

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ»

Институт системной и программной инженерии
и информационных технологий (СПИНТех)

Отчёт

по дисциплине «Электроника»

Лабораторная работа №1
«Исследование маломощного выпрямителя»

Руководитель

_____ Жмылев В. А.
«__» _____ 2023 г.

Студент группы ПИН-23

_____ Исламов Р. Р.
«__» _____ 2023 г.

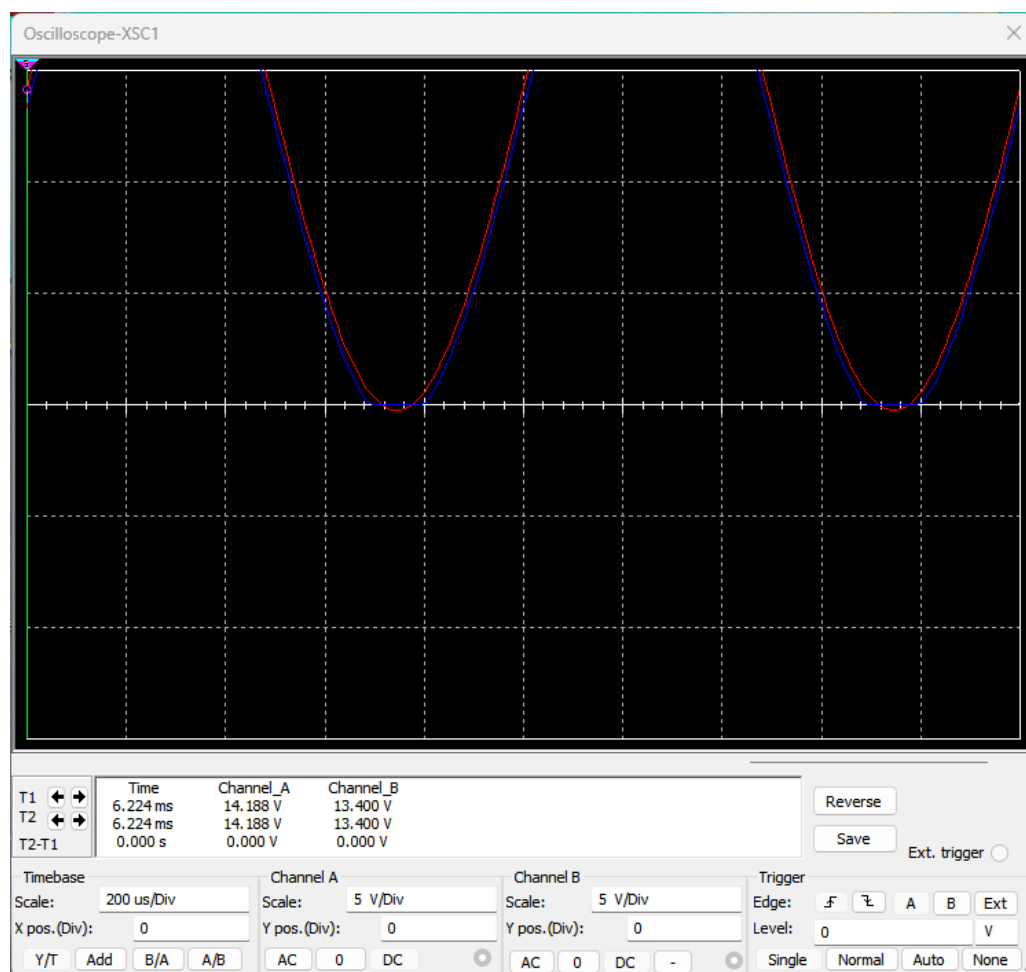
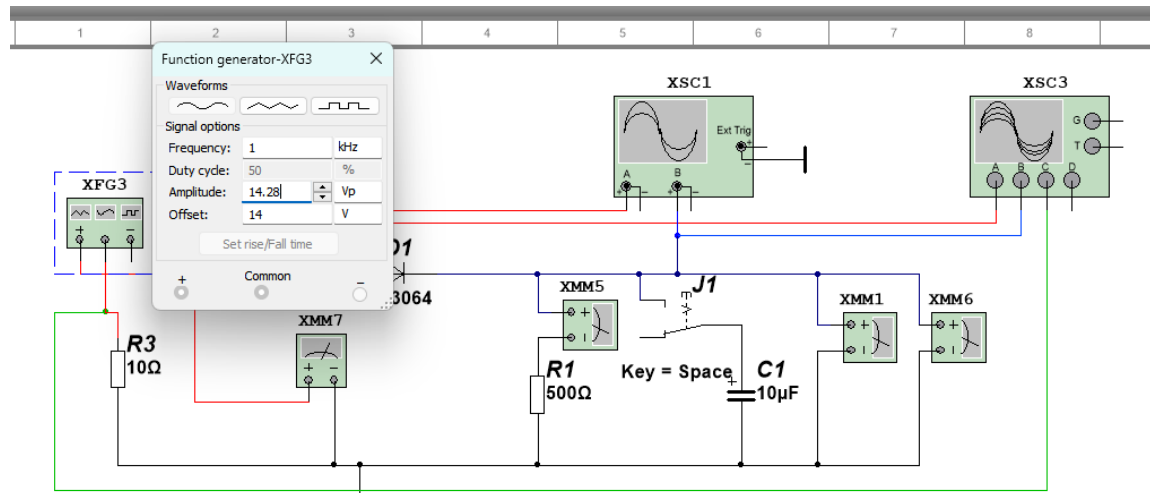
Москва

