



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ÁREA DE INGENIERÍA EN COMPUTADORES

CE-4202: TALLER DE DISEÑO ANALÓGICO

Proyecto 1: Mezcladora de Audio

Estudiantes:

Arturo CHINCHILLA S.
Alejandro CALVO P.

Profesor:

Rodolfo TACSAN CHAVES

I Semestre, 26 de junio de 2019

Índice

1. Introducción	2
2. Objetivos Generales	2
3. Objetivos Específicos	2
4. Descripción del problema	2
5. Descripción de la solución	3
6. Diagrama del Diseño	6
7. Resultados Obtenidos	6
8. Análisis de los Resultados	8
9. Conclusiones y Recomendaciones	9

Índice de figuras

1. Circuito del módulo de micrófono utilizado	3
2. Circuito de pre-Amplificación con el Amplificador operacional LM741 con una ganancia unitaria	4
3. Circuito de sumador con el Amplificador operacional 4580D con una ganancia unitaria	4
4. Dip Switch RKZC	5
5. Circuito amplificador y de volumen	5
6. Circuito amplificador y de volumen	6
7. Señal de audio de un celular en el osciloscopio	6
8. Señal de audio generada por el micrófono vista en el osciloscopio	7
9. Señal de audio de un celular sumada con la señal del micrófono vista en el osciloscopio	7
10. Circuito implementado en la Protoboard	8

Índice de cuadros

1. Introducción

En la actualidad, la industria musical ha crecido exponencialmente, donde se ha puesto muy de moda la creación de mixes y remixes de canciones a partir de la mezcla de las mismas, además los animadores de este tipo de eventos también necesitan interactuar con las personas por medio de un micrófono.

Este documento describe el diseño e implementación de un mezclador de 3 señales de audio, dos señales de sonido provenientes de dispositivos electrónicos como un teléfono celular, una computadora u otros que tengan una salida de audio de 3.5 mm, además de una tercera entrada de sonido utilizando un micrófono. En la mezcladora se pueden seleccionar cualquiera de los 3 canales para reproducir dichas señales con la ayuda de un altavoz, o una cuarta opción que consiste en reproducir la mezcla de las 3 señales (suma de señales) donde todas sonarían al mismo tiempo. Además, con la ayuda de Amplificadores operacionales, las señales se ven potenciadas para lograr el nivel de volumen deseado.

El proceso de manipulación y transformación de las señales y por ende la información que estas contiene se realiza utilizando circuitos de tipo analógico. Se construyen diferentes etapas para el manejo de las señales, cada una con una función primordial, por ejemplo, pre-amplificación, suma de señales, selección del canal de salida, amplificación de la salida, etc.

2. Objetivos Generales

- Aplicar conceptos de diseño de Circuitos Analógicos con Amplificadores Operacionales y otros Circuitos Integrados Lineales.

3. Objetivos Específicos

1. Diseñar y construir una mezcladora de 3 señales de audio utilizando circuitos analógicos.
2. Diseñar y construir un circuito sumador de señales.
3. Implementar un selector de señales para la salida del altavoz.
4. Implementar un mecanismo de control de volumen para la salida del altavoz.
5. Diseñar e implementar una etapa de amplificación de audio para la salida del parlante.
6. Diseñar e implementar de ser necesario etapas de pre-amplificación para lograr nivelar las 3 señales de audio.

4. Descripción del problema

Se debe diseñar un mezclador de tres señales de audio, 2 de las señales provenientes de un reproductor de audio (dos celulares ó reproductores de mp3, PC, etc.), y la tercer señal debe provenir de un micrófono (monoaural). Las señales deben ser tratadas analógicamente para que pueden ser reproducidas en un parlante.

Al trabajar con este tipo de señales se debe prestar especial atención al ruido que pueden generar fuentes externas, como pueden ser las fuentes de alimentación, de sonido ambiente, etc. El diseño a implementarse debe contar con al menos las siguientes etapas:

- Etapa de mezcla de señales de audio por medios analógicos.
- Etapa de selección de señales en la que se pueda escoger entre 4 señales:
 - Señal de Audio 1 (S1).
 - Señal de Audio 2 (S2).
 - Micrófono (MIC).
 - Mezcla de las 3 señales (MIX).

