

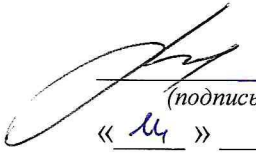
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

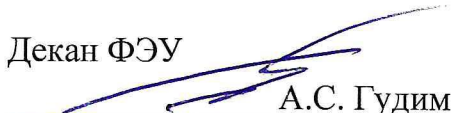
Работа выполнена в СКБ «Электроника и робототехника»

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНиПКРС

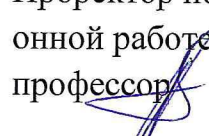

Е.М. Димитриади
(подпись)
« 14 » 06 20 24 г.

Декан ФЭУ


А.С. Гудим
(подпись)
« 15 » 05 20 24 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновационной работе, д-р техн. наук.
профессор


А.В. Космынин
(подпись)
« 14 » 06 20 24 г.

Устройство отображения уровня звукового сигнала, типа «Кошачий глаз»

Комплект конструкторской документации

Руководитель СКБ


15.05.2024
(подпись, дата)

В.В. Солецкий

Руководитель проекта


15.05.2024
(подпись, дата)

С.Г. Марущенко

Исполнитель проекта


15.05.2024
(подпись, дата)

В.С. Кольцов

Комсомольск-на-Амуре 2024

Карточка проекта

Название	Разработка устройства отображения уровня звукового сигнала типа «Кошачий глаз»
Тип проекта	Техническое творчество (инициативный)
Исполнители	Студент группы 1ПЭб-1 _____ В.С. Кольцов
Срок реализации	10.2023-05.2024

Использованные материалы и компоненты

Наименование	Количество, шт.
Радиолампа 6Е2П	2
Коннектор для лампы 6Е2П	2
Переменный резистор 200 кОм	4
Резистор 82 кОм	2
Резистор 27 кОм	2
Резистор 47 кОм	2
Резистор 100 кОм	2
Резистор 1 мОм	4
Диод 1N60P	4
Диод 1N4751A	1
Конденсатор 0.1uF	6
Конденсатор 10 uF	3
Транзистор биполярный 9014-С	2
Плата для сборки компонентов	1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ЗАДАНИЕ
на разработку

Название проекта: Устройство отображения уровня звукового сигнала, типа «Кошачий глаз»

Назначение: Индикация уровня сигнала и индикация уровня настройки на нужные волны.

Область использования: Установка модуля в усилителях звукового сигнала

Функциональное описание проекта: Создание устройства, отображения уровня звукового сигнала, типа «Кошачий глаз», представляющего собой индикатор уровня звука, который визуальнo отображает интенсивность звукового сигнала. Устройство будет иметь форму круглого дисплея с цветной шкалой или светодиодами, которые меняют цвет или яркость в зависимости от уровня звука. А также иметь возможность подключения и установки устройства во внутрь усилителя.

Техническое описание устройства: Устройство должно состоять из детектора уровня сигнала - Анализирует амплитуду входящего звукового сигнала и определяет его уровень, индикатора - Визуально отображает уровень звукового сигнала. Обычно это круглый дисплей с цветной шкалой или светодиодами и питанием – напряжением накала лампы(6,3В) и анодного напряжения (250В)

Требования: Устройство должно соответствовать техническому заданию, быть безопасным, надежным, удобным в использовании

План работ:

Наименование работ	Срок
Поиск необходимых комплектующих.	2.02.2024
Создание и разработка схемы платы	14.02.2024
Создание блока питания	16.03.2024
Подбор устройства симуляции звукового сигнала	12.04.2024
Сборка всей схемы	31.04.2024

Комментарии:

План работ может изменяться с корректировкой новых сроков

Перечень графического материала:

1. Блок-схема алгоритмов
 2. Фотографии изделия.
-
-
-
-

Руководитель проекта

 10.01.2024.
(подпись, дата)

С.Г. Марущенко

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ПАСПОРТ

Устройство отображения уровня звукового сигнала,
типа «Кошачий глаз»


Руководитель проекта

 15.05.2024

С.Г. Марущенко

(подпись, дата)

