Лабораторная работа №1

1.Цель работы

Изучение методики проведения прямых осциллографических измерений и обработки полученных результатов.

2. Используемые приборы

1. Электронно-лучевой осциллограф СВ-65А
2. Генератор импульсных сигналов Г5-54

Краткое описание устройства универсального электронно-лучевого осциллографа.

1. Стеклянная вакуумная оболочка
2. Люминесцентный экран
3. Катод
4. Нагреватель
5. Электроды ускорения луча
6. Электроды фокусировки луча
7. Модулятор яркости светового луча
8. Вертикально отклоняющие пластины (ось Y)
9. Горизонтально отклоняющие пластины (ось X)
10. Узкий электронный пучок



Структурная схема электронно-лучевого осциллографа



3. Экспериментальная часть

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Параметры изображения** | **Измеренное значение** | **Значение длительности** |
| **Kp** | **M** | **H** | **Lu[дел.]** |
| 1 | 0,5 | 1 | 4 | 2,2 | 1,1 |
| 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 3 | 0,2 | 1 | 4 | 5,40 | 1,08 |
| 4 | 2 | 0,1 | 4 | 5,30 | 1,06 |
| 5 | 5 | 0,1 | 4 | 2,2 | 1,1 |
| 6 | 20 | 0,1 | 4 | 1 | 2 |
| 7 | 0,5 | 1 | 4 | 2 | 1 |
| 8 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| 9 | 0,2 | 1 | 4 | 5,2 | 1,04 |
| 10 | 2 | 0,1 | 4 | 5 | 1 |

4. Расчетная часть

Доверительная вероятность $P=0,90$

Среднее арифметическое измерений: $\leftharpoonaccent{a}\_{j}=\frac{\sum\_{i}^{}a\_{i}}{n}=1,14$

Среднее квадратическое отклонение результата отдельного
измерения: $x\_{i}=a\_{i}-\leftharpoonaccent{a}\_{j}$ $σ\_{j}=\sqrt{\frac{\sum\_{i}^{}x\_{i}^{2}}{n-1}}=0,305716\~0,31$

Мера отклонения отличающегося результата (2) от среднего арифметического: $τ=\frac{\left|а \_{i}^{'}-\leftharpoonaccent{a}\_{j}\right|}{σ\_{j}}=2,819611\~2,82$

Мера отклонения больше, чем 2,15 => мы исключаем 6 результат.

Среднее арифметическое истинных измерений: $\leftharpoonaccent{a}\_{j}=\frac{\sum\_{i}^{}a\_{i}}{n}=1,042222\~1,04$

Среднее квадратическое отклонение результата отдельного истинного измерения:$ σ\_{j}=\sqrt{\frac{\sum\_{i}^{}x\_{i}^{2}}{n-1}}=0,041573971\~0,042$

Оценка среднего квадратического отклонения среднего арифметического: $σ\_{\leftharpoonaccent{a}\_{j}}=\frac{σ\_{j}}{\sqrt{n}}=0,01385799\~0,014$

Доверительный интервал $ε\_{j}\left(P\right)=\pm t\_{p,n}σ\_{\leftharpoonaccent{a}}\_{j}=\pm 1,83σ\_{\leftharpoonaccent{a}}\_{j}=\pm 0,0256\~\pm 0,026$

$$∆\_{j}\left(P\right)=k\left(P\right)\pm δ\_{j}\leftharpoonaccent{a}\_{j}=0,95\*\pm 0,05\*1,14=\pm 0,05415\~\pm 0,054$$

$r\_{j}=\frac{∆\_{j}\left(P\right)}{σ\_{\leftharpoonaccent{a}\_{j}}}=3.907493\~3,9$$0.8\leq r\leq 8=>G=0,8$

$$θ\_{j}\left(P\right)=G\left[∆\_{j}\left(P\right)+ ε\_{j}(P)\right]=\pm 0,8\left[0,054+0,026\right]=\pm 0.0648\~\pm 0.06$$

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | $$a\_{i}$$ | $$\leftharpoonaccent{a}$$ | $$x\_{i}$$ | $$σ$$ | $$σ\_{\leftharpoonaccent{a}}$$ | $$∆(P)$$ | $$r$$ | $$t\_{P.n}$$ | $$ε(P)$$ | $$θ \left(P\right)$$ | $$A\_{изм}$$ |
| 1 | 1,1 | $$1,14$$ | 0,04 | $$0,042$$ | $$0,014$$ | $\pm 0,05$4 | $$3,9$$ | $$1,83$$ | $$\pm 0,026$$ | $$\pm 0.06$$ | $$1,14\pm 0.06;0,9;10$$ |
| 2 | 1 | 0,14 |
| 3 | 1,08 | 0,06 |
| 4 | 1,06 | 0,08 |
| 5 | 1,1 | 0,04 |
| 6 | 2 | 0,86 |
| 7 | 1 | 0,14 |
| 8 | 1 | 0,14 |
| 9 | 1,04 | 0,1 |
| 10 | 1 | 0,14 |

Вывод: в результате работы я ознакомился с устройством и принципом действия электронно-лучевого осциллографа, провёл многократные измерения параметров изображений АМ-сигнала, ознакомился с методикой обработки результатов прямых многократных измерений и произвел соответствующую обработку.