

Павлов В.М.

БАЗОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ
Методические указания к лабораторным работам

Санкт-Петербург

2019

Лабораторная работа 2

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТЕЙШИХ СХЕМ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ

Цель работы

Получить навыки сборки электрических схем и проведения измерений на постоянном и переменном токах.

Исследовать параметры и характеристики простейших схем выпрямителей.

Подготовка к выполнению работы

Изучите состав лабораторной измерительной установки, и подготовьте протокол для выполнения работы.

Порядок выполнения работы

1. Исследование начнём со сборки предварительной схемы для калибровки измерительной установки.

Соберите схему, приведенную на рис. 1.1. проведите настройку измерительных приборов, установив (в режиме синусоидальных колебаний) частоту генератора $f_{Г} = 3 \text{ кГц}$ и действующее значение напряжения на его выходе $U_{Г} = 5 \text{ В}$ с помощью вольтметров **V1** или **V2**.

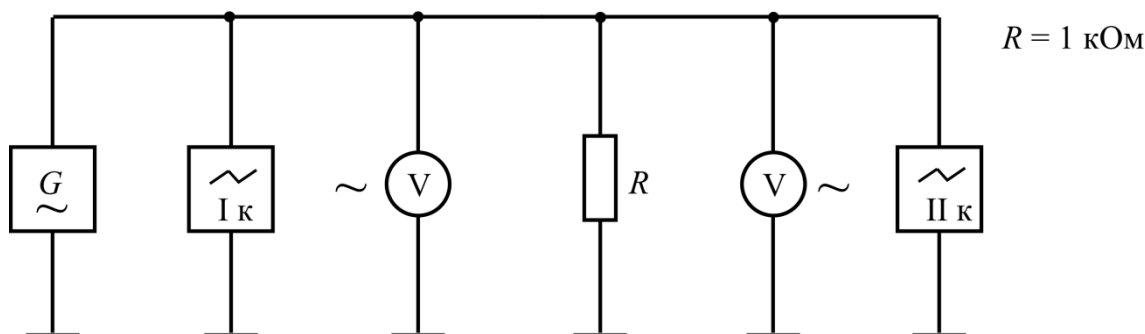


Рис. 1.1

Включите осциллограф и установите переключатели режимов входов **I** и **II** каналов в положение “**GND**” (При этом входы отключаются от внешней цепи и на них устанавливается «нулевое» напряжение). Установите режим «**DUAL**». Совместите на дисплее линии развёртки обоих каналов со средней линией сетки. Затем переведите эти переключатели входов из положения “**GND**” в “**DC**”. С помощью регуляторов чувствительности каналов установите одинаковый размер изображений синусоид в каналах. (Выберите их размах в 3...4 клетки). Разместите осциллограмму **I** канала в верхней половине дисплея, а **II** канала – в нижней.

Запомните цену деления в **V/div** по вертикали .

Отметьте одинаковость показаний вольтметров **V1** и **V2**.

