

Лабораторная работа №3

Исследование параметров, характеристик и принципов работы автоматических регуляторов уровня.

1. Цель работы

Изучить параметры, характеристики и принципы работы автоматических регуляторов уровня.

2. Подготовка к работе

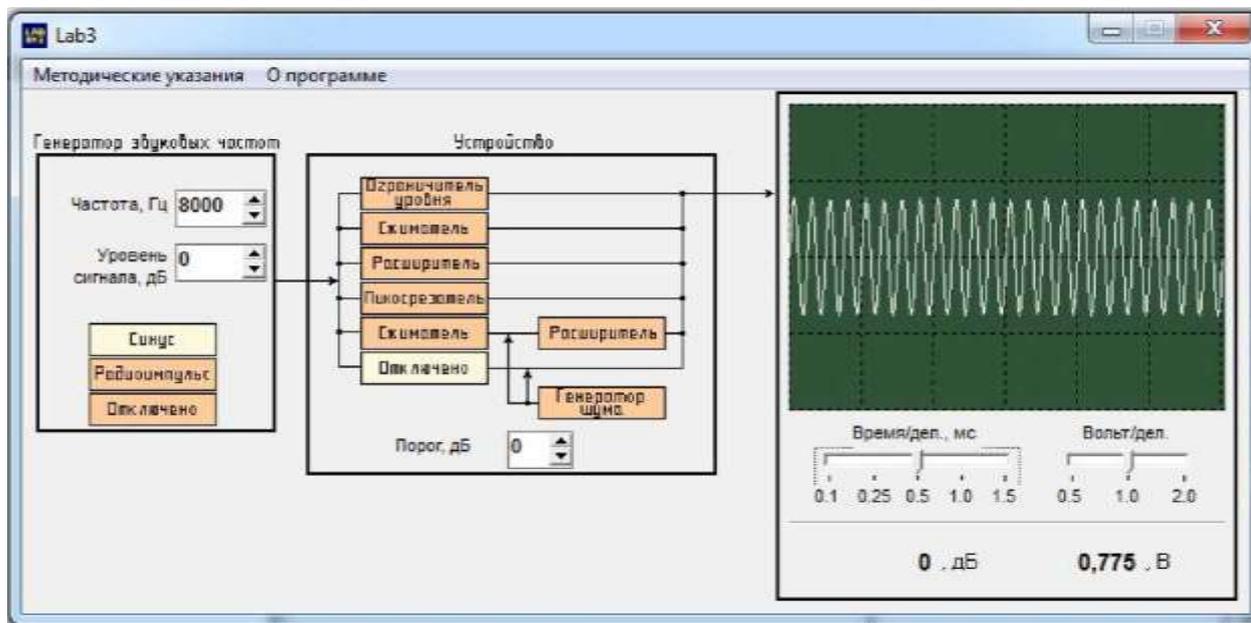
Изучить следующие вопросы:

- Назначение, принципы действия и классификация авторегуляторов уровня (АРУР) звуковых сигналов.
- Структурная схема и амплитудная характеристика ограничителя максимальных уровней.
- Временные (динамические) параметры авторегуляторов уровня и их определение.
- Компандирование звуковых сигналов. Выигрыш в помехоустойчивости за счет компандирования.

3. Литература

1. Лекционный материал по темам «Спецэффекты» «Обработка звуковых сигналов».
2. Приложения к данным методическим указаниям.

Ниже приведена структура модели лабораторной установки



4. Задание к работе

4.1. Снять амплитудные характеристики ограничителя уровня, пикосрезателя, сжимателя (компрессора), расширителя (экспандера), компандерной системы. По полученным характеристикам определить параметры регулирования.

4.2. Исследовать переходные процессы в ограничителе уровня и пикосрезателе. Определить временные (динамические) параметры ограничителя уровня: время срабатывания и время восстановления.

4.3. Определить величину выигрыша в отношении сигнал-шум на выходе компандерной системы по сравнению с отношением сигнал-шум в канале без компандирования.