Исполнитель проекта

 15.05.2024

В.С. Кольцов

(подпись, дата)

Комсомольск-на-Амуре 2024

Содержание

1	Общие положения	7
1.1	Наименование изделия	7
1.2	Наименования документов, на основании которых ведется проектирование изделия.....	7
1.3	Перечень организаций, участвующих в разработке изделия	7
2	Назначение и принцип действия	9
2.1	Назначение изделия	9
2.2	Области использования изделия	9
2.3	Принцип действия изделия	10
3	Состав изделия и комплектность.....	12
4	Технические характеристики.....	13
4.1	Основные технические характеристики изделия	14
5	Устройство и описание работы изделия	15
5.1	Устройство изделия	15
6	Условия эксплуатации	17
6.1	Меры безопасности.....	17
6.2	Правила хранения и транспортирования.....	17
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	18
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	19

					СКБФЭУ.1.ПЭ.01000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		6

1 Общие положения

Настоящий паспорт является документом, предназначенным для ознакомления с основными техническими характеристиками, устройством, правилами установки и эксплуатации устройства «Встраиваемая система - Умный холодильник» (далее «изделие»).

Паспорт входит в комплект поставки изделия. Прежде, чем пользоваться изделием, внимательно изучите правила обращения и порядок работы с ним. В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в данном издании.

1.1 Наименование изделия

Полное наименование изделия – Устройство отображения уровня звукового сигнала, типа «Кошачий глаз».

1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование изделия

Проектирование устройства отображения уровня звукового сигнала, типа «Кошачий глаз» осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке изделия

Заказчиком проекта устройства отображения уровня звукового сигнала, типа «Кошачий глаз» является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (далее заказчик), находящийся по адресу: 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, Ленина пр-кт., д. 17.

Исполнителями проекта устройства отображения уровня звукового сигнала, типа «Кошачий глаз» являются конструкторы студенческого

					СКБФЭУ.1.ПЭ.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		7

конструкторского бюро «Промышленная робототехника» (далее СКБ), студент группы 1ПЭБ-1, Кольцов В.С.

Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах

ГОСТ 2.004-88. Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

ГОСТ 2.051-2006. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения.

ГОСТ 2.052-2006. Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения.

					СКБФЭУ.1.ПЭ.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		8

2 Назначение и принцип действия

2.1 Назначение изделия

«Устройство отображения уровня звукового сигнала, типа «Кошачий глаз», имеет следующие основные назначения:

1. Визуальное отображение уровня звука: Главная функция устройства — показывать пользователю текущий уровень звукового сигнала в реальном времени.

2. Индикация перегрузок: «Кошачий глаз» может также использоваться для обнаружения перегрузок звукового сигнала. Если уровень сигнала становится слишком высоким, индикатор начинает мигать или менять цвет, предупреждая пользователя о возможном искажении звука.

3. Контроль качества звука: Устройство может быть использовано для контроля качества звука в аудио- и видеопроизводстве. Операторы могут следить за уровнем звука, чтобы гарантировать правильную запись или воспроизведение аудиосигнала.

4. Декоративная функция: Некоторые модели «Кошачьих глаз» могут также служить декоративным элементом в студиях звукозаписи, на концертных площадках или в домашних аудиосистемах, создавая интересный визуальный эффект.

2.2 Области использования изделия

Устройство отображения уровня звукового сигнала, такое как «Кошачий глаз», находит широкое применение в различных областях, например:

1. Звукозапись и студийная работа: В студиях звукозаписи и музыкальных студиях «Кошачий глаз» используется для контроля уровня звукового сигнала при записи и микшировании музыки.

2. Живые выступления и концерты: На концертных площадках и в студиях для живых выступлений «Кошачий глаз» может использоваться для мониторинга уровня звука в реальном времени. Это позволит

					СКБФЭУ.1.ПЭ.01000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		9

звукорежиссерам и музыкантам контролировать громкость и избегать искажений.

3. Домашние аудиосистемы: В домашних условиях «Кошачий глаз» может быть установлен в аудиосистемах для визуального отображения уровня звука при прослушивании музыки или просмотра фильмов.

