

## Ход работы

1. Ознакомиться с методическим описанием лабораторной работы.
2. Ознакомиться с функционалом и интерфейсом программы.
3. Исследование воздействия «Флуктуационной помехи» на полезный аналоговый сигнал.

В данной работе полезный аналоговый сигнал является сложным и состоит из суммы трех гармоник:

$$U(t) = A \cdot (3 \cdot \sin(t) + 2 \cdot \sin(3t) + 0.5 \cdot \sin(5t)).$$

Где  $A$  - амплитуда, которую вы задаете,  $t$  - момент времени в определенной точке.

В настройках полезного сигнала видеоконтрольного устройства (ВКУ), выбрать аналоговый видеосигнал (изображение) с амплитудой равной 5 В. Установить в настройках помех такое напряжение, при котором она едва заметна или ее нету. Так же выбрать тип помехи: «Флуктуационная помеха».

Далее меняя значение амплитуды помехи в настройках в соответствии с таблицей 2.1, открываем осциллограф и записываем в таблицу необходимые нам значения. Так же наблюдаем за поведением выходного сигнала на втором экране телефона.

Необходимо посчитать отношение сигнала к шуму (помехе), которое является количественной оценкой степени мешающего действия шума (помехи). Измерить размахи сигнала, помехи и сигнала (это можно сделать так: навести курсором мыши на графике на определенную точку и во всплывающем окне будут показаны необходимые значения), а потом рассчитать ОСП по выражению:

$$\psi_{\text{п}} = 20 \lg[U_{\text{вс}} / U_{\text{п}}] \text{ дБ} \quad (1)$$

где  $U_{\text{п}}$  - максимальный размах помехи

$U_{\text{вс}}$  - размаха видеосигнала.

Отношение квазипикового размаха помехи  $U_{\text{кп}}$  к эффективному напряжению помехи  $U_{\text{эф}}$  называют пик-фактором:

$$K_{\text{п}} = U_{\text{кп}} / U_{\text{эф}} \quad (2).$$

Расчет ОСП при измерении с помощью осциллографа ведут по выражению (1), а затем, учитывая (2), пересчитывают в соответствии с определением (1) по выражению:

$$\psi_{\text{эф}} = 20 \lg[U_{\text{вс}} / (U_{\text{ш кп}} / K_{\text{п}})] = 20 \lg U_{\text{вс}} / U_{\text{ш кп}} + 20 \lg K_{\text{п}} = \psi_{\text{кп}} + (16 \dots 17), \text{ дБ.}$$

Предполагая, что помеха имеет равномерную спектральную плотность. Если помеха на изображении незаметна, результаты измерений будут соответствовать изображению отличного качества.

Качество изображения в соответствии с рекомендациями может оцениваться по шкале ухудшений: 5 – помеха незаметна; 4 – заметна, но не мешает; 3 – заметна, немного мешает; 2 – мешает, надоедает; 1 – сильно мешает.

Произвести выполнение пункта и записать все данные в виде таблицы 3.1 в тетрадь.

Таблица 3.1 - Результаты исследования «Флуктуационной помехи».

<b>Авс – задаваемая амплитуда сигнала, В</b>	<b>Ап — задаваемая амплитуда помехи, В</b>	<b>Uвс - размаха видеосигнала, В</b>	<b>Uп - максимальный размах помехи, В</b>	<b>Качество изображени я (от 1 до 5)</b>
5	1			
5	1.5			
5	3			
5	6			
5	12			

#### **4. Исследование воздействия «Случайной импульсной помехи» на полезный аналоговый сигнал.**

В данной работе полезный аналоговый сигнал является сложным и состоит из суммы трех гармоник:

$$U(t) = A \cdot (3 \cdot \sin(t) + 2 \cdot \sin(3t) + 0.5 \cdot \sin(5t)).$$

Где А - амплитуда, которую вы задаете, t - момент времени в определенной

точке.

В настройках полезного сигнала видеоконтрольного устройства (ВКУ), выбрать аналоговый видеосигнал (изображение) с амплитудой равной 5 В. Установить в настройках помех такое напряжение, при котором она едва заметна или не заметна. Так же выбрать тип помехи: «Случайная импульсная помеха».