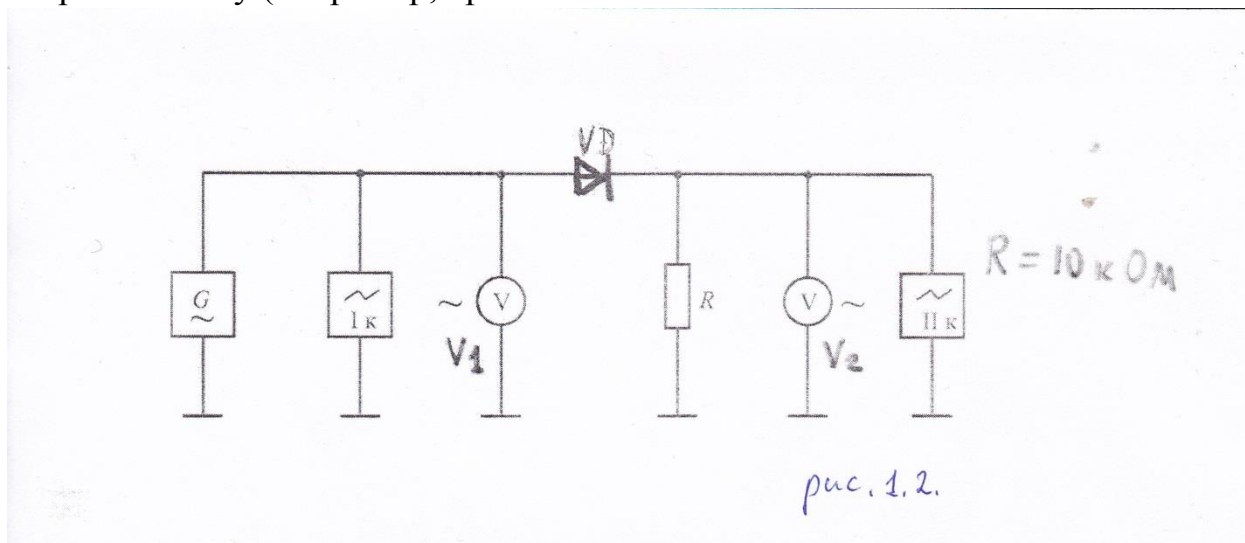
На этом калибровку измерительной установки можно считать завершённой.

1.1. Измерение основных параметров синусоидального напряжения

С помощью осциллографа определите амплитуду переменного синусоидального напряжения $U_{ГМ}$ и убедитесь в том, что она соответствует установленному действующему по **V1** (или **V2**) значению U_G .

2. Дальнейшее исследование различных схем выпрямителей можно будет проводить по одному и тому же алгоритму:

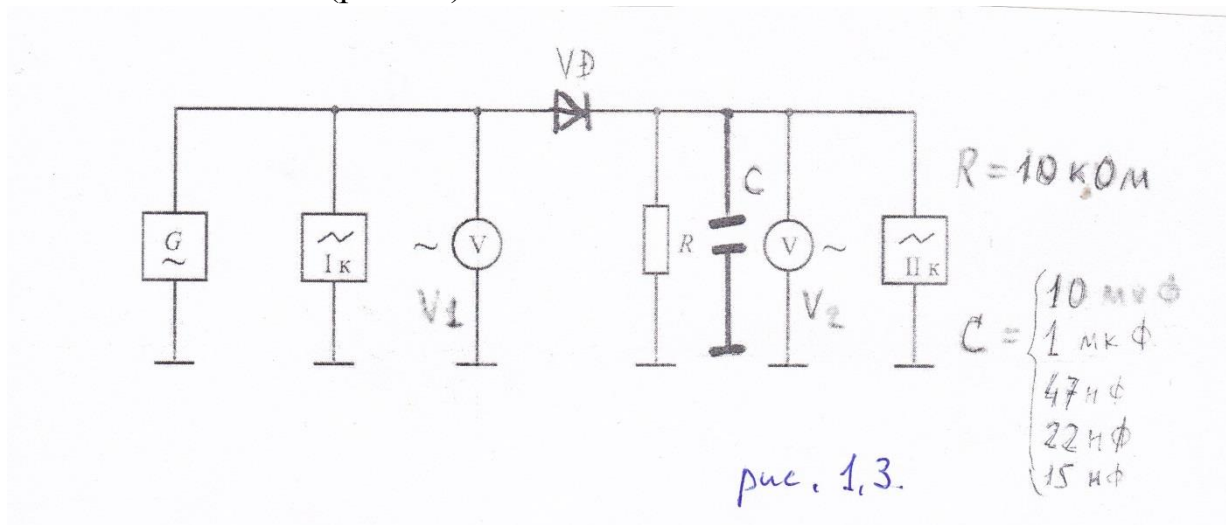
2.1. ... между точками «1» и «2» (см. рис.1.1) вместо «соединителя»стройте схему (например, «рис.1.2»):



Включите установку. Зафиксируйте (для отчёта) изображения входного и выходного сигналов выпрямителя на дисплее. После чего **I** канал осциллографа можно отключить, оставив только **II**-ой (в режиме «**DC**»). Выберите удобные для работы размер осциллограммы импульсов и их расположение на дисплее. Измерьте их амплитуду. Обратите внимание на их расположение (**Рис.2.1**) относительно «нулевой» линии развёртки осциллографа (когда вход **II**-го канала – в режиме «**GND**»).

