

Липецкий государственный технический университет

Факультет автоматизации и информатики

Кафедра электропривода

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

по электронике

Исследование выпрямителей

Вариант № 4

Студент Группа:

1АП-18-2

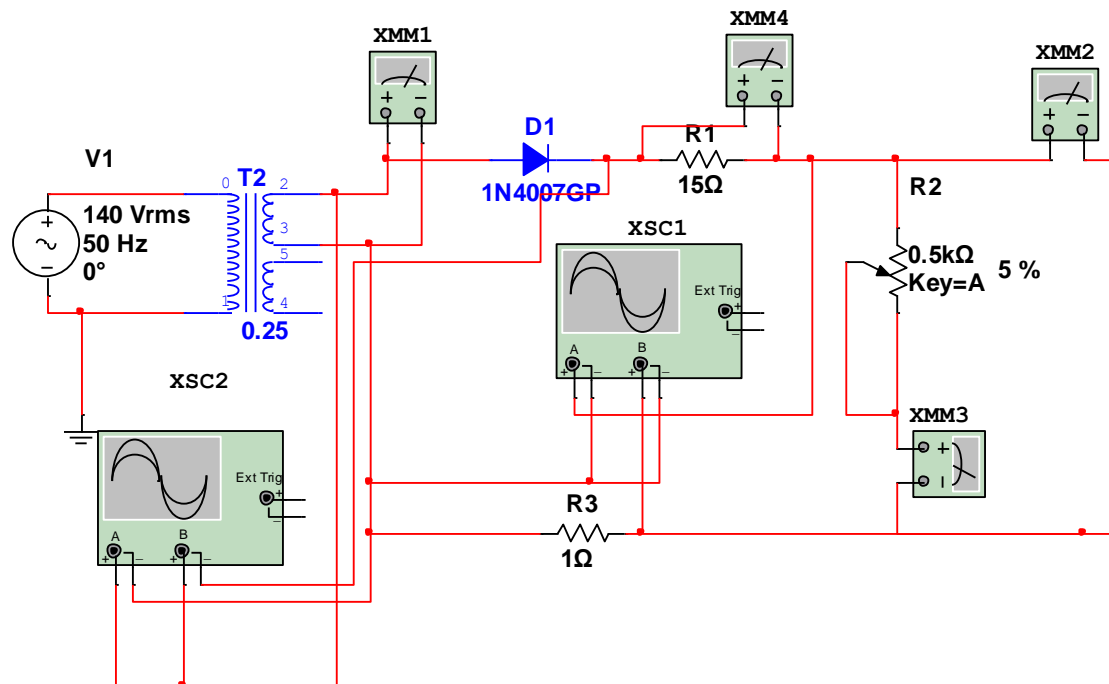
dfhdfh

Руководитель

Правильников В.А.

Липецк 2020 г.