4. Профессиональное аудиооборудование: Устройства отображения уровня звукового сигнала также используются в профессиональном аудиооборудовании, таком как микшерные пульта, аудиоинтерфейсы и процессоры звука. Они помогают инженерам и техникам контролировать и настраивать уровни сигнала.

5. Образовательные центры и тренинги: В учебных заведениях, обучающих звукорежиссеров, музыкантов и звукотехников, устройства отображения уровня звука типа «Кошачий глаз» используются для демонстрации принципов работы звуковых сигналов и методов контроля уровня звука..

2.3 Принцип действия изделия

Принцип действия устройства отображения уровня звукового сигнала, такого как «Кошачий глаз», основан на использовании эффекта визуализации звуковых колебаний. Внешне устройство представляет собой два индикатора, которые по форме напоминают глаза кошки. Эти индикаторы могут быть выполнены в виде ламп, светодиодов или других световых элементов.

Принцип действия «Кошачьего глаза» основан на двух основных принципах:

1. Уровень звука: Когда на устройство поступает звуковой сигнал, индикаторы начинают реагировать на изменения уровня громкости. При низком уровне звука индикаторы могут быть практически выключены или мигать слабо. При увеличении уровня звука индикаторы начинают светиться ярче.

					СКБФЭУ.1.ПЭ.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		10

2. Динамика звука: Кроме того, «Кошачий глаз» также может отображать динамику звукового сигнала. Например, при резком увеличении громкости индикаторы могут быстро и ярко мигать, указывая на наличие пиковых значений или искажений в звуке.

					СКБФЭУ.1.ПЭ.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		11

3 Состав изделия и комплектность

В комплект поставки входит:

- Плата с распаянными элементами – 1 шт.
- Радиолампа 6Е2П - 2шт.
- Коннектор для лампы 6Е2П – 2шт.
- Паспорт.

					СКБФЭУ.1.ПЭ.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		12

4 Технические характеристики

Внутри лампы предусмотрен вакуумный триод. Его анод соединен с отклоняющим электродом индикатора, а на сетку подаётся от нуля до минус пятнадцати-двадцати вольт по отношению к катоду. Анод встроенного триода и управляющие электроды индикатора соединены с источником питания 250 В через резистор 100 кОм и подстроечный резистор 200 кОм. Чем выше негативный потенциал на сетке триода, тем больше он мешает потоку электронов, летящих к аноду. Выходит меньший ток через два резистора и, соответственно, меньшее падение напряжения на них. Потенциал управляющего электрода будет выше. И наоборот.

При низком потенциале управляющие электроды отклоняют поток электронов к краям окошка, и мы видим две узкие полосы света по краям экрана. При высоком напряжении всё наоборот, электроны отклоняются к центру, полосы света занимают всё большую площадь экрана, по направлению к его середине.

А когда потенциал отклоняющих электродов приближается к потенциалу анода, полосы света заходят одна на другую. Получается перехлест, и в месте их соединения мы увидим более яркое свечение.

На диодах D1 и D2 собраны двухполупериодный пиковый детектор, по схеме удвоителя напряжения. Конденсатор C3 заряжается и положительной, и отрицательной полуволнами входного переменного напряжения, и медленно разряжается из-за большого сопротивления резистора R5. Получается интегратор, он же фильтр нижних частот.

					СКБФЭУ.1.ПЭ.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		13

4.1 Основные технические характеристики изделия

Основные технические характеристики платы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики изделия

Наименование параметра	Значение
Питание, В	220 В
Питание ламп	6,3 В
Масса нетто, кг	0,5 кг
Тип индикаторов	Радиолампы
Диапазон отображения	от 0 до 100 дБ

5 Устройство и описание работы изделия

5.1 Устройство изделия

Устройство типа "Кошачий глаз" использует электромеханический механизм, который реагирует на изменения уровня звукового сигнала. Когда звуковой сигнал достигает определенной громкости, механизм приводит в движение пластиковый экран в форме глаза, который открывается или закрывается в зависимости от уровня звука. Чем выше уровень звука, тем шире открывается экран, что позволяет пользователю визуально определить громкость звука. Этот принцип действия позволяет быстро и наглядно контролировать уровень звукового сигнала без необходимости обращаться к цифровым индикаторам или шкалам.