Чтобы измерить среднее значение выпрямленного напряжения $U_{ср}$, установите режим входа **II** канала – «**AC**». При этом осциллограмма сместится ниже «нулевой» линии развёртки на величину $U_{ср}$ (**Рис.2.2**) Измерьте это напряжение.

2.2. Подключайте параллельно резистору R_n конденсаторы с различной величиной ёмкости (рис.1.3).

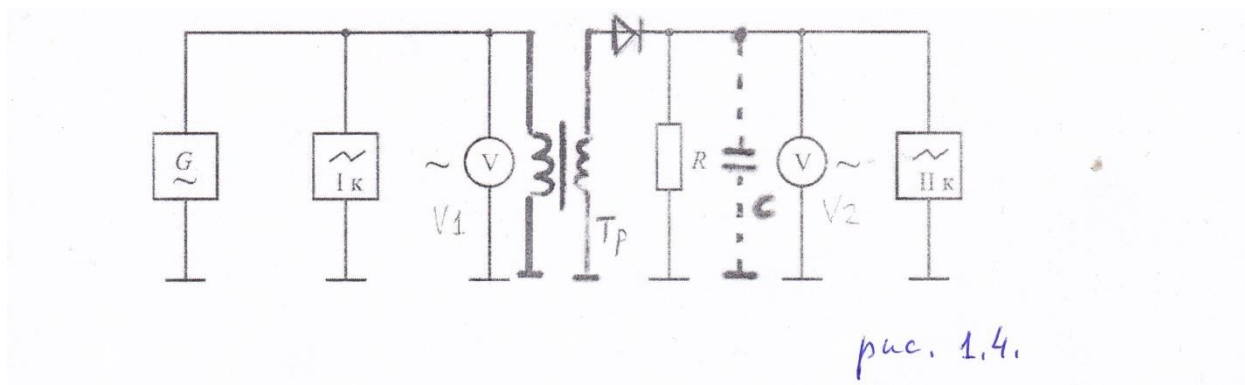


(Номиналы указаны рядом с соответствующей схемой).

При этом учтите, что конденсатор 10 мкФ – электролитический и при его включении в схему надо обязательно соблюдать полярность. (Остальные конденсаторы – неполярные и к ним это замечание не относится).

Отмечайте изменение осциллограммы выходного напряжения выпрямителя и изменение показаний вольтметра V_2 при измерении: постоянной составляющей выпрямленного напряжения (режим «DC» вольтметра) и уровень пульсаций (по изображению на дисплее осциллографа) подключении каждого конденсатора из набора. Зафиксируйте полученные результаты для отчёта. Объясните их.

2.3. Измените схему эксперимента, включив трансформатор (Рис.1.4).



Проведите те же исследования с новой схемой.

2.4. Измените включение диода (диодов) в схеме (схемах) выпрямителей на противоположное.

Проведите исследование для этого варианта схем.

Объясните полученные результаты.

Лабораторная работа 3

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТЕЙШИХ СХЕМ УМНОЖИТЕЛЕЙ

Цель работы

Получить навыки сборки электрических схем и проведения измерений на постоянном и переменном токах.

Исследовать параметры и характеристики простейших схем умножителей.

Подготовка к выполнению работы

Изучите состав лабораторной измерительной установки и подготовьте протокол для выполнения работы.

Порядок выполнения работы

1. Исследование начнём со сборки предварительной схемы для калибровки измерительной установки.