2023

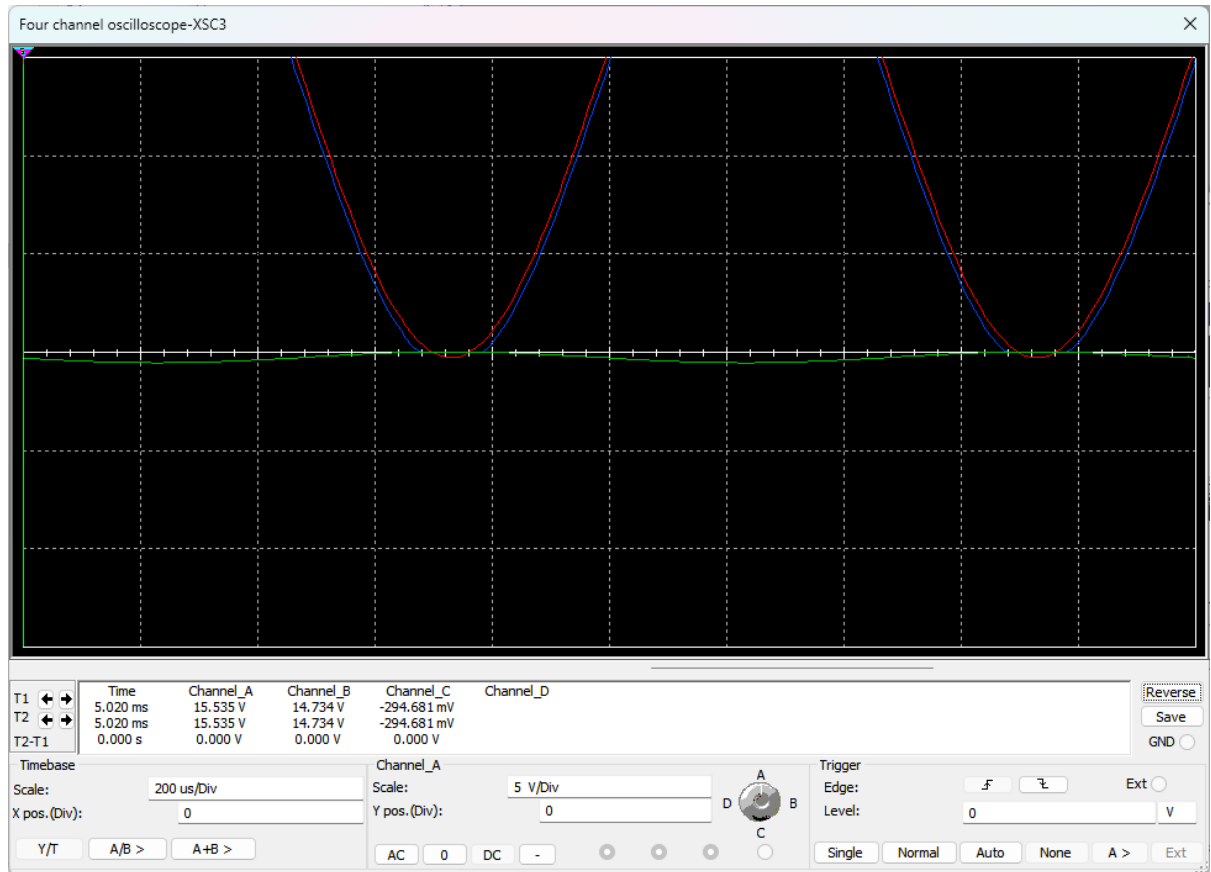
Цель работы

Исследование однофазных одно- и двухполупериодных схем выпрямления; построение вольтамперных характеристик выпрямителей.

Задание 1. Работа однополупериодного выпрямителя на активную нагрузку.

