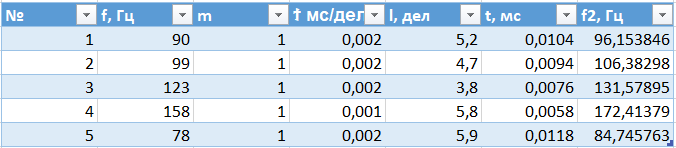
**Лабораторная работа №5**

**Изучение электронного осциллографа**

**Цель работы:** изучение принципа действия осциллографа.

**Приборы и принадлежности**: электронный осциллограф, генератор звуковой частоты, вольтметр, модуль М0-3.

**Задание 1:**



Вывод: Измерения совпадают с показаниями звукового генератора.

**Задание 2:**

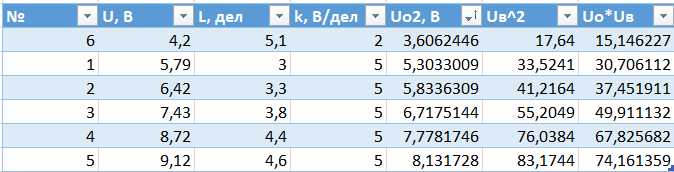
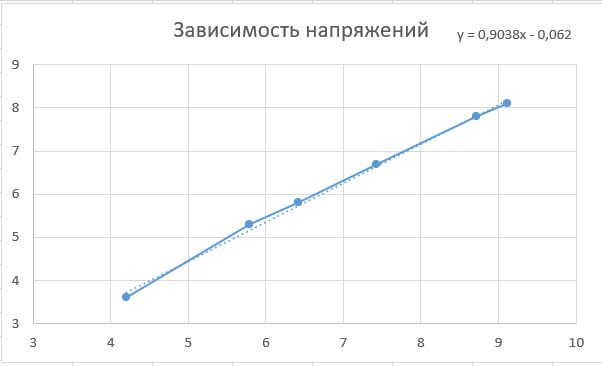
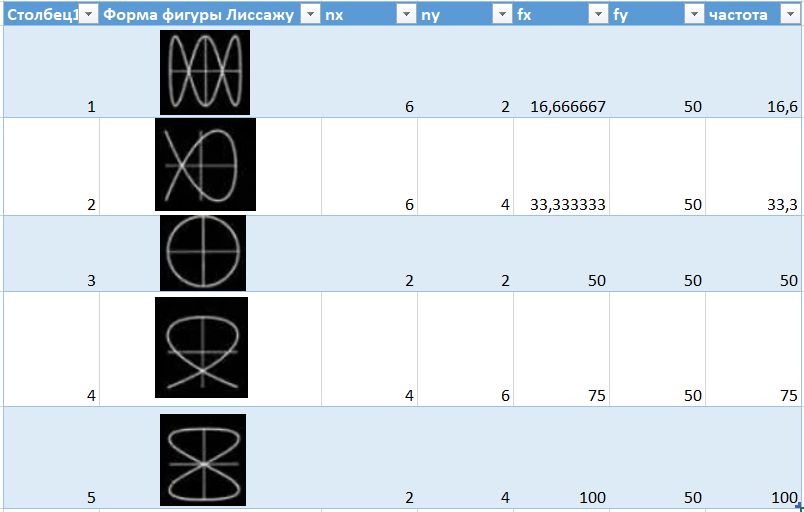


График зависимости от :

****

Вывод: график линейный.

**Задание 3:**



Вывод: результат вычислений совпадает с показаниями шкалы звукового генератора.

**Контрольные вопросы:**

**1. Для чего используется осциллограф? Перечислите его основные элементы:**

Осциллограф используется для визуализации электрических сигналов во времени. Он позволяет измерять параметры сигналов, такие как амплитуда, частота, форма волны.

Основные элементы:

* Электронно-лучевая трубка (ЭЛТ) или экран.
* Усилители горизонтального и вертикального отклонения.
* Генератор развёртки.
* Источник питания.