- Etapa(s) de amplificación para cada señal que lo requiera.
- Control de volumen de la señal que se reproducirá en el parlante, esta es la señal que se escoge en la etapa de selección.
- Etapa de amplificación para la salida.

5. Descripción de la solución

A continuación se describe la solución para cada una de las etapas vistas en el punto anterior:

- Etapa de obtención de señales: En este caso se utilizaron espigas de jack de 3.5 mm para captar las señales de audio provenientes desde los dispositivos electrónicos, además un módulo de micrófono FC-109 para captar sonidos. Su esquemático se presenta en la figura 1.

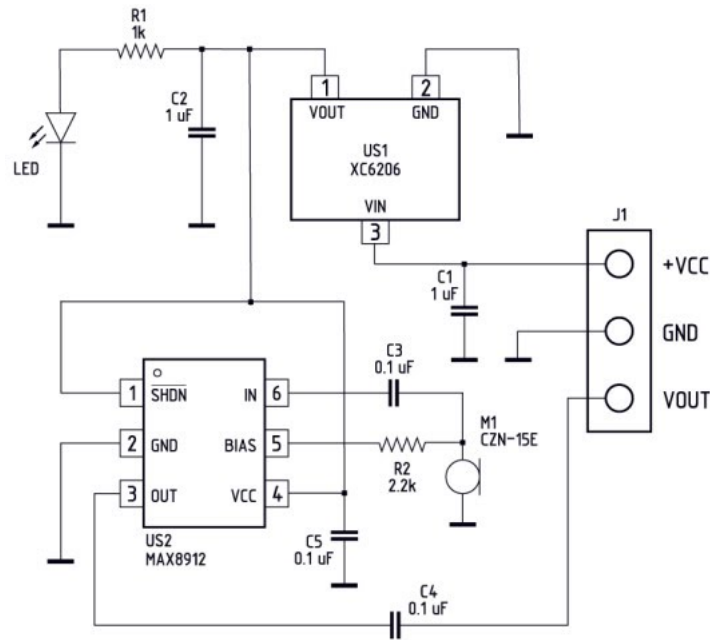


Figura 1: Circuito del módulo de micrófono utilizado

- Etapa de pre-amplificación: Esta etapa solo fue requerida para la señal de entrada del micrófono, ya que esta no alcanzaba los niveles de las señales provenientes de los dispositivos electrónicos. Para esto se utilizó un amplificador operacional LM741 con una ganancia unitaria como se muestra en la figura 2.

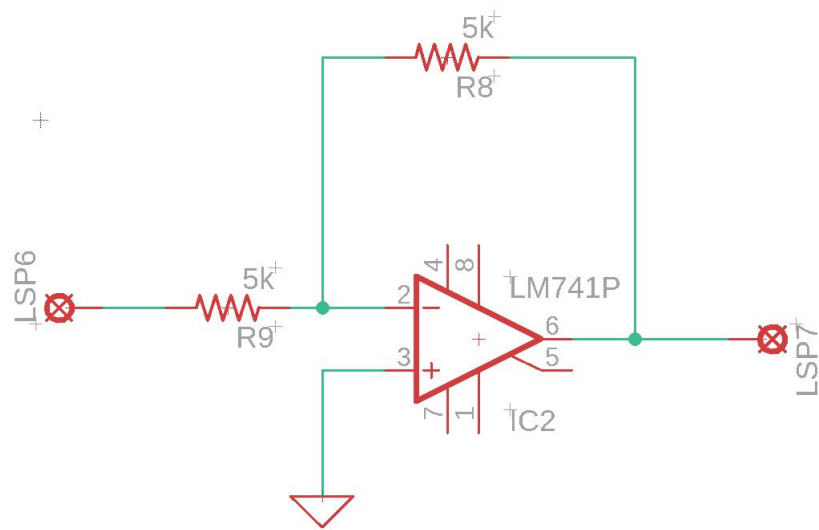


Figura 2: Circuito de pre-Amplificación con el Amplificador operacional LM741 con una ganancia unitaria

- Etapa de mezclado: En el caso de la etapa de mezclado, se implementó un circuito sumador de señales, para ello se utiliza un amplificador operacional 4580D como se muestra en la figura 3.

