

| $f * 10^6$ Гц | $\lg f$ | $ 2y_0 $, дел | $ 2A $, дел | $\arcsin \left \frac{y_0}{A} \right $, рад | $\Delta\phi$, рад |
|---------------|---------|----------------|--------------|--|--------------------|
| 0,8 | 5,91 | 8 | 20 | 0,41 | 0,41 |
| 1,0 | 6,00 | 10 | 20 | 0,52 | 0,52 |
| 1,2 | 6,08 | 12 | 20 | 0,64 | 0,64 |
| 1,5 | 6,18 | 14 | 20 | 0,78 | 0,78 |
| 1,7 | 6,23 | 16 | 19 | 1,00 | 1,00 |
| 1,9 | 6,28 | 17 | 19 | 1,11 | 1,11 |
| 2,5 | 6,40 | 19 | 19 | 1,57 | 1,57 |
| 3,0 | 6,48 | 17 | 19 | 1,11 | 2,03 |
| 3,2 | 6,51 | 16 | 19 | 1,00 | 2,14 |
| 3,4 | 6,53 | 14 | 19 | 0,83 | 2,31 |
| 3,7 | 6,57 | 12 | 19 | 0,68 | 2,46 |
| 3,9 | 6,59 | 10 | 19 | 0,55 | 2,59 |
| 4,1 | 6,61 | 8 | 19 | 0,43 | 2,71 |
| 4,3 | 6,63 | 7 | 19 | 0,38 | 2,76 |
| 4,5 | 6,65 | 6 | 19 | 0,32 | 2,82 |
| 4,8 | 6,68 | 5 | 19 | 0,27 | 2,88 |
| 5,0 | 6,70 | 3 | 19 | 0,16 | 2,98 |

Таблица 5: Результаты измерения разности фаз сигналов для открытого канала.

| $f * 10^6$ Гц | $\lg f$ | $ 2y_0 $, дел | $ 2A $, дел | $\arcsin \left \frac{y_0}{A} \right $, рад | $\Delta\phi$, рад |
|---------------|---------|----------------|--------------|--|--------------------|
| 0,8 | 5,91 | 8 | 20 | 0,41 | 0,41 |
| 1,0 | 6,00 | 10 | 20 | 0,52 | 0,52 |
| 1,2 | 6,08 | 12 | 20 | 0,64 | 0,64 |
| 1,5 | 6,18 | 14 | 20 | 0,78 | 0,78 |
| 1,7 | 6,23 | 16 | 19 | 1,00 | 1,00 |
| 1,9 | 6,28 | 17 | 19 | 1,11 | 1,11 |
| 2,5 | 6,40 | 19 | 19 | 1,57 | 1,57 |
| 3,0 | 6,48 | 17 | 19 | 1,11 | 2,03 |
| 3,2 | 6,51 | 16 | 19 | 1,00 | 2,14 |
| 3,4 | 6,53 | 14 | 19 | 0,83 | 2,31 |
| 3,7 | 6,57 | 12 | 19 | 0,68 | 2,46 |
| 3,9 | 6,59 | 10 | 19 | 0,55 | 2,59 |
| 4,1 | 6,61 | 8 | 19 | 0,43 | 2,71 |
| 4,3 | 6,63 | 7 | 19 | 0,38 | 2,76 |
| 4,5 | 6,65 | 6 | 19 | 0,32 | 2,82 |
| 4,8 | 6,68 | 5 | 19 | 0,27 | 2,88 |
| 5,0 | 6,70 | 3 | 19 | 0,16 | 2,98 |

Таблица 6: Результаты измерения разности фаз сигналов для закрытого канала.

