

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán
Ingeniería en Telecomunicaciones, Sistemas y Electrónica
Departamento de Ingeniería
Sección Electrónica**



MANUAL DE PRÁCTICAS DE SISTEMAS DE AUDIO Y VIDEO

Clave Carrera: 130 Clave Asignatura: 1716



**Autor: Ing. Marcelo Bastida Tapia
Semestre 2025-1.
Fecha de actualización: julio 2024.**



CONTENIDO

ÍNDICE		i
OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA		ii
OBJETIVOS DEL CURSO EXPERIMENTAL		ii
INTRODUCCIÓN		ii
REGLAMENTO DE LABORATORIO		iii
INSTRUCCIONES PARA ELABORAR EL REPORTE		v
CRITERIOS DE EVALUACIÓN		v
Práctica 1	Espectro de una señal Tema 1.2. Sonidos estables y sonidos cambiantes.	1
Práctica 2	Preamplificador Parte 1 Tema 2.1. Preamplificador de Audio	4
Práctica 3	Preamplificador Parte 2 Tema 2.1. Preamplificador de Audio	9
Práctica 4	Amplificador de Potencia Clase AB Tema 2.2 Amplificador de Potencia	14
Práctica 5	Amplificador de Potencia HI-FI Tema 2.2 Amplificador de Potencia	17
Práctica 6	Sistema Matrix Tema 2.3. Amplificadores monofónicos, estereofónicos y sonido envolvente.	20
Práctica 7	Grabación de Audio Parte 1 Tema 3.3. Grabación digital de las señales de audio.	24
Práctica 8	Grabación de Audio Parte 2 Tema 3.3.5. Sistemas electrónicos: Memorias	29
Práctica 9	Señal de Televisión Tema 4.4 La señal de Televisión.	34
Práctica 10	Transmisor de Video NTSC Tema 4.6 Sistema NTSC.	37
Apéndice A	Bibliografía	40
Apéndice B	Hojas Técnicas	41



Objetivo General de la Asignatura

- ★ Al finalizar el curso el alumno conocerá los principios fundamentales de las señales de audio y video para introducirse al campo de diseño, operación y servicios de los sistemas de audio y video.

Objetivos del Curso Experimental

- 🔧 Comprender el funcionamiento práctico de los diversos tipos de preamplificadores y amplificadores de audio.
- 🔧 Conocer los tipos básicos de sistemas de audio envolvente.
- 🔧 Conocer e identificar los diversos tipos de modulaciones analógicas para poder transmitir señales de audio y video para sistemas de TV.

Introducción

En la actualidad los sistemas de comunicaciones cuentan con sonido e imágenes, es por ello que el estudio de los sistemas electrónicos de audio y video es de importancia, a través del laboratorio de Sistemas de Audio y Video se contempla abordar de forma practica el estudio de la forma más simple y al mismo tiempo profunda de cada uno de los sistemas básicos en los sistemas de Audio y Video.

Se hará un recorrido por los diferentes elementos que componen un amplificador de audio (preamplificadores y amplificadores de potencia), un sistema básico de grabación y reproducción de audio digital, así como la modulación y el tratatamiento para la transmisión de una señal analógica de video.

Se recomienda al alumno, que para una mayor comprensión de lo que se esta desarrollando, realice previo al desarrollo de cada práctica, el análisis y/o la simulación del circuito o sistema, para así conocer el comportamiento del mismo.



	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA SECCIÓN ELECTRÓNICA
REGLAMENTO INTERNO DE LABORATORIOS	

El presente reglamento de la sección electrónica tiene por objetivo establecer los lineamientos para el uso y seguridad de laboratorios, condiciones de operación y evaluación, que deberán de conocer y aplicar, estudiantes y profesores en sus cuatro áreas: comunicaciones, control, sistemas analógicos y sistemas digitales.

