

Протокол

выполнения лабораторной работы (название и номер)
№ 74 Электронный осциллограф

Запись наблюдений (подробно со всеми данными)

Электростатическое поле - это поле созданное системой неподвижных электрических зарядов

Напряженность электрического поля - это силовая характеристика поля равная отношению силы действующей на единичный поз. заряд

$$E = \frac{\vec{F}}{q} = \left[\frac{\text{Н}}{\text{Кл}} \right]$$

Потенциал (φ) - это энергетическая хар. электрического поля равный

$$\varphi = \frac{W_0}{q} \quad (V = \frac{\text{Дж}}{\text{Кл}})$$

Закон Кулона справедлив только для точечных зарядов и равномерно заряженных шаров:

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

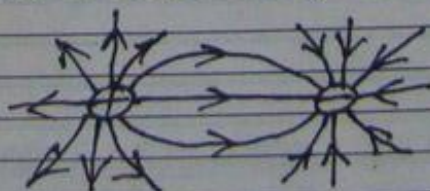
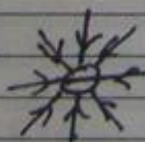
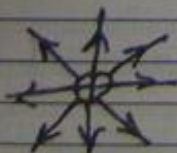
q_1, q_2 - заряды (Кл)

r - расстояние между ними

ϵ_0 - электр. постоянная

ϵ - электрическая проницаемость среды

Силовая линия - это такая кривая в каждой точке которой вектор напряженности электростатического поля направлен по касательной



Однородным является такое поле в котором выполняется условие равномерности в различных точках пространства (случае равномерности) тем лучше равномерности тем больше равномерности.

Отчет

По лабораторной работе №74 Электронный Осциллограф

1. Цель работы:

Использование электронного осциллографа для изучения параметров гармонических сигналов.

2. Теория вопроса и ход выполнения (кратко, с приложением схем).

Электронный осциллограф служит для наблюдения функциональной связи между двумя или более величинами (электрическими или преобразованными в электрические). Он предназначен для исследования электрических сигналов в диапазоне частот от 0 до 5 МГц, амплитудой от 0,02 до 120 В.

Основные элементы осциллографа:

-) Электронно-лучевая трубка
-) Генератор развертки
-) Усилители отклоняющих пластин
-) Блок питания

Электронно-лучевая трубка:
представляет собой стеклянную колбу, откачанную до высокого вакуума. Внутри нее расположена электронная пушка (1), две пары отклоняющих пластин (2)

и флуоресцирующий экран (3)



Электронная
пучка
предназначена
для создания
сфокусированного
пучка электронов

Отклоняющие пластины

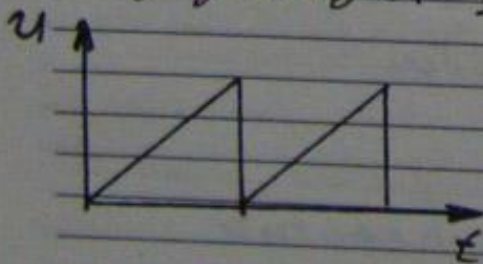
Напряжения приложенные к пластинкам, создают между ними электрическое поле, которое отклоняет электронный луч и перемещают светящуюся пятнышко по экрану

Смещение пятна на экране:

$$y = \frac{1}{2} \frac{eU}{dmv_0^2} \left(\frac{L}{2} + L \right) \approx \frac{1}{2} \frac{eUL}{dmv_0^2}$$

Генератор развёртки

На практике часто приходится наблюдать изменение различных физ. величин в зависимости от времени. При этом на горизонтально отклоняющие пластины нужно подать напряжение, изменяющееся пропорционально времени. Для создания такого напряжения в осциллографе существует генератор развёртки



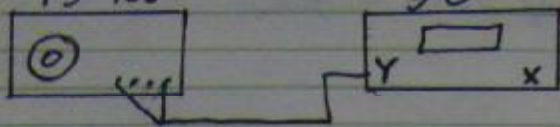
Зависимость напряжения генератора развёртки от времени имеет вид (см. рис.)

