



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Московский государственный технический университет радиотехники,
электроники и автоматики"

МГТУ МИРЭА

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
"ТОЭ"

(Лабораторная работа №4)

Работу выполнили:

Баулин Алексей

Гашкова Елизавета

Карандин Олег

Группа: КУБ-3-13

Москва, 2014

Лабораторная работа №4.

Исследование электрических цепей, содержащих диоды.

Цель работы: изучить работу одно- и двухполупериодных схем выпрямления, сглаживания пульсаций с помощью простейших фильтров.

Выполнение работы:

1. Подготовка оборудования:

Лабораторная работа выполняется с использованием лабораторной установки МЭЛ.

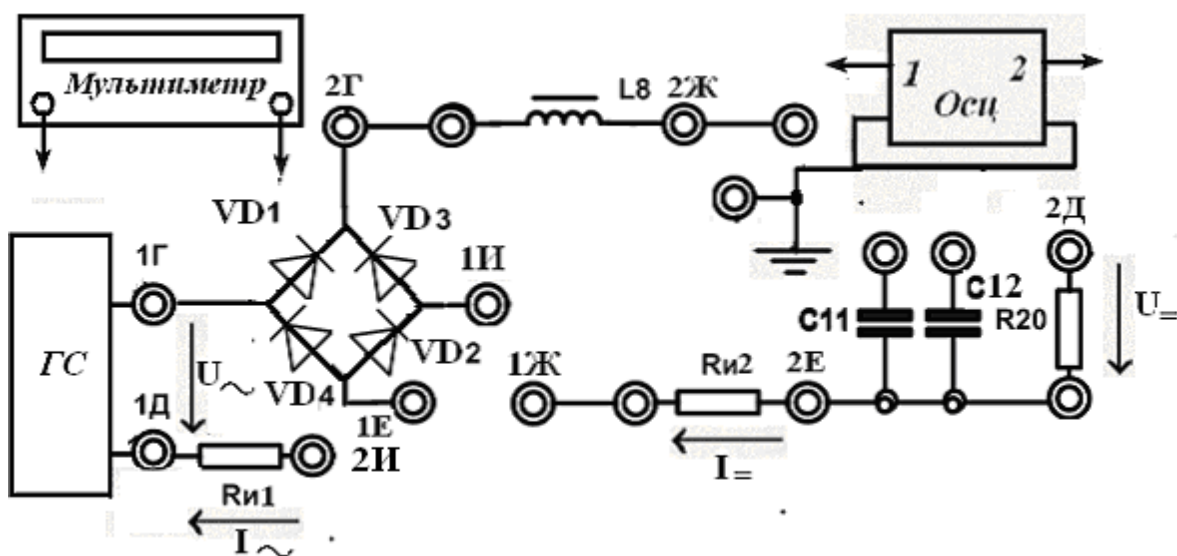


Рис. 1. Схема установки на МЭЛ-2

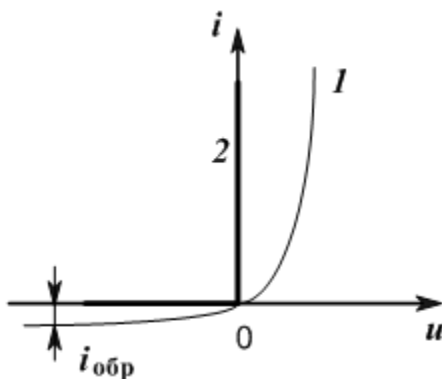


Рис.1. Характеристика полупроводникового диода

На генераторе выберем синусоидальный сигнал и установим частоту 50 Гц амплитуду 3 В (см. Рис.3).

