

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)  
Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-  
вычислительных систем (КИБЭВС)

ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОФАЗНЫХ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ  
Отчет по лабораторной работе №3  
по дисциплине «Электроника и схемотехника»

Студенты гр. 728-2

\_\_\_\_\_ М.С.Морошкин

\_\_\_\_\_ Д.Р.Геворгян

Принял:

Преподаватель кафедры  
КИБЭВС

\_\_\_\_\_ А. С. Семенов

\_\_\_\_\_

## **1 Введение**

Целью практической работы является: исследование однофазных одно- и двухполупериодных схем выпрямления и сглаживания LC-фильтров; построение вольтамперных характеристик неуправляемого и управляемого выпрямителей.

## 2 Основная часть

### 2.1 Ход выполнения задания

#### Задание 1

Была построена схема бестрансформаторного однофазного мостового неуправляемого выпрямителя (рис 2.1).

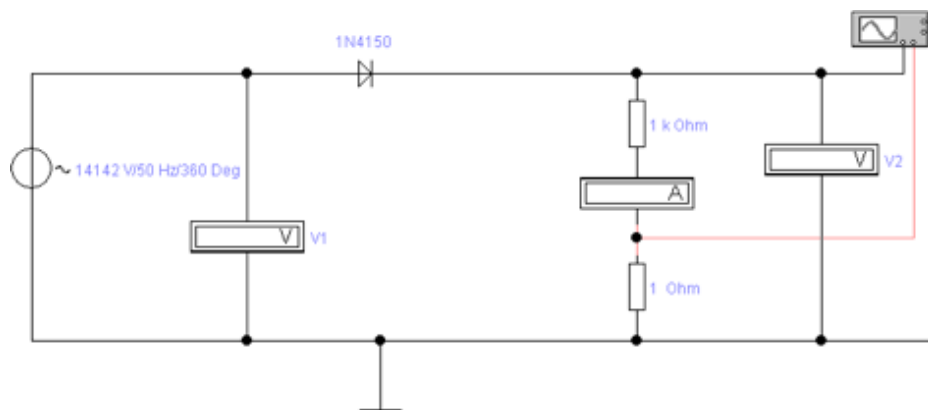


Рисунок 2.1 - Схема выпрямителя.

