

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова»
Колледж педагогического образования, информатики и права

ПЦК естественнонаучных дисциплин, математики и информатики

РЕФЕРАТ

на тему:

Изучение светодиодного индикатора уровня звука на базе микросхемы LM3915,
его характеристик и принципа работы

Автор реферата: Борец В.И.
(инициалы, фамилия)

(подпись)

Специальность: 230113 – Компьютерные системы и комплексы

Курс: III

Группа: Т-31

Зачет/незачет: _____

Руководитель: _____
(подпись, дата)

Когумбаева О.П.
(инициалы, фамилия)

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. Звук и его характеристики	4
2. Свойства звука и его характеристики.....	6
3. Законы распространения звука.....	9
4. Индикатор уровня звука и принцип работы устройства	11
Заключение	12
Список литературы	13

Введение

В индустрии развлекательного характера необходимо регулировать уровень выходного сигнала. Для того чтобы фиксировать изменения уровня выходного сигнала более точно, чаще всего используют - светодиодные индикаторы уровня звука, т.к. проще исправлять недочеты, полагаясь на зрение, а не на слух. Все вышесказанное определяет актуальность выбранной темы.

Цель исследования: изучение светодиодного индикатора уровня звука на базе микросхемы LM3915, его характеристик и принципа работы

Объект исследования: светодиодное устройство, определяющее уровень звука.

Предмет исследования: изучение светодиодного индикатор уровня звука.

Задачи исследования:

1. Изучит звук и его характеристики
2. Изучить свойства звука
3. Исследовать законы распространения звука
4. Описать индикатор уровня звука и принцип работы устройства

Звук и его характеристики

Звук – это распространяющиеся в упругих средах – газах, жидкостях и твердых телах – механические колебания, воспринимаемые органами слуха.

Как и любая волна, звук характеризуется амплитудой и спектром частот. Обычный человек способен слышать звуковые колебания в диапазоне частот от 16—20 Гц до 15—20 кГц. Звук ниже диапазона слышимости человека называют инфразвуком; выше: до 1 ГГц, — ультразвуком, от 1 ГГц — гиперзвуком. Громкость звука сложным образом зависит от эффективного звукового давления, частоты и формы колебаний, а высота звука — не только от частоты, но и от величины звукового давления.

Среди слышимых звуков следует особо выделить фонетические, речевые звуки и фонемы (из которых состоит устная речь) и музыкальные звуки (из которых состоит музыка). Музыкальные звуки содержат не один, а несколько тонов, а иногда и шумовые компоненты в широком диапазоне частот.

- **Высота звука** - определяется частотой звуковой волны (или, периодом волны). Чем выше частота, тем выше звучание.

Высота звука измеряется в герцах (*Гц, Hz*) или килогерцах (*КГц, KHz*). 1 Гц = 1/С. То есть колебание в 1 Гц соответствует волне с периодом в 1 секунду.

- **Громкость звука** - определяется амплитудой сигнала. Чем выше амплитуда звуковой волны, тем громче сигнал.

Громкость звука измеряется децибеллах и обозначается дБ.

- **Громкость** — это уровень мощности, которая пропорциональна амплитуде звукового сигнала. Громкость определяют в дБм — относительно стандартного значения 1 мВт. Тогда шкала приобретает абсолютное значение.

Уровни звукового давления, характерные для различных источников:

- Болевой порог - **130 дБ.**
- Реактивный двигатель (в салоне самолета) - **80 дБ.**
- Негромкий разговор - **70 дБ.**
- Шорох в тихой комнате - **40 дБ.**
- Шумы в студии звукозаписи - **30 дБ.**
- Порог слышимости - **0 дБ.**

Свойства звука и его характеристики

Основные физические характеристики звука – частота и интенсивность колебаний. Они и влияют на слуховое восприятие людей.

Периодом колебания называется время, в течение которого совершается одно полное колебание. Можно привести в пример качающийся маятник, когда он из крайнего левого положения перемещается в крайнее правое и возвращается обратно в исходное положение.

Частота колебаний – это число полных колебаний(периодов)за одну секунду. Эту единицу называют герцем (Гц). Чем больше частота колебаний, тем более высокий звук мы слышим, то есть звук имеет более высокий тон. В соответствии с принятой международной системой единиц, 1000 Гц называется килogerцем (кГц), а 1.000.000 – мегагерцем (МГц).