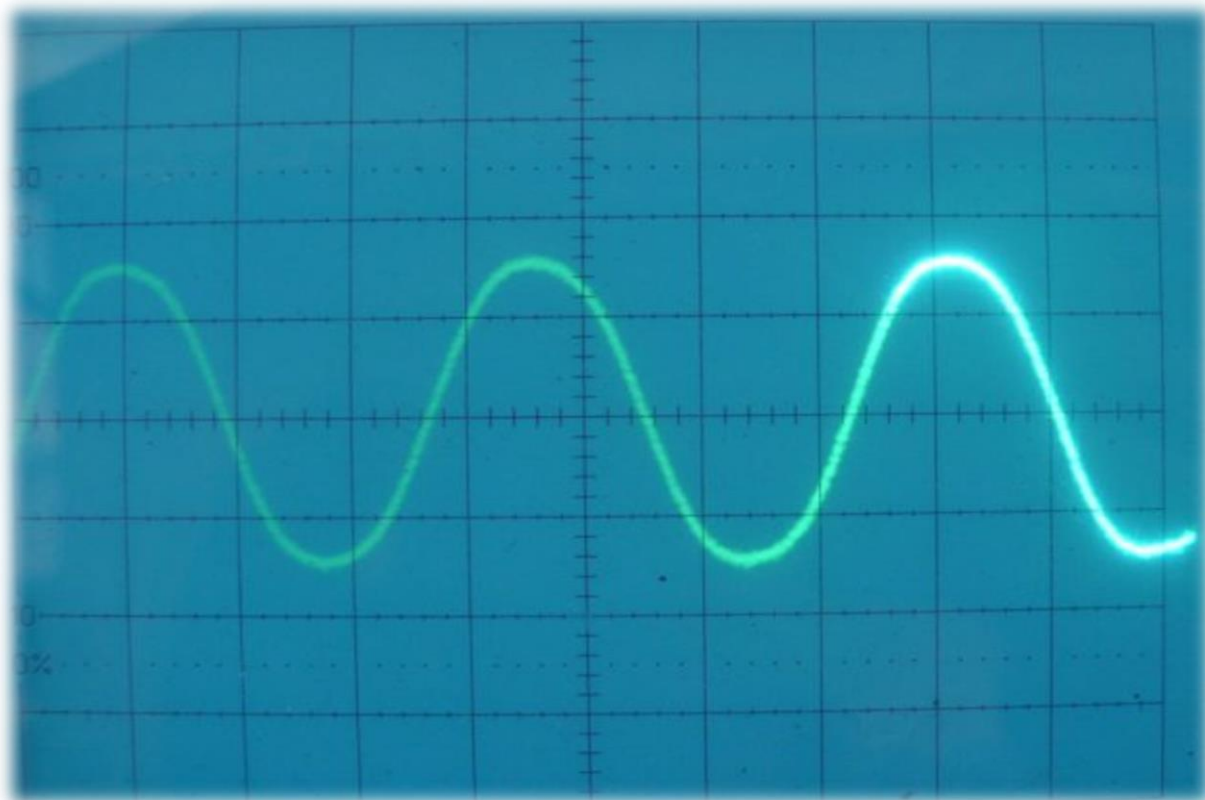


Рис. 3

Амплитуда входного напряжения $U_m =$

2. Однополупериодный выпрямитель:

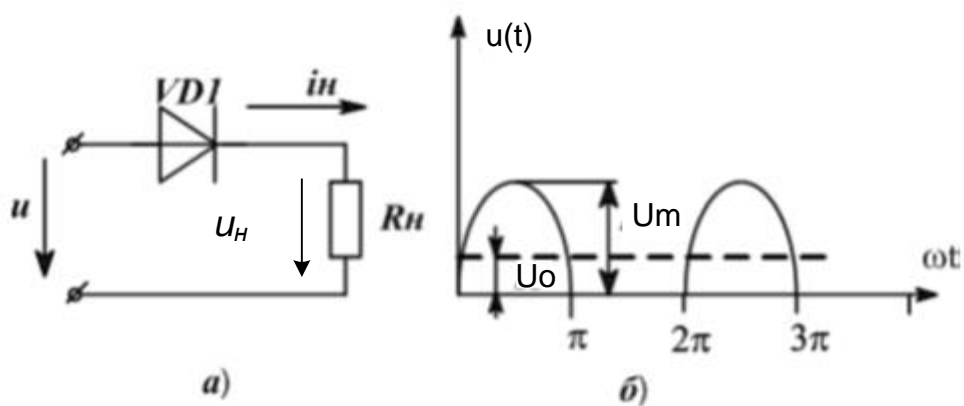


Рис.4. Однополупериодный выпрямитель

Постоянная составляющая $U_0 = U_m / \pi$

Соединим выход генератора с сопротивлением нагрузки R_{20} через диод VD1.

При этом диоды VD2, VD3, VD4 бездействуют и выпрямление происходит только для половины периода тока, для второй половины диод закрыт.

На нагрузке получим напряжение вида (см. Рис.2).