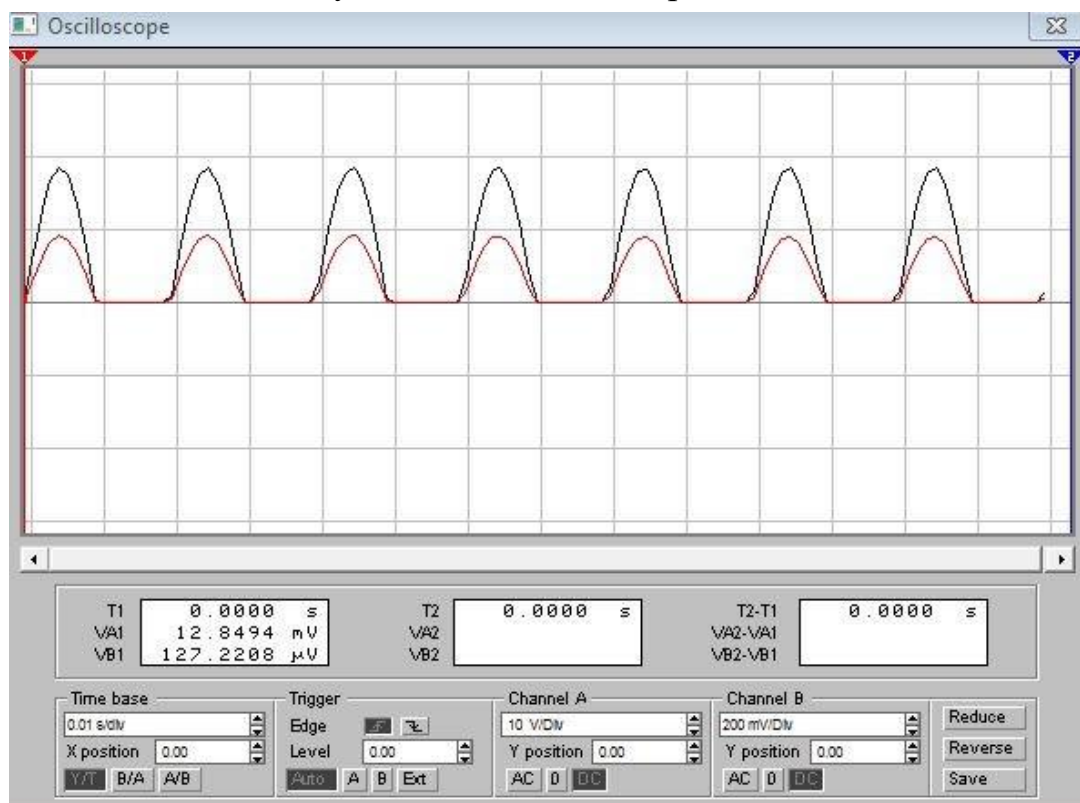


Рисунок 2.2 – Экран осциллографа задания

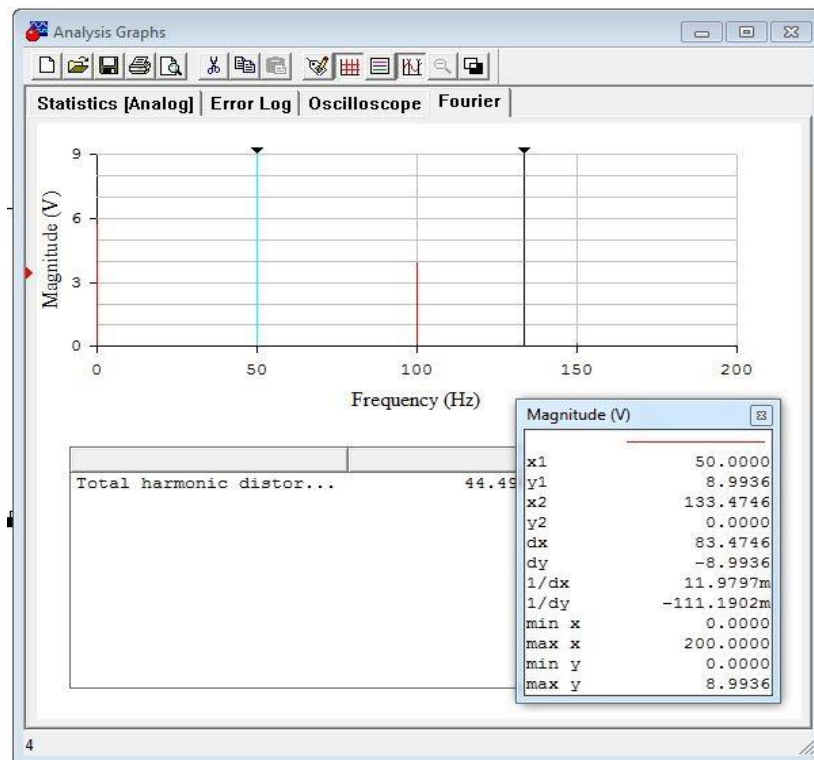


Рисунок 2.3 - Работа анализатора

Для расчета  $q_n$  использовалась формула:

$$q_n = U_{m\text{ог}} / U_{\text{ср.}}$$

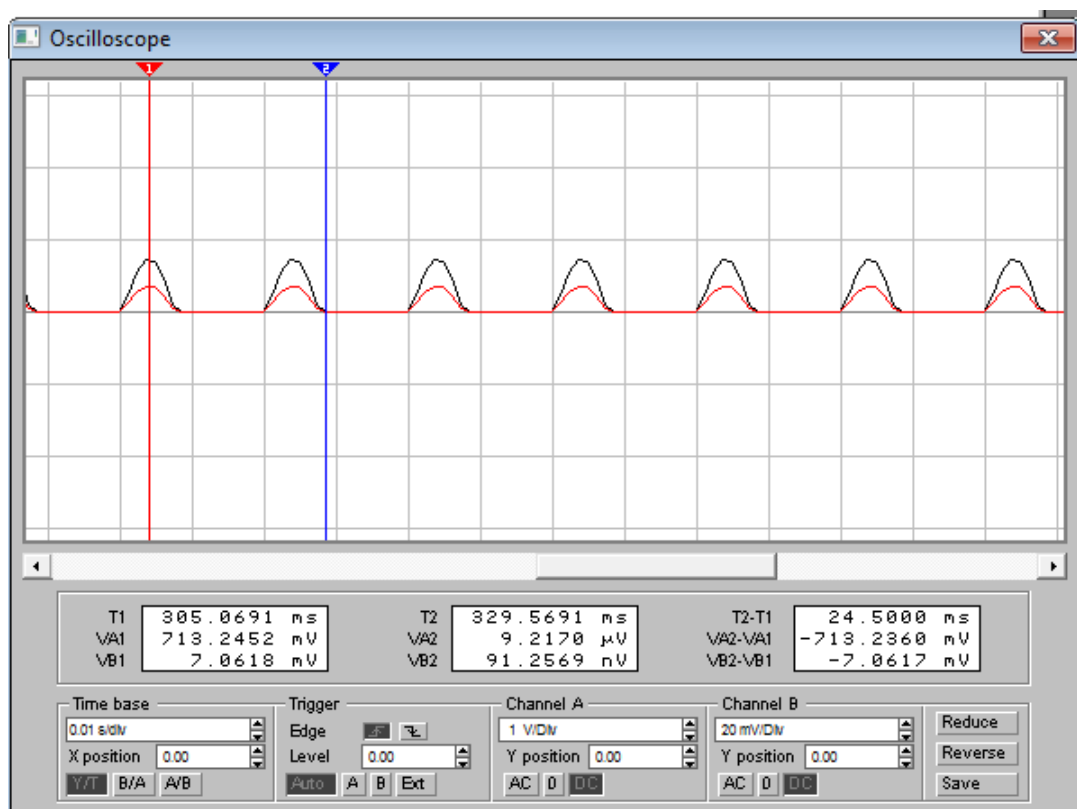
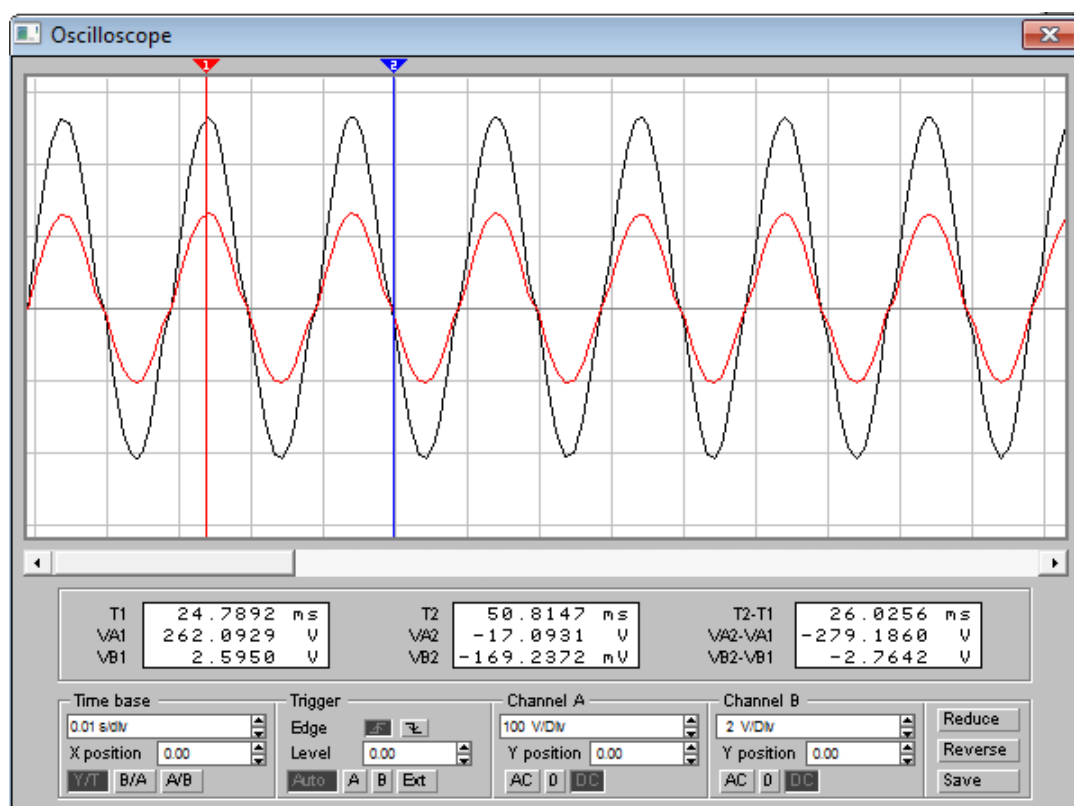
Для  $r_{н1} = 100 \text{ Ом}$ ,  $r_{н2} = 5 \text{ Ом}$ ,  $r_{н3} = 2 \text{ кОм}$ .