1 Однополупериодная схема выпрямления



Все показания с осциллографов показаны в Таблице 4

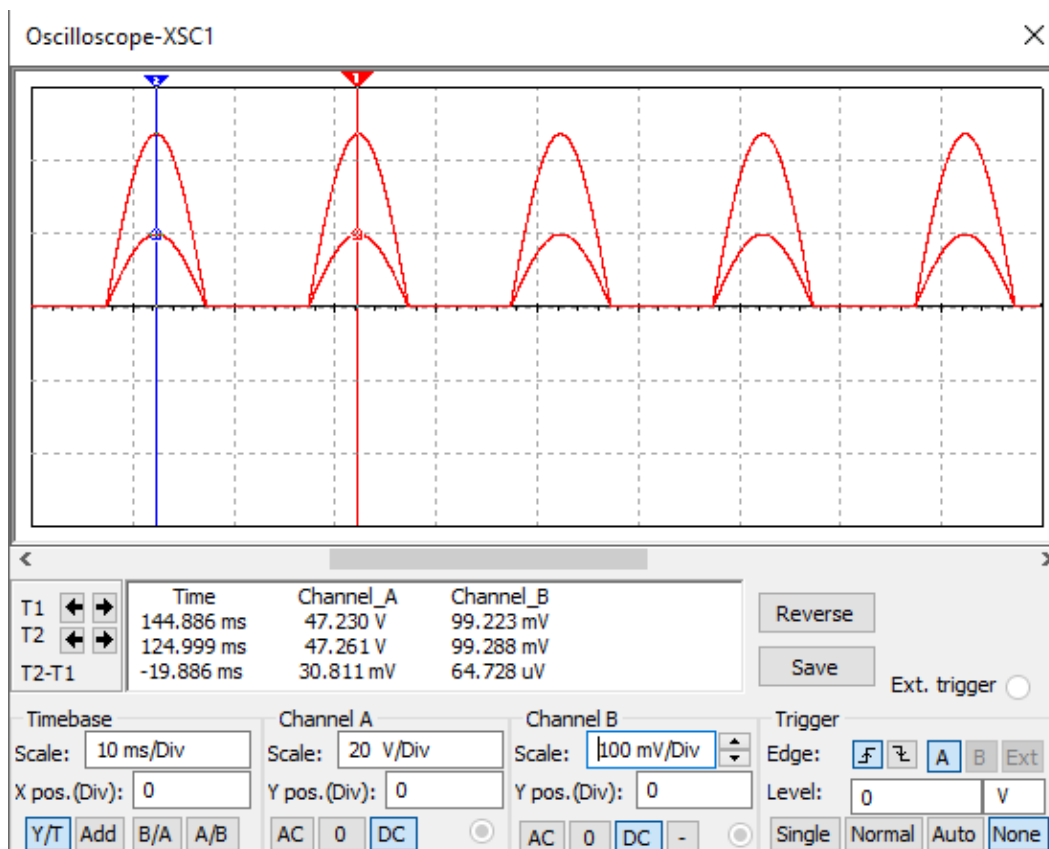


Рисунок 1- Показания первого осциллографа при минимальной нагрузке

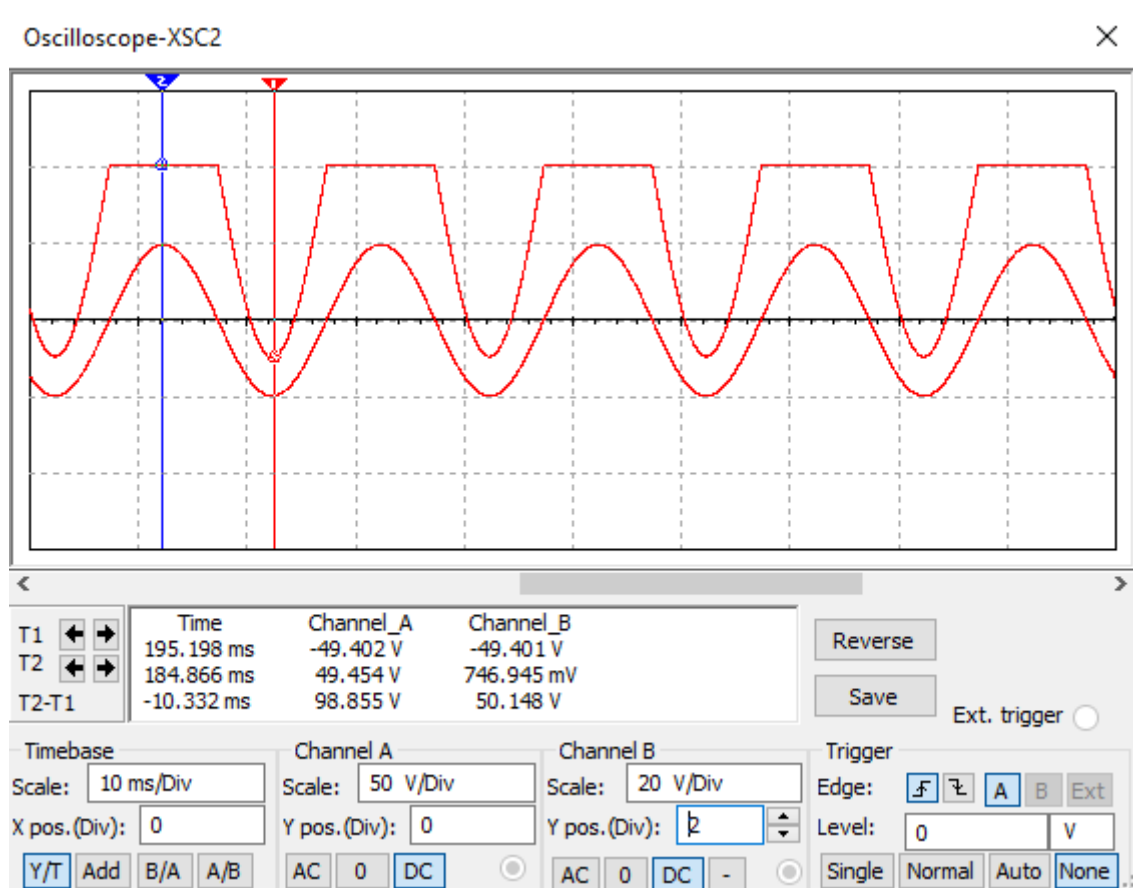


Рисунок 2 – Показания 2 осциллографа при минимальной нагрузке

Таблица 1- показания приборов при увеличении нагрузки

Нагрузка	U(XMM2),В	I(XMM3),mA
5% (минимальная нагрузка)	14,9	31,3
10%	14,8	33
15%	14,7	34,9
20%	14,7	37
30%	14,7	42
40%	14,6	48,7
50%	14,4	57,8
60%	14,2	71,1
70%	13,8	92,5
80%	13,2	132,3
90%	11,6	232,3
95%	9,3	373,5