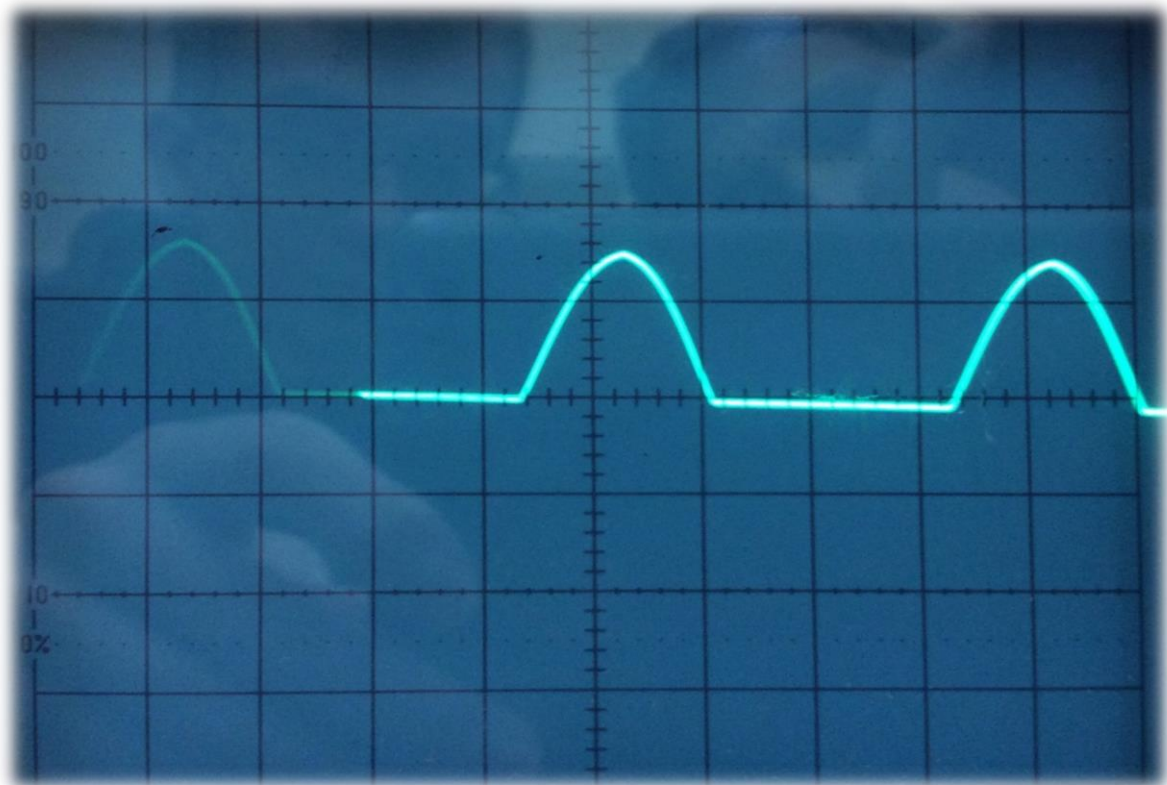


Рис. 5

Измеренное постоянное напряжение на нагрузке $U_0 =$
Расчет Коэффициента пульсаций
 $K_p = (U_{max} - U_{min}) / U_0.$

Для сглаживания получившихся импульсов, параллельно нагрузке подключают конденсатор. В полупериоды, когда диод для тока закрыт, емкость будет разряжаться. Чем она больше, тем больше будет сглаживание.

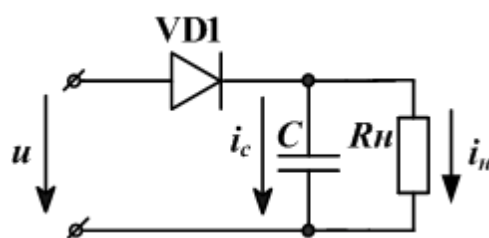


Рис.6. Сглаживание пульсаций

Подключим параллельно R_{20} конденсатор C_{11} и получим осциллограмму (см. Рис.6):