Таблица 1 - Результаты измерений

$U_{2m}$ , В	$U_{\text{ср}}$ , В	$I_{\text{ср}}$ , мА	$U_{m\text{ог}}$ , В	$q_n$
39,91	5,791	-57,34	8,9936	1,553031
39,24	3,604	-600,06	5,5919	1,551582
39,72	6,028	-3	9,3977	1,559008

Для трех различных значений  $r_n$  коэффициент пульсации практически не изменяется.

Для различных значений  $E$  амплитуда меняется значительно (рис 2.4-2.5).

Рисунок 2.4 – Экран осциллографа задания ( $E=1$  В)Рисунок 2.5 – Экран осциллографа задания ( $E=196$  В)

## Задание 2

Была модифицирована схема рисунка 2.1 подключив к ней сглаживающий С-фильтр (рис 2.6)

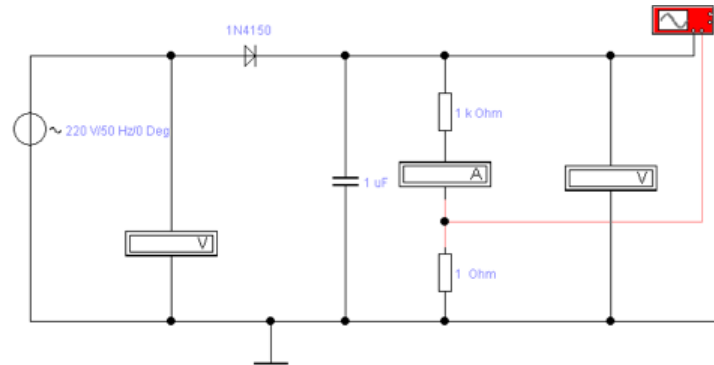


Рисунок 2.6 – Схема модифицированного выпрямителя.

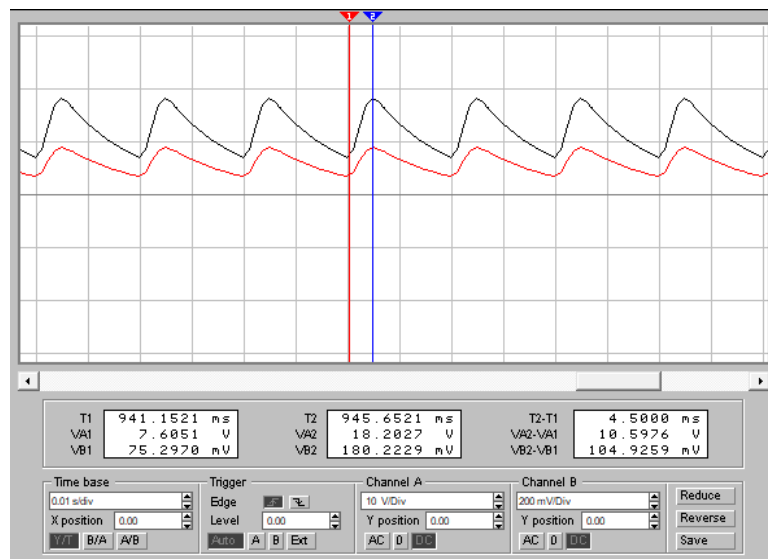


Рисунок 2.7 – Экран осциллографа задания

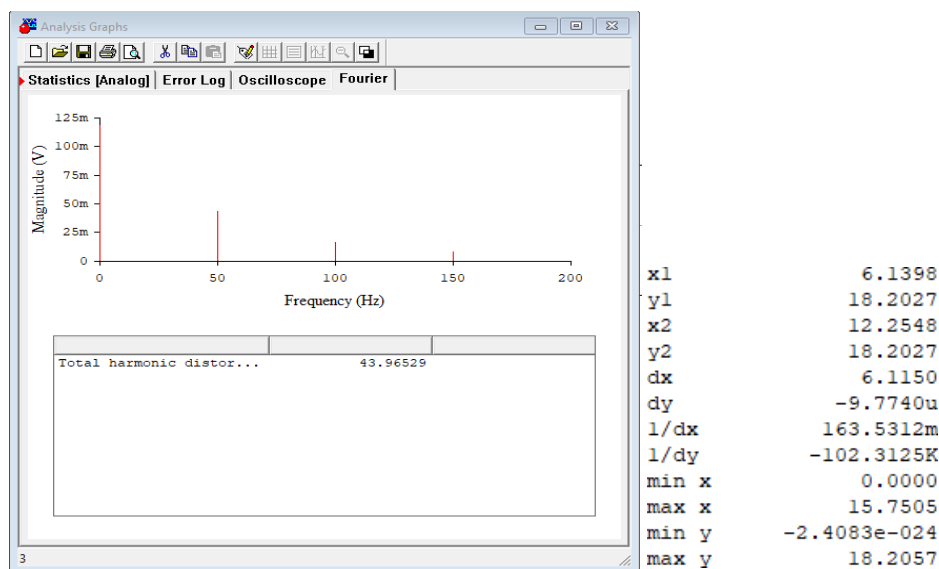


Рисунок 2.8 - Работа анализатора

Для расчета  $qn1$  использовалась формула:

$$qn1 = U_{m\text{ or}} / U_{cp}.$$

Для расчета  $k_c$  использовалась формула:

$$k_c = q_n / q_{n1}.$$

Таблица 2 - Результаты измерений

C1, мкФ	U <sub>2m</sub> , В	U <sub>cp</sub> , В	I <sub>cp</sub> , mA	U <sub>m or</sub> , В	qn1	k <sub>c</sub>
150	10.6	12.17	120.5	18.2	1.49	1.04
150	11.3	3.65	608.8	11.3	3.09	0.5
150	0.94	18.59	9.3	19.1	1.02	1.51

Для трех различных значений  $r_n$  коэффициент пульсации уменьшается при уменьшении или увеличении  $r_n$ , при этом коэффициент сглаживания увеличивается.