Для того, чтобы картинка на экране осциллографа была устойчивой необходимо чтобы частота пилообразного напряжения совпадала с частотой повторения изучаемого физ. процесса или была меньше неё в целое число раз.

Усилитель отклоняющих пластин служит для усиления сигнала поступающего на отклоняющие пластины и увеличения чувствительности осциллографа.

3. Оформление результатов наблюдений (включая таблицы и графики).

Упражнение 1
Исследование синусоидального сигнала
звукового генератора
ГЗ-106

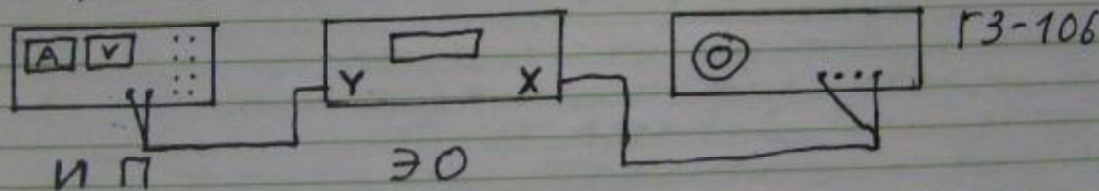


N	Период сигнала в делениях	Период сигнала T с	Частота сигнала f Гц	Показания ГЗ Гц	
	1	2	$1 \cdot 10^{-2}$	1000	1000
2	3,2	$6,2 \cdot 10^{-5}$	16129	16000	
3	2	$1 \cdot 10^{-4}$	10000	10000	
4	3,9	$1,95 \cdot 10^{-3}$	512	500	

N	Размах колебаний в делениях	V/дел.	Амплитуда U ₀ В	Вольтметр	
				ч ₁ В	ч ₂ В
1	6,1	0,5	1,5	1	1,4
2	6,5	2	6,5	4,5	6,3
3	5,1	2	5,1	3,5	4,9

Упражнение 2

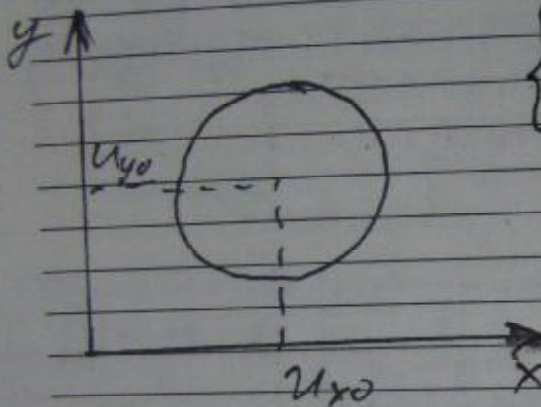
Наблюдение фигур Лиссажу при сложении
колебаний происходящих в двух взаимно
перпендикулярных направлениях



Частота зГ Гц	Соотношение частот	Вид фигур Лиссажу
50	1:1	
100	1:2	
150	1:3	
75	2:3	

$$U_0 = \frac{H \cdot (V/g \cdot \omega)}{2}$$

$$U_0' = \sqrt{2} \cdot U_{2\varphi}$$



$$\begin{cases} U_y = U_{0y} \sin \omega t \\ U_x = U_{0x} \cos \omega t \end{cases}$$

$$\begin{cases} U_x^2 = U_0^2 \sin^2(2\pi 50t + \varphi) \\ U_y^2 = U_0^2 \cos^2(2\pi 50t + \varphi) \end{cases}$$

$$\begin{cases} U_x^2 = U_0^2 \sin^2(2\pi 50t + \varphi) \\ U_y^2 = U_0^2 \cos^2(2\pi 50t + \varphi) \end{cases}$$

$$U_x^2 + U_y^2 = U_0^2 (\sin^2 \varphi + \cos^2 \varphi)$$

$$U_x^2 + U_y^2 = U_0^2$$

4. Анализ результатов и вычислений погрешностей.