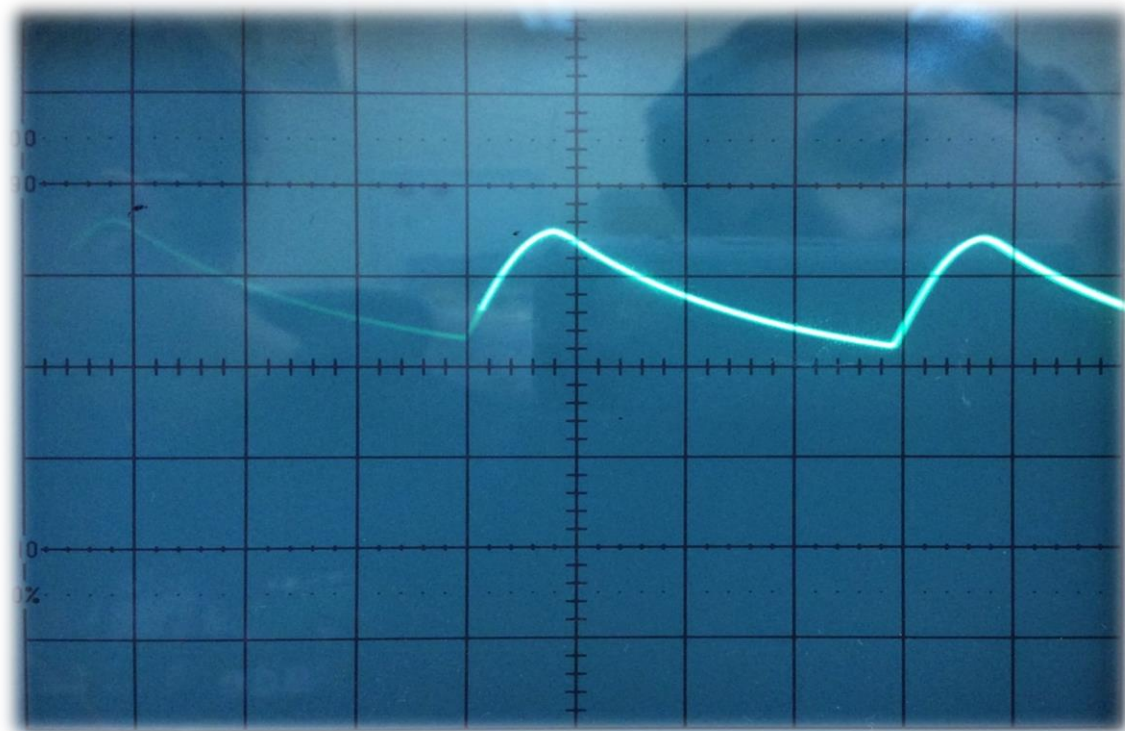


Рис. 7

Измеренное постоянное напряжение $U_0 =$
Расчет Коэффициента пульсаций
 $K_p = (U_{max} - U_{min}) / U_0.$

Увеличим частоту входного сигнала в 10 раз.

Осциллограмма:

Измеренное постоянное напряжение $U_0 =$
Расчет Коэффициента пульсаций
 $K_p = (U_{max} - U_{min}) / U_0.$

3. Двухполупериодный выпрямитель:

Если использовать схему диодного моста (см. Рис.4), ток будет проходить через нагрузку как во время одного, так и во время другого полупериода.