Распределение по частотам: слышимые звуки – в пределах 15Гц-20кГц, инфразвуки – ниже 15Гц; ультразвуки – в пределах $1,5 \cdot 10^4 - 10^9$ Гц; гиперзвуки - в пределах $10^9 - 10^{13}$ Гц.

Ухо человека наиболее чувствительно к звукам с частотой от 2000 до 5000 кГц. Наибольшая острота слуха наблюдается в возраст 15-20 лет. С возрастом слух ухудшается.

С периодом и частотой колебаний связано понятие о длине волны. Длиной звуковой волны называется расстояние между двумя последовательными сгущениями или разрежениями среды. На примере волн, распространяющихся на поверхности воды, - это расстояние между двумя гребнями.

Звуки различаются также по тембру. Основной тон звука сопровождается второстепенными тонами, которые всегда выше по частоте(обертон). Тембр – это качественная характеристика звука. Чем больше обертонов накладывается на основной тон, тем «сочнее» звук в музыкальном отношении.

Вторая основная характеристика – амплитуда колебаний. Это наибольшее отклонение от положения равновесия при гармонических колебаниях. На примере

с маятником – максимальное отклонение его в крайнее левое положение, либо в крайнее правое положение. Амплитуда колебаний определяет интенсивность(силу) звука.

Сила звука, или его интенсивность, определяется количеством акустической энергии, протекающей за одну секунду через площадь в один квадратный сантиметр. Следовательно, интенсивность акустических волн зависит от величины акустического давления, создаваемого источником в среде.

С интенсивностью звука в свою очередь связана громкость. Чем больше интенсивность звука, тем он громче. Однако эти понятия не равнозначны. Громкость – это мера силы слухового ощущения, вызываемого звуком. Звук одинаковой интенсивности может создавать у различных людей неодинаковое по своей громкости слуховое восприятие. Каждый человек обладает своим порогом слышимости.

Звуки очень большой интенсивности человек перестаёт слышать и воспринимает их как ощущение давления и даже боли. Такую силу звука называют порогом болевого ощущения.

Шум. Музыка. Речь.

С точки зрения восприятия органами слуха звуков, их можно разделить в основном на три категории: шум, музыка и речь. Это разные области звуковых явлений, обладающие специфической для человека информацией.

Шум – это бессистемное сочетание большого количества звуков, то есть слияние всех этих звуков в один нестройный голос. Считается, что шум – это категория звуков, которая мешает человеку или раздражает.

Люди выдерживают лишь определённую дозу шума. Но если проходит час – другой, и шум не прекращается, то появляется напряжение, нервозность и даже боль.

Звуком можно убить человека. В средние века существовала даже такая казнь, когда человека сажали под колокол и начинали в него бить. Постепенно колокольный звон убивал человека. Но это было в средние века. В наше время

появились сверхзвуковые самолёты. Если такой самолёт пролетит над городом на высоте 1000-1500 метров, то в домах лопнут стёкла.

Музыка – это особое явление в мире звуков, но, в отличие от речи, она не передаёт точных смысловых или лингвистических значений. Эмоциональное насыщение и приятные музыкальные ассоциации начинаются в раннем детстве, когда у ребёнка ещё словесного общения. Ритмы и напевы связывают его с матерью, а пение и танцы являются элементом общения в играх. Роль музыки в жизни человека настолько велика, что в последние годы медицина приписывает ей целебные свойства.

С помощью музыки можно нормализовать биоритмы, обеспечить оптимальный уровень деятельности сердечно-сосудистой системы.

А ведь стоит лишь вспомнить, как солдаты идут в бой. Испокон веков песня была неизменным атрибутом солдатского марша.

Речь – важнейшее средство мышления и общения людей. Речь состоит из более или менее длительных шумов и тонов, составляющих группы. Овладение речью происходит ещё в младенческом возрасте, когда ребёнок ещё только слушает и пытается воспроизвести самые несложные и легко произносимые слова: «мама» и «папа».

Законы распространения звука

К основным законам распространения звука относятся законы его отражения и преломления на границах различных сред, а также дифракция звука и его рассеяние при наличии препятствий и неоднородностей в среде и на границах раздела сред.

На дальность распространения звука оказывает влияние фактор поглощения звука, то есть необратимый переход энергии звуковой волны в другие виды энергии, в частности, в тепло. Важным фактором является также направленность излучения и скорость распространения звука, которая зависит от среды и её специфического состояния.

