

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ФТФ

Группа Р32111 К работе допущены \_\_\_\_\_

Студенты Назирджанов Некруз Работа выполнена \_\_\_\_\_

Преподаватель Крылов В.А Отчет принят \_\_\_\_\_

## Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе № 3.00

### Изучение электрических сигналов с помощью лабораторного осциллографа

#### Оглавление

- 1. Цель работы*
- 2. Задачи, решаемые при выполнении работы*
- 3. Объект исследования*
- 4. Метод экспериментального исследования*
- 5. Измерительные приборы*
- 6. Результаты прямых измерений и их обработки (таблицы, примеры расчетов)*
- 7. Расчет погрешностей измерений (для прямых и косвенных измерений)*
- 8. Графики (перечень графиков, которые составляют Приложение 2)*
- 9. Выводы и анализ результатов работы*
- 10. Замечания преподавателя*
- 11. Измерение*

## 1. Цель работы

- Ознакомление с устройством осциллографа, изучение с его помощью процессов в электрических цепях.

## 2. Задачи, решаемые при выполнении работы

- Исследование сигналов различной формы
- Изучение сложения взаимно перпендикулярных колебаний кратных частот. (Фигуры Лиссажу.)

## 3. Объект исследования

- Лабораторный осциллограф

## 4. Метод экспериментального исследования

- Лабораторный

## 5. Измерительные приборы

Таблица 0.0. Измерительные приборы

1	Осциллограф цифровой запоминающий GDS-71102B 1 шт.
2	Генераторы сигналов произвольной формы АКПП-3409 1 шт.
3	Стенд СЗ-ЭМ01 1 шт.

Таблица 0.1. Соединительные провода

1	BNC/Штекер 2 шт.
2	BNC/BNC 1 шт
3	Штекер/Штекер (перемычки) 4 шт.

Таблица 1. Прямые измерения и отн. отклонение для синусоиды

Канал 1	Автоматические измерения	Измерения с помощью курсора	ГС АКИП-3409
Частота канала, кГц	1,000	1,000	1,000
Амплитуда, В	0,960	1,020	1,000
Период, мс/с	1	1	1
Относительное отклонение периода, %	0,0	0,0	-
Относительное отклонение частоты, %	0,0	0,0	-
Относительное отклонение амплитуды, %	4,0	6,0	-

Таблица 2. Прямые измерения и отн. отклонение для Rump

Канал 1	Автоматические измерения	Измерения с помощью курсора	ГС АКИП-3409
Частота канала, кГц	2,040	2,000	2,000
Амплитуда, В	1,010	1,020	1,000
Период, мс	0,500	0,504	1
Относительное отклонение	50,0	49,6	-
Относительное отклонение частоты, %	2,0	0,0	-
Относительное отклонение амплитуды, %	1,0	2,0	-