Далее меняя значение амплитуды помехи в настройках в соответствии с таблицей 4.1, открываем осциллограф и записываем в таблицу необходимые нам значения. Так же наблюдаем за поведением выходного сигнала на втором экране телефона.

Необходимо посчитать отношение сигнала к шуму (помехе), которое является количественной оценкой степени мешающего действия шума (помехи). Измерить размахи сигнала, помехи и сигнала (это можно сделать так: навести курсором мыши на графике на определенную точку и во всплывающем окне будут показаны необходимые значения), а потом рассчитать ОСП по выражению:

$$\psi_{\text{п}} = 20 \lg[U_{\text{вс}} / U_{\text{п}}] \text{ дБ} \quad (1)$$

где  $U_{\text{п}}$  - максимальный размах помехи

$U_{\text{вс}}$  - размаха видеосигнала.

Отношение квазипикового размаха помехи  $U_{\text{кп}}$  к эффективному напряжению помехи  $U_{\text{п эф}}$  называют пик-фактором:

$$K_{\text{п}} = U_{\text{кп}} / U_{\text{п эф}} \quad (2).$$

Расчет ОСП при измерении с помощью осциллографа ведут по выражению (1), а затем, учитывая (2), пересчитывают в соответствии с определением (1) по выражению:

$$\psi_{\text{эф}} = 20 \lg[U_{\text{вс}} / (U_{\text{ш кп}} / K_{\text{п}})] = 20 \lg U_{\text{вс}} / U_{\text{ш кп}} + 20 \lg K_{\text{п}} = \psi_{\text{кп}} + (16...17), \text{ дБ}.$$

Предполагая, что помеха имеет равномерную спектральную плотность. Если помеха на изображении незаметна, результаты измерений будут соответствовать изображению отличного качества.

Качество изображения в соответствии с рекомендациями может оцениваться по шкале ухудшений: 5 – помеха незаметна; 4 – заметна, но не мешает; 3 – заметна, немного мешает; 2 – мешает, надоедает; 1 – сильно мешает.

Произвести выполнение пункта и записать все данные в виде таблицы 4.1 в тетрадь.

Таблица 4.1 - Результаты исследования «Случайная импульсная помеха».

Авс – задаваемая амплитуда сигнала, В	Ап — задаваемая амплитуда помехи, В	Uвс - размаха видеосигнала, В	Uп - максимальный размах помехи, В	Качество изображения (от 1 до 5)
5	1			
5	2.5			
5	5			
5	10			
5	15			

## 5. Исследование воздействия «Периодической помехи» на полезный аналоговый сигнал.

В данной работе полезный аналоговый сигнал является сложным и состоит из суммы трех гармоник:

$$U(t) = A \cdot (3 \cdot \sin(t) + 2 \cdot \sin(3t) + 0.5 \cdot \sin(5t)).$$

Где А - амплитуда, которую вы задаете, t - момент времени в определенной точке.

В настройках полезного сигнала видеоконтрольного устройства (ВКУ), выбрать аналоговый видеосигнал (изображение) с амплитудой равной 5 В. Установить в настройках помех такое напряжение, при котором она едва заметна или не заметна. Так же выбрать тип помехи: **«Периодическая помеха»**.

Далее меняя значение амплитуды помехи в настройках в соответствии с таблицей 5.1, открываем осциллограф и записываем в таблицу необходимые нам значения. Так же наблюдаем за поведением выходного сигнала на втором экране телефона.

Изменяя частоту **«Периодической помехи»** добиться того, что помеха начнет проявлять себя на экране не так как при более низкой частоте. Зафиксировать эту частоту. Это происходит тогда, когда  $f_{\text{пом}} > f_{\text{ст}}$ , где  $f_{\text{пом}}$  - частота помехи и  $f_{\text{сп}}$  - частота строк экрана.

Далее меняя значение амплитуды помехи в настройках в соответствии с таблицей 5.1, открываем осциллограф и записываем в таблицу необходимые

нам значения. Так же наблюдаем за поведением выходного сигнала на втором экране телефона.