**2. Какие измерения можно проводить с помощью осциллографа?**

* Измерение частоты и периода сигналов.
* Определение амплитуды и формы сигналов.
* Изучение временных задержек между сигналами.
* Анализ спектрального состава сигналов (с помощью Фурье-анализа).

**3. Устройство и принцип действия электронно-лучевой трубки:**

Электронно-лучевая трубка состоит из:

* Катода для эмиссии электронов.
* Анодов для ускорения пучка электронов.
* Системы отклонения (электрических или магнитных пластин).
* Экрана с люминесцентным покрытием.

Принцип действия: пучок электронов, испускаемых катодом, ускоряется анодами, отклоняется пластинами (в зависимости от напряжения на них) и попадает на экран, создавая светящееся пятно.

**4. Как получить на экране осциллографа прямую вертикальную линию?**

Для этого необходимо подать постоянное напряжение (DC) на вертикальный вход осциллографа, при этом горизонтальная развертка должна быть выключена.

**5. Как получить на экране осциллографа горизонтальную линию?**

На вертикальный вход осциллографа подается нулевое напряжение (или постоянное напряжение без изменения), при включенной горизонтальной развертке.

**6. Как получить на экране развертку сигнала?**

Для этого необходимо подключить сигнал к вертикальному входу осциллографа, а к горизонтальному входу подать синхронизирующий сигнал (например, пилу или треугольный сигнал).

**7. Что нужно сделать, чтобы наблюдать сложение взаимно перпендикулярных колебаний с помощью осциллографа?**

Для этого нужно подать два сигнала:

* Один сигнал на вертикальный вход.
* Второй сигнал на горизонтальный вход.

Таким образом, на экране будут наблюдаться фигуры Лиссажу, если сигналы имеют определенное соотношение частот.

**8.Как проводить измерение частоты неизвестного сигнала по фигурам Лиссажу?**

Фигуры Лиссажу образуются при подаче двух сигналов с разной частотой на входы осциллографа. Для измерения частоты:

* Определяют соотношение числа петель по вертикали и горизонтали.
* Отношение частот сигналов равно f1:f2=n:m, где n — количество петель по одной оси, m — по другой.

**9. Найдите соотношение частот колебаний на рис. 9:**

Рассмотрим изображенные фигуры Лиссажу:

* Для первой фигуры: соотношение частот 3:1 (3 петли по вертикали и 1 по горизонтали).
* Для второй фигуры: 2:1 (2 петли по вертикали и 1 по горизонтали).
* Для третьей фигуры: 3:2(3 петли по вертикали и 2 по горизонтали).

**10. Найдите соотношение частот колебаний на рис. 9:**

Условие: электрон с начальной скоростью v0 влетает в плоский конденсатор. Разность потенциалов U=300 В, расстояние между пластинами d=2 см, длина l=10 см. Найти максимальную начальную скорость v0, чтобы электрон не вылетел из конденсатора.

Решение:

Ответ:

**11. Найдите соотношение частот колебаний на рис. 9:**

Условие: электрон, ускоряющийся в поле с U=α⋅t, влетает в конденсатор длиной l=15 см, смещается на s=21 мм. Найти начальную скорость электрона.

Решение:

Ответ:

**12. Найдите соотношение частот колебаний на рис. 9:**

Условие:электрон проходит через конденсатор с разностью потенциалов U=50 В, длина пластин L=15 см, нужно найти начальную скорость.

Решение:

Ответ:

**13. Найдите соотношение частот колебаний на рис. 9:**

Условие:электрон со скоростью v=9⋅10^6 м/свлетает в конденсатор (U=100 В,d=1 см,t=10^−8 с).

Решение:

Ответ:

**14. Найдите соотношение частот колебаний на рис. 9:**

Условие:Электрон с v=10^7 м/свлетает в конденсатор (E=10 В/м,l=0.05 м).

Решение:

Ответ:

**15. Найдите соотношение частот колебаний на рис. 9:**

Условие:Электрон ускоряется с a=10^10 м/с^2в электрическом поле.

Решение:

Ответ:

**Вывод:** в ходе лабораторной работы было изучено строение и работа электронного осциллографа.