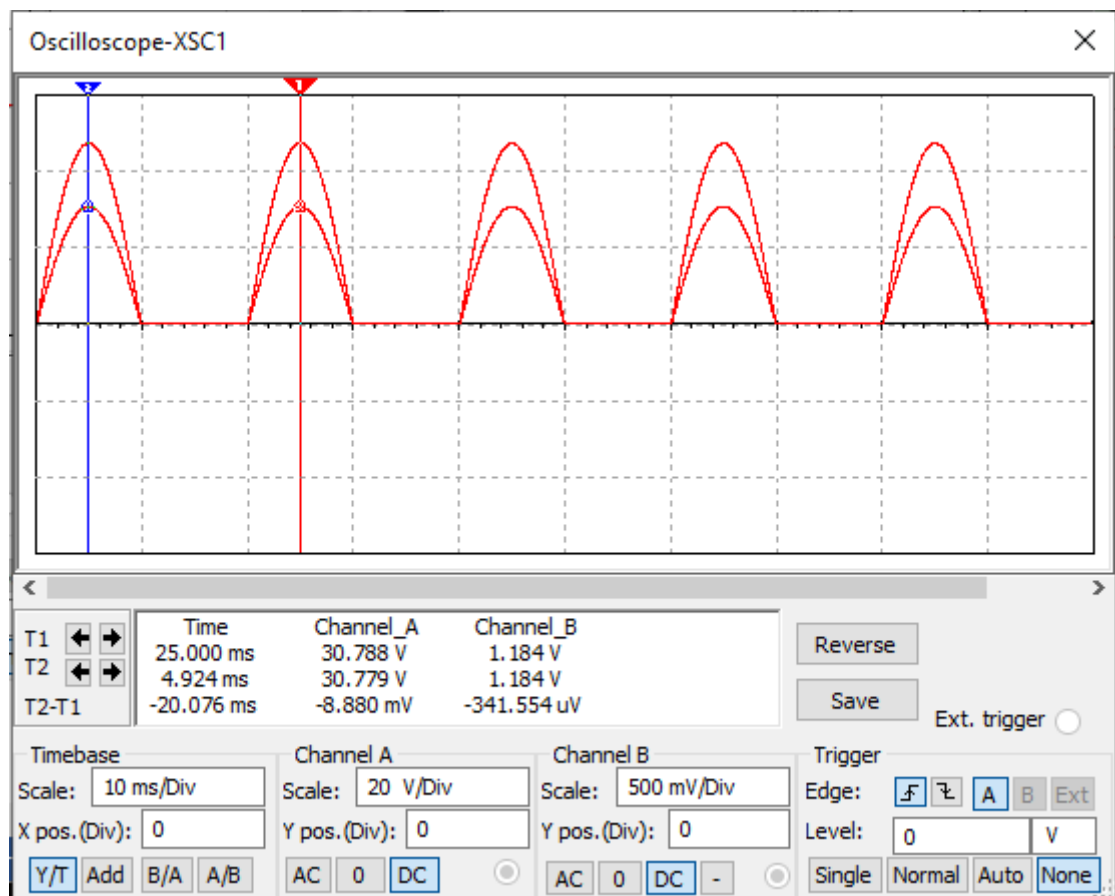


Рисунок 3 – Показания 1 осциллографа при максимальной нагрузке

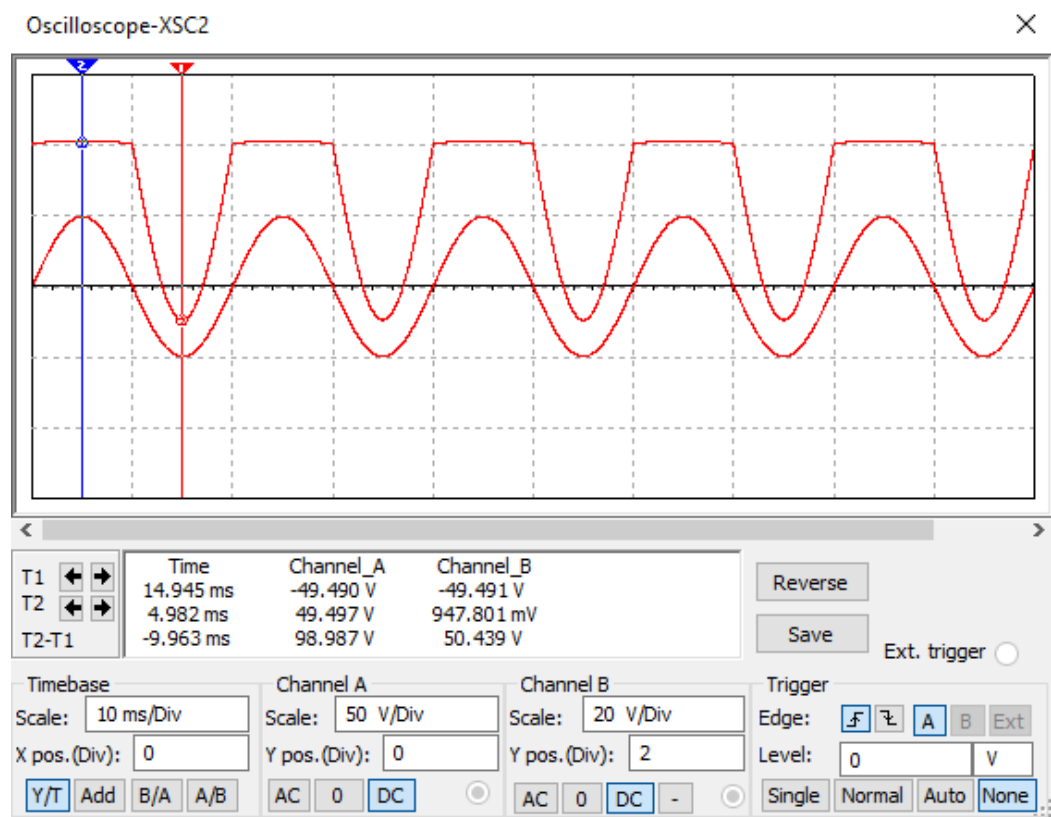


Рисунок 4 – Показания 2 осциллографа при максимальной нагрузке

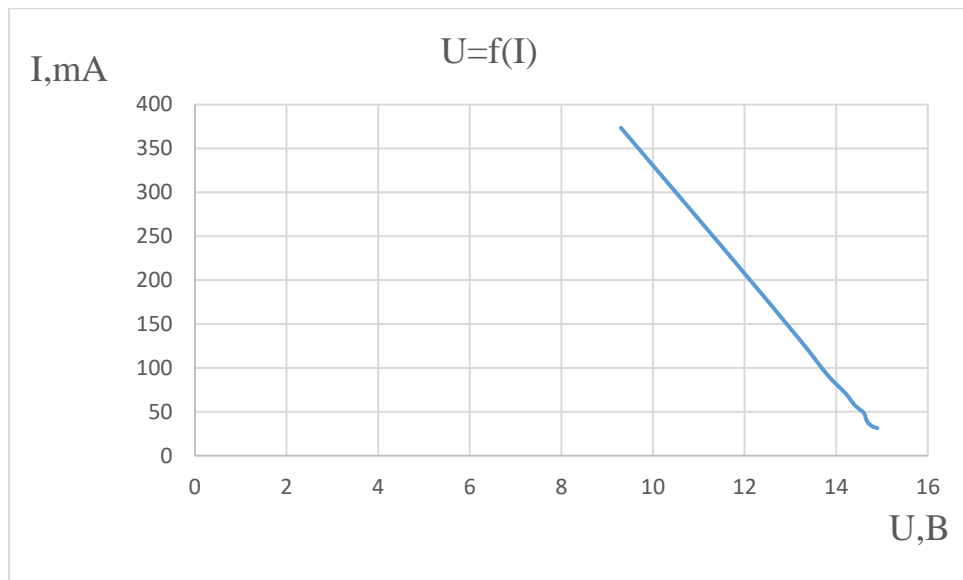


Рисунок 5- График зависимости $U=f(I)$

$$U_{\text{обр}} = U_{\text{max}}$$

$$U_2 = U_{\text{max}} / \sqrt{2} = 49 / \sqrt{2} \approx 34,6 \text{ В}$$

$$U_{\text{ср расч.}} = 0,45 * U_2 = 0,45 * 34,6 \approx 15,47 \text{ В}$$

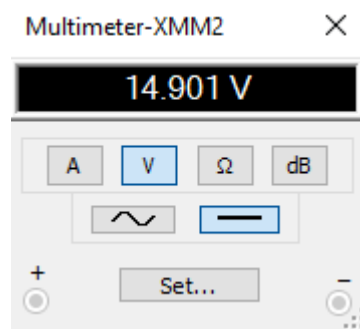


Рисунок 6- Напряжение $U_{\text{ср}}$

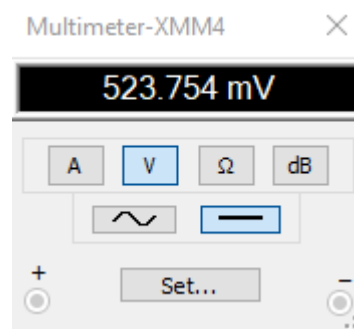


Рисунок 7- Падение напряжение на резисторе R_1

Вывод: Исходя из проделанного опыта можно сделать вывод о том, что $U_{ср\text{ расч}}$ отличается от $U_{ср}$ примерно на 0,5 В, которые мы теряем на резисторе R1, и при последующем увеличении нагрузки падение напряжения на R1 будет расти из-за чего $U_{ср}$ будет уменьшаться, а ток будет возрастать.

