

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 индикатора уровня звука

Автор реферата: Жукова О.М.
(инициалы, фамилия)

_____ (подпись)

Специальность: 230113 – Компьютерные системы и комплексы

Курс: III

Группа: Т-31

Зачет/незачет: _____

Руководитель: _____
(подпись, дата)

Когумбаева О.П.
(инициалы, фамилия)

Абакан 2015г.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. Свойства звука.....	4
2. Характеристики звука.....	5
3. Индикатор уровня звука и принцип работы устройства	7
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 AN6884, его характеристик и принципа работы

Задачи исследования:

1. Изучит звук и его характеристики
2. Изучить свойства звука
3. Описать виды индикаторов уровня звука
4. Описать индикатор уровня звука и принцип работы устройства

Свойства звука 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*). $1 \text{ Гц} = 1/\text{С}$. 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 дВт — относительно стандартного значения 1 мВт. Тогда шкала приобретает абсолютное значение.

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.

Индикатор уровня звука и принцип работы выбранного 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.

Стрелочные индикаторы, с колеблющейся в такт музыки стрелкой располагаются на передних панелях усилителей. И если наличие таких индикаторов ранее было действительно необходимо, то сейчас острой нужды в них нет.

Конструкция таких приборов разнообразна, однако принципы действия их одинаковы. В пластиковом корпусе размещен магнит цилиндрической формы. По образующей цилиндра установлена магнитная рамка с подпружиненным подвесом и закрепленной стрелкой. С противоположной стрелке стороны устанавливают балансир. В большинстве случаев такой балансир представляет собою капельку припоя, и служит для компенсации центробежных сил стрелки. Поскольку прибор, по своей сути, является механической системой, то и основные характеристики определяются "механикой" измерительной головки. Хотелось бы отметить ещё одну особенность конструкции стрелочных индикаторов: для возврата стрелки в исходное положение применяется пружина (а это не линейный элемент, зависящий от её жёсткости), в результате шкала измерения прибора так же будет не линейна. В современных измерительных головках применяют многооборотные пружины, с достаточно хорошей гибкостью и нелинейность измерения очень мала, но всё же, мне кажется, стоит об этом помнить. На рисунке представлена измерительная головка модели М6850 как наиболее распространённая и доступная, на данный момент. На катушку подаётся ток, создаётся магнитное поле. Взаимодействие магнитного поля катушки с магнитным полем постоянного магнита, приводит к отклонению катушки (и стрелки) пропорционально текущему в ней току. Направление текущего тока в

катушке определяет направление отклонения стрелки. Отсюда вывод: стрелочный индикатор работает только с постоянным (пульсирующим) током. Подача переменного тока на индикатор заставит стрелку "дрожать" и не более того.

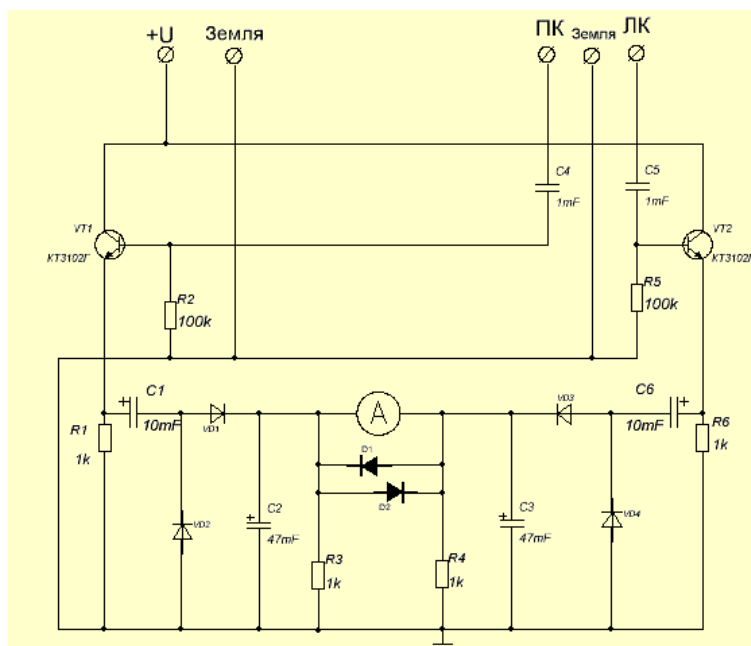


Схема стрелочного индикатора уровня звука.