От источника звука акустические волны распространяются во все стороны. Если звуковая волна проходит через сравнительно небольшое отверстие, то она распространяется во все стороны, а не идёт направленным пучком. Например, уличные звуки, проникающие через открытую форточку в комнату, слышны во всех её точках, а не только против окна.

Характер распространения звуковых волн у препятствия зависит от соотношения между размерами препятствия и длиной волны. Если размеры препятствия малы по сравнению с длиной волны, то волна обтекает это препятствие, распространяясь во все стороны.

Звуковые волны, проникая из одной среды в другую, отклоняются от своего первоначального направления, то есть преломляются. Угол преломления может быть больше или меньше угла падения. Это зависит от того, из какой среды в какую проникает звук. Если скорость звука во второй среде больше, то угол преломления будет больше угла падения, и наоборот.

Встречая на своём пути препятствие, звуковые волны отражаются от него по строго определённом правилу – угол отражения равен углу падения – с этим связано понятие эха. Если звук отражается от нескольких поверхностей, находящихся на разных расстояниях, возникает многократное эхо.

Звук распространяется в виде расходящейся сферической волны, которая заполняет всё больший объём. С увеличением расстояния, колебания частиц среды ослабевают, и звук рассеивается. Известно, что для увеличения дальности передачи звук необходимо концентрировать в заданном направлении. Когда мы хотим, например, чтобы нас услышали, мы прикладываем ладони ко рту или пользуемся рупором.

Большое влияние на дальность распространения звука оказывает дифракция, то есть искривление звуковых лучей. Чем разнороднее среда, тем больше искривляется звуковой луч и, соответственно, тем меньше дальность распространения звука.

Индикатор уровня звука и принцип работы данного устройства

В бытовой электронике для индикации уровня сигнала используют всевозможные индикаторы уровня. Примерно лет 10 назад индикаторы звука часто устанавливались на проигрыватели аудиокассет, в основном это были стрелочные индикаторы. Но на современном этапе развития микроэлектроники используют светодиодные индикаторы совместно со специализированными микросхемами.

В данном исследовании мы будем рассматривать светодиодные индикаторы.

Индикатор может использоваться совместно с магнитофонами, приемниками, УНЧ и т.д. Позволяет визуально регистрировать кратковременные пики сигнала, при которых стрелка обычного стрелочного индикатора не успевает отклониться, поэтому мы используем светодиодные индикаторы. Его можно подключить к линейному выходу любого магнитофона и к выходу усилителя мощности любого устройства. При использовании индикатора совместно с магнитофоном имеется возможность более точно установить уровень записи и избежать искажений от перемагничивания носителя магнитной записи. При использовании индикатора совместно с УНЧ имеется возможность визуально контролировать выходную мощность УНЧ

Принцип работы такого устройства не очень сложен. Итак - рассмотрим микросхему управляющую шкалой светодиодов.

Микросхема позволяет управлять шкалой из n -ого количества светодиодов, отображая на ней уровень звукового сигнала. Сигнал не обязательно должен быть звуковым. Но поскольку шкала в таких микросхемах логарифмическая, то она прекрасно подходит для индикации уровня звука.

Уровень звука изменяется параллельно со шкалой светодиодов, то есть чем громче звук тем больше светодиодов задействованы.

Заключение

Индикатор уровня звука широко применяется и используется в современном мире. Данный реферат будет полезен студентам, начинающим радиолюбителям и школьникам.

Подводя итог, можно сказать, что поставленная цель была достигнута в процессе выполнения задач.

Список литературы

1. *Михаил Чернецкий* Михаил Чернецкий «Контрольно-измерительное оборудование» // Звукорежиссер : журнал. — 2000. — № 3.
2. Михаил Чернецкий Что мы измеряем? // Звукорежиссер : журнал. — 1998. — № 0.
3. Владимир Островский «Регулирование уровней» // Звукорежиссер : журнал. — 1999. — № 3.
4. Борис Меерзон «Регулировка уровня сигнала в записи и вещании» // Звукорежиссер : журнал. — 2005. — № 8.
5. Тюлин В.Н. «Введение в теорию излучателя и рассеяния звука»
6. Свердлин Г.М. «Прикладная гидроакустика»
7. Гик Л.Д. «Акустическая голография»
8. Ультразвук / под редакцией Голямина И.П.