2 Двухполупериодная схема выпрямления со средним отводом

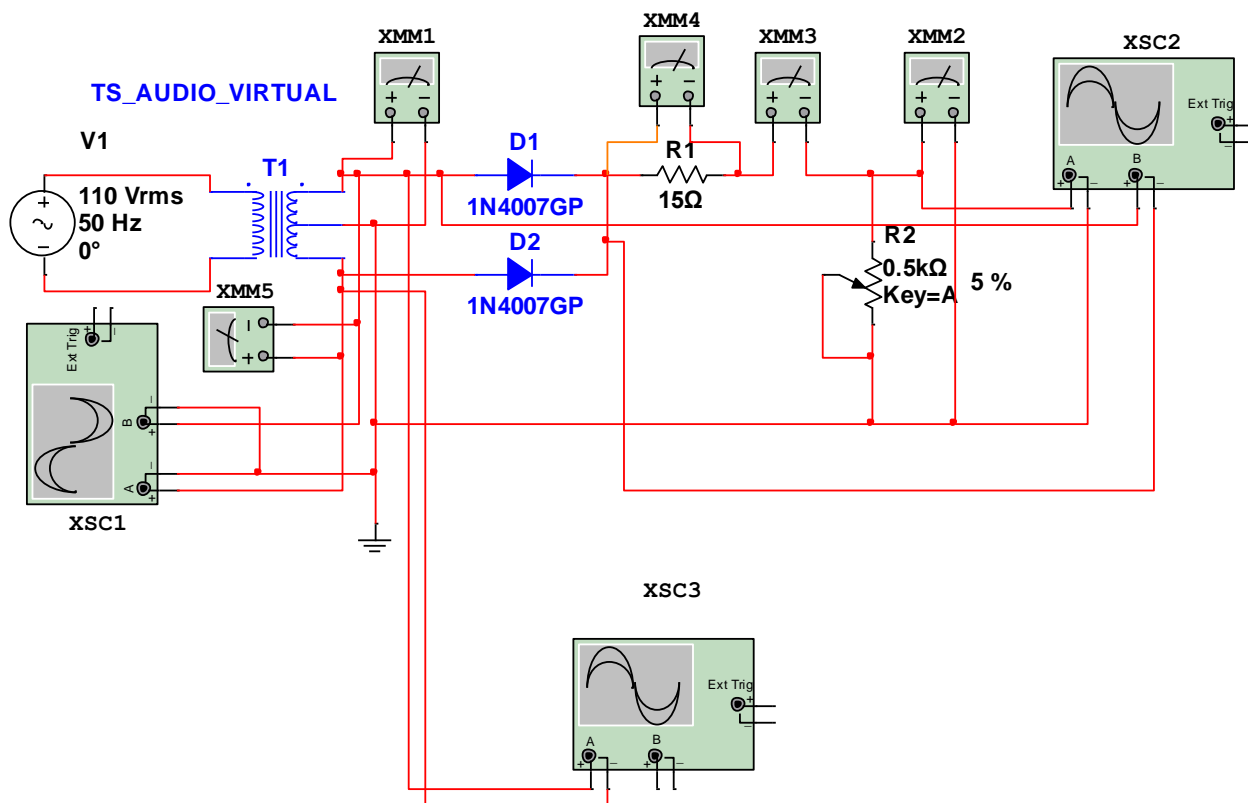


Рисунок 8 - Двухполупериодная схема выпрямления со средним отводом

Все показания с осциллографов показаны в Таблице 4

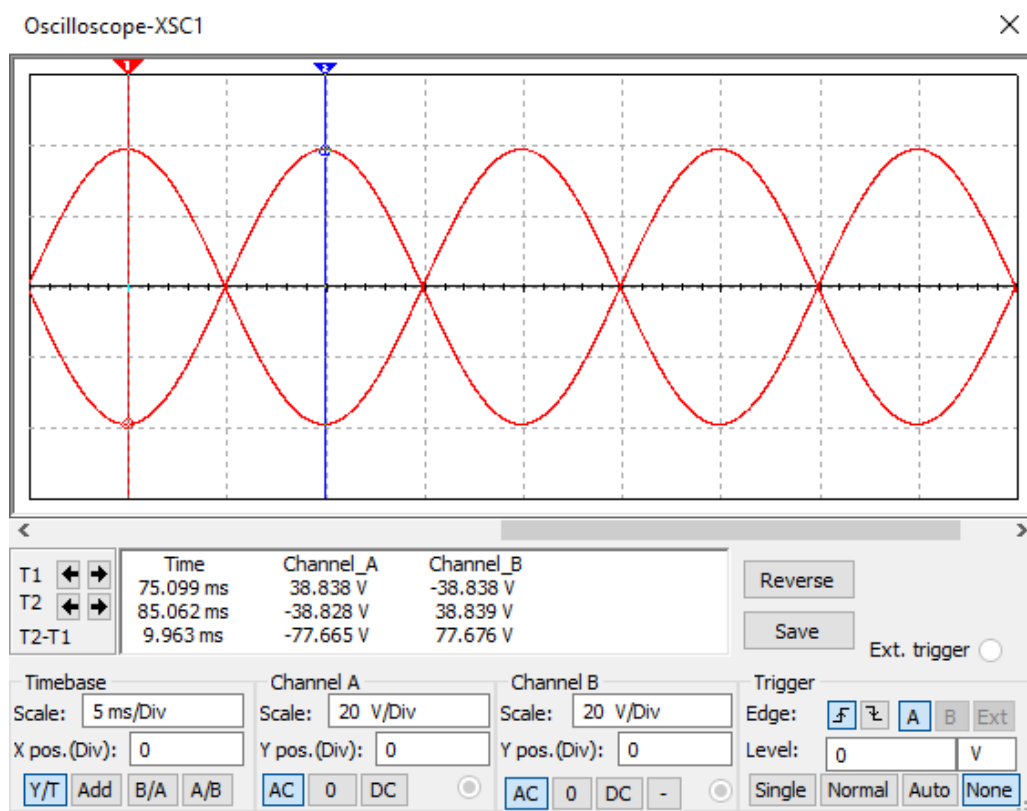


Рисунок 9 – Осциллограф 1 при минимальной нагрузке

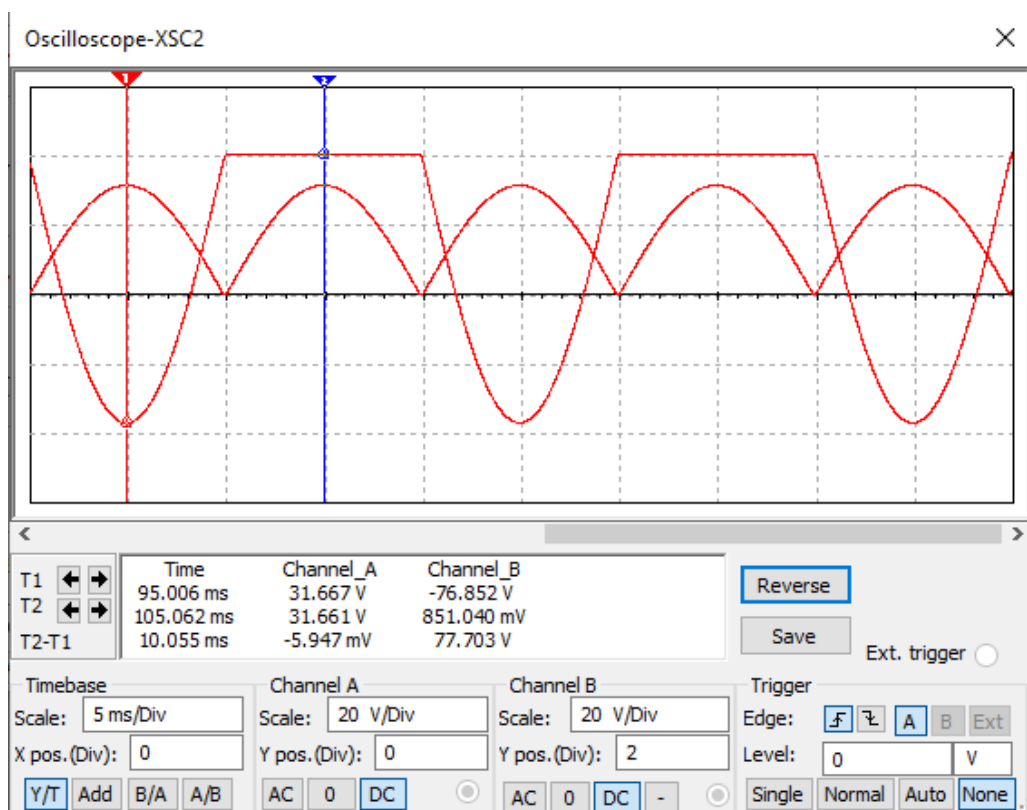


Рисунок 10 –Осциллограф 2 при минимальной нагрузке

Таблица 2 - показания приборов при увеличении нагрузки

Нагрузка	U(XMM2),В	I(XMM3),mA
5% (минимальная нагрузка)	23,3	49
10%	23,2	51,7
15%	23,2	54,9
20%	23,1	57
30%	23	65
40%	22,8	76,2
50%	22,6	90,6
60%	22,3	111,6
70%	21,7	145,3
80%	20,8	208,3
90%	18,3	367,8
95%	14,9	596,8