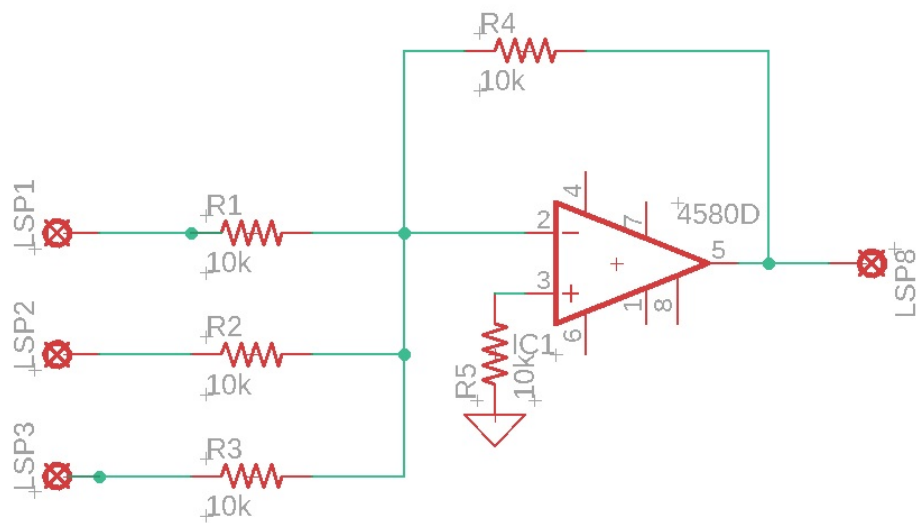


Figura 3: Circuito de sumador con el Amplificador operacional 4580D con una ganancia unitaria

- Etapa de selección: En esta etapa se utilizó básicamente un Dip Switch RKZC, que permite dejar pasar una señal de las 4 para su reproducción. En la figura 4 se muestra el Dip Switch utilizado.



Figura 4: Dip Switch RKZC

- Etapa de Amplificación y Volumen: Para esta etapa también se utilizó un Amplificador Operacional 4580D, con una ganancia variable mediante la utilización de un potenciómetro que tiene valores entre 0 y 100k Ω . El circuito es mostrado en la figura 6.

