

Лабораторная работа №2
Изучение характеристик лабораторного стенда К32.

1. Цель работы.
2. Основные технические характеристики лабораторного стенда К32.
3. Порядок выполнения работы.
4. Содержание отчета.
5. Контрольные вопросы.

Лабораторная работа №2

Изучение характеристик лабораторного стенда К32.

1. Цель работы

Изучить технические возможности лабораторного стенда К32 и приобрести навыки практической работы со стендом, генератором ЛЗ1 и мультиметром БМК32.

2. Основные технические характеристики лабораторного стенда К32.

Комплект лабораторного оборудования по электронной технике типа К32 предназначен для использования в качестве учебного оборудования при проведении лабораторных и практических работ по основным элементам цифровой и вычислительной техники.

Надписи на передней панели стенда означают следующее:

- ВнК** - внешняя команда, означает соединение соответствующей цепи с гнездом, расположенным на передней панели;
ВсВ - внутренняя связь, означает соединение соответствующей цепи с входным разъемом Х4 блока управления комплектом (далее БУК);
ВХ1 - вход 1;
ВХ2 - вход 2;
ГН1 - генератор напряжения постоянного тока первый;
ГН2 - генератор напряжения постоянного тока второй;
ГС1 - генератор сигналов первый;
ГС2 - генератор сигналов второй;
КВУ - коммутатор внешних устройств;
СИ - серия импульсов;
ФВ - фазовращатель;
 - изменение величины сигнала - грубо органом управления, расположенным слева от этого знака, и точно - органом управления, расположенным справа от знака.

Лабораторный стенд обеспечивает:

- генерацию сигналов постоянного тока с величинами напряжений (5±0,25), (15 ± 1,5), (-15 ± 1,5), (-32 ± 1) В и двух плавно изменяемых по величине напряжений от (-12± 2) до (12 ±2) В на выходе двух генераторов напряжений ГН1 и ГН2;
- генерацию и наблюдение сигналов переменного тока с синусоидальной, треугольной и прямоугольной формами и частотой от100 Гц до 1 МГц, а также коммутацию и наблюдение двух сигналов переменного тока в диапазоне от 500 Гц до 10 КГц с возможностью изменения амплитуды каждого сигнала и фазы одного синусоидального сигнала относительно другого на величины от (0± 20) до(180± 30) град.;
- генерацию 16-разрядного двоичного кода и его световую индикацию;-генерацию импульсных сигналов, состоящих из серии импульсов с количеством импульсов в серии от 1 до 15 со световой индикацией их количества в двоичном коде;
- индикацию на двух 4-разрядных цифровых табло десятичных и двоичных чисел;
- коммутацию логических сигналов с восьми каналов на входы коммутатора стенда с индикацией номера канала, подключаемого к соответствующему входу коммутатора.

Лабораторный стенд состоит из следующих частей:

- БУК;
- блока мультиметра К32(БМК32)(далее-мультиметр);
- устройства вспомогательного для осциллографов типа ЛЗ1 (далее -генератор);
- кассеты и устройств сменных(УС).

БУК включает в себя:

- переднюю панель(ПП);
- программатор серии импульсов(ПСИ);
- блок цифровой индикации(БЦИ);
- блок аналоговых сигналов(БАС);
- блок питания(БП).

Генератор подключается кабелем к гнезду ВХОД ГС1 на ПП БУК. Мультиметр подключается кабелем к гнездам "ВЫХОД V~" и "ВЫХОД V~" БУК. Во входной разъем БУК вставляется печатная плата сменного устройства, помещенная в кассету.

На входной разъем Х4 БУК поступают входные сигналы с ПСИ, БАС, БП, программатора кодов и генератора, а выходные сигналы со сменного устройства поступают на разъем Х4 БУК и измеряются с помощью мультиметра или индицируются на устройствах индикации(УИ),цифровые табло которых расположены в левой верхней части ПП.

Органы управления на передней панели БУК объединены в группы согласно их функциональному назначению. Надписи и обозначения относятся к тому органу управления, которого они расположены. Обозначение " А  В " у кнопок означает, что если кнопка не нажата, то выполняется функция А, а если нажата, то выполняется функция В.

Кнопки под надписью ПРОГРАММАТОР КОДОВ служат для генерации комбинации сигналов "логический ноль"("0") - постоянного напряжения от 0 до 0,4В - или "логическая единица"("1") - постоянного напряжения величиной от 2,4 до 5V,генерация "1" происходит принажатой кнопке, а "0"-при не нажатой.

Кнопка "ВСв  ВнК" над гнездом "ГС1" служит для подключения гнезд "ВХОД ГС1" к входному разъему БУК или к гнезду "ГС1".