**Таблица 3. Теоретическое  
измерение фазового  
сдвига**

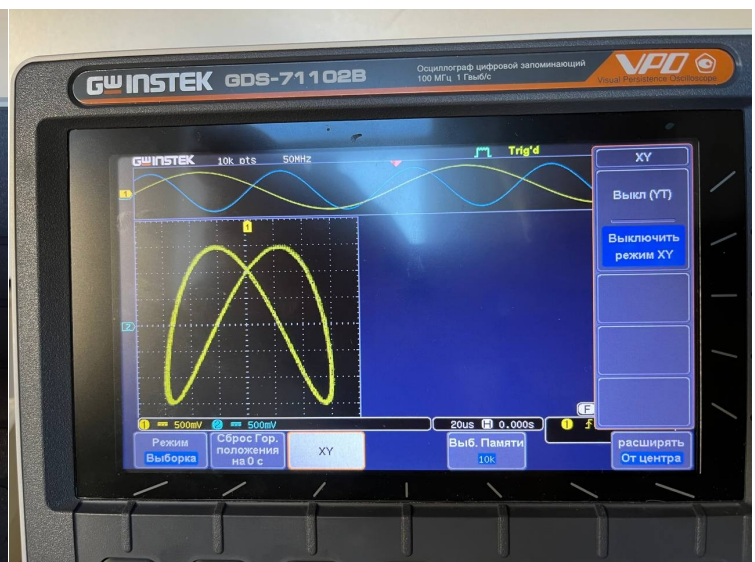
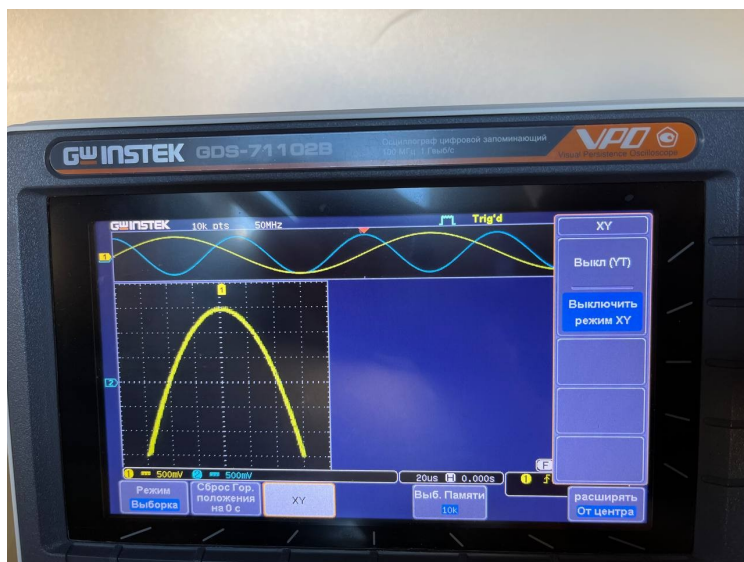
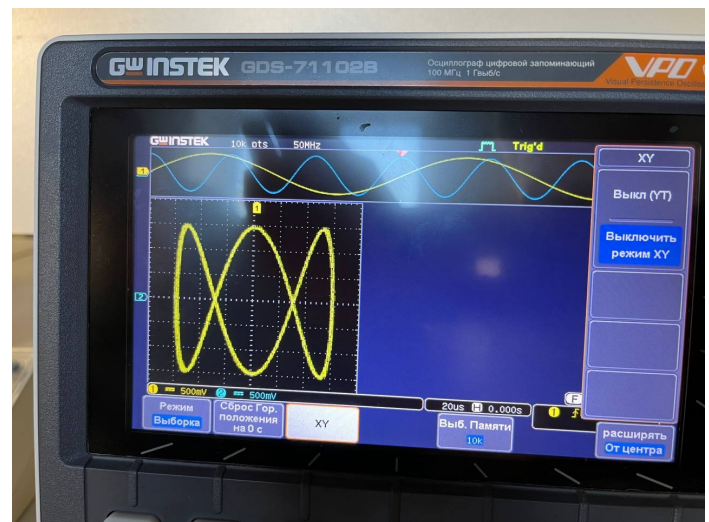
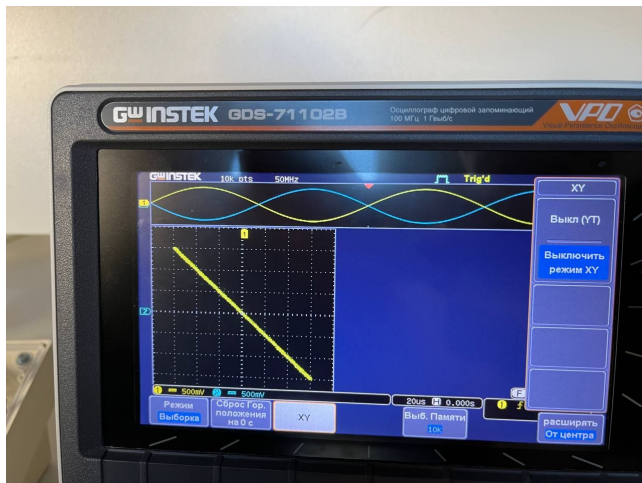
$U_2, \text{В}$	3
$U_Y, \text{В}$ 1	2,12
(теоретическое ) ,рад	0,785
(теоретическое ) ,рад	$\frac{\pi}{4}$

7.Таблица 4. Расчёт погрешностей прямых измерений. Задание 1.