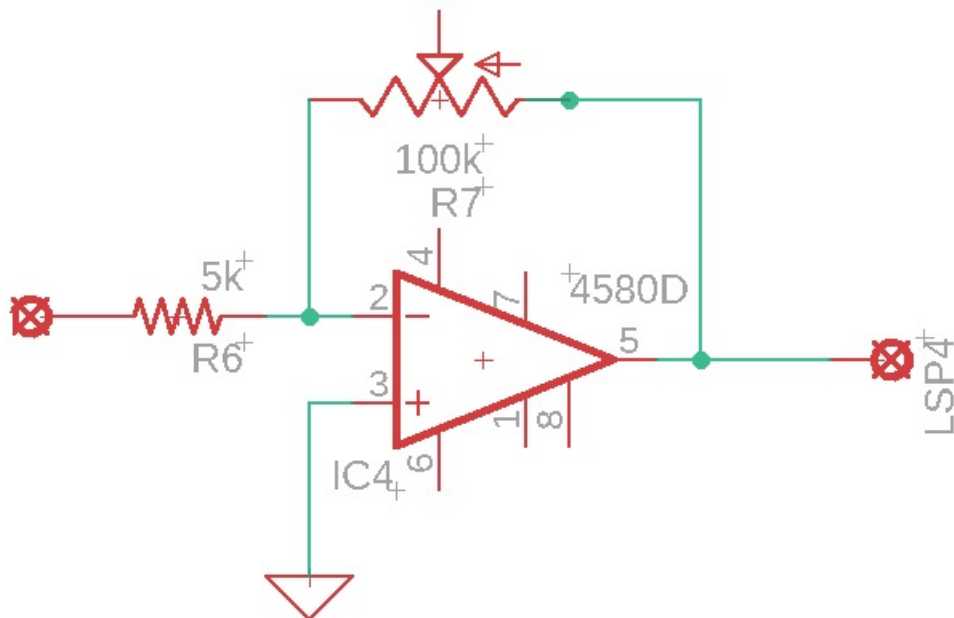


Figura 5: Circuito amplificador y de volumen

6. Diagrama del Diseño

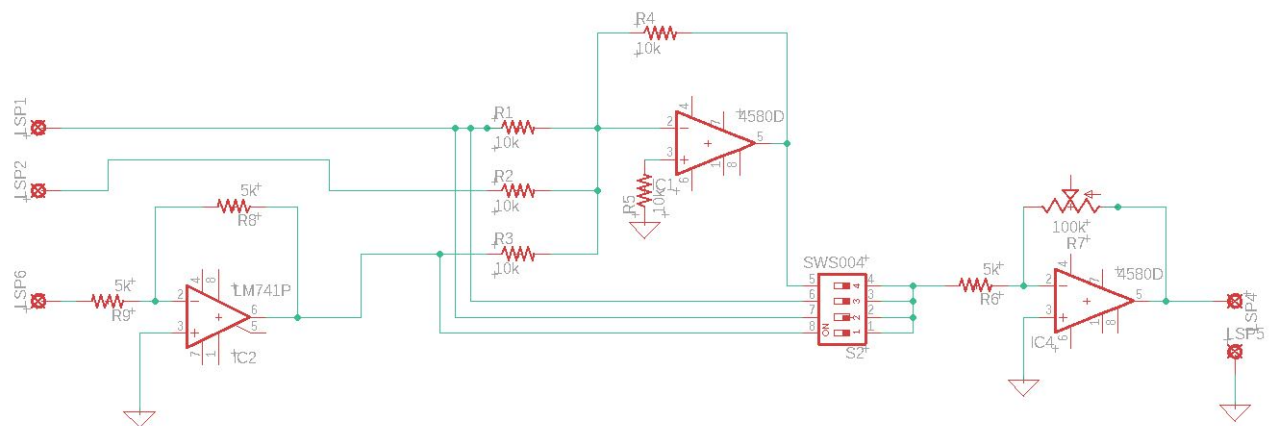


Figura 6: Circuito amplificador y de volumen

7. Resultados Obtenidos

A continuación se detallan algunos de los resultados obtenidos, al realizar mediciones con el osciloscopio sobre las señales de audio. En la figura 7 se muestra la señal vista desde el osciloscopio para una señal de audio de un celular.

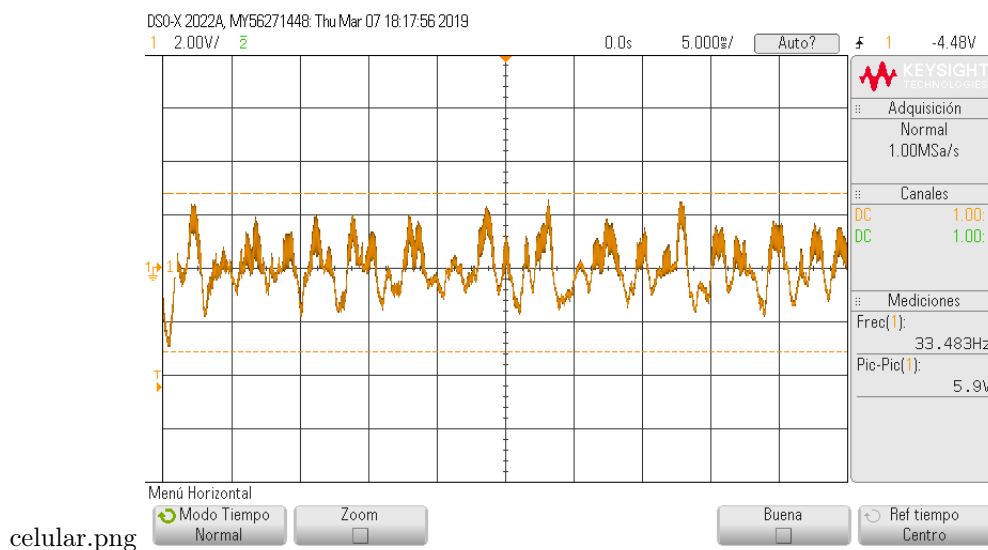


Figura 7: Señal de audio de un celular en el osciloscopio

En la figura 8 se muestra la señal vista en el osciloscopio generada por el micrófono.