Кнопки под надписью "КОНТРОЛЬ V ~ " предназначены:

- "ГС1"- для подключения цепи гнезда "ВХОД ГС1" к цепи гнезда "ВЫХОД V~";
- "ГС2"- для подключения цепи выхода ФВ к гнезду "ВЫХОД V~";
- "ВХ1"- для подключения первого входа коммутатора к гнезду "ВЫХОДV~";
- "ВХ2"-для подключения второго входа коммутатора к гнезду "ВЫХОДV~".

Кнопки под надписью "КОНТРОЛЬ V=" предназначены:

- "ГН1"-для подключения выхода первого генератора постоянного напряжения к гнезду "ВЫХОД V=";
- "ГН2"-для подключения выхода второго генератора постоянного напряжения к гнезду "ВЫХОД V=";
- "±5"-для подключения цепи питания 5V входного разъема Х4 БУК к гнезду "ВЫХОД V=";
- "±15"-для ----//----;
- "-15"-для ----//----;
- "-30"-для ----//----.

Кнопки под надписью КВУ предназначены:

- кнопка "ВХ1  ВХ2"-для определения соответствующего входа коммутатора, на который подается сигнал с выбранного канала прохождения импульсов (КПИ) 1-8;
- кнопка "ВСв  ВнК" - для подключения входов коммутатора к КПИ или для подключения аналоговых сигналов, при этом при нажатой кнопке поступают цифровые сигналы с соответствующего КПИ1-КПИ8 со входного разъема БУК, а при не нажатой кнопке аналоговые сигналы с КПИ9 и КПИ10.

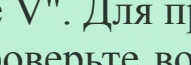
Органы управления и гнезда под надписью КОММУТАТОР предназначены:

- левая кнопка "ВСв  ВнК" - для подключения первого входа коммутатора к КПИ10(кнопка не нажата) или к гнезду "ВХОД 1" (кнопка нажата);
- правая кнопка "ВСв  ВнК" - для подключения второго входа коммутатора к КПИ9(кнопка не нажата) или к гнезду "ВХОД 2" (кнопка нажата);
- гнездо "ВХОД 1"-для подачи исследуемого сигнала на первый вход коммутатора;
- гнездо "ВХОД 2"-для подачи исследуемого сигнала на второй вход коммутатора;
- ручка "  "-для управления лучом по вертикали;
- ручка "  "-для плавного регулирования чувствительности усилителя вертикального отклонения.

Органы управления под надписью ГН1 предназначены:

- кнопка "ВСв  ВнК" - для подключения выхода ГН1 к гнезду ГН1(кнопка нажата) или к соответствующей цепи входного разъема БУК(кнопка не нажата);
- ручки "  " - для грубой и точной регулировок амплитуды выходного напряжения ГН1.

Органы управления под надписью ГН2 предназначены:

- кнопка "ВСв  ВнК" - для подключения выхода соответствующей цепи входного разъема БУК или к гнезду "ГН2";
- ручки "  " - для грубой и точной регулировок амплитуды выходного напряжения ГН2.

3. Порядок выполнения работы.

3.1. Включить тумблеры СЕТЬ у БУК, генератора и мультиметра.

3.2. Убедиться в наличии на гнезде "КОНТРОЛЬ V=" напряжений (5±0,25), (15 ± 1,5), (-15 ±1,5), (32 ± 1)V при нажатии соответствующих кнопок под надписью "Питание V". Для проверки воспользоваться ампервольтметром. Записать результаты измерений.

3.3. Проверьте возможность получения заданных напряжений постоянного тока с помощью регулируемых генераторов ГН1 и ГН2. Для этого следует нажать кнопки "ВСв  ВнК" и изменять напряжение с помощью ручек "  "

3.4. Подготовить к работе генератор ЛЗ1.Для этого:

- нажмите кнопку СЕТЬ;
- установите органы управления в следующие положения:
ДЕВИАЦИЯ-крайнее левое;
МОДУЛЯЦИЯ-крайнее левое;

ЧАСТОТА-крайнее левое;

УРОВЕНЬ-крайнее левое.

Нажмите кнопки "I" переключателя ДЕЛИТЕЛЬ, " ~ " переключателя РОД РАБОТ и "I" переключателя МНОЖИТЕЛЬ.

3.5. Вращая ручку ЧАСТОТА по часовой стрелке, установите значение частоты генерируемых колебаний, указанное преподавателем. Проверьте наличие синусоидальных колебаний заданной частоты с помощью осциллографа.