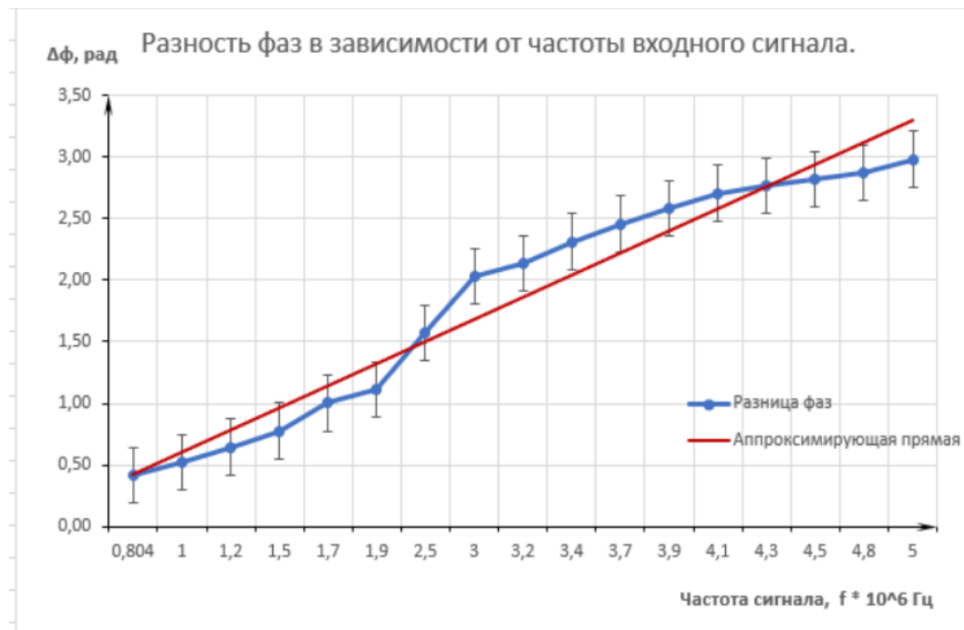


Рис. 13: График зависимости разности фаз входящих сигналов в зависимости от частоты.

2.6 Наблюдение фигур Лиссажу.

Для наблюдения фигур Лиссажу необходимо подать на 2 входа осциллографа 2 сигнала различной частоты (Для наблюдения фигур необходимо, чтобы частоты сигналов были соотносились как целые числа).

После получения устойчивой картины фигуры Лиссажу, с помощью изображения можно определить соотношение частот входных сигналов. Для определения соотношения необходимо провести 2 произвольные линии, параллельные осям и не пересекающие фигуру в узловых точках, затем посчитать количество точек пересечения данных прямых с фигурой. отношение чисел точек пересечения – есть искомое соотношение между частотами.

на рисунке 14 представлены некоторые фигуры, которые можно получить при заданных соотношениях частот и разницы фаз входящих сигналов.