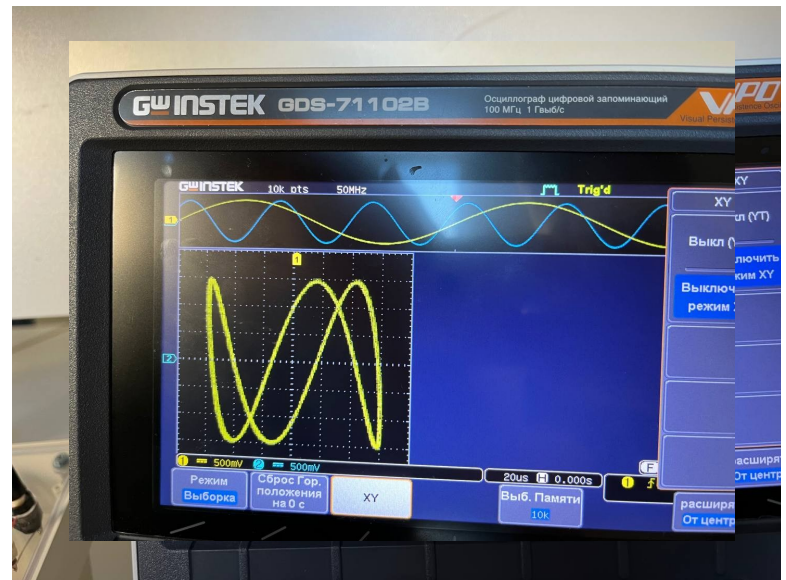
Что и как измерил?	Значение	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность, %
Автоматическое измерение частоты(Sin), кГц	1,000	0,001	0,0010
Измерение частотыс помощью курсора (Sin), кГц	1,000	0,001	0,0010
Автоматическое измерение частоты(Rump), кГц	2,040	0,001	0,0005
Измерение частотыс помощью курсора (Rump), кГц	2,000	0,001	0,0005
Автоматическое измерение Амплитуды (Sin), В	0,960	0,001	0,0010
Измерение амплитуды с помощью курсора (Sin)	1,020	0,001	0,0010
Автоматическое измерение Амплитуды (Rump)	1,010	0,001	0,0010
Измерение амплитуды с помощью курсора (Rump)	1,020	0,001	0,0010
Автоматическое измерение периода(Sin)	1,000	0,001	0,0010
Измерение периодас помощью курсора (Sin)	1,000	0,001	0,0010

Автоматическое измерение периода(Rump)	0,500	0,001	0,0020
Измерение периода с помощью курсора (Rump)	0,504	0,001	0,0020

## Приложение 1







## Приложение 2

$$\alpha = \arcsin \frac{U_Y}{U_{Y_{max}}} = \arcsin \frac{U_Y}{U_2}$$

$$U_x = U_1 \cdot \cos(\omega t)$$

$$U_Y = U_2 \cdot \cos[\omega t + (\Delta\omega t + \alpha)]$$

## 8. Графики (перечень графиков, которые составляют Приложение 2)

## 9. Выводы и анализ результатов работы

В ходе выполнения лабораторной работы мы познакомились с устройством осциллографа ГС АКИП, также узнали про фигуры Лиссажу, а также выяснили:

1. Точность измерений при автоматическом измерении на осциллографе работает не менее точно чем при работе с курсором в рамках допустимых погрешностей
2. При построении фигур Лиссажу теоретическое фазовое смещение для одной из фигур получилось приблизительно равное практическому (указанному в ГС АКИП), в рамках допустимых погрешностей.

3. При очень слабом изменении одной из частот характер изменения фигуры приблизительно совпадает с теоретическими расчетами и незначительно деформируются.

## 10. Замечания преподавателя

Таблица 1 Изм. синусоиды

Частота сигнала кГц	АВ. из	из с. упр	Г.с. АКНП-3405
1,000	1,000	1,000	1,000
Амплитуда, В	0,960	1,020	1,000
Период	1	1	1

Таблица 2

Частота сигнала кГц	АВ. из	из с. упр	Г.с. АКНП-3405
2,040	2,000	2,000	2,000
Амплитуда, В	1,010	1,020	1,000
Период	0,500	0,504	1

Таблица 3

У <sub>1</sub> , В	3	ав. из. периода (sin), кГц	1,000
У <sub>2</sub> , В	2,12	с. упр. (sin), кГц	1,000
α	0,765	измер. с. упр. (sin), кГц	2,000
α	0,765	АВ. из. или (sin), В	0,960
	4	измер. с. упр. (sin), В	1,020
		ав. из. или (sin), В	1,010
		с. упр. или (sin), В	1,000

Таблица 4 Изм. синусоиды

ав. из. периода (sin)	1,000
из. период с. упр. (sin)	1,000
ав. из. периода (sin)	0,500
из. период с. упр. (sin)	0,504