1. Queda estrictamente prohibido, al interior de los laboratorios
 - a) Correr, jugar, gritar o hacer cualquier otra clase de desorden.
 - b) Dejar basura en las mesas de trabajo y/o pisos.
 - c) Fumar, consumir alimentos y/o bebidas.
 - d) Realizar o responder llamadas telefónicas y/o el envío de cualquier tipo de mensajería.
 - e) La presencia de personas ajenas en los horarios de laboratorio.
 - f) Dejar los bancos en desorden y/o sobre las mesas.
 - g) Mover equipos o quitar accesorios de una mesa de trabajo.
 - h) Usar o manipular el equipo sin la autorización del profesor.
 - i) Rayar y/o sentarse en las mesas del laboratorio.
 - j) Energizar algún circuito sin antes verificar que las conexiones sean las correctas (polaridad de las fuentes de voltaje, multímetros, etc.).
 - k) Hacer cambios en las conexiones o desconectar el equipo estando energizado.
 - l) Hacer trabajos pesados (taladrar, martillar, etc.) en las mesas de trabajo.
 - m) Instalar software y/o guardar información en los equipos de cómputo de los laboratorios.
 - n) El uso de cualquier aparato o dispositivo electrónico ajeno al propósito para la realización de la práctica.
 - o) Impartir clases teóricas, su uso es exclusivo para las sesiones de laboratorio.
2. Es responsabilidad del profesor y de los estudiantes revisar las condiciones del equipo e instalaciones del laboratorio al inicio de cada práctica (encendido, dañado, sin funcionar, maltratado, etc.). El profesor deberá generar el reporte de fallas de equipo o de cualquier anomalía y entregarlo al responsable de laboratorio o al jefe de sección.
3. Los profesores deberán de cumplir con las actividades y tiempos indicados en el “cronograma de actividades de laboratorio”.
4. Es requisito indispensable para la realización de las prácticas que el estudiante:
 - a) Descargue el manual completo y actualizado al semestre en curso, el cual podrá obtener en (http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenieria/)
 - b) Presente su circuito armado en la tableta de conexiones para poder realizar la práctica (cuando aplique), de no ser así, tendrá una evaluación de cero en la sesión correspondiente.
 - c) Realizar las actividades previas y entregarlas antes del inicio de la sesión de práctica, de no ser así, tendrá una evaluación de cero en la sesión correspondiente.



5. Estudiante que no asista a la sesión de práctica de laboratorio será evaluado con cero.
6. La evaluación de cada sesión debe realizarse con base en los criterios de evaluación incluidos en los manuales de prácticas de laboratorio y no podrán ser modificados. En caso contrario, el estudiante deberá reportarlo al jefe de sección.
7. La evaluación final del estudiante en los laboratorios será con base en lo siguiente:
 - a) **(Aprobado)** Cuando el promedio total de todas las prácticas de laboratorio sea mayor o igual a 6 siempre y cuando tengan el 90% de asistencia y el 80% de prácticas acreditadas con base en los criterios de evaluación.
 - b) **(No Aprobado)** No cumplió con los requisitos mínimos establecidos en el punto anterior.
 - c) **(No Presentó)** Cuando no asistió a ninguna sesión de laboratorio o que no haya entregado actividades previas o reporte alguno.
8. Profesores que requieran hacer uso de las instalaciones de laboratorio para realizar trabajos o proyectos, es requisito indispensable que las soliciten por escrito al jefe de sección. Siempre y cuando no interfiera con los horarios de los laboratorios.
9. Estudiantes que requieran realizar trabajos o proyectos en las instalaciones de los laboratorios, es requisito indispensable que esté presente el profesor responsable del trabajo o proyecto. En caso contrario no podrán hacer uso de las instalaciones.
10. Correo electrónico del buzón para quejas y sugerencias para cualquier asunto relacionado con los laboratorios (seccion_electronica@cuautitlan.unam.mx).
11. El incumplimiento a estas disposiciones faculta al profesor para que instruya la salida del infractor y en caso de resistencia, la suspensión de la práctica.
12. A los usuarios que, por su negligencia o descuido inexcusable, cause daños al laboratorio, materiales o equipo deberá cubrir los gastos que se generen con motivo de la reparación o reposición, indicándose en el reporte de fallas correspondiente.
13. Los usuarios de laboratorio que sean sorprendidos haciendo uso indebido de equipos, materiales, instalaciones y demás implementos, serán sancionados conforme a la legislación universitaria que le corresponda, según la gravedad de la falta cometida.
14. Los casos no previstos en el presente reglamento serán resueltos por el Jefe de Sección, de acuerdo con los lineamientos generales para el uso de los laboratorios en la Universidad Nacional Autónoma de México.