### Задание 3

Была модифицирована схема рисунка 2.1 подключив к ней сглаживающий CLC-фильтр (рис 2.7).

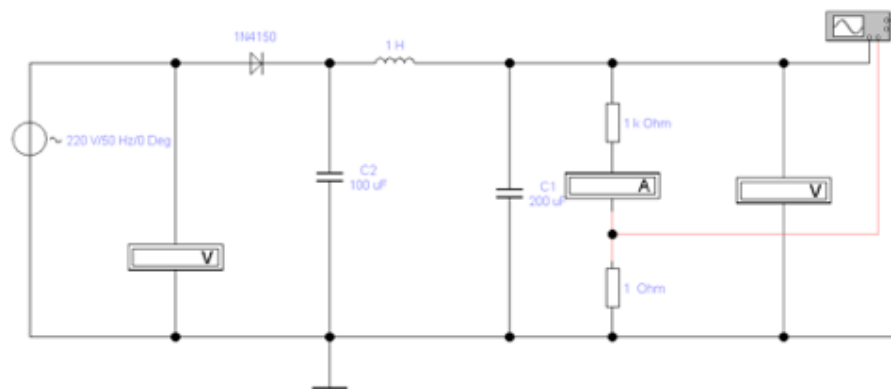


Рисунок 2.9 – Схема модифицированного выпрямителя.

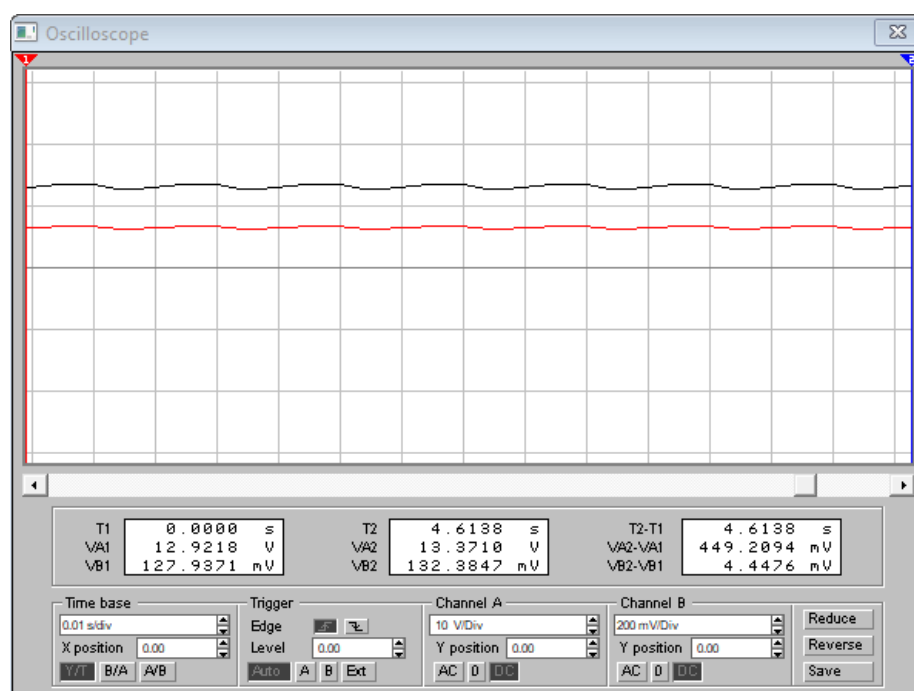


Рисунок 2.10 – Экран осциллографа задания



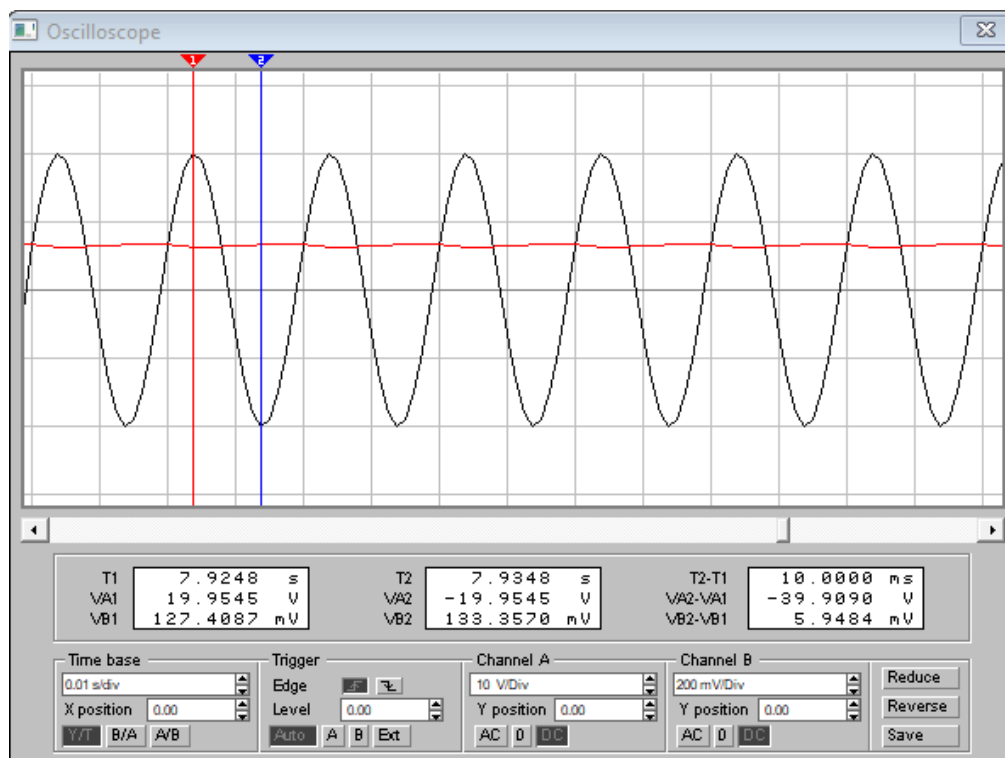


Рисунок 2.11 – Определение амплитуды

Амплитуда равна -39,9 В.