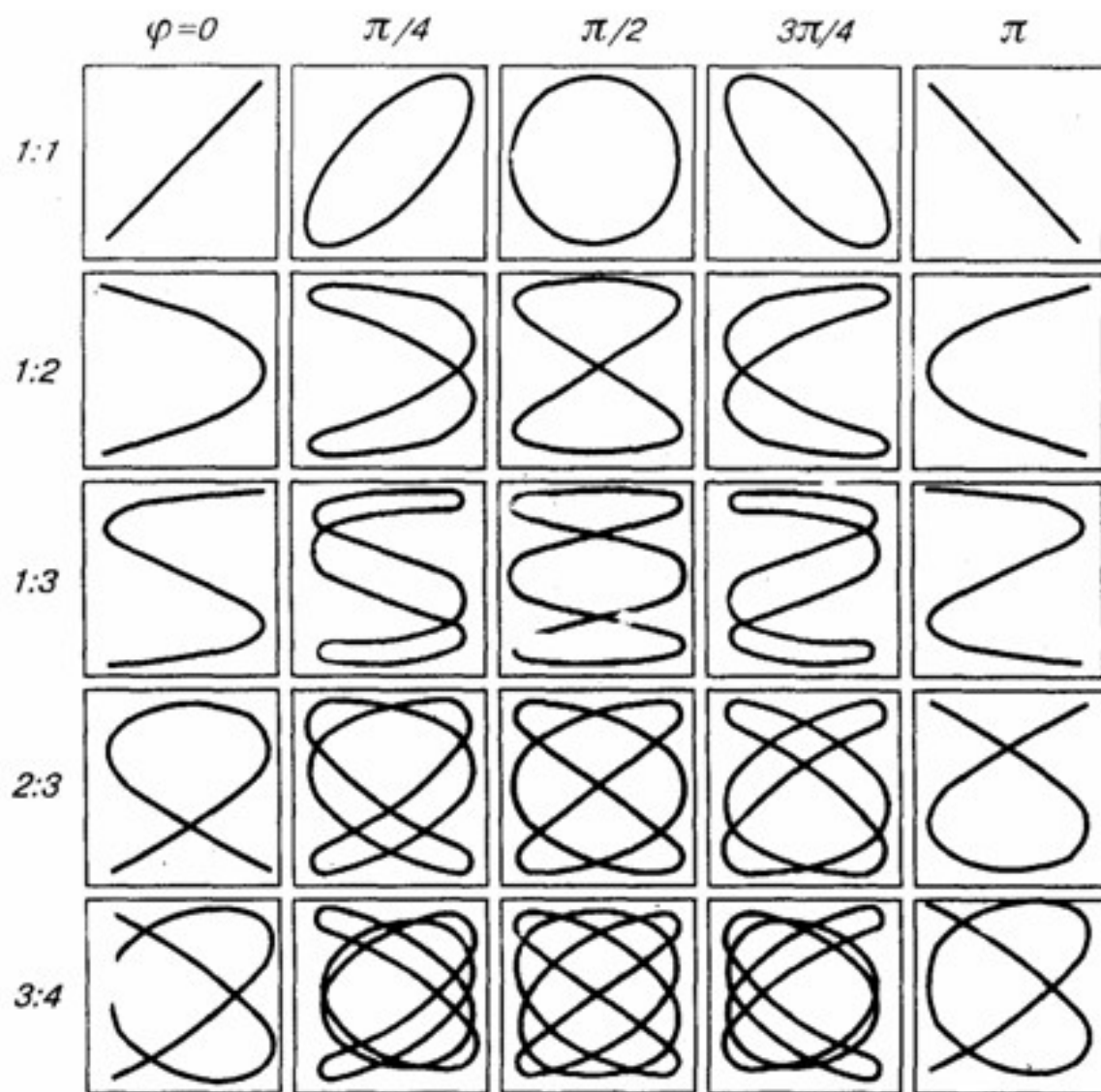


Рис. 14: Вид фигур Лиссажу для некоторых соотношений частот и заданной разности фаз входных сигналов

3 Результаты.

1. Во время проведения данной работы был изучен электронный осциллограф – строение и принцип его действия.
2. При помощи осциллографа был исследован периодический сигнал, был определен период исследуемого сигнала с приемлемой точностью, (Максимальная относительная погрешность измерения равна 5%).
3. При помощи осциллографа была измерена амплитуда входящего сигнала, была проверена теоретическая формула интернсивности сигнала. Сравнивая полученное значение $\beta = 19,4 \pm 0,7$ с теоретически рассчитанным $\beta_{teor} = 20$, можно сказать, что теоретическое соотношение выполняется при заданной частоте входного сигнала.
4. Для данной модели осциллографа была определена зависимость АЧХ от частоты входного сигнала. Было проанализировано влияние данной зависимости на искажение сигнала.
5. Было проведено измерение разности фазово-частотных характеристик каналов осциллографа. Анализ результатов показал, что разность ФЧХ между каналами осциллографа отсутствует. (ФЧХ идентична для двух каналов осциллографа.)
6. При помощи осциллографа были получены изображения фигур Лиссажу. На практике были подтверждены методы определения соотношения между частотами сигналов, образующих фигуры Лиссажу.