SECCIÓN ELECTRÓNICA
“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”
Cuautitlán Izcalli, Estado de Méx. a 18 de junio de 2024



INSTRUCCIONES PARA LA ELABORACIÓN DEL REPORTE:

1. Los reportes deberán basarse en la metodología utilizada en los manuales de prácticas de laboratorio.
2. Las prácticas deberán tener el siguiente formato de portada (obligatorio).

U. N. A. M.
F. E. S. C.

Laboratorio de : _____ Grupo: _____

Profesor: _____

Alumno: _____

Nombre de Práctica: _____ No. de Práctica: _____

Fecha de realización: _____ Fecha de entrega: _____

Semestre: _____

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

No criterio	Criterio de Evaluación	Porcentaje
C1	Actividades previas indicadas en el manual de prácticas	40%
C2	Habilidad en el armado y funcionalidad de los sistemas	10%
C2	Habilidad para el manejo del equipo e interpretación correcta de lecturas	10%
C4	Reporte entregado con todos los puntos indicados en el manual de prácticas	40%



Laboratorio de Sistemas de Audio y Vídeo

Práctica 1

Espectro de una señal

Tema

1.2. Sonidos estables y sonidos cambiantes.

Objetivos

- Comprender, observar y comprobar que todas las señales que cambian continuamente con el tiempo (analógicas), se conforman por un conjunto de armónicas de diferentes frecuencias y amplitudes.

Introducción

El sonido audible para los seres humanos está formado por las variaciones que se producen en la presión del aire, que el oído convierte en ondas mecánicas para que el cerebro pueda percibir las y procesarlas.

La mayoría de los sonidos de la naturaleza no son producto de una única perturbación del aire, sino de múltiples perturbaciones sucesivas. Un ejemplo de esto es la excitación producida por un diapason luego de ser golpeado.

Al propagarse, el sonido transporta energía, pero no materia. Las vibraciones se generan en idéntico rumbo en el que se difunde el sonido: puede hablarse, por lo tanto, de ondas longitudinales.

Las cualidades principales del sonido son la altura (grave, agudo o medio, según la frecuencia de las ondas), la duración (el tiempo en el cual se mantiene el sonido), el timbre (su rasgo característico) y la intensidad (la cantidad de energía que contiene).

Actividades Previas a la Práctica.

- 1) El alumno deberá realizar la lectura de la práctica de laboratorio.
- 2) Investigue cual es la serie de Fourier de una señal:
 - a) Cuadrada sin offset.
 - b) Cuadrada con offset.
 - c) Triangular.
- 3) Determine el valor de los primeros cinco armónicos de una señal:
 - a) $v(t)=2+2 \sin 6.28K t$ [rad/seg].
 - b) Cuadrada de 0 a 4V y frecuencia 1KHz.
 - c) Triangular de 0 a 4V y frecuencia de 1KHz.
- 4) Investigue cómo se pueden observar las armónicas que contiene una señal, con el osciloscopio



Material

- Tableta de Conexiones.
- Alambres y cables para conexiones.
- 1 Resistencia de 2.2 K Ω . @ ½Watt (R₁).
- 1 Capacitor de 1 μ F @ 25V (C₁).
- 1 micrófono electret (MIC₁).

Equipo

- 1 Generador de funciones.
- 1 Osciloscopio.
- Opcional
- 1 PC con el software NI ELVISmx instalado y puerto USB.
- 1 NI ELVIS II.

Procedimiento Experimental

1. Calibre el generador de funciones, para obtener una señal $v(t)=2+2 \sin 6.28K t$ [rad/seg].
2. Conecte el generador al osciloscopio calibrado adecuadamente para poder observar el espectro de la señal.
3. Dibuje la señal, teniendo cuidado de anotar el valor de la amplitud y la frecuencia de cada armónica, con respecto al nivel de referencia de 0 dB.
4. Repita los pasos 1 al 3, cambiando la señal a triangular; y posteriormente a cuadrada.
5. Repita los pasos 1 a 4, agregando offset a cada una de las señales.
6. Arme el circuito de la figura 1.1.