Вторым типом индикаторов уровня звука являются пиковые индикаторы. Свою родословную этот тип индикаторов ведёт от времён повсеместного распространения магнитной записи. Там основное назначение устройства было в регистрации превышения максимального уровня записи - "0" dB. Чуть позднее, такой тип индикаторов стали применять в усилителях мощности, и некоторых акустических системах. В усилителях, пиковый индикатор сигнализировал о превышении лимитированного уровня сигнала (клип-детектор, или, проще говоря, регистратор ограничения сигнала), а в АС он сигнализировал о превышении подводимой мощности. Так что такому детектору найдётся место и в наши дни. Логика работы пикового детектора: пока сигнал на входе не превышает некоторого значения, светодиод на выходе устройства не горит. Как только величина переменного напряжения превысит установленный уровень - светодиод вспыхивает. Остаётся только выставить этот уровень, и пиковый детектор готов к

работе.

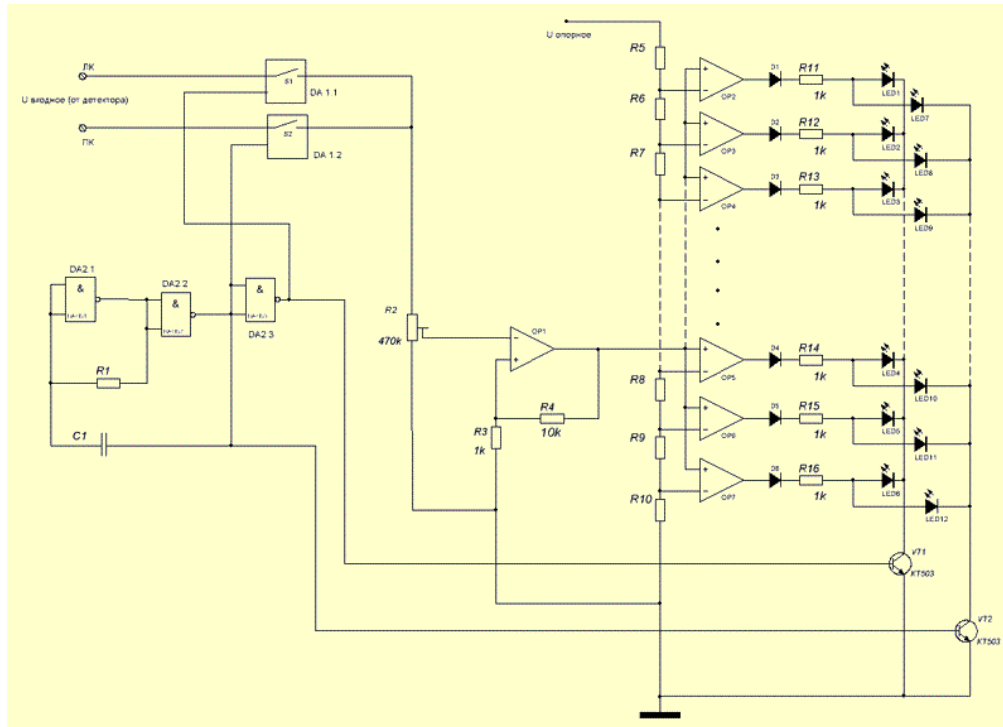


Схема пикового индикатора уровня звука.

В данном исследовании мы будем рассматривать светодиодные индикаторы.