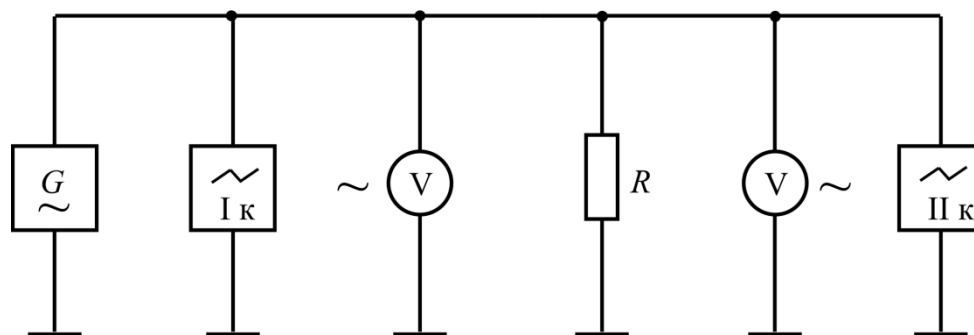


Рис.1. (R = 10 кОм)

Соберите схему, приведенную на рис. 1, произведите настройку измерительных приборов, установив (в режиме синусоидальных колебаний) частоту генератора $f_T = 3 \text{ кГц}$ и действующее значение напряжения на его выходе $U_T = 3 \text{ В}$ с помощью вольтметра **V1** или **V2**.

Включите осциллограф и установите переключатели режимов входов **I** и **II** каналов в положение “**GND**” (При этом входы отключаются от внешней цепи и на них устанавливается «нулевое» напряжение). Установите режим «**DUAL**». Совместите на дисплее линии развёртки обоих каналов со средней линией сетки. Затем переведите переключатели входов из положения “**GND**” в “**DC**”. С помощью регуляторов чувствительности каналов установите одинаковый размер изображений синусоид в каналах. (Выберите их размах в 3...4 клетки).

Разместите осциллограмму **I** канала в верхней половине дисплея, а **II** канала – в нижней.

Запомните цену деления в V/div по вертикали канала **II**.
Отметьте одинаковость показаний вольтметров **V1** и **V2**.
На этом калибровку измерительной установки можно считать завершённой.

2. Измерение основных параметров синусоидального напряжения

С помощью осциллографа определите амплитуду переменного синусоидального напряжения $U_{ГМ}$ и убедитесь в том, что она соответствует установленному по **V1** (или **V2**) действующему значению $U_{Г}$.
Занесите в отчёт эти значения.

3. Дальнейшее исследование различных схем умножителей (приведённых в части 2) можно будет проводить по одному и тому же алгоритму:
... между точками «1» и «2» (см. рис.1) вместо «соединителя» встройте схему (например, «рис.2.1, 2.2... 2.7 »).

Включите установку. Зафиксируйте (для отчёта) изображения входного и выходного сигналов умножителя на дисплее осциллографа. Канал **II** осциллографа установите в режим «**DC**». Выберите удобный для работы размер осциллограмм сигналов и их расположение на дисплее. Измерьте амплитуду. Обратите внимание на их расположение относительно «нулевой» линии развёртки осциллографа .

3.1. Подключайте параллельно резистору $R_n = 10 \text{ кОм}$ конденсаторы с различной величиной ёмкости (см. схемы на рис. 2.1, 2.2... 2.7).

Замечание: При этом учтите, что конденсаторы 10 мкФ (и 100 мкФ) – электролитические и при их включении в схему надо обязательно соблюдать полярность. (Остальные конденсаторы – неполярные и к ним это замечание не относится).

Отмечайте изменение осциллограммы выходного напряжения и изменение показаний вольтметра **V2** (в «режиме **DC**») при измерении: постоянной составляющей выпрямленного напряжения и уровень пульсаций (по изображению на дисплее осциллографа) при подключении каждого конденсатора из набора. Зафиксируйте полученные результаты для отчёта. Объясните их. Проведите те же исследования со следующей схемой из набора : 2.

3.2. Измените **включение** диодов и электролитических конденсаторов в исследуемой схеме на противоположное.

Проведите исследование для этого варианта схемы.

Найдите в интернете материалы по умножителям напряжения и **объясните полученные результаты.**