5. Порядок выполнения работы

5.1. Исследование работы ограничителя уровня

Исследование амплитудной характеристики ограничителя максимальных уровней производится на частоте генератора звуковых частот (ГЗЧ), выбранной согласно варианту (см. таблицу 1). Уровень сигнала от генератора изменять от -20 до +20 дБ. Уровень выходного сигнала измерять в дБ. По амплитудной характеристике ограничителя, определить величины d и Do_{gr} . Вариант (выбирается по последней цифре пароля личного кабинета, последняя цифра «0» соответствует 10 варианту).

Таблица 1.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Частота, Гц	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500

5.2. Исследование работы сжигателя, расширителя и компандера.
Частота генератора согласно варианту (см. таблицу 1). Уровень сигнала от генератора установить 0 дБ.

Для снятия амплитудной характеристики сжигателя уровень входного сигнала необходимо уменьшать от 0 дБ до -40 дБ. При снятии амплитудной характеристики расширителя уровень входного сигнала следует изменять от 0 дБ до -20 дБ. Уровень выходного сигнала измерять в дБ.

Пользуясь построенными зависимостями, определить коэффициенты сжатия и расширения.

5.3. Определение временных параметров ограничителя максимальных уровней.

Установить частоту генератора согласно варианту (см. таблицу 1). Установить уровень сигнала 0 дБ. Порог 0 дБ. Зарисовать одиночный радиоимпульс. Определить частоту заполнения, длительность радиоимпульса.

Установить уровень сигнала и порог, согласно своему варианту (см. таблицу 2). Вариант (выбирается по последней цифре пароля личного кабинета, последняя цифра «0» соответствует 10 варианту)

Таблица 2.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Уровень сигнала, дБ	10	9	8	7	6	10	9	8	7	6
Порог, дБ	8	7	6	5	4	4	5	6	3	3

Зарисовать осциллограммы реакции инерционного ограничителя на радиоимпульс. Определить время срабатывания и время восстановления инерционного ограничителя уровня.

5.4. Определение выигрыша при использовании компандерной системы.

При отключенном ГЗЧ измерить напряжения шумов при включенной и отключенной компандерной системе (сжиматель-расширитель).

По полученным значениям определить соотношения сигнал/шум при использовании компандерной системы и без нее. Вычислить величину выигрыша.

6. Содержание отчета

6.1. Осциллограммы переходных процессов в ограничителе уровня и

пикосрезателе. Результаты измерения временных параметров ограничителя уровня.

6.2. Результаты исследований амплитудных характеристик авторегуляторов в виде таблиц и графиков.

6.3. Краткие выводы по результатам работы.

ДИНАМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ

Под динамической обработкой сигналов понимают обработку, связанную с изменением динамического диапазона сигналов.

Динамическая обработка осуществляется ручными и автоматическими регуляторами уровня.

Ручные регуляторы используются для сжатия динамического диапазона сигналов звукорежиссерами.

Однако время реакции звукорежиссера не менее 2 с, что приводит к погрешности в поддержании максимальных уровней музыкальных программ до ± 4 дБ относительно номинального уровня.

Поэтому создано большое число различных устройств автоматической обработки уровней сигналов - авторегуляторов уровня (АРУР).

Автоматические регуляторы уровня. Автоматические регуляторы уровня (АРУР) широко применяются в радиовещании и телевидении для обеспечения высокой стабильности уровней.

Назначение АРУР:

- 1) поддержание нормированного значения квазимаксимальных уровней;
- 2) защита трактов записи и вещания от перегрузки (перемодуляции);
- 3) повышение средней мощности сигналов и разборчивости речевых передач;
- 4) уменьшение шумов и помех;
- 5) согласование динамических диапазонов сигнала и трактов вещания и записи-воспроизведения.

Поэтому очень велико число типов АРУР в зависимости от назначения. Рассмотрим различные типы АРУР.

Безинерционные ограничители уровня (пикосрезатель). В таких ограничителях уровня ограничению подвергаются мгновенные значения сигнала, превышающие некоторое заданное пороговое значение. При этом изменяется форма сигнала, и появляются большие нелинейные искажения. Поэтому такие ограничители не используют самостоятельно, а как дополнительные элементы (пикосрезатели), устанавливаемые в АРУР инерционного типа.

Пикосрезатели не позволяют сигналу на выходе АРУР инерционного типа превышать нормированное значение сигнала более, чем на 1,5 дБ. Хотя при этом возникают нелинейные искажения, но они не ощущаются, так как длительность пиков срабатывания не превышает 1 мс.