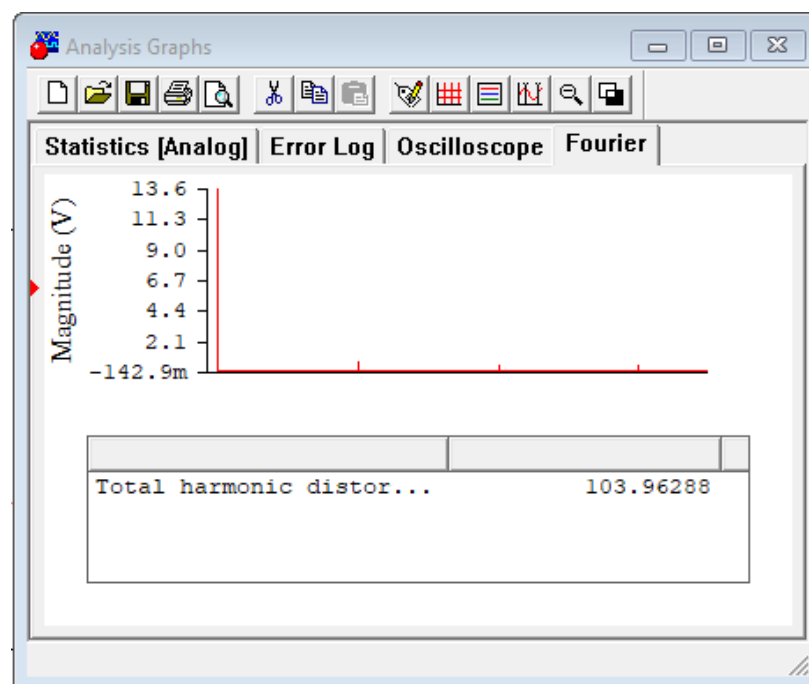


Рисунок 2.12 – Работа анализатора

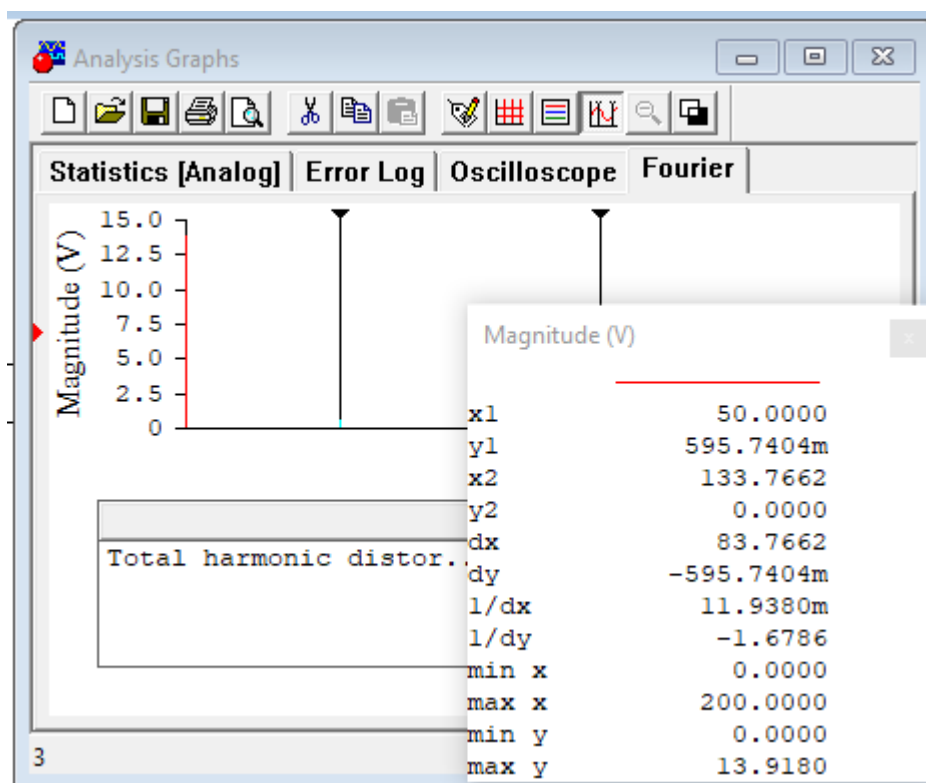


Рисунок 2.13 – Работа анализатора

Для расчета  $q_{n1}$  использовалась формула:

$$q_{n1} = U_{m\text{ or}} / U_{cp}.$$

Для расчета  $k_c$  использовалась формула:

$$k_c = q_n / q_{n1}.$$

Таблица 3 - Результаты измерений

$U_{2m}$ , В	$U_{cp}$ , В	$I_{cp}$ , мА	$U_{m\text{ or}}$ , В	$q_{n1}$	$k_c$
39,9	13,2	-130,7	0,596	0,0452	34,359
39,6	2,922	-486,9	0,298	0,102	15,21
39,5	18,61	-9,299	1,2	0,064	24,3595

Значения  $k_c$  в таблицах 2 и 3 отличаются (значения в таблице 3 значительно больше), следовательно сглаживающий CLC-фильтр справляется лучше чем сглаживающий C-фильтр.

Для трех различных значений  $r_n$  коэффициент пульсации уменьшается при уменьшении или увеличении  $r_n$ , при этом коэффициент сглаживания увеличивается.

#### Задание 4

Была построена схема двухполупериодного выпрямителя без фильтра (рис 2.14).