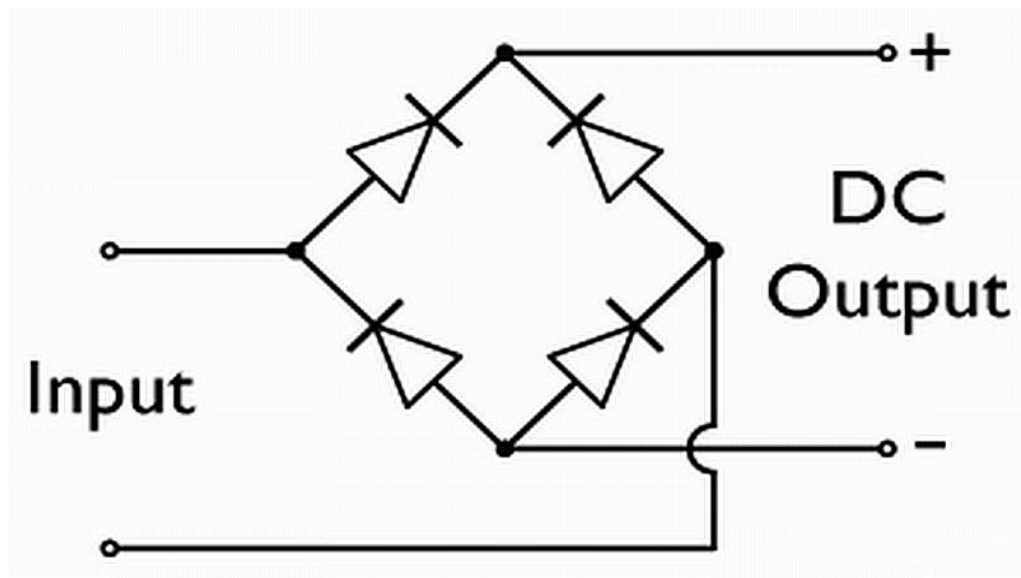


Рис. 81

Подключим на вход схемы генератор, а на выход – резистивную нагрузку. Получим осциллограмму напряжения на нагрузке (см. Рис.9):

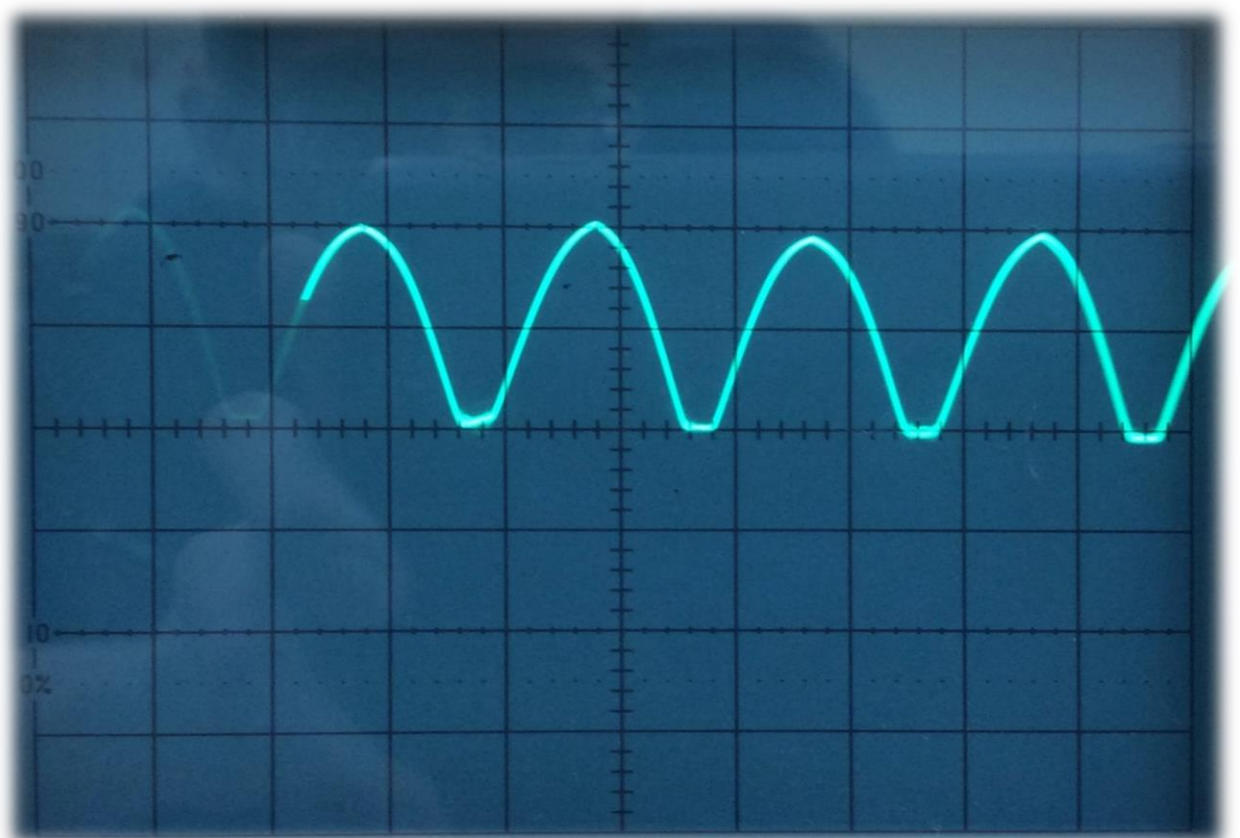


Рис. 9

Постоянная составляющая $U_0 = 2U_m/\pi$

Измеренное постоянное напряжение на нагрузке $U_0 =$

Расчет Коэффициента пульсаций

$$K_p = (U_{\max} - U_{\min}) / U_0.$$

Вновь, для сглаживания пульсаций, подключим параллельно нагрузке емкость C_{11} (см. Рис.10).