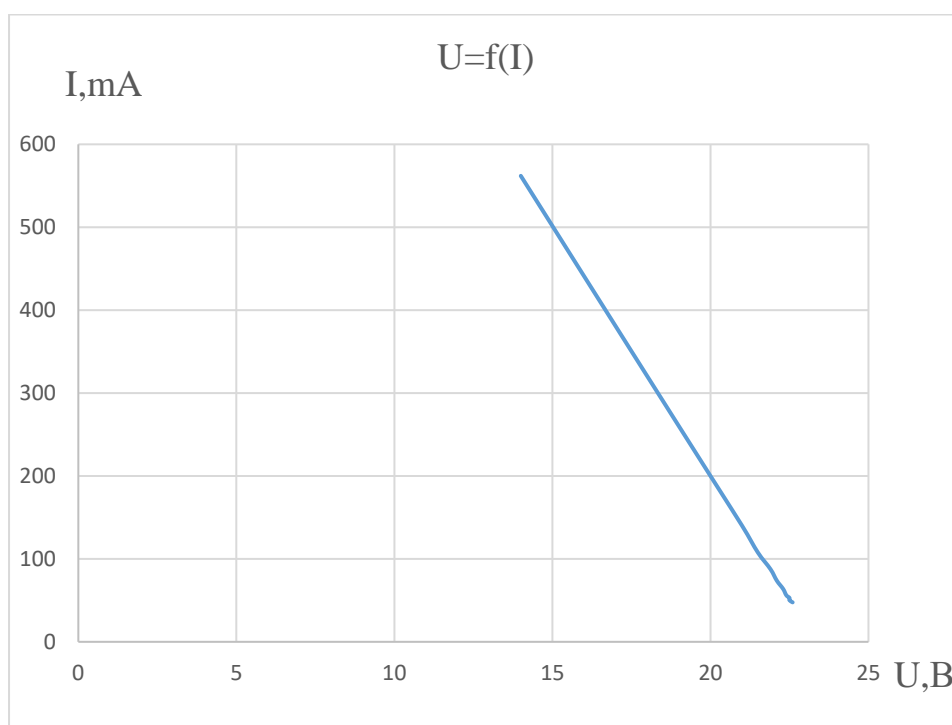


Рисунок 11 – График зависимости $U=f(I)$

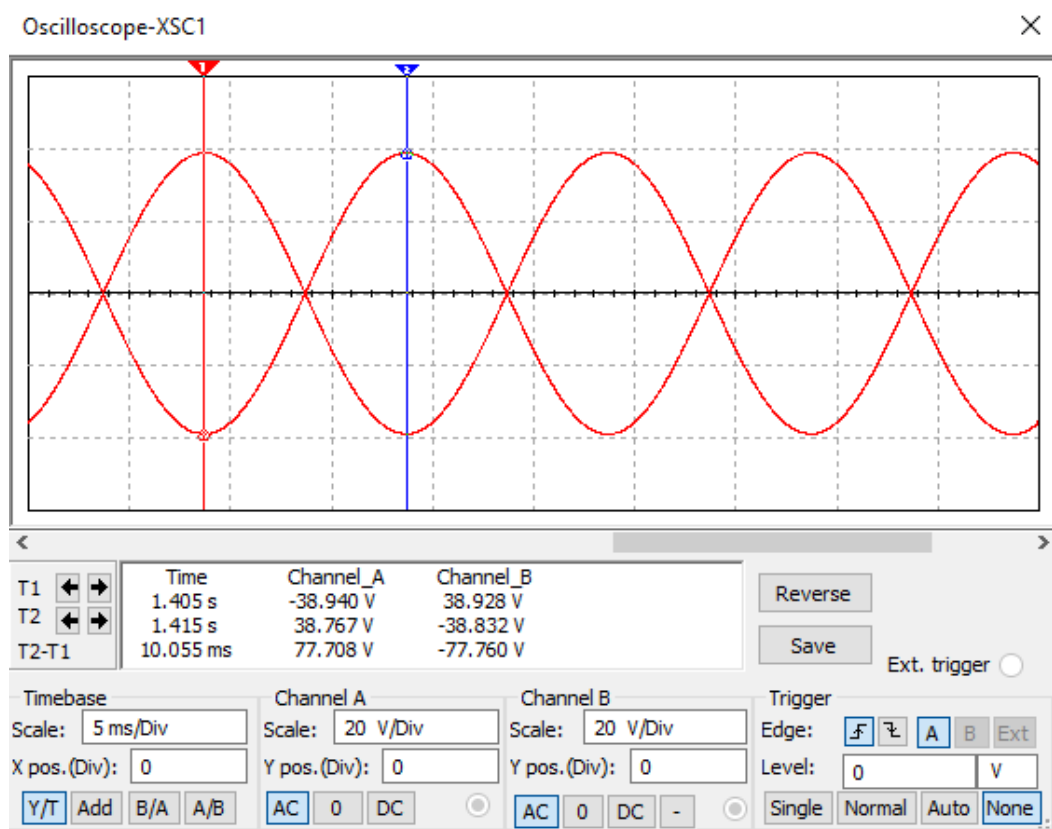


Рисунок 12 –Осциллограф 1 при максимальной нагрузке

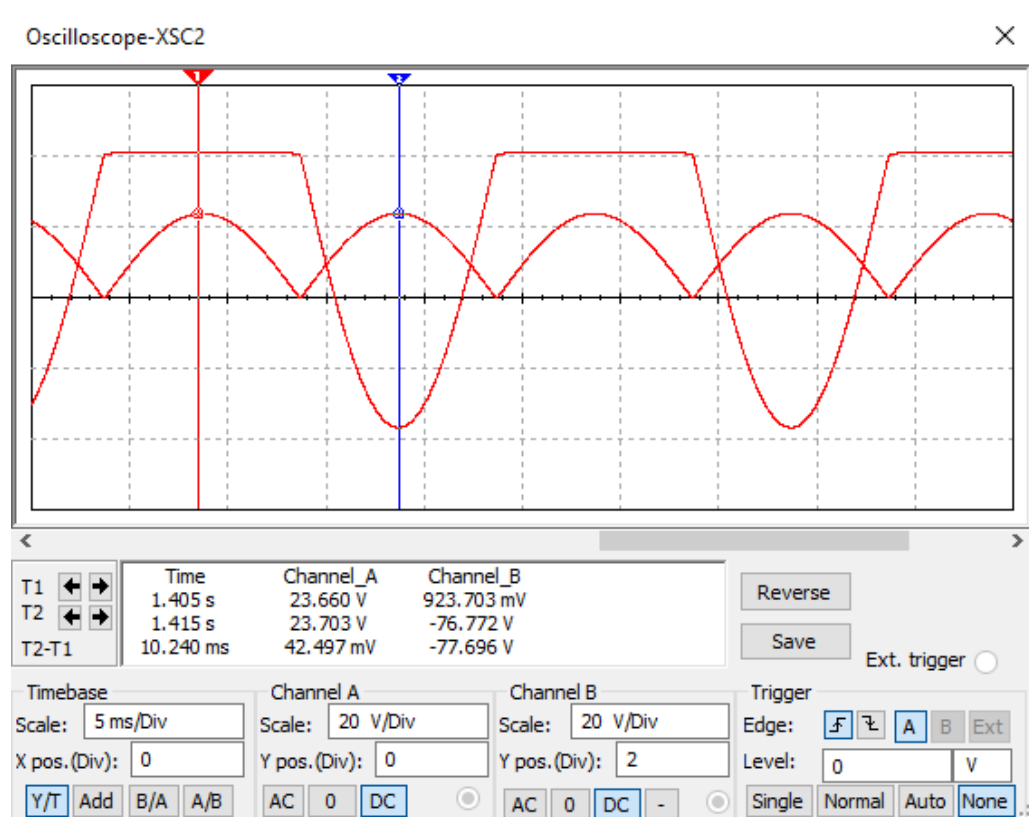


Рисунок 13 –Осциллограф 2 при максимальной нагрузке

$$U_{обр} = 2 * U_{max} = 2 * 38,6 = 77,7 \text{ В}$$

$$U_2 = U_{max} / \sqrt{2} = 38,6 / \sqrt{2} \approx 27,3 \text{ В}$$

$$U_{ср \text{ расч}} = 0,9 * U_2 = 0,9 * 27,3 \approx 24,48 \text{ В}$$

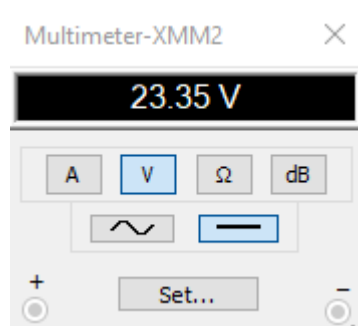


Рисунок 14 – Значение $U_{ср}$

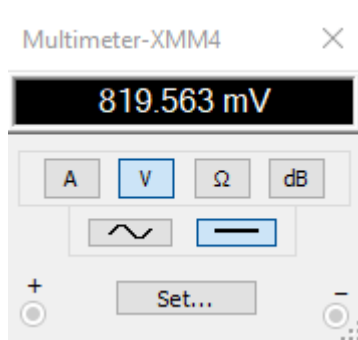


Рисунок 15 – Падение напряжения на R1

Вывод: Исходя из проделанного опыта мы можем сделать вывод о том что обратное напряжение в два раза больше максимального, $U_{ср \text{ расч}}$ отличается от опытного примерно на 1 вольт, который мы теряем на резисторе R1, и при последующем увеличении нагрузки падение напряжения на R1 будет расти из-за чего $U_{ср}$ будет уменьшаться, а ток будет возрастать. Так же следует отметить что в отличие от предыдущей схемы в данной используется два диода вместо одного.