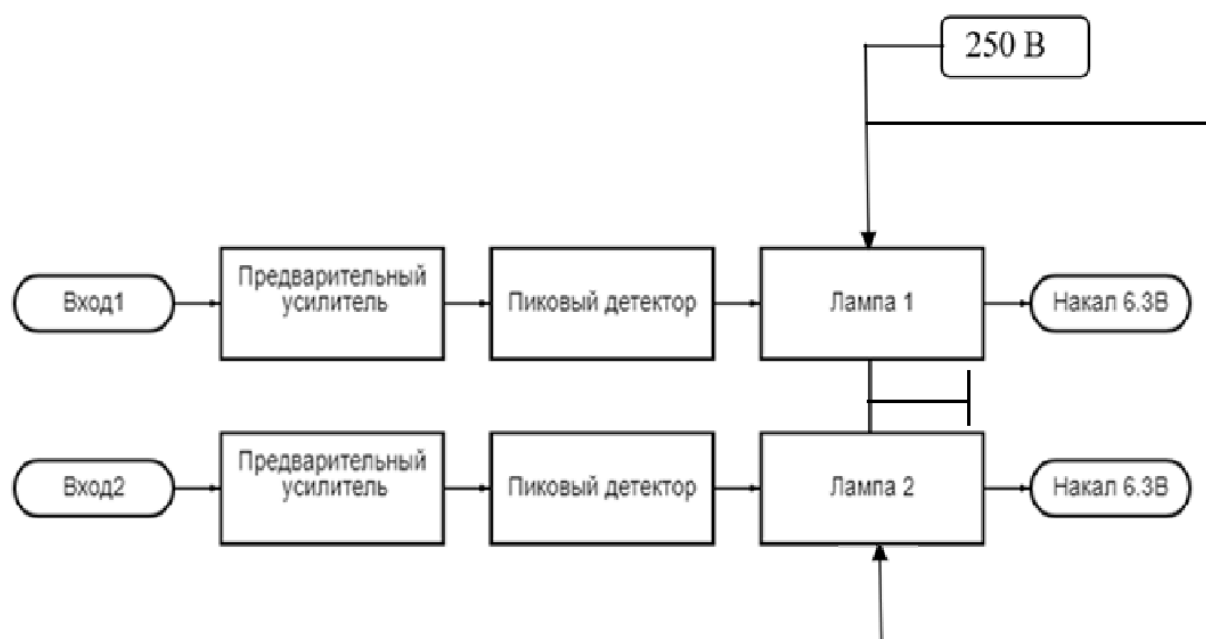


Рисунок 1 – Структурная схема изделия

5.2 Описание работы изделия

Рекомендации по использованию «Устройства типа - Кошачий глаз» включают:

1. использование устройства в сухом помещении а так-же не допускать попадания оборудования под дождь или струи воды.
2. Если от оборудования идёт дым или ощущается посторонний запах, следует немедленно прекратить эксплуатацию оборудования.
3. При первом использовании устройства откалибруйте его, чтобы установить соответствие между уровнем звука и положением экрана в форме глаза.
4. Для предупреждения поломок и неисправностей рекомендуется проводить профилактику системы не реже одного раза в год.

					СКБФЭУ.1.ПЭ.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		16

6 Условия эксплуатации

– Температура: система должна функционировать в температурном диапазоне от -5°C до $+30^{\circ}\text{C}$.

– использование устройства в сухом помещении а так-же не допускать попадания оборудования под дождь или струи воды.

6.1 Меры безопасности

– При подключении системы в питающую сеть, убедитесь в исправности блока питания, а также что характеристики блока питания соответствуют требованиям системы.

6.2 Правила хранения и транспортирования

Транспортирование изделия в упакованном виде может производиться железнодорожным, автомобильным (в закрытых транспортных средствах), воздушным, речным и морским видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующих на транспорт данного вида. Условия транспортирования изделия по части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 5 по ГОСТ 15150.