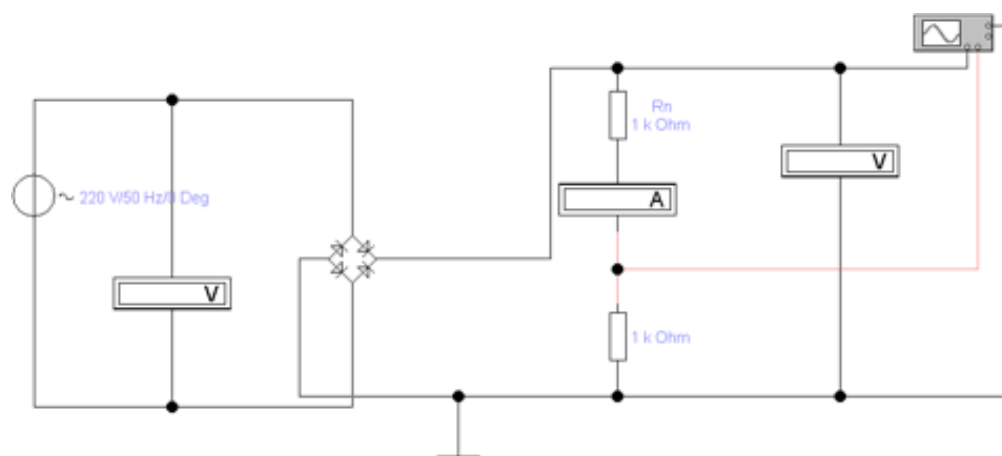


Рисунок 2.14 - Схема выпрямителя.

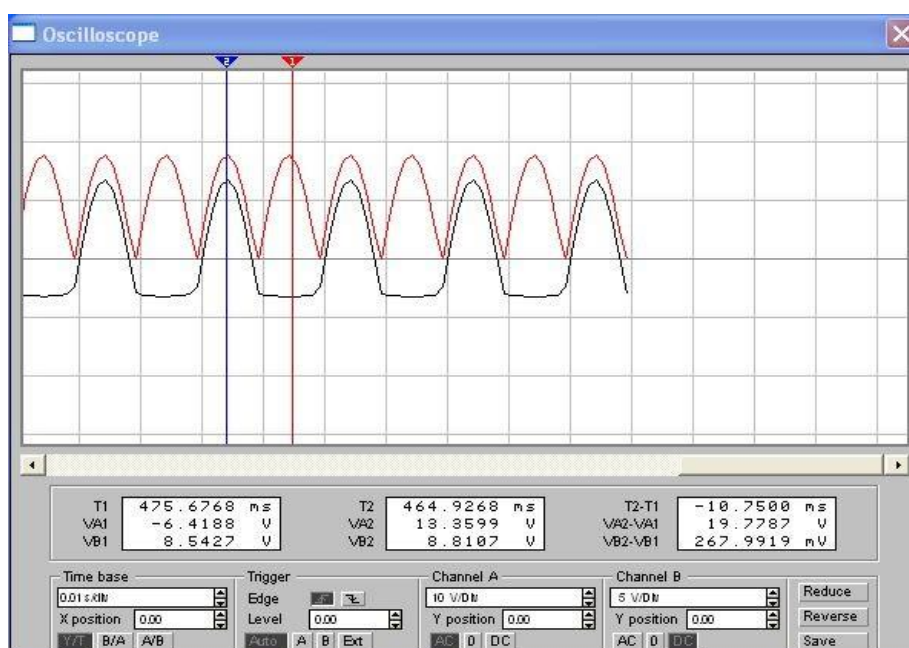


Рисунок 2.15 – Экран осциллографа задания

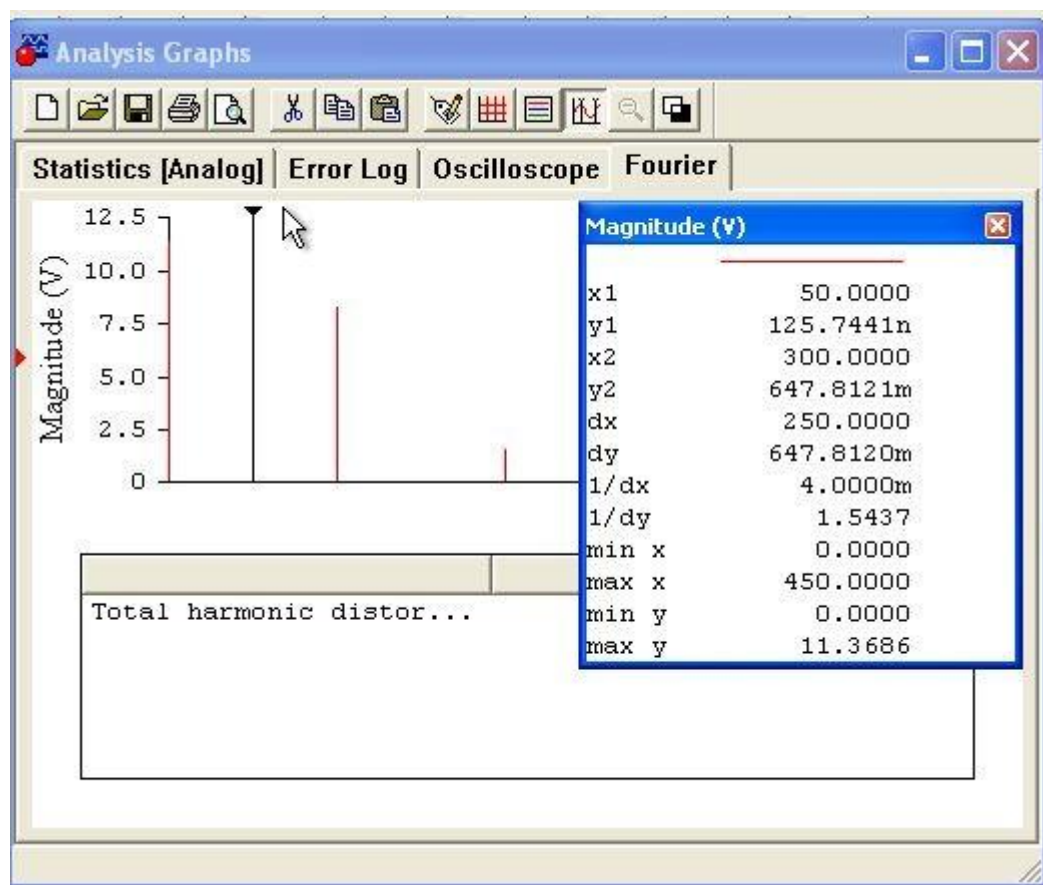


Рисунок 2.16 – Работа анализатора

Для расчета  $qn1$  использовалась формула:

$$qn1 = U_{m\text{ог}} / U_{\text{ср.}}$$

Таблица 4 - Результаты измерений

$U_{2m}$ , В	$U_{\text{ср.}}$ , В	$I_{\text{ср.}}$ , мА	$U_{m\text{ог}}$ , В	$qn1$
19,7807	10,89	-54,44	7,9851	0,7333
19,6225	10,54	-100,4	7,7076	0,7377
19,9932	11,41	-5,421	$125,744 \cdot 10^{-3}$	$11 \cdot 10^{-9}$

Значения  $qn1$  в таблицах 1 и 4 отличаются (значения в таблице 4 меньше), следовательно двухполупериодный выпрямитель справляется лучше чем однополупериодный выпрямитель.