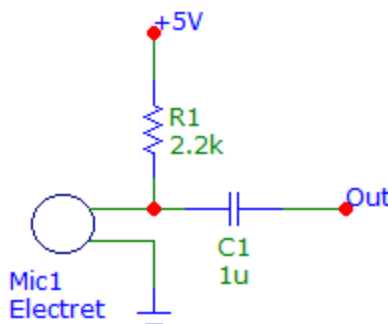


Figura 1.1. micrófono.



7. Conecte el osciloscopio en la salida “Out”, del circuito de la figura 1.1.
8. Hable por el micrófono y observe el espectro de frecuencias de la señal en el osciloscopio. Anote sus observaciones.
9. Dibuje la señal, teniendo cuidado de anotar el valor de la amplitud y la frecuencia de cada armónica, con respecto al nivel de referencia de 0 dB.

Cuestionario

1. Compare los resultados prácticos obtenidos, con el análisis previo de las señales (anote sus comentarios al respecto):
 - a) Senoidal
 - b) Triangular
 - c) Cuadrada.

Conclusiones

Bibliografía

Elabore un listado de las referencias bibliográficas consultadas para la realización de la práctica.



Laboratorio de Sistemas de Audio y Vídeo

Práctica 2

Preamplificador Parte 1

Tema

2.1. Preamplificador de Audio

Objetivos

- Implementar un sistema de filtros para un amplificador de audio.
- Implementar filtros pasa banda de banda angosta con CI para aplicaciones de audio.

Introducción

Las fuentes de señal utilizadas en alta fidelidad (micrófonos, cápsulas, sintonizadores, magnetófonos) entregan un nivel de salida muy bajo, comprendido entre unos pocos milivolts en los micrófonos y cápsulas, y apenas 100 milivolts en los sintonizadores y magnetófonos. Estos niveles resultan, en cualquier caso, insuficientes para excitar a los transductores finales del sistema: los altavoces. Si a esto se le une la bajísima sensibilidad de estos transductores, que solo transforman en energía acústica una mínima parte de la energía recibida, y la respuesta logarítmica del oído humano a la intensidad sonora, se explica la necesidad de disponer de un elemento de amplificación.

Pero aún más: las peculiaridades de las diversas fuentes de señal, de las salas de escucha y altavoces, así como gustos particulares de cada oyente, obligan no solo a la amplificación de la señal original, sino a su modificación o corrección en muy diversos sentidos.

El preamplificador es, en síntesis, un simple amplificador de voltaje que se va a ocupar de elevar la señal de la fuente a un nivel suficiente para poder atacar a la etapa de potencia. Pero, mientras la señal recorre este camino, va a sufrir además una serie de transformaciones en cuanto a nivel absoluto, nivel de las señales de unas frecuencias con respecto a otras, nivel de un canal con respecto al contrario (cuando nos referimos a equipos estereofónicos), etc. Al mismo tiempo, este elemento permite seleccionar la señal procedente de cualquiera – o varias – de las fuentes de programa existentes en el sistema. Así pues, el preamplificador puede, a su vez, subdividirse en varias partes, como se puede apreciar en la figura 2.1.

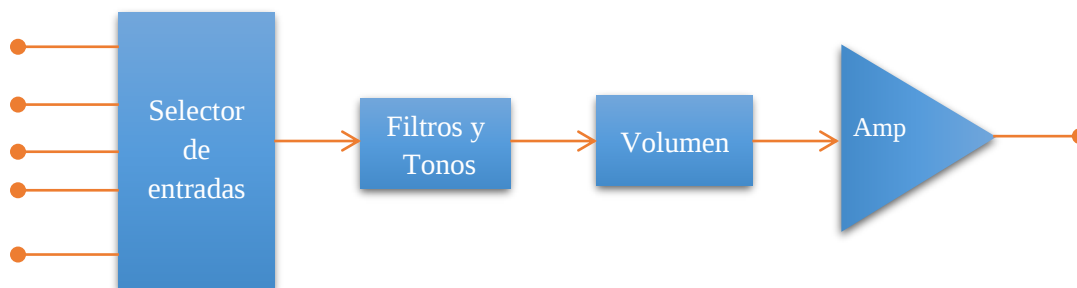


Figura 2.1. Preamplificador de audio



Actividades Previas a la Práctica.