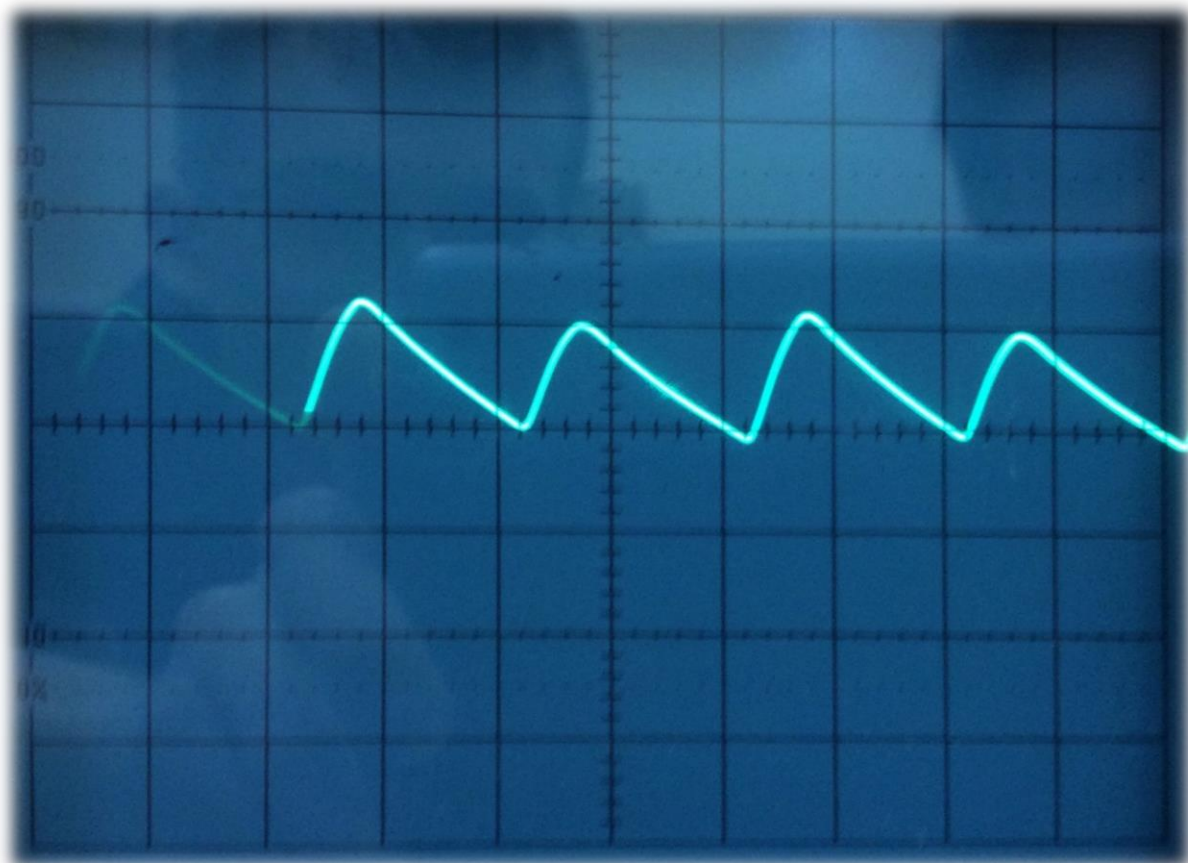


Рис. 10

Измеренное постоянное напряжение на нагрузке $U_0 =$

Расчет Коэффициента пульсаций

$$K_p = (U_{\max} - U_{\min}) / U_0.$$

И, наконец, подключим к индуктивности C_{11} и C_{12} индуктивность для образования сглаживающего П-образного фильтра низких частот (см. Рис.11). Рассчитаем

частоту среза фильтра низких частот по формуле: $\omega_c = \frac{2}{\sqrt{LC}}$

Установим частоту входного сигнала в 1,5 раза больше частоты среза.