После транспортирования изделие должно быть выдержано не менее 2 часов в транспортной таре при температуре $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 80 %.

Распакованное изделие должно храниться в отапливаемом и вентилируемом чистом помещении при температуре от $+5$ до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 60 %. При температуре ниже 25°C допускается увеличение относительной влажности до 80 %. Воздух в помещении не должен содержать примесей, вызывающих коррозию металлов, налеты на поверхностях оптических деталей.

					СКБФЭУ.1.ПЭ.01000000	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата.</i>		17

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

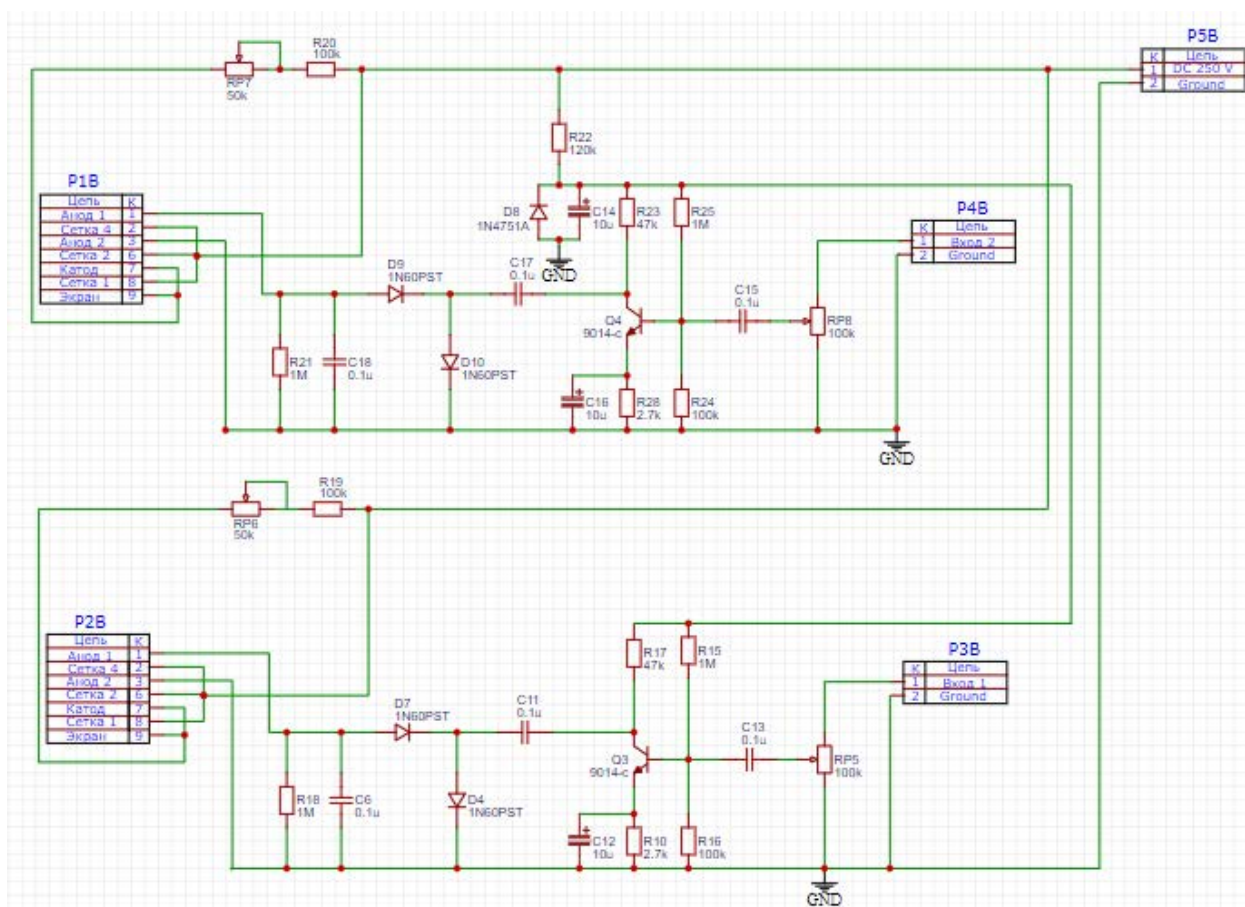
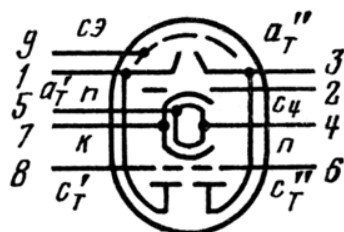