### Задание 5

Была построена схема двухполупериодного выпрямителя с С-фильтром (рис 2.13).

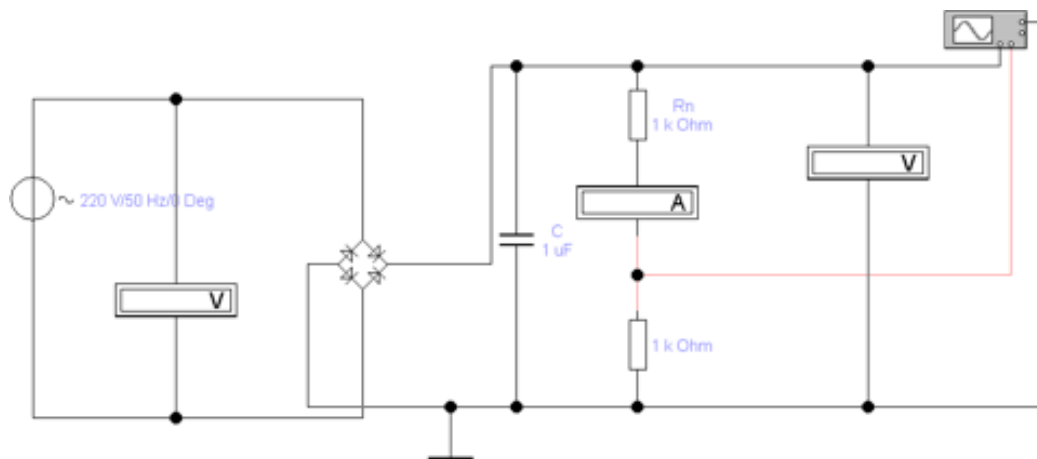


Рисунок 2.17 - Схема выпрямителя.