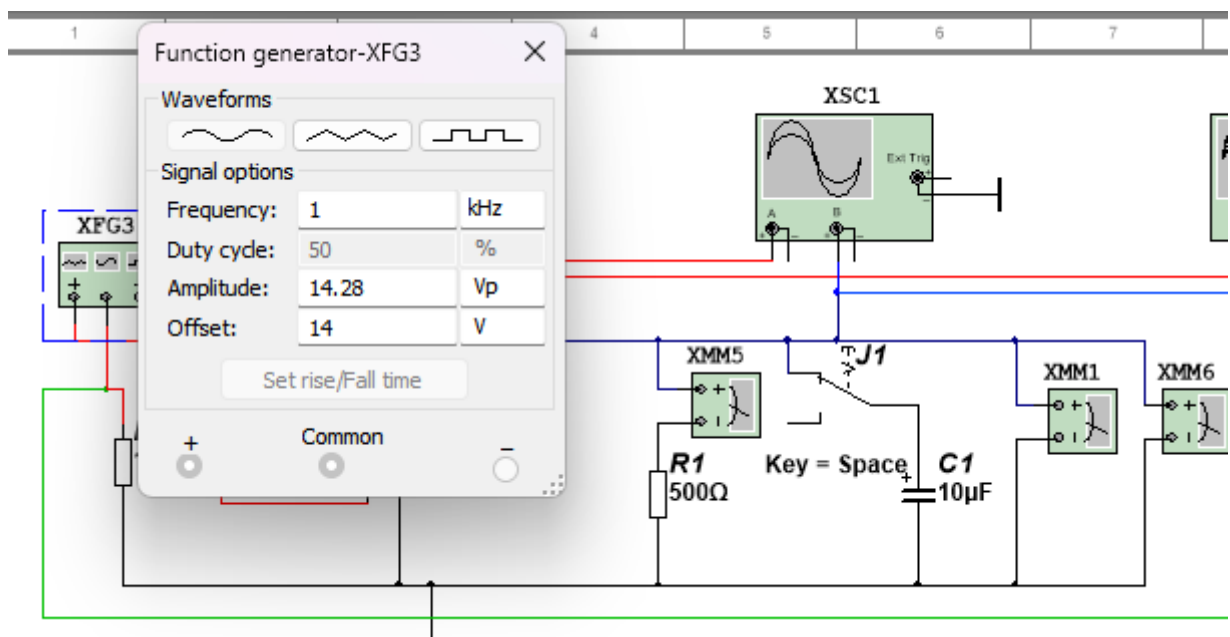


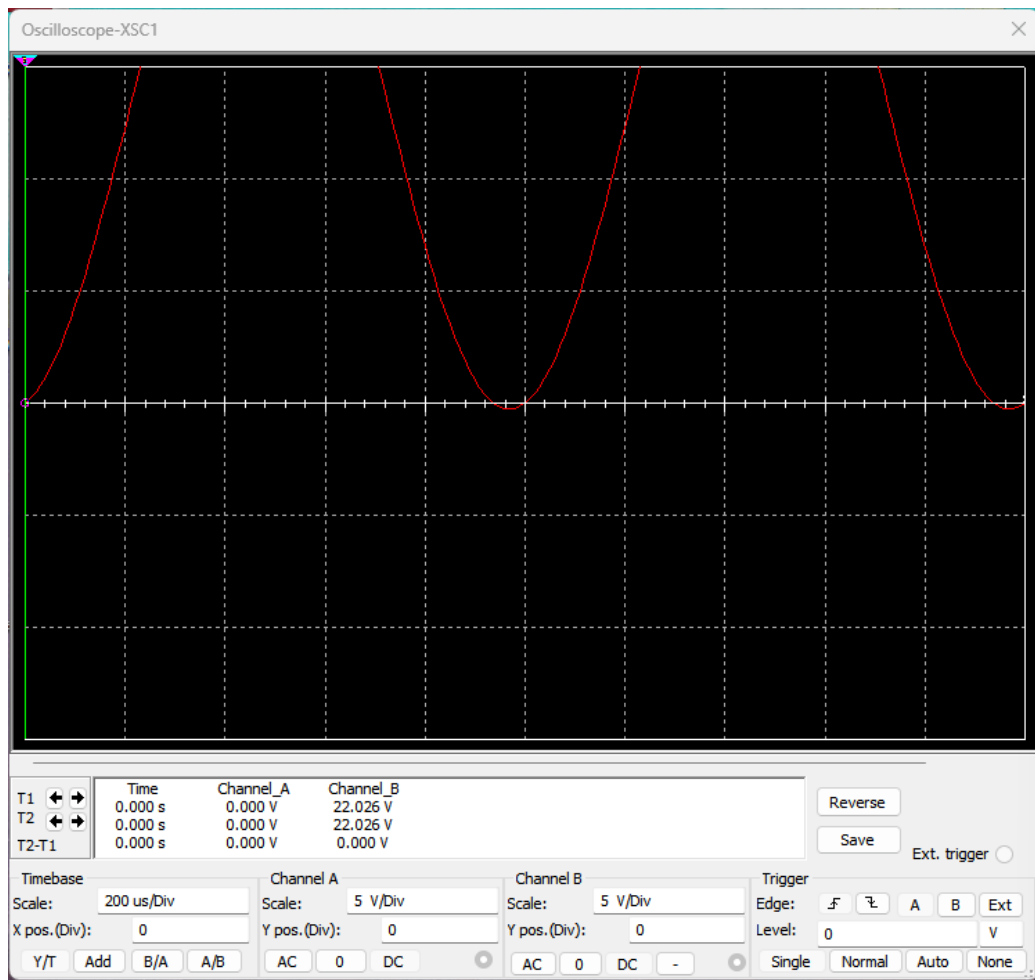
Осциллограф XSC1



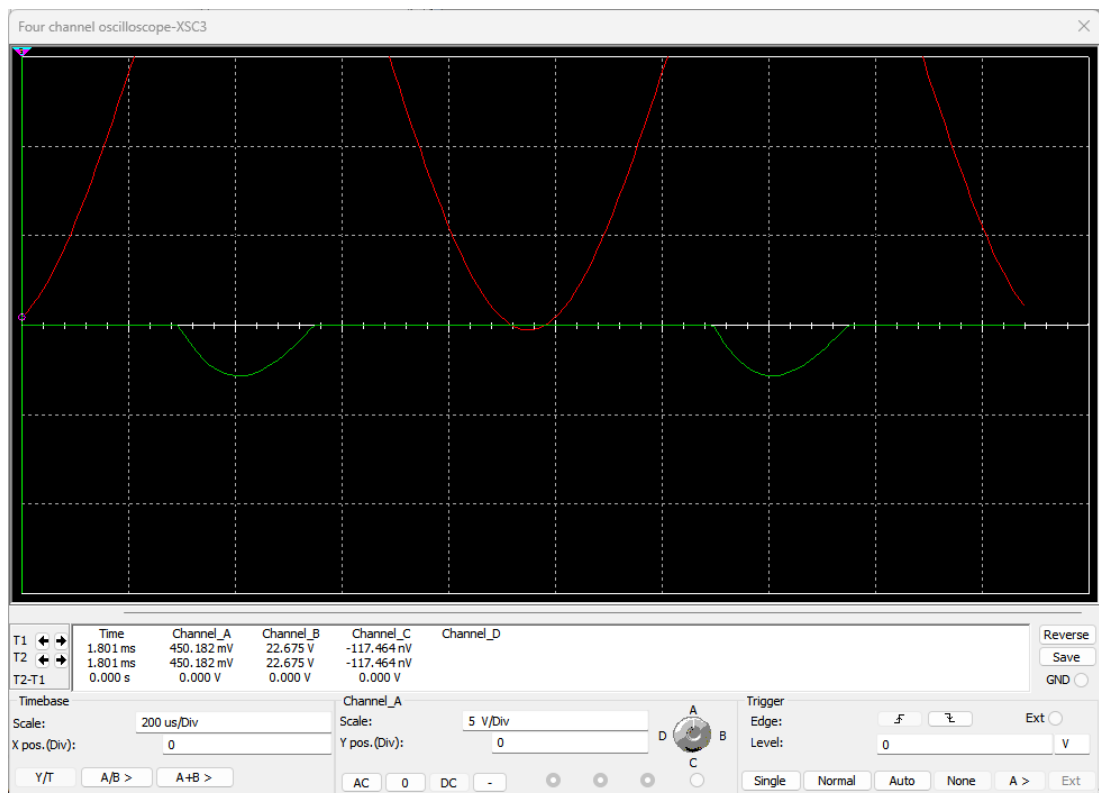
4-х канальный осциллограф XSC3

Задание 2 Подключение емкостного фильтра





Осциллограф XSC1