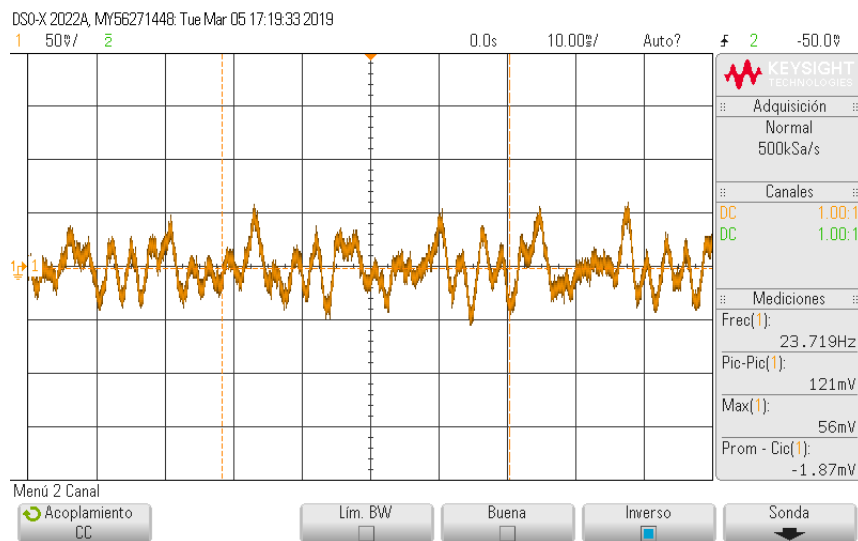


Figura 8: Señal de audio generada por el micrófono vista en el osciloscopio

En la figura 9 se puede observar la suma de dos señales de audio, música y micrófono.

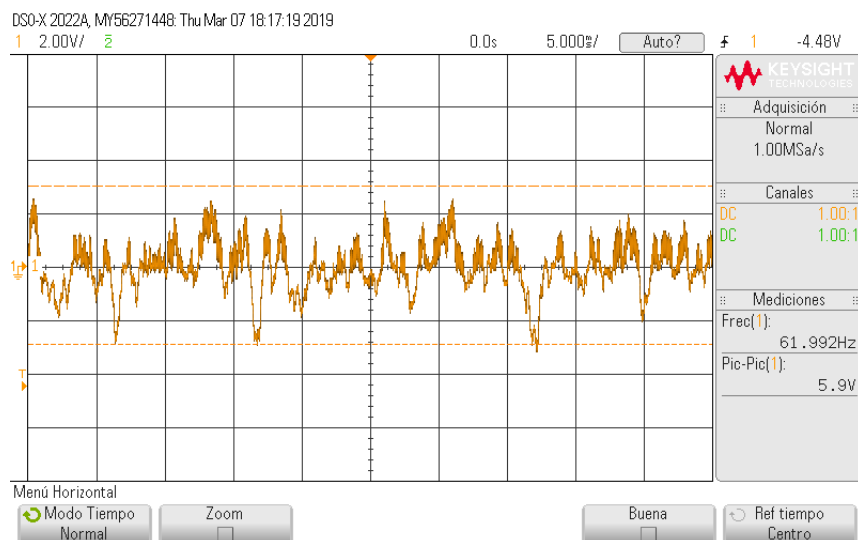


Figura 9: Señal de audio de un celular sumada con la señal del micrófono vista en el osciloscopio

En la figura 10 se puede observar el circuito montado en la protoboard.