Рисунок 2 – схема платы

Рекомендательный виджет РСЯ



Обозначения: a_1 - анод первого триода, a_2 - анод второго триода, c_1 - сетка первого

триода, c_1' - сетка второго триода, c_4 - сетка четвертая, $c_э$ - светящийся экран, k - катод, n - подогреватель катода.

Рисунок 3 – Порты подключения лампы

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)



Рисунок 4 – Распаянная плата

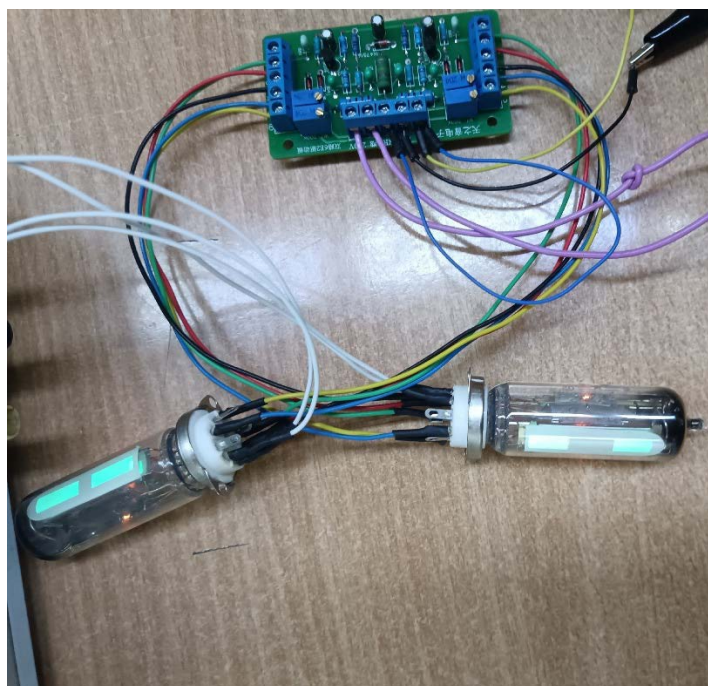


Рисунок 5 – Пример работы системы, отображением звукового сигнала

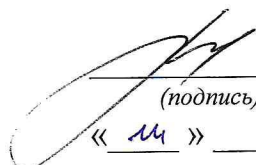
					СКБФЭУ.1.ПЭ.01000000	Лист
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		19


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

СОГЛАСОВАНО

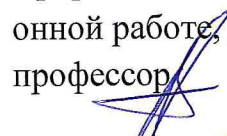
Начальник отдела ОНиПКРС


(подпись) Е.М. Димитриади
« 14 » 06 20 24 г.


Декаан ФЭУ
(подпись) А.С. Гудим
« 15 » 05 20 24 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновационной работе, д-р техн. наук,
профессор


(подпись) А.В. Космынин
« 14 » 06 20 24 г.

АКТ

о приемке в эксплуатацию проекта
«Устройства отображения уровня звукового сигнала - Кошачий глаз»

г. Комсомольск-на-Амуре

« 15 » 05 20 24 г.

Комиссия в составе представителей:

со стороны заказчика

- В.В. Солецкий – руководитель СКБ,
- А.С. Гудим – декан ФЭУ

со стороны исполнителя

- С.Г. Марущенко – руководителя проекта,
- В.С. Кольцов – 1ПЭБ-1 – исполнитель,

составила акт о нижеследующем:


«Исполнитель» передает проект

Руководитель проекта

 15.05.2024
(подпись, дата)

С.Г. Марущенко

Исполнитель проекта

 15.05.2024
(подпись, дата)

В.С. Кольцов