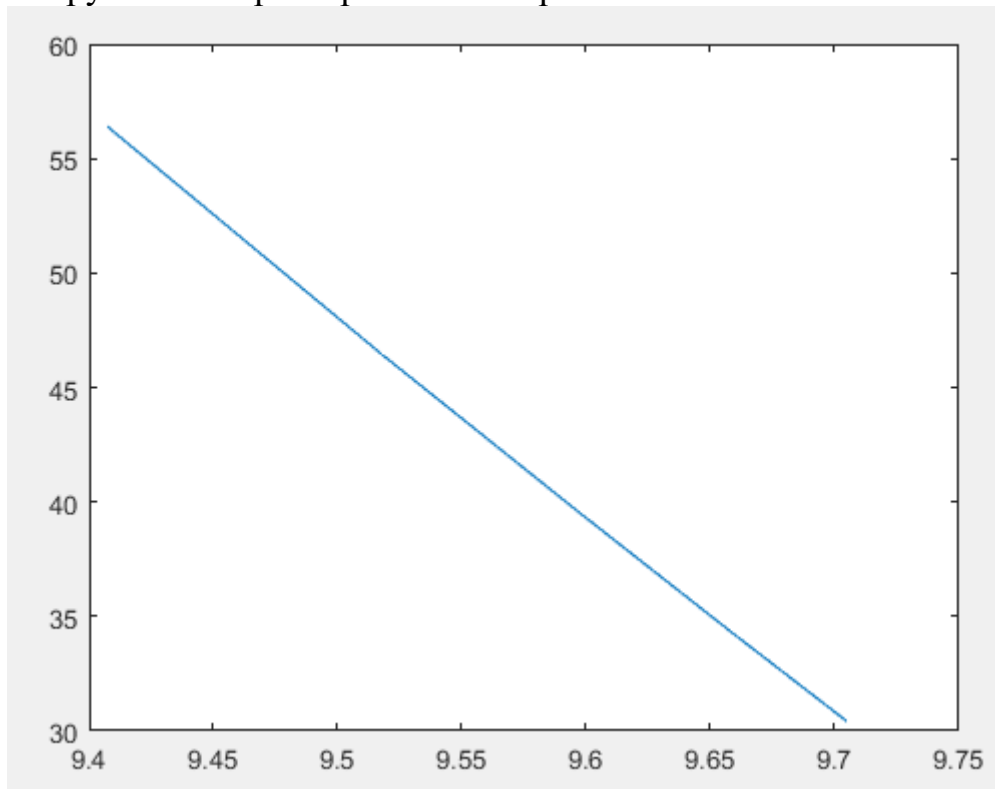


4-х канальный осциллограф XSC3

Таблица 1

R_H	400	500	600	700	800	Ом
U_0	9.407	9.518	9.598	9.658	9.705	В
I_0	56.428	46.426	39.471	34.35	30.412	мА

Нагрузочная характеристика выпрямителя:



Задание 3 Определение внутреннего сопротивления выпрямителя

$$dU_0 = 0.08 \text{ В}$$

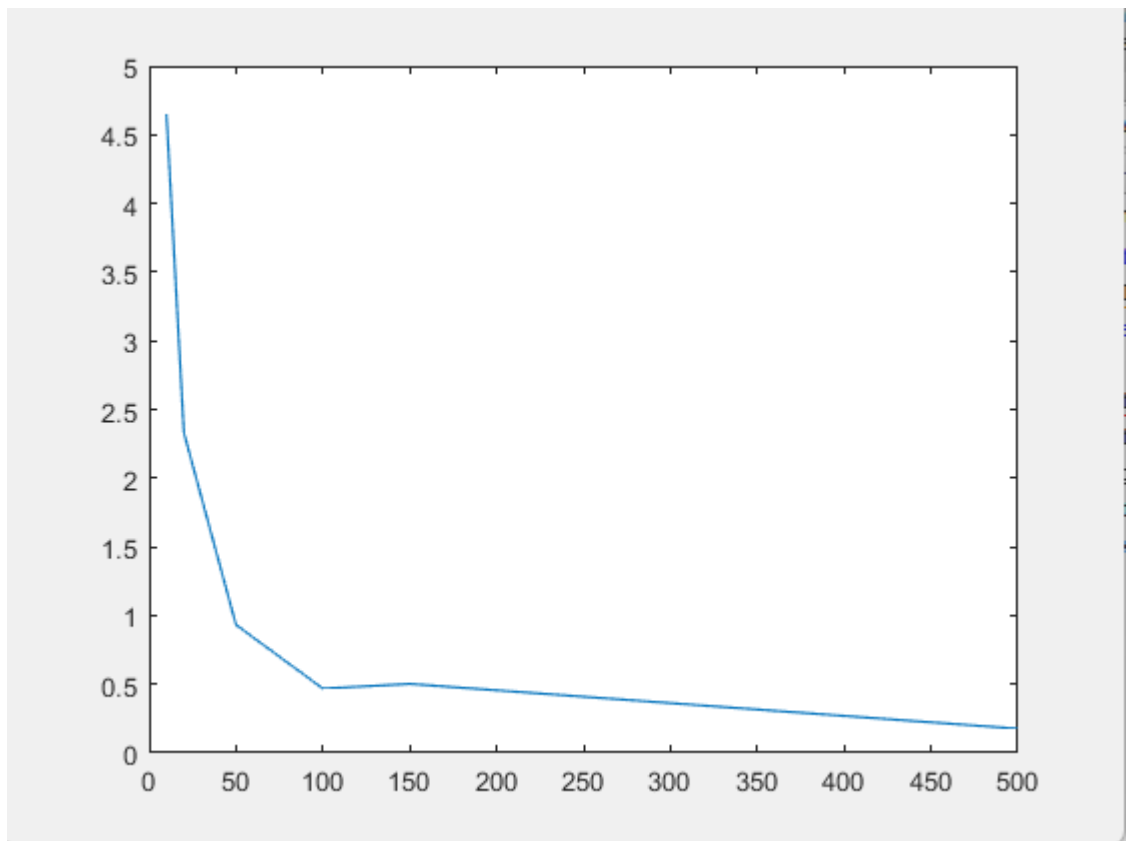
$$dI_0 = 6.955 \text{ мА}$$

$$r_{вн} = 11.503 \text{ Ом}$$

Задание 4 Определение коэффициента пульсации

Таблица 2

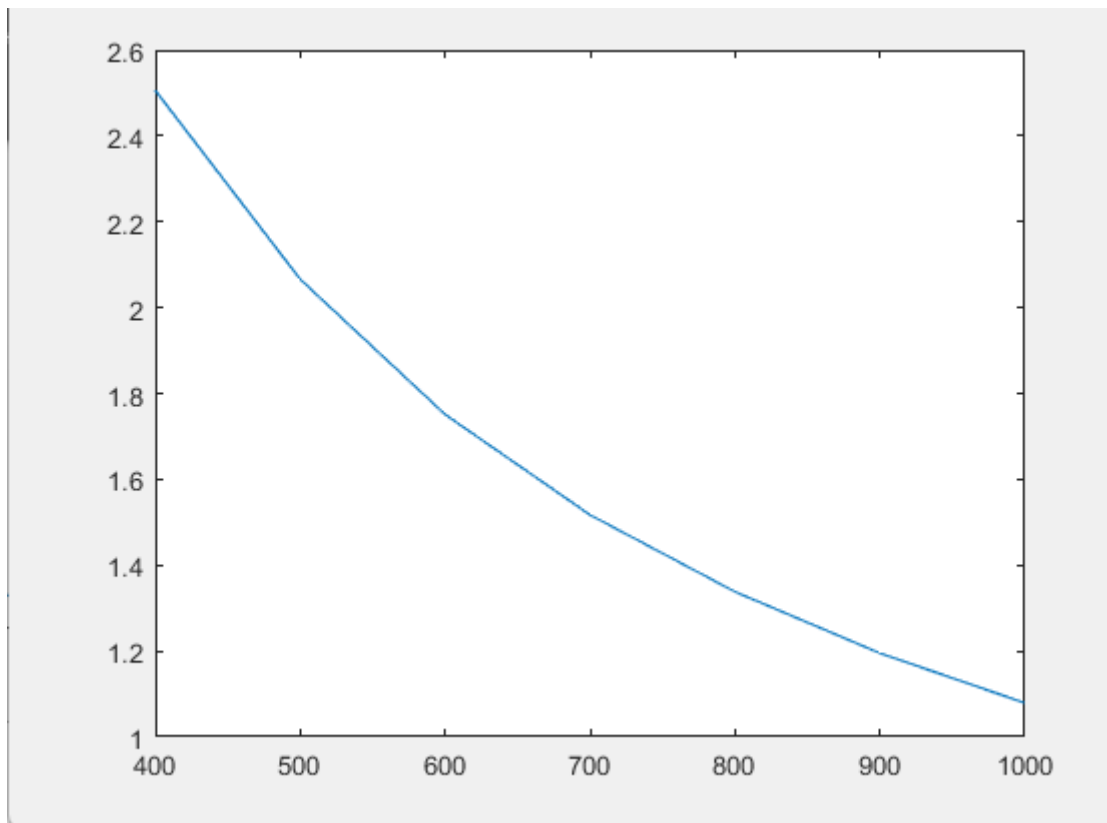
C_Φ	10	20	50	100	150	500	мкФ
$U_{\text{Пул}}$	1.079	0.546	0.219	0.11	0.118	0.041	В
U_0	23.213	23.426	23.488	23.496	23.498	23.297	В
$P_{\text{Пул}}$	4.648	2.331	0.932	0.468	0.502	0.176	%