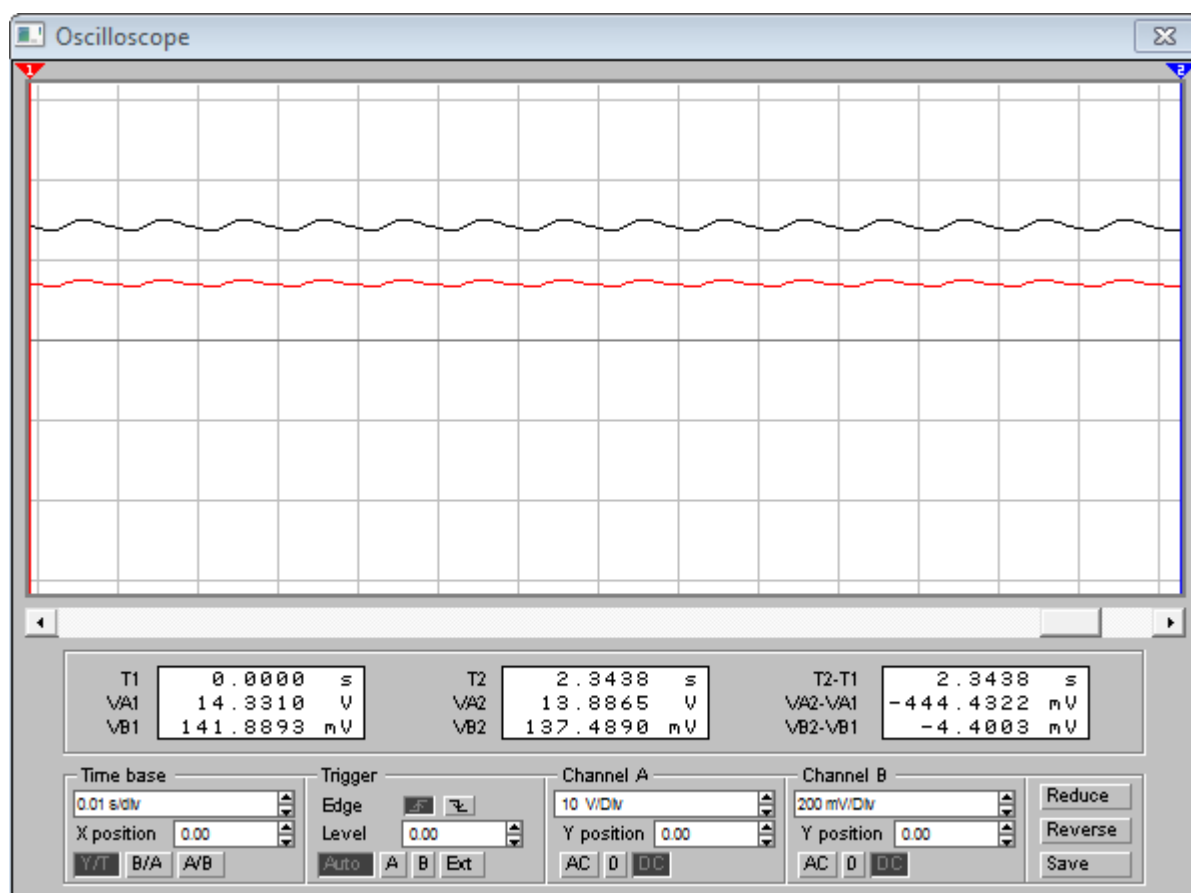


Рисунок 2.18 – Экран осциллографа задания

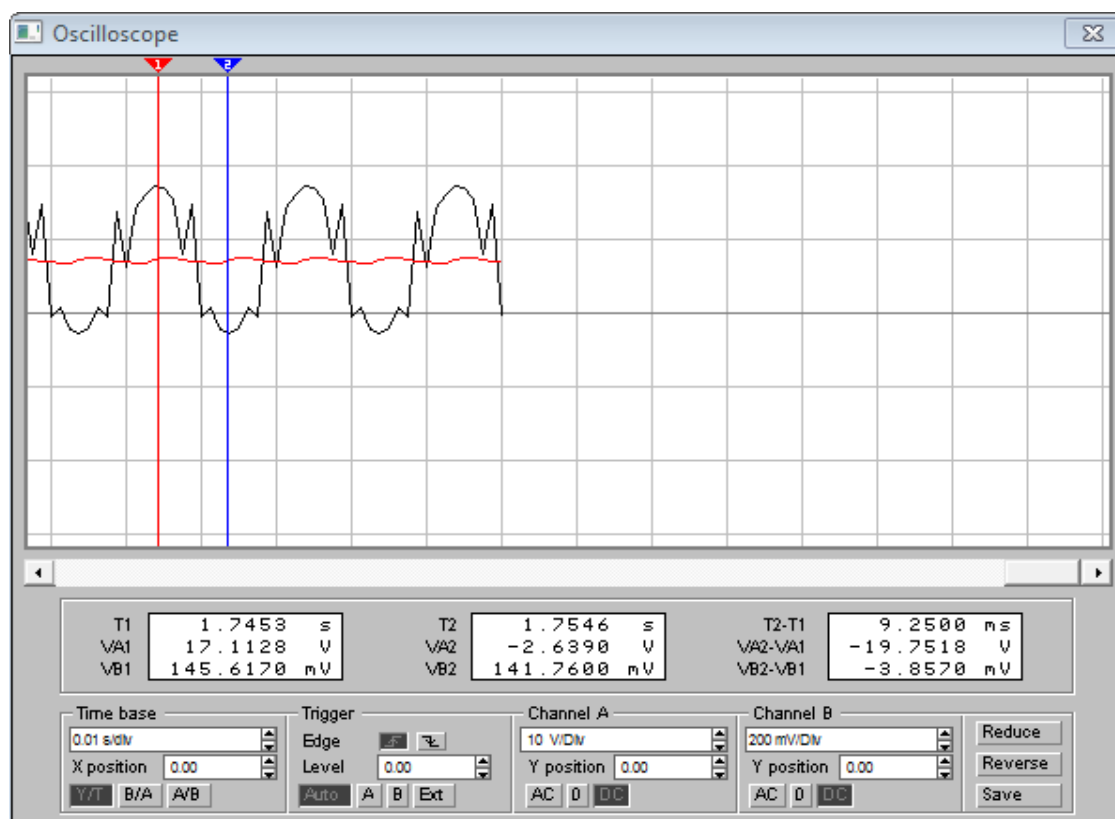


Рисунок 2.19 – Определение амплитуды

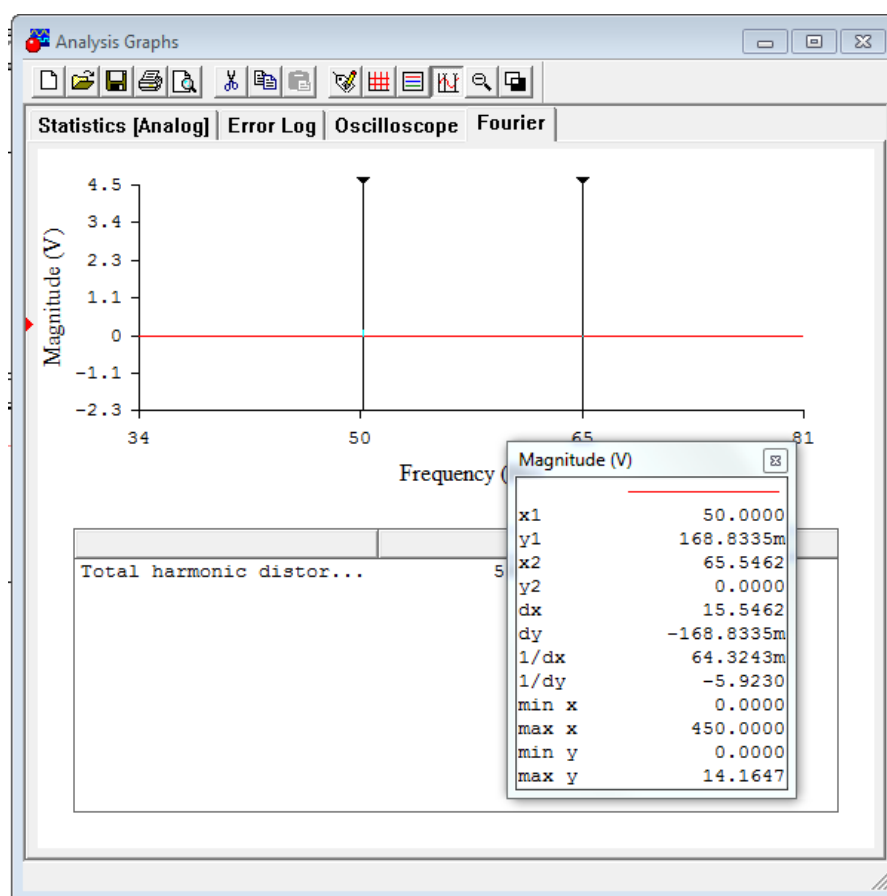


Рисунок 2.20 – Работа анализатора

Для расчета  $q_{n1}$  использовалась формула:

$$q_{n1} = U_{m\text{ог}} / U_{cp}.$$

Для расчета  $k_c$  использовалась формула:

$$k_c = q_n / q_{n1}.$$

Таблица 5 - Результаты измерений

C1, мкФ	U <sub>2m</sub> , В	U <sub>cp</sub> , В	I <sub>cp</sub> , мА	U <sub>mог</sub> , В	q <sub>n1</sub>	k <sub>c</sub>
500	19,7518	14,32	-141,8	0,168	0,0117	132,73
50	20,2641	12,17	-120,5	0,113	0,0092	168,65
5000	19,82	14.37	-142,3	0,747	0,0519	2,087

Значения  $q_{n1}$  в таблицах 2 и 5 отличаются (значения в таблице 5 значительно меньше), следовательно двухполупериодный выпрямитель с С-фильтром справляется лучше чем однополупериодный выпрямитель с С-фильтром.

### **3. Заключение**

В ходе выполнения практической работы были исследованы однофазные одно- и двухполупериодные схемы выпрямления и сглаживания LC-фильтров; построены вольтамперных характеристик неуправляемого и управляемого выпрямителей.