3 Мостовая схема

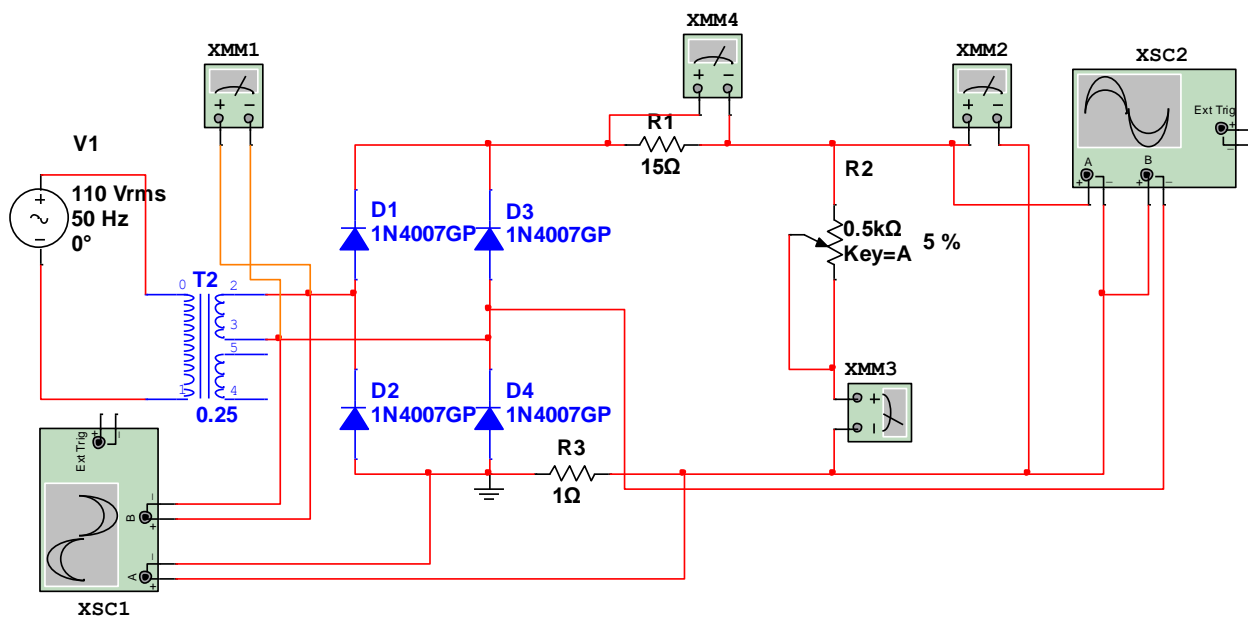


Рисунок 16 – Мостовая схема двухполупериодного выпрямителя

Все данные с осциллографов внесены в таблицу 4

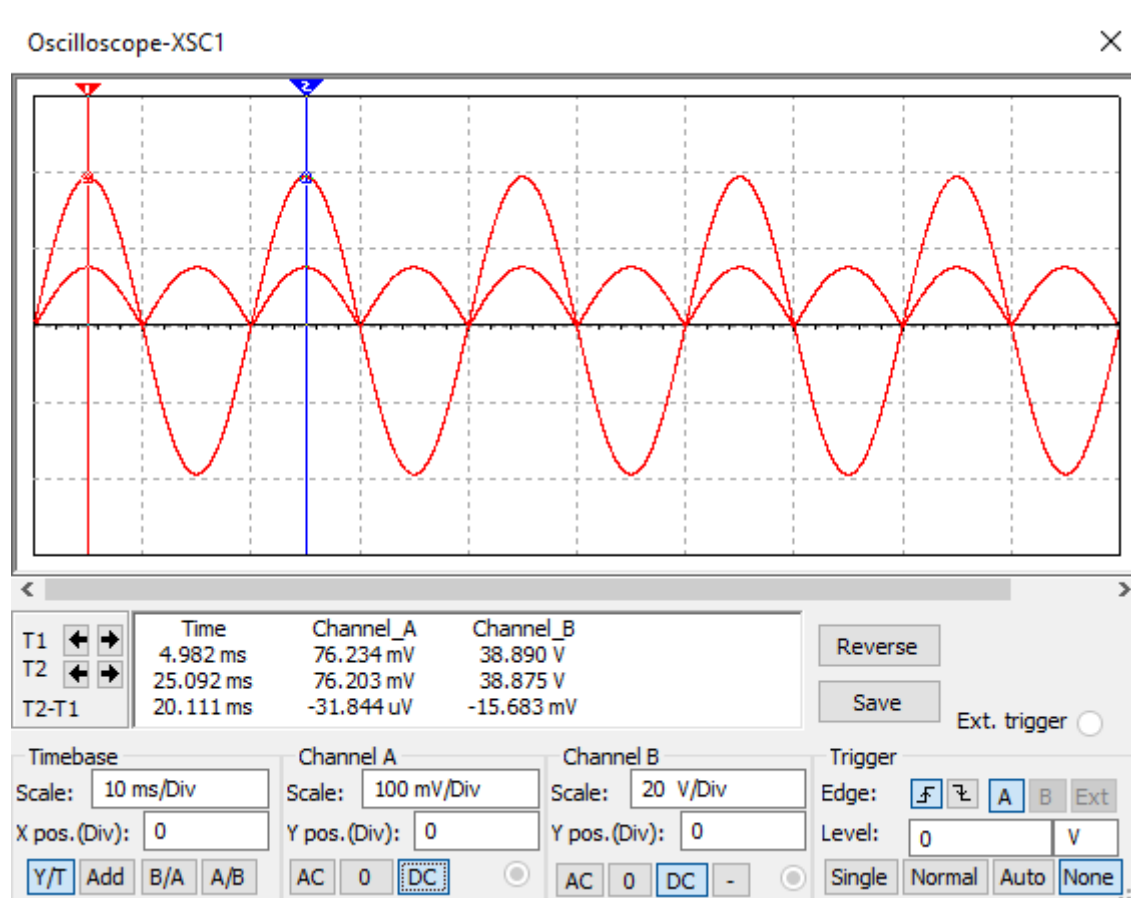


Рисунок 17 – Показания 1 осциллографа при минимальной нагрузке

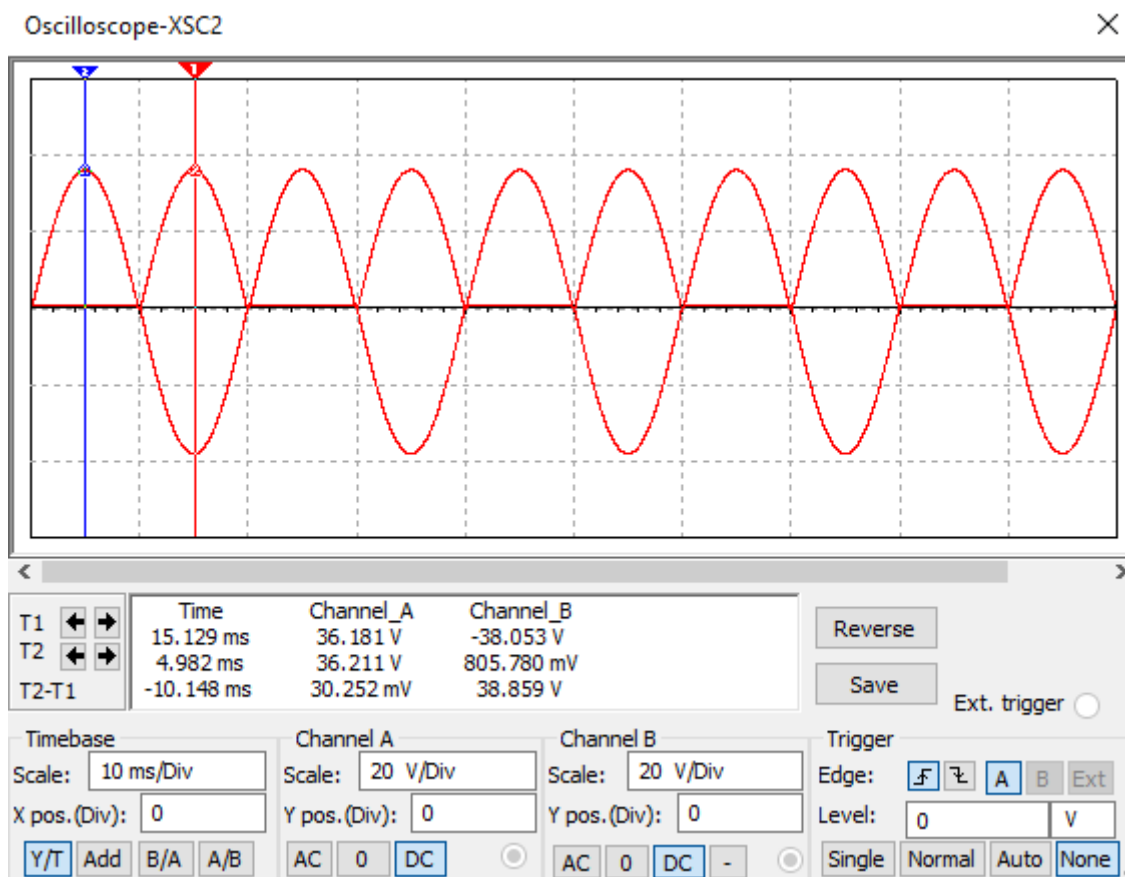


Рисунок 17 – Показания 2 осциллографа при минимальной нагрузке

Таблица 3 - показания приборов при увеличении нагрузки

Нагрузка	U(XMM2),В	I(XMM3),mA
5% (минимальная нагрузка)	22,6	47,6
10%	22,5	50,2
15%	22,5	53
20%	22,4	56,2
30%	22,3	63,8
40%	22,1	73,8
50%	21,9	87,6
60%	21,5	107,8
70%	21	140,1
80%	20	200,1
90%	17,5	350,5
95%	14	562