Зависимость R_{пул} от C_ф

Таблица 3

F _r	400	500	600	700	800	900	1000	Г _ц
U _{ПУЛ}	2.506	2.066	1.751	1.517	1.338	1.195	1.079	В



Зависимость $U_{\text{пульс}}$ от F_T

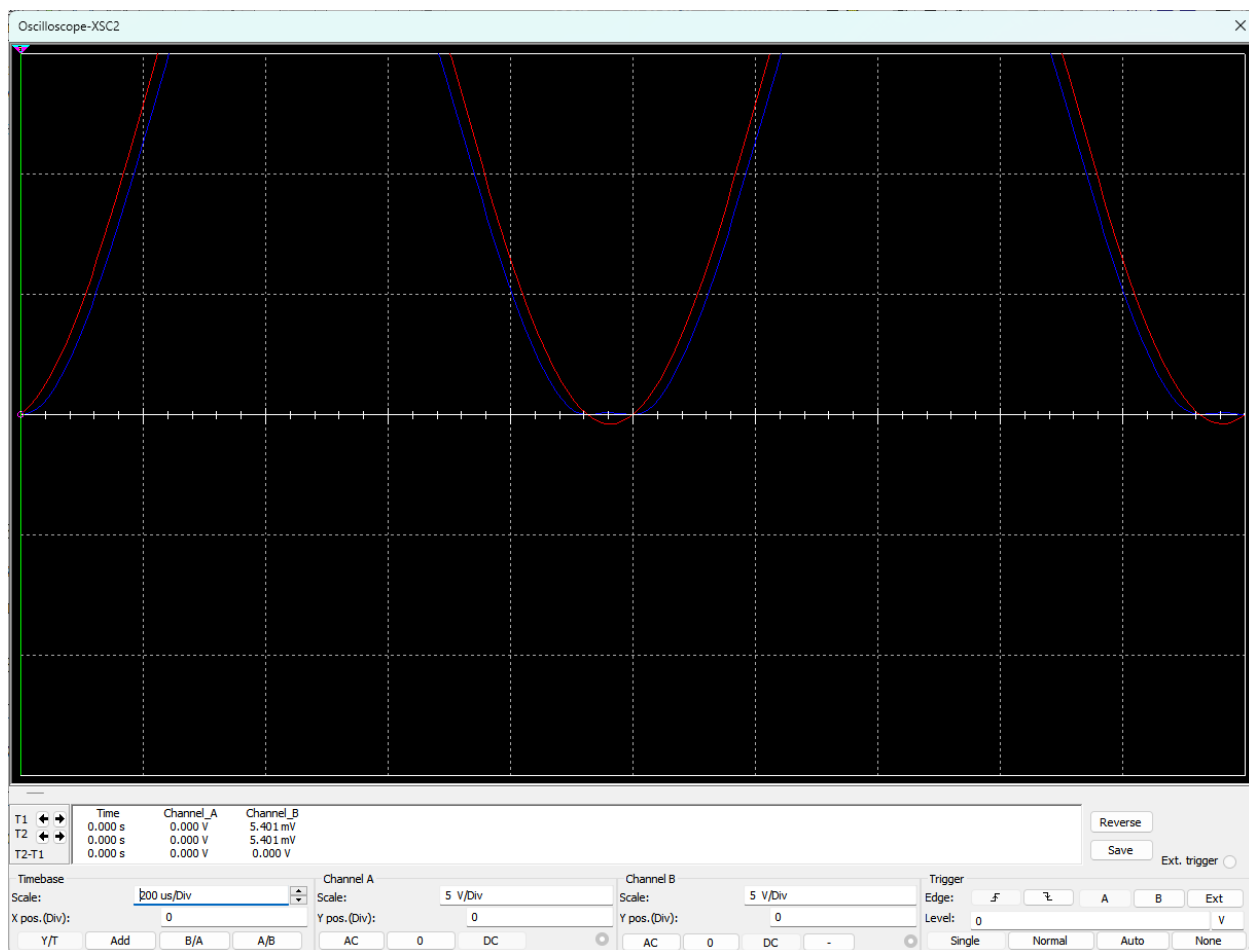
Объяснение:

Когда электрический ток проходит через диод, график синусоидального сигнала "срезается" снизу, потому что диод позволяет проходить ток только в одном направлении. Это означает, что только положительные значения сигнала пропускаются, а отрицательные значения отсекаются.

После прохождения через диод сигнал поступает на конденсатор, который начинает заряжаться. Заряженный конденсатор затем постепенно разряжается через нагрузку. Процесс зарядки и разрядки конденсатора происходит медленно, и он действует как временное хранилище заряда, не позволяя напряжению сигнала резко падать.

Таким образом, с помощью диода и конденсатора переменный сигнал "выпрямляется" и преобразуется в более плавный сигнал, приближенный к постоянному напряжению. Этот процесс выпрямления сигнала с использованием диода и конденсатора позволяет получить постоянное напряжение из переменного сигнала.