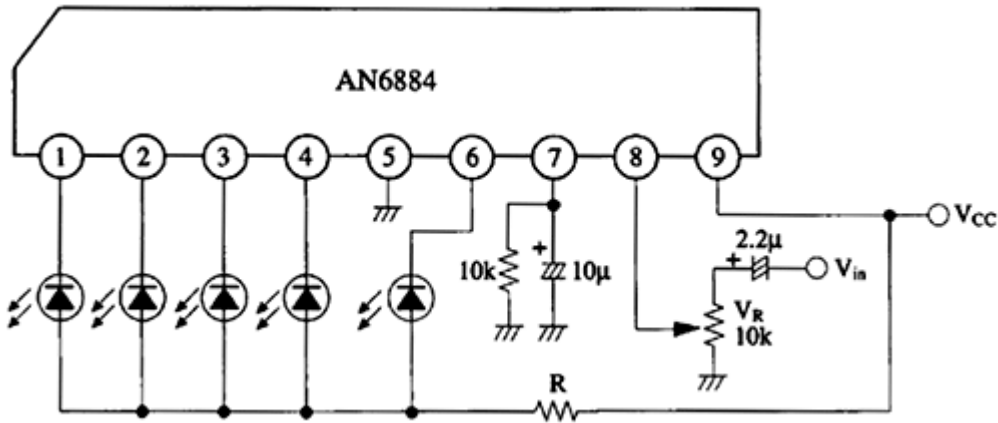
Индикатор может использоваться совместно с магнитофонами, приемниками, УНЧ и т.д. Позволяет визуально регистрировать кратковременные пики сигнала, при которых стрелка обычного стрелочного индикатора не успевает отклониться, поэтому мы используем светодиодные индикаторы. Его можно подключить к линейному 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.

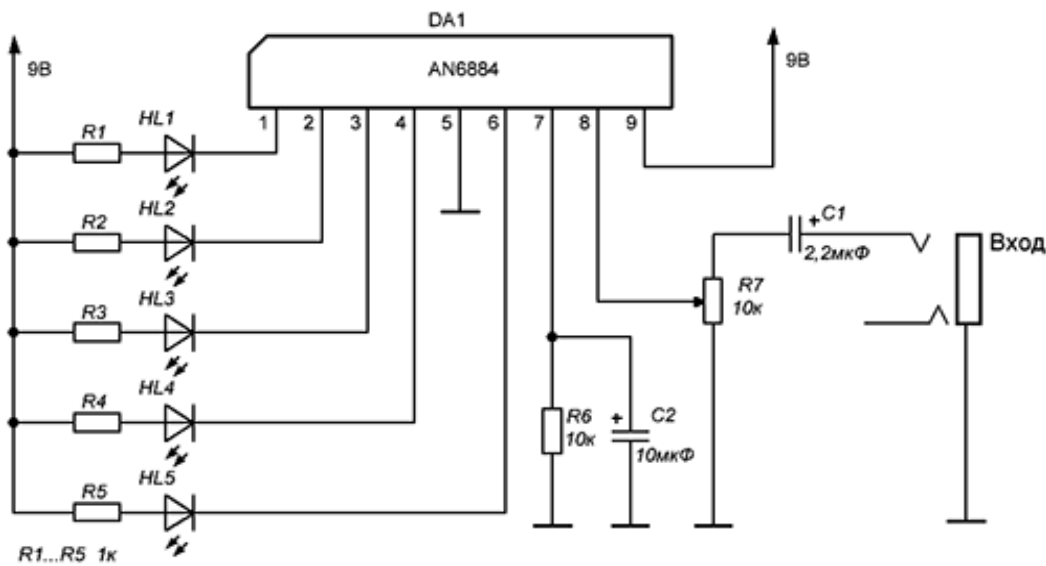
Микросхема позволяет управлять шкалой из n-ого количества светодиодов, отображая на ней уровень звукового сигнала. Сигнал не обязательно должен быть

звуковым. Но поскольку шкала в таких микросхемах логарифмическая, то она прекрасно подходит для индикации уровня звука.