3.6. Установите режим внутренней модуляции. Нажмите кнопки "ГФ4" и "ЧМ.АМ". На выходе генератора установите частоту 465кГц. Установите коэффициент модуляции 30% по экрану осциллографа с помощью ручки МОДУЛЯЦИЯ. Осциллограммы определения коэффициента амплитудной модуляции представлены на рис.1.Коэффициент модуляции (m) определяется в процентах по формуле:

$$m = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{U_{\max} + U_{\min}} \cdot 100\%$$

3.7. Проверьте нелинейность развертки осциллографа треугольным сигналом. Для этого на вход осциллографа подайте треугольный сигнал такой частоты, чтобы на экране поместился ровно один период (рис.1).

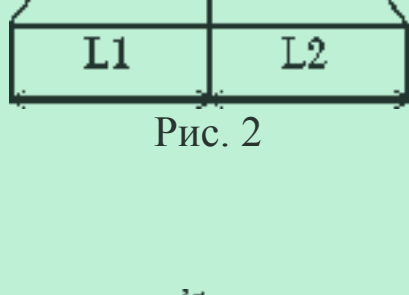


Рис. 2

Нелинейность развертки Кн определяется по формуле:

$$K_H = \frac{l_1}{l_2} \cdot 100\%$$

где l1-длина проекции левой стороны сигнала треугольной формы, мм;

l2-длина проекции правой стороны сигнала треугольной формы, мм.

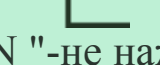
3.8. Подготовьте к работе мультиметр БМК32. Установите органы управления в следующие положения:

-ручку "  " - против часовой стрелки до упора;

-ручку "  " - в среднее положение;

-ручку "  " - против часовой стрелки до упора;

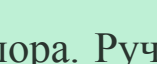
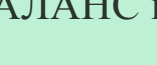
-ручку "  " - по часовой стрелке до упора;

- кнопку "  " - ненажата;

кнопка "N " -не нажата; кнопка"1000" - переключателя входного аттенуатора усилителя У - нажата; кнопка "1mS " - нажата; кнопка"50Hz" -нажата; кнопка " -V " - нажата; кнопка"1000" переключателя пределов измерения по постоянному напряжению, току и сопротивлению - нажата.

Нажмите кнопку СЕТЬ. При этом должен засветиться индикатор наличия напряжения сети. Через 3 мин. после включения отрегулируйте яркость и фокусировку линии развертки ручками "  " и "  ".

Если луча не будет на экране при максимальной яркости, то ручками "  ~ " и "  ~ " переместите луч в центр экрана. Если при этом на экране нет линии развертки, ручкой СТАБ добейтесь развертки луча. Ручками "  N " и "  N"выведите цифры в нижнюю часть экрана и ручкой "  " установите нужный размер цифр. После прогрева в течение 20 минут сбалансируйте усилитель вертикального отклонения луча. Для этого установите кнопки

"1","10","100","1000"переключателя входного аттенуатора усилителя У в положение не нажато, при котором вход "У" закорочен. Установите ручку "  " против часовой стрелки до упора. Ручкой "  ~ "установите линию развертки точно в центре экрана. Установите ручку "  "по часовой стрелке до упора.

Если луч сместится, ручкой БАЛАНС верните луч в начальное положение. Нажмите кнопку"1000" переключателя входного аттенуатора усилителя У. Мультиметр готов к работе

3.9. Выполнение измерений и наблюдений с помощью мультиметра.

Мультиметр может быть использован в нескольких режимах работы: в режиме осциллографа для наблюдения исследуемого сигнала любой формы, в режиме цифрового комбинированного прибора для измерения напряжения постоянного тока, величины постоянного тока, сопротивления постоянному току или в режиме цифрового осциллографического прибора для измерения напряжения или интервала времени между двумя любыми точками сигнала любой формы.

3.9.1.Для наблюдения формы исследуемого сигнала подайте сигнал с генератора ЛЗ1 на гнездо "У". Выберите положение кнопки "  ".Положение "нажата" соответствует закрытому входу.

Выберите положение переключателя входного аттенуатора усилителя "У", при котором изображение исследуемого сигнала удобно для наблюдения, но не превышает пяти клеток по вертикали, нажимая последовательно кнопки "1000","100","10","1", что соответствует ослаблению входного сигнала в 1000,100,10,1раз.

Размер изображения можно плавно менять ручкой "  ". При нажатой кнопке "N" цифровая индикация не поступает на экран ЭЛТ.

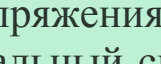
Выберите один из шести диапазонов длительности развертки 1-10mS;10-100mS; 1-10mS; 10-100mS; 100-1000mS, при котором изображение сигнала удобно для наблюдения. Длительность развертки можно плавно изменять ручкой "t".