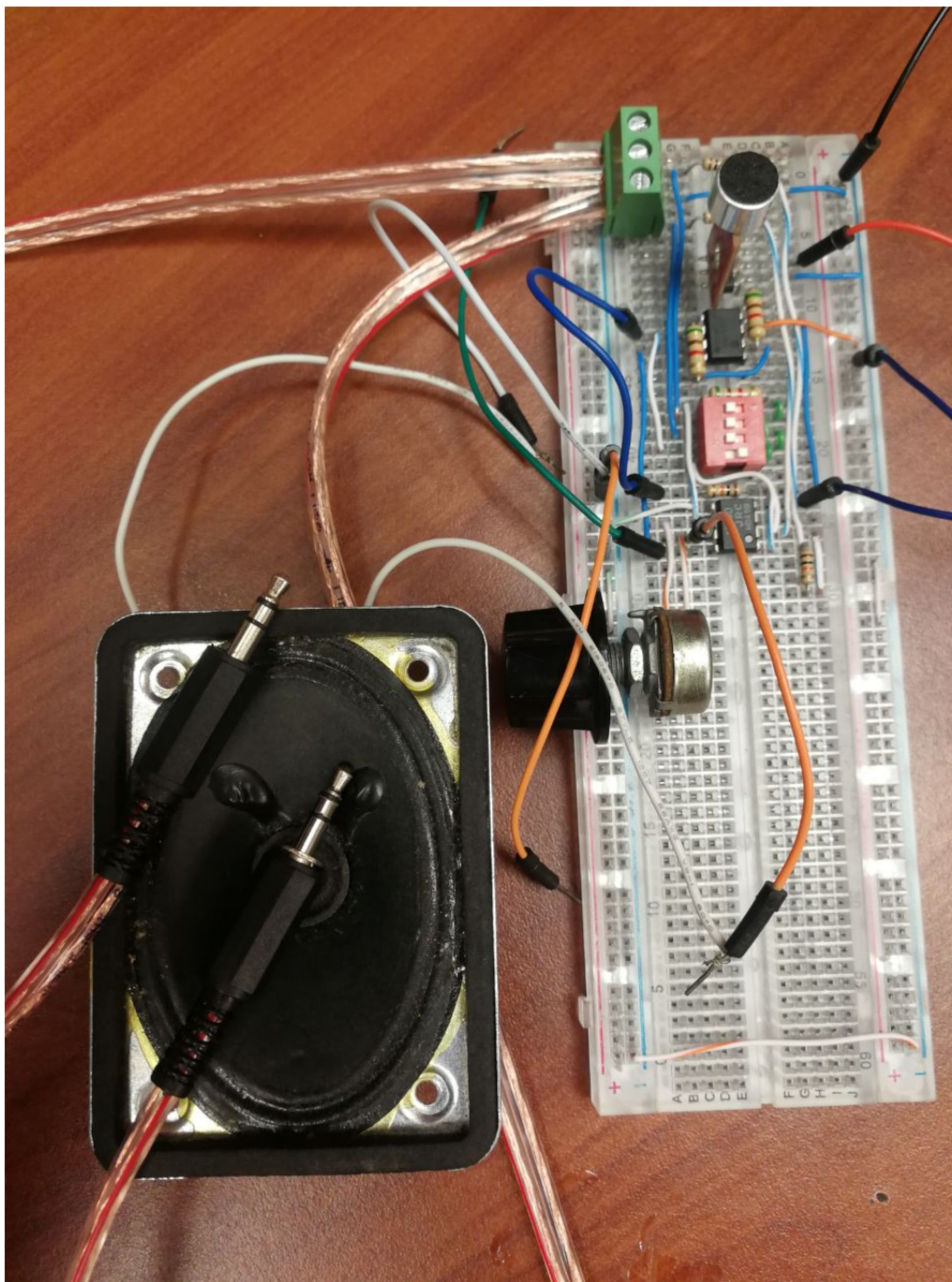


Figura 10: Circuito implementado en la Protoboard

8. Análisis de los Resultados

En la imagen 7 se puede observar la amplitud de la señal de entrada para 1 celular. Se puede observar que la señal generada por el micrófono es mucho más pequeña que la del celular, por lo cual, es opacada, para ello se tuvo que implementar una etapa de preamplificación de esta señal, para normalizar ambas señales.

9. Conclusiones y Recomendaciones

Los amplificadores operacionales son útiles cuando se trabaja con señales de audio porque permiten amplificar señales débiles y hacer que estas tengan un mayor volumen. Si se utiliza un potenciómetro se puede regular el volumen. La impedancia del parlante tiene un impacto en el volumen final del amplificador porque la impedancia afecta a la máxima transferencia de potencia. Cuando se trabaja con un mixer es importante normalizar las señales de entrada para que estas no tengan diferentes intensidades.

Referencias

- [1] 4580D "<http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/204246/KODENSHI/KK4580D.html>"
- [2] LM741 "<http://html.alldatasheet.com/html-pdf/53589/FAIRCHILD/LM741/813/2/LM741.html>"