Задание 5 Работа двухполупериодного выпрямителя на активную нагрузку

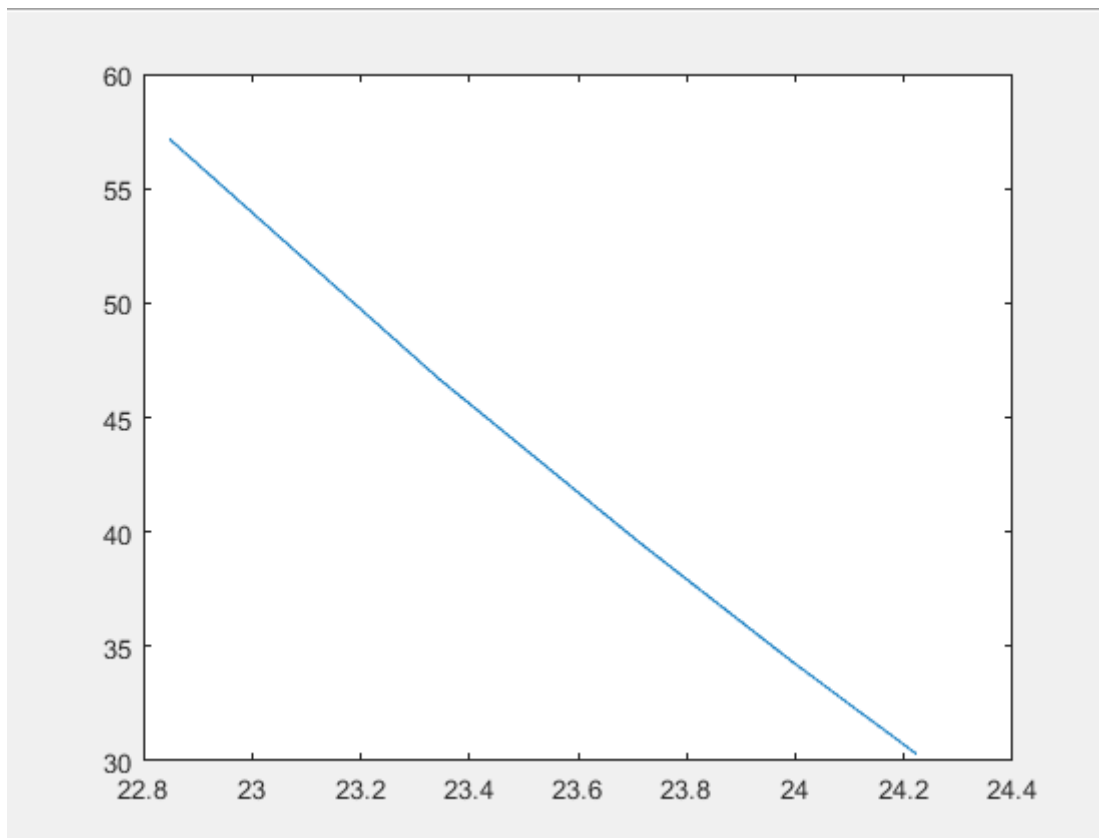


4-х канальный осциллограф XSC3

Задание 6 Подключение емкостного фильтра

Таблица 4

R_H	400	500	600	700	800	Ом
U_0	22.85	23.344	23.714	23.997	24.224	В
I_0	57.125	46.69	39.519	34.281	30.277	мА