Необходимо посчитать отношение сигнала к шуму (помехе), которое является количественной оценкой степени мешающего действия шума (помехи).

Измерить размахи сигнала, помехи и сигнала (это можно сделать так: навести курсором мыши на графике на определенную точку и во всплывающем окне будут показаны необходимые значения), а потом рассчитать ОСП по выражению:

$$\psi_{\text{п}} = 20 \lg[U_{\text{вс}} / U_{\text{п}}] \text{ дБ (1)}$$

где  $U_{\text{п}}$  - максимальный размах помехи

$U_{\text{вс}}$  - размаха видеосигнала.

Отношение квазипикового размаха помехи  $U_{\text{кп}}$  к эффективному напряжению помехи  $U_{\text{п эф}}$  называют пик-фактором:

$$K_{\text{п}} = U_{\text{кп}} / U_{\text{п эф}} \text{ (2).}$$

Расчет ОСП при измерении с помощью осциллографа ведут по выражению (1), а затем, учитывая (2), пересчитывают в соответствии с определением (1) по выражению:

$$\psi_{\text{эф}} = 20 \lg[U_{\text{вс}} / (U_{\text{ш кп}} / K_{\text{п}})] = 20 \lg U_{\text{вс}} / U_{\text{ш кп}} + 20 \lg K_{\text{п}} = \psi_{\text{кп}} + (16...17), \text{ дБ.}$$

Предполагая, что помеха имеет равномерную спектральную плотность. Если помеха на изображении незаметна, результаты измерений будут соответствовать изображению отличного качества.

Качество изображения в соответствии с рекомендациями может оцениваться по шкале ухудшений: 5 – помеха незаметна; 4 – заметна, но не мешает; 3 – заметна, немного мешает; 2 – мешает, надоедает; 1 – сильно мешает.

Произвести выполнение пункта и записать все данные в виде таблицы 5.1 в тетрадь.

Таблица 5.1 - Результаты исследования «Случайная импульсная помеха».

Авс – задаваемая амплитуда сигнала, В	Ап — задаваемая амплитуда помехи, В	Увс - размаха видеосигнала, В	Уп - максимальный размах помехи, В	Качество изображения (от 1 до 5)
5	1			
5	2.5			
5	5			
5	10			
5	15			

## 6. Вывод о том какая помеха сильнее искажает аналоговый полезный сигнал

- Сделать вывод о том какая помеха самая опасная и влечет за собой сильное ухудшение сигнала.
- Сделать вывод о заметности помех на разных уровнях яркости изображения.
- Как влияют на качество ТВ изображения периодические, импульсные и флуктуационные помехи?

## 7. Исследование воздействия различных видов помех на полезный цифровой сигнал.

В настройках полезного сигнала видеоконтрольного устройства (ВКУ), выбрать аналоговый видеосигнал (изображение) с амплитудой равной 5 В. Установить в настройках помех такое напряжение, при котором она едва заметна или ее нету. Так же выбрать тип помехи: «**Флуктуационная помеха**».

Меняя среднюю амплитуду помехи добиться уровня когда цифровой сигнал исчезает - это будет пиковое значение помехи при котором цифровой сигнал невозможно восстановить.

Повторить все перечисленное выше с остальными видами помех и результаты занести в таблицу 7.1.

Таблицу 7.1 - исследование влияния помех на цифровой сигнал.

<b><math>A_{\text{вс}}</math> – задаваемая амплитуда сигнала, В</b>	<b><math>A_{\text{п}}</math> — задаваемая амплитуда помехи, В</b>	<b><math>U_{\text{п}}</math> - максималь ный размах помехи, В</b>	<b><math>U_{\text{пик}}</math> - пиковое значение помехи, В</b>	<b>Наличие сигнала ("есть", "нет")</b>
5				
5				
5				
5				
5				

**Сделать вывод по полученным результатам.**

**8. Вывод о том какой сигнал является наиболее помехоустойчивым лучшим для передачи видеосигнала**

Сделать вывод о влиянии помех на искажение информации, представляемой в аналоговой и цифровой формах.

Сделать вывод о том какой сигнал лучше использовать.