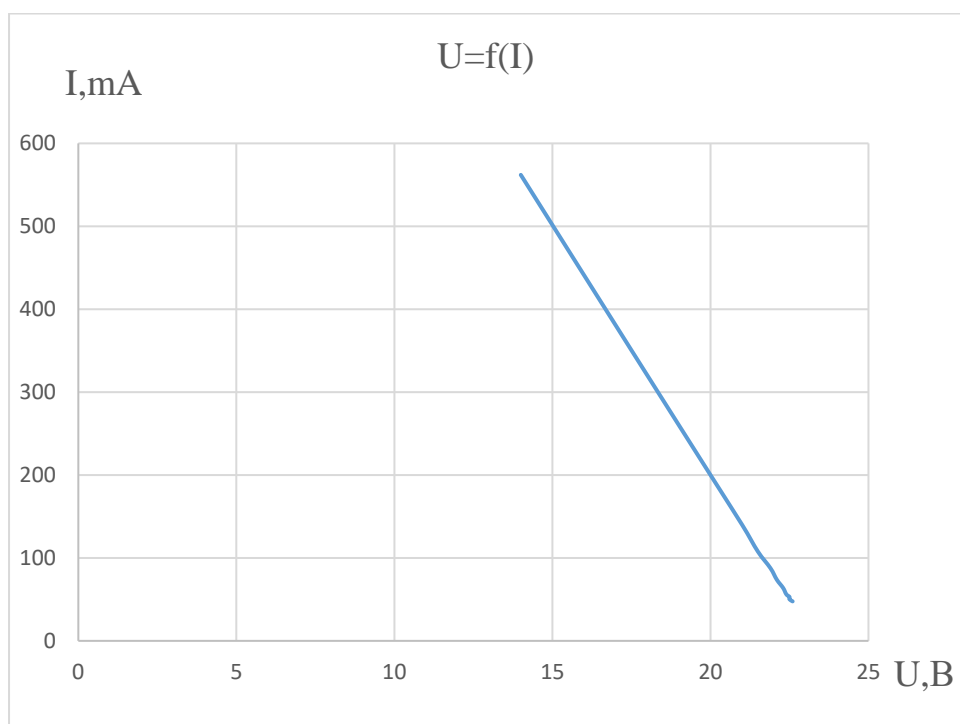


Рисунок 18 – График зависимости $U=f(I)$

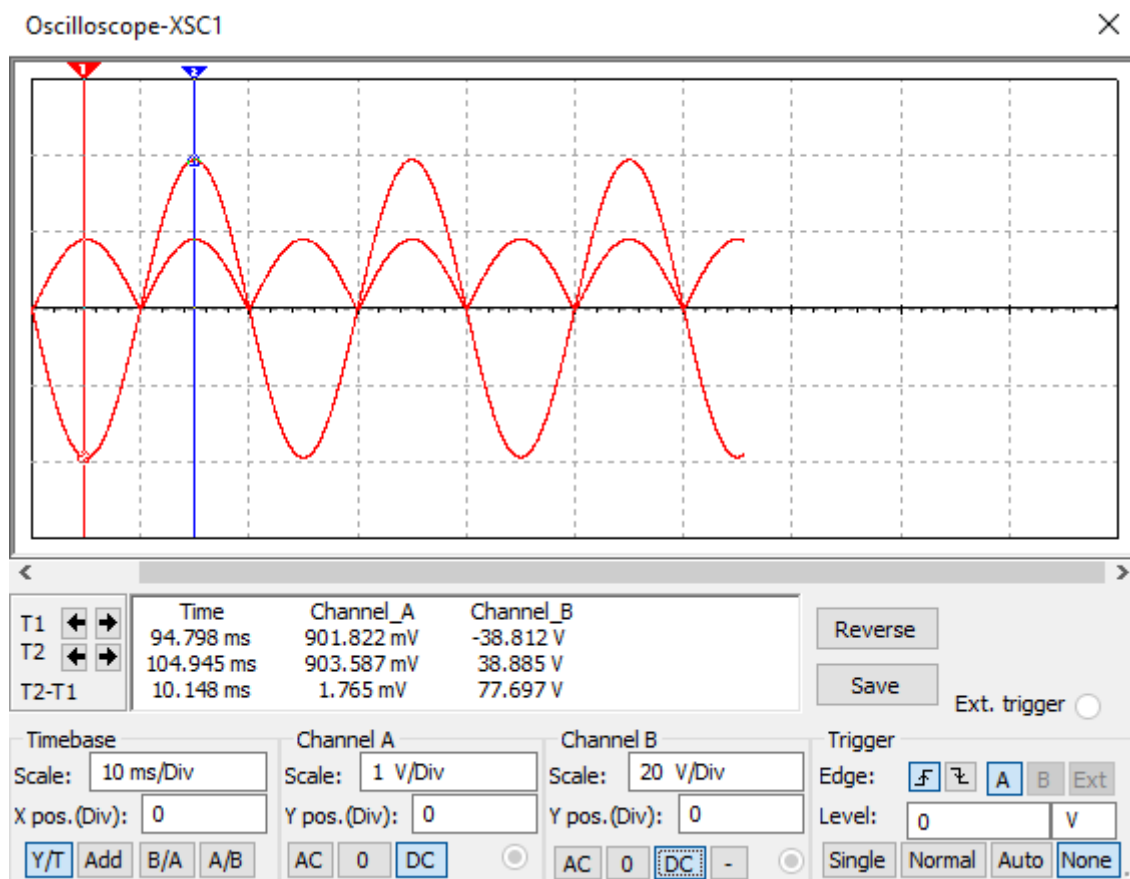


Рисунок 19 – Показания 1 осциллографа при максимальной нагрузке

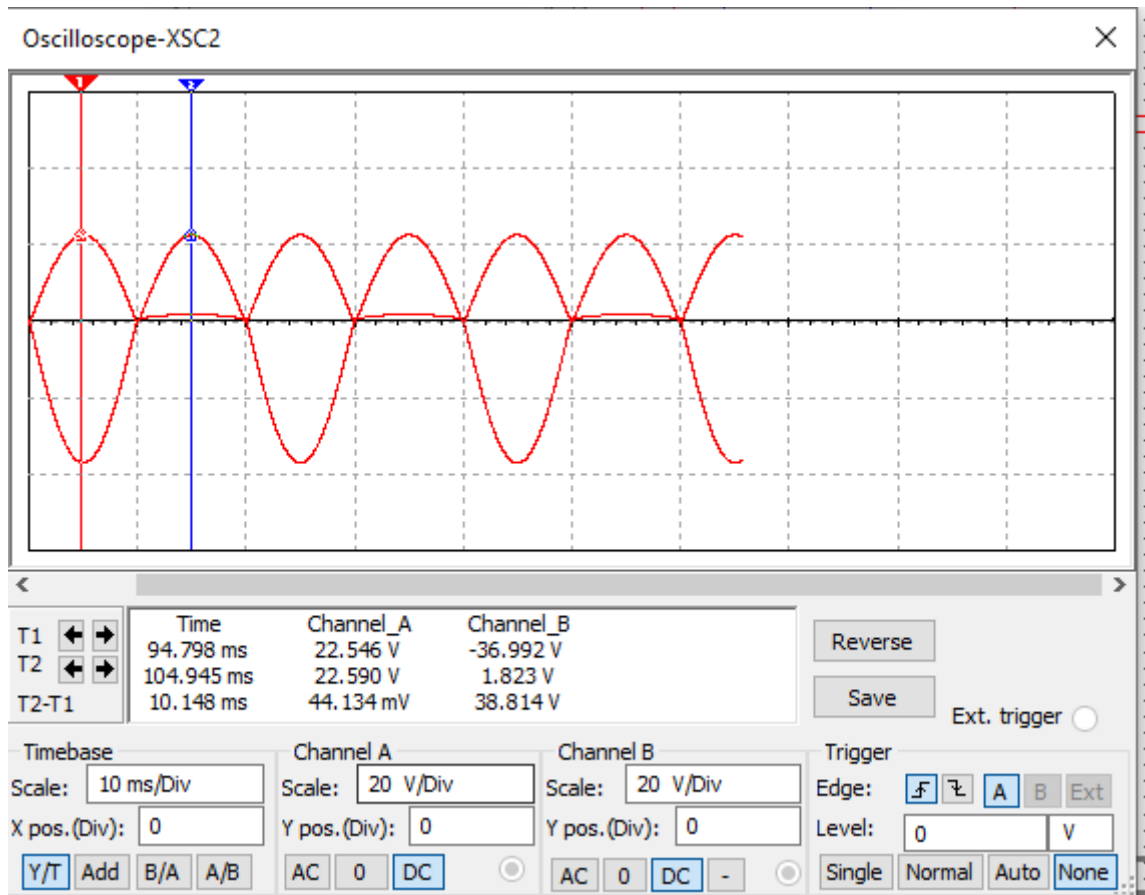


Рисунок 20 – Показания 2 осциллографа при максимальной нагрузке

$$U_{обр}=U_{max}=38 \text{ В}$$

$$U_2=U_{max}/\sqrt{2}=38/\sqrt{2}\approx 26,8 \text{ В}$$

$$U_{ср \text{ расч}}=0,9*U_2=0,9*26,8\approx 24,1 \text{ В}$$

Вывод: Исходя из проделанного опыта мы можем сделать вывод о том, что в отличие от схемы со средним отводом $U_{обр}=U_{max}$, так же $U_{ср}$ отличается от $U_{ср \text{ расч}}$ приблизительно на 1 В, который мы теряем на резисторе R1, и при последующем увеличении нагрузки падение напряжения на R1 будет расти из-за чего $U_{ср}$ будет уменьшаться, а ток будет возрастать. Так же следует отметить, что данная схема отличается от схемы со средним отводом тем, что здесь находятся 4 диода которые работают попарно.

Полученные данные	U_{\max}	U_2	$U_{\text{обр}}$	Расчёт ные данные	U_2	$U_{\text{ср}}$	$U_{\text{обр}}$
Однополупериод ная схема выпрямителя	49	34,6	49	-	34,6	15,57	49
Двухполупериод ная схема выпрямителя	38,6	26,4	77,7	-	27,2	24,6	77,7
Двухполупериод ная схема	38	26,8	38	-	26,8	24,1	38