Задание 7 Определение внутреннего сопротивления двухполупериодного выпрямителя

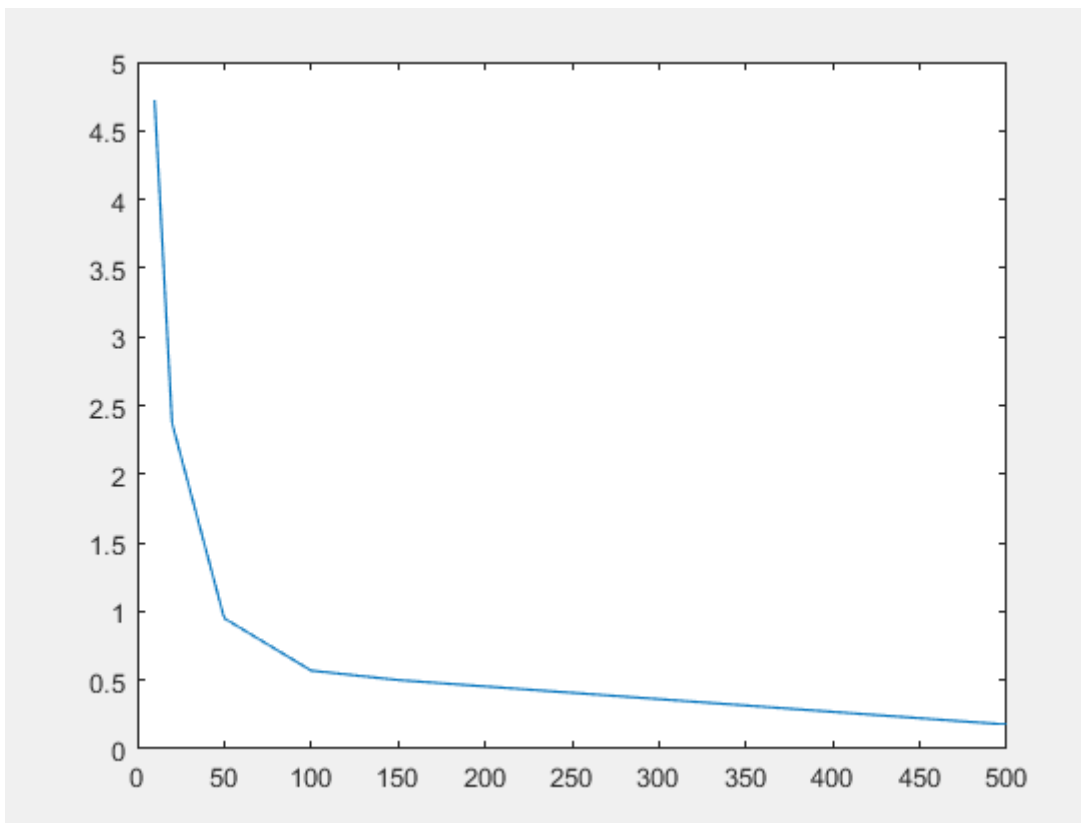
$$dU_0 = 0.37 \text{ В}$$

$$dI_0 = 7.171 \text{ мА}$$

$$r_{вн} = 0.516 \text{ Ом}$$

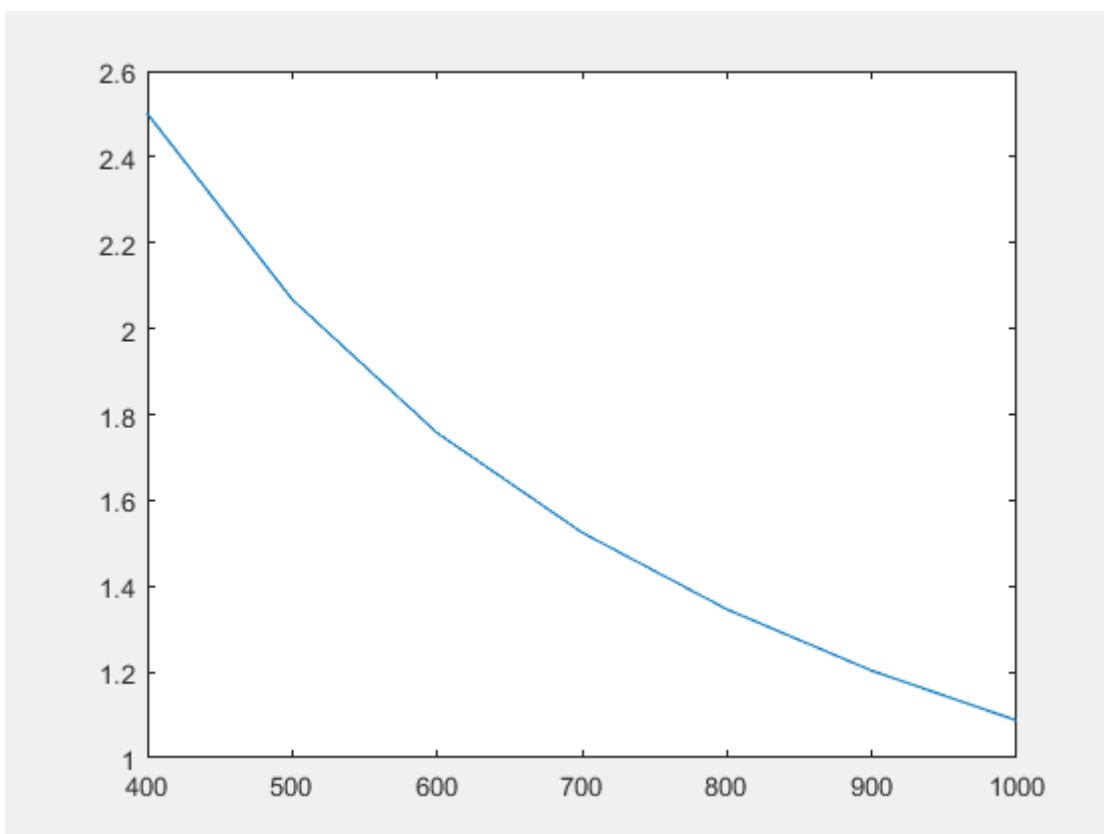
Задание 8 Определение коэффициента пульсации

C_Φ	10	20	50	100	150	500	мкФ
$U_{\text{Пул}}$	1.087	0.552	0.222	0.133	0.117	0.041	В
U_0	23.021	23.263	23.335	23.344	23.348	23.201	В
$P_{\text{Пул}}$	4.722	2.373	0.951	0.57	0.501	0.177	%



Зависимость $R_{нул}$ от C_f

F_r	400	500	600	700	800	900	1000	$\Gamma_{ц}$
$U_{пул}$	2.501	2.068	1.757	1.525	1.346	1.203	1.087	В



Зависимость $U_{пул}$ от F_r

Вывод

Из полученных результатов можно заметить разницу между одно- и двухполупериодными схемами выпрямления. На осциллограмме двухполупериодной схемы видно, что отрицательная часть синусоиды преобразуется в положительную, в то время как в однополупериодной схеме отрицательная часть сигнала "срезается". Это приводит к меньшей величине коэффициента пульсации в двухполупериодных выпрямителях при использовании того же значения конденсатора, по сравнению с однополупериодной схемой.

Таким образом, двухполупериодные схемы выпрямления имеют преимущество перед однополупериодными схемами, поскольку они более эффективно используют отрицательные полупериоды сигнала, преобразуя их в положительные. Это приводит к более стабильному постоянному напряжению и меньшей величине пульсации, что может быть важно для некоторых приложений электроники и электроэнергетики.