Установите режим синхронизации исследуемым сигналом: кнопка ВНУТР - нажата, "+/-" - нажата при синхронизации отрицательным сигналом.

Пронаблюдайте сигналы синусоидальной, прямоугольной, треугольной формы, создаваемые генератором ЛЗ2.

3.9.2.Измерение напряжения переменного тока.

Подайте синусоидальный сигнал от генератора ЛЗ1. Нажмите кнопку " ~V" переключателя рода работ. Установите соответствующий режим синхронизации и необходимую длительность развертки. Вращением ручки СТАБ добейтесь устойчивого изображения сигнала.

Для включения нужного предела измерения 1;10;100;300V нажмите соответственно одну из кнопок "1","10","100","1000" переключателя входного аттенуатора делителя У. Ручкой "  " установите размер изображения, удобный для наблюдения, но не превышающий пять клеток по вертикали.

Кнопка "N" не нажата. Ручками "V,t", "   " , "  ~ " установите маркеры на измеряемый участок кривой. При вращении ручки "V,t" по часовой стрелке второй маркер смещается вверх относительно первого. При вращении ручки "   " оба маркера перемещаются в вертикальном направлении, а при вращении ручки "  ~ " в горизонтальном направлении. Величина измеряемого напряжения между двумя маркерами индицируется на экране ЭЛТ в цифровой форме в Волтах.

Если не известно, в каком диапазоне находится измеряемая величина, нажмите кнопку "1000",а затем переходите к следующему пределу измерения. Если при этом погасла цифровая индикация и маркеры, значит измеряемая величина напряжения больше верхнего предела измерения диапазона, поэтому включите предыдущий диапазон измерения.

Проведите измерения амплитуды прямоугольного импульса и треугольного сигнала.

3.9.3. Измерение интервалов времени.

Нажмите кнопку "t" переключателя рода работ. Выберите предполагаемый верхний предел измерения интервалов времени. Отпустите кнопку "N". Ручками "V,t", "   " , "  ~ " установите между маркерами измеряемый интервал времени.

Результат измерения получается в цифровой форме на экране ЭЛТ. Размерность соответствует размерности включенного предела измерения. Если нажата кнопка "10mS" или "10mS" и "X10" - размерность в микросекундах. Если нажата кнопка "1mS"или "1mS" и "X10" - размерность в миллисекундах.

Выполните измерения периода для синусоидального, треугольного сигнала и прямоугольных импульсов.

3.9.4. Измерение напряжения постоянного тока.

Нажмите кнопку " ~V" переключателя рода работ. Ручку СТАБ поверните против часовой стрелки до упора. Для включения нужного предела измерений 1,10,100,300V нажмите одну из кнопок "I" "10","100","1000" переключателя пределов измерения.

Подайте измеряемое сопротивление, выданное преподавателем. Если вход " R,I " мультиметра разомкнут, или величина сопротивления больше выбранного предела измерения - цифровая индикация автоматически гасится. Если предел измерения выбран правильно - результат измерения в кОм Омах получается на экране ЭЛТ.

Проведите измерения при установившихся значениях показаний.

4. Содержание отчета.

4.1. Цель работы и назначение лабораторного стенда.

4.2. Результаты измерения напряжений по п.3.2.

4.3. Осциллограммы сигналов и результаты измерений, выполненных в пунктах 3.5,3.6 и 3.7.

4.4. Осциллограммы сигналов и результаты измерений напряжений переменного тока по п.3.9.2,а также результаты измерения интервалов времени по п 3.9.3.

4.5. Результаты измерения напряжения постоянного тока по п.3.9.4.

4.6. Результаты измерения сопротивления по п.3.9.5.

4.7. Выводы по результатам выполнения лабораторной работы.

5. Контрольные вопросы.

1. Каким образом можно проконтролировать значения напряжения питания БУК?

2. Какие функции осуществляют регулируемые генераторы ГН1 и ГН2?

3. Какие сигналы могут быть получены с выхода генератора ЛЗ1?

4. Можно ли с помощью генератора ЛЗ1 подать пилообразное напряжение?

5. Какова величина называется коэффициентом модуляции?

6. Какова минимальная длительность развертки мультиметра БМК32?

7. Можно ли с помощью мультиметра исследовать периодический сигнал с частотой 100МГц?

8. Какой максимальный интервал времени можно измерить с помощью мультиметра?

9. С какой точностью можно мультиметром измерить напряжение постоянного тока 15В?

10.Что наблюдается на экране ЭЛТ в режиме измерения сопротивления постоянному току, если вход "R,I" мультиметра разомкнут?