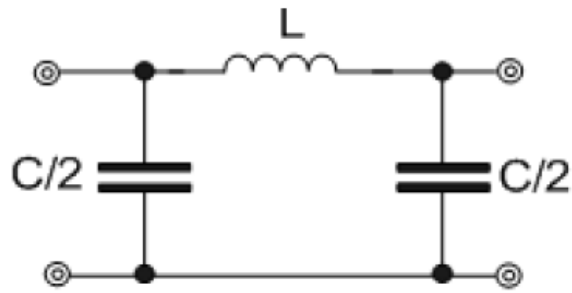


Рис. 11

Получим осциллограмму почти постоянного тока с минимальными пульсациями (см. Рис. 12).

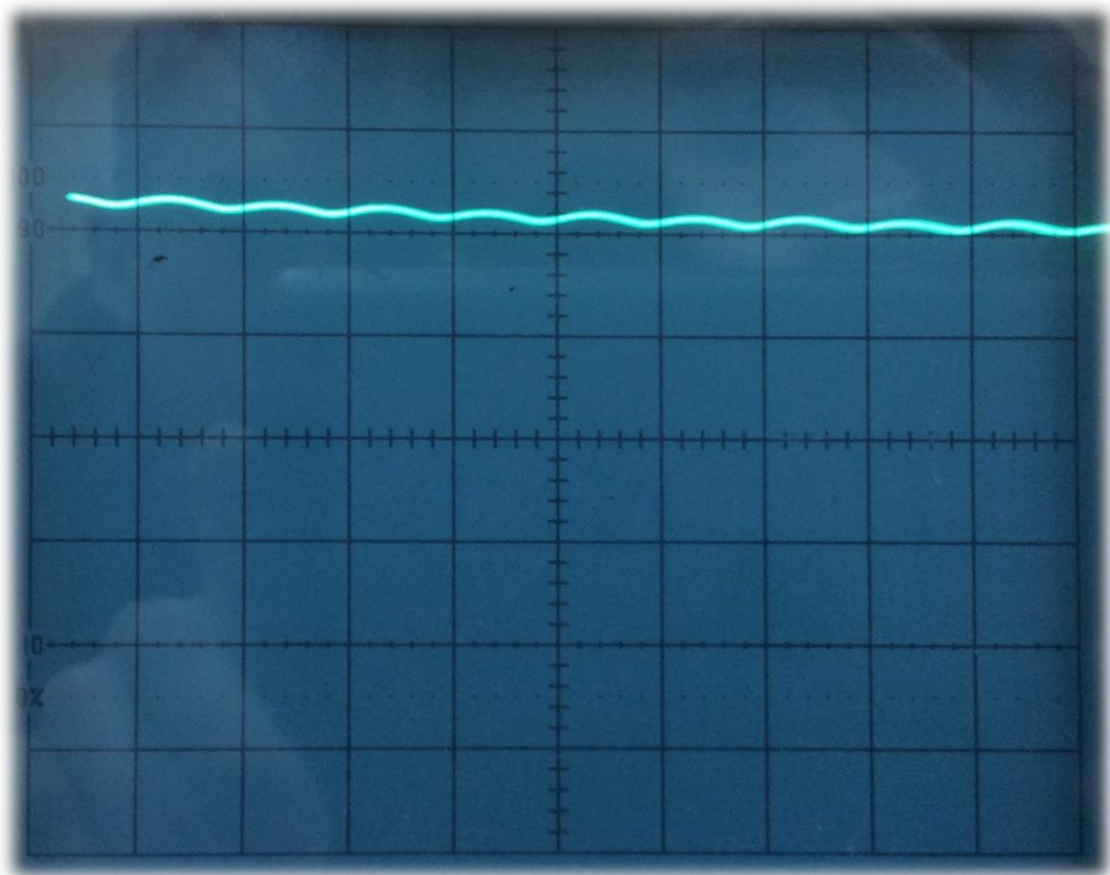


Рис. 12

Измеренное постоянное напряжение на нагрузке $U_0 =$

Расчет Коэффициента пульсаций

$$K_p = (U_{\max} - U_{\min}) / U_0.$$

4. Выводы:

В ходе работы мы рассмотрели работу одно- и двухполупериодных выпрямительных схем, а также применение простейших фильтров для

сглаживания пульсаций тока.

В отчете нет результатов измерений постоянного напряжения на выходе. Предлагаю повторить эксперименты в программе TINA. Схему посылаю. Надо рассчитать коэффициент пульсаций: Степень пульсации напряжения или тока в нагрузке можно оценить коэффициентом пульсации $K_p = (U_{\max} - U_{\min}) / U_0$.