляции.

Сменный блок «Исследование однополосной модуляции» представляет собой автогенератор радиочастоты с варикапом в колебательном контуре. Генератор перестраивается по частоте в диапазоне 435 кГц - 445 кГц. Напряжение радиочастоты подается на ВЧ входы амплитудного модулятора и балансного модулятора.

Модулирующее напряжение звуковой частоты подается с выхода генератора низкой частоты, усиливается усилителем звуковой частоты и поступает на входы амплитудного модулятора и балансного модулятора.

Выход балансного модулятора соединен с входом полосового фильтра (средняя частота $f_{\Phi}=455$ кГц, полоса пропускания $2\Delta f_{\Phi} \sim 12$ кГц). На выходе фильтра может быть получен сигнал с однополосной модуляцией и полностью подавленной несущей. Сменный блок предназначен для изучения способов реализации однополосной модуляции, параметров и экспериментального исследования устройств, в которых возможно осуществление однополосной модуляции.

Сменный блок «Исследование синтезатора частоты» включает в себя:

- генератор опорной частоты на 500кГц с кварцевой стабилизацией;
- фиксированный делитель частоты с переключаемыми коэффициентами деления 50, 100, 200;
- перестраиваемый 3-х разрядный десятичный делитель частоты с цифровой индикацией коэффициента деления;
- фазовый компаратор частоты;
- генератор, управляемый напряжением (ГУН) с диапазоном перестройки 400кГц - 2МГц
- возможность внесения дестабилизирующего фактора (изменение напряжения питания), для сравнения стабильности частоты опорного генератора и ГУН, а также стабильности частоты на выходе синтезатора при замкнутой петле обратной связи.

Блок предназначен для изучения принципов построения синтезатора с импульсно-фазовой автоподстройкой частоты путём измерения параметров в контрольных точках схемы, определения нестабильности частоты ГУН при замкнутой и разомкнутой петле импульсной фазовой автоподстройкой частоты, построения синтезатора в заданном диапазоне и с заданным шагом сетки частот (2,5кГц; 5кГц; 10кГц).

Сменный блок «Генератор с внешним возбуждением» предназначен для исследования режимов работы генератора с внешним возбуждением на биполярном транзисторе. Сменный блок позволяет снимать статические характеристики:

- зависимость тока коллектора от напряжения на коллекторе для трёх значений напряжений смещения при $E_{см} = \text{сопз!}$.
- зависимость тока коллектора от напряжения смещения для трёх значений напряжений на коллекторе = сопз!

Сменный блок позволяет проводить исследования ГВВ в динамическом режиме:

- Исследование зависимости режима работы от амплитуды сигнала возбуждения
- Исследование зависимости режима работы от напряжения смещения
- Снятие нагрузочной характеристики

Стол лабораторный имеет следующие характеристики:

Стол лабораторный с полкой для оборудования, с возможностью регулировки высоты стола и полки. Стол выполнен на основе металлического каркаса, покрытого краской светлых тонов, имеет столешницу и полку для оборудования. Столешница толщиной 25мм. ламинирована матовым пластиком, устойчива к истиранию и воздействию различных химикатов. Размеры стола 1200 *700*1400 мм. Столешница регулируется по высоте, диапазон регулирования высоты столешницы 50 мм. Суммарная допустимая нагрузка на столешницу - 250 кг. Полка толщиной 25мм. ламинирована матовым пластиком, устойчива к истиранию и воздействию различных химикатов. Полка крепится на задних стойках, её размеры:

- длина 1200 мм;

- ширина 300 мм;

Полка для оборудования регулируется по высоте, диапазон регулирования высоты полки - 450 мм. Суммарная допустимая нагрузка на полку - 50 кг.

Электропитание лабораторной установки осуществляется от сети переменного тока (220 В , 50 Гц). Предусмотрено заземление установки либо через заземляющий контакт соединителя сети 220 В, либо через специальную клемму, установленную на корпусе установки.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Базовый модуль учебной лабораторной установки, включающий в себя встроенные генераторы сигналов, источники питания, измерительный блок-1шт.
2. Сменный блок «Автогенераторы» - 1шт.
3. Сменный блок «Исследование автогенератора с ЧМ» - 1шт.
4. Сменный блок «Исследование однополосной модуляции» - 1шт.
5. Сменный блок «Исследование синтезатора частоты» - 1шт.
6. Сменный блок «Генератор с внешним возбуждением» - 1шт.
7. Осциллограф С1-220 (2 канала, полоса пропускания 20 МГц) - 1 шт.
8. Стол лабораторный с полкой для оборудования - 1шт.
9. Набор соединительных проводов - 1 комплект.
10. Комплект документации, включающий методические рекомендации - 1шт.