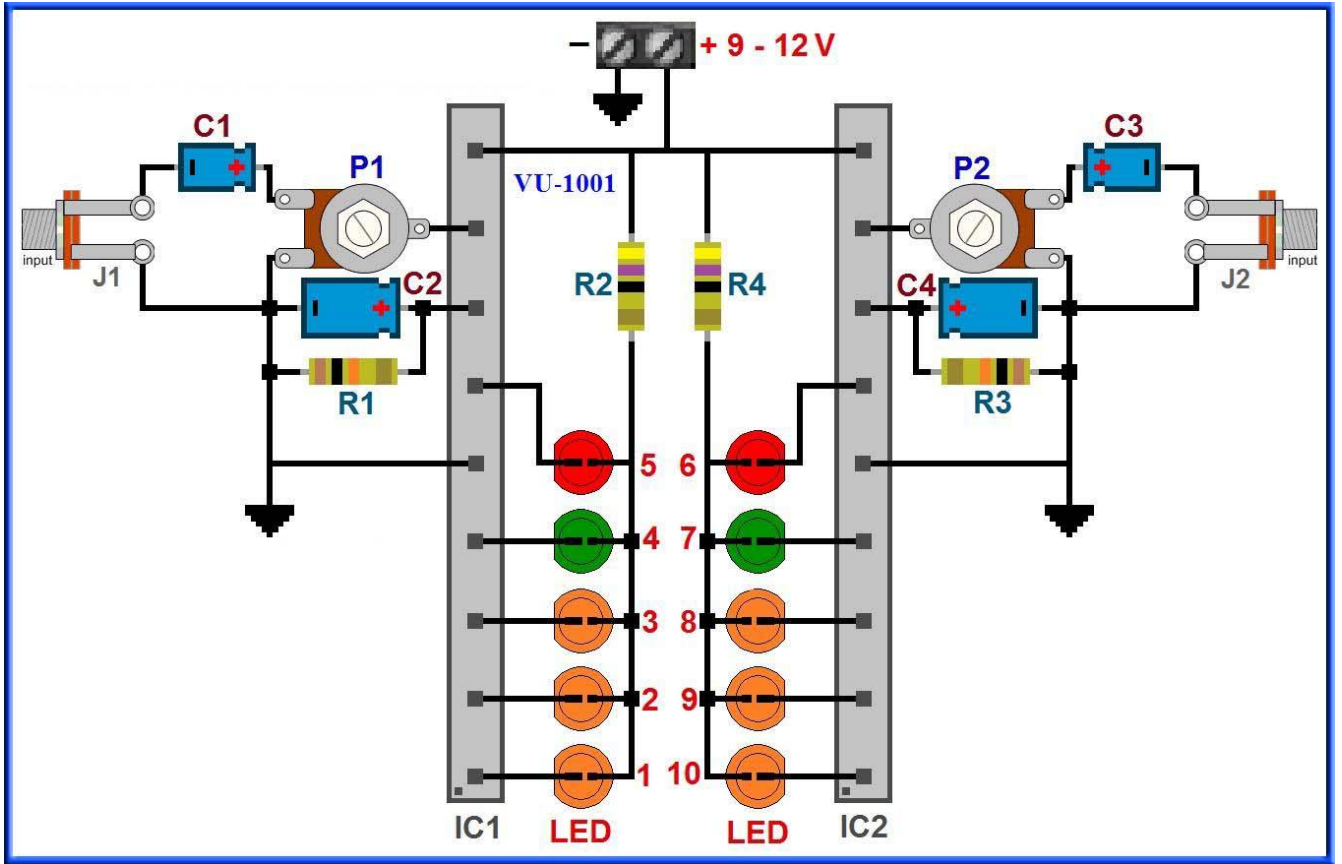
Уровень звука изменяется параллельно со шкалой светодиодов, то есть чем громче звук тем больше светодиодов задействованы.



На данном рисунке изображена схема подключения микросхемы AN6884.



Это схема простейшего индикатора уровня звука на базе AN6884 на 5 светодиодов. Наиболее оптимальной схемой является схема на странице 11. Она позволяет построить две линейки светодиодов и измеряет левый и правый звуковой канал.



Заключение

В ходе исследовательской работы были изучены характеристики звука. Были описаны типы индикаторов уровня звука. Описаны разные схемы устройства и выбрана наиболее оптимальная. 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.
9. Юрий Зотов. Индикаторы звуковых сигналов [электронный ресурс] URL: <http://radiokot.ru/articles/19/>
10. Юрий Зотов. Индикаторы звуковых сигналов. Часть 2 [электронный ресурс] URL: <http://radiokot.ru/articles/20/>
11. Типы индикаторов уровня звука [Электронный ресурс] URL: <http://www.psyoffice.ru/6-896-zvukovoi-indikator.htm>
12. Описание микросхемы AN6884 [электронный ресурс] URL: <http://www.chipdip.ru/product/an6884/>
13. Индикатор уровня звука [электронный ресурс] URL: <http://www.komitart.ru/radiolubitel/561-shema-indikatora-urovnya-signala-na-an6884.html>
14. Свойства звука. [электронный ресурс] URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/88426/%D0%97%D0%B2%D1%83%D0%BA>
15. Звук // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907.

16. *Радзишевский А. Ю.* Основы аналогового и цифрового звука. —
М.: Вильямс, 2006. — С. 288. — [ISBN 5-8459-1002-1](#).