1. El alumno deberá realizar la lectura de la práctica de laboratorio.
2. Realice la simulación de la respuesta en frecuencia (utilizando una década antes y una década después del rango de frecuencias) para el filtro del circuito de la figura 2.3, utilizando los valores de elementos para cada uno de los rangos de frecuencia de la tabla 2.1.
3. Traer armados al menos tres filtros con los valores de los elementos de la tabla 2.1, que cubran todo el rango de frecuencias.

Rango de Frecuencias [Hz]	C [μ F]	R [$K\Omega$]	Rr [$K\Omega$]	2R [$K\Omega$]
20-40	1	8.2	2.2	15
40-80	1	3.9	1.2	8.2
80-60	0.1	18	5.6	39
160-320	0.1	10	2.7	22
320-640	0.1	4.7	1.5	10
640-1280	0.068	3.9	1	6.8
1280-2560	0.022	5.6	1.5	12
2560-5120	0.015	3.9	1.2	8.2
5120-10240	0.0047	6.8	1.8	15
10240-20480	0.0022	6.8	2.2	15

Tabla 2.1. Valores de los elementos para los filtros.

Material

- Tableta de Conexiones.
- Alambres y cables para conexiones.
- Resistencias varias de acuerdo con la tabla 2.1.
- Capacitores varios de acuerdo con la tabla 2.1.
- 2 resistencias de 10 $K\Omega$ @ $\frac{1}{2}$ Watt (R_1 y R_2).
- 4 CI's LM833 o NE5532.

Equipo

- 1 Fuente bipolar de ± 10 V.
- 1 Generador de funciones.
- 1 Osciloscopio.
- Opcional
 - 1 PC con el software NI ELVISmx instalado y puerto USB.
 - 1 NI ELVIS II.

Procedimiento Experimental

1. Arme el circuito de la figura 2.2.

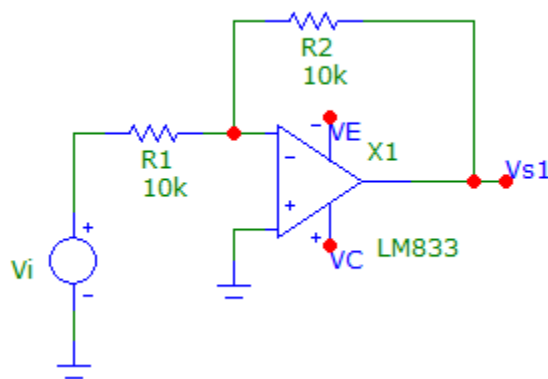


Figura 2.2. Amplificador inversor.

2. Con ayuda del generador de funciones y el osciloscopio, compruebe el correcto funcionamiento del circuito con una señal $v_i(t) = 0.5\sin\omega t$, dentro del rango de 300 a 3000Hz, dibuje las señales $v_i(t)$ y $v_1(t)$.
3. Arme tres filtros (circuito de la figura 2.3), considerando los valores de los elementos de la tabla 2.1 para frecuencias de 300 a 3000Hz, conéctelos a la salida $v_1(t)$ del circuito de la figura 2.2, como se muestra en la figura 3.4.

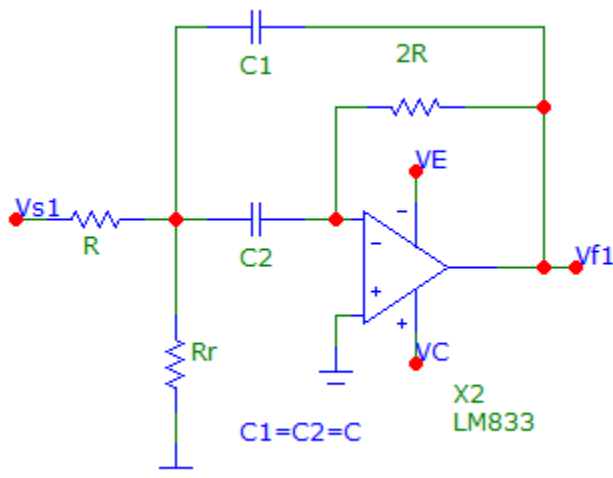


Figura 2.3. Filtro de banda angosta

4. Varié la frecuencia del generador de funciones, de acuerdo con los datos de la tabla 2.2, anotando el valor de $v_f(t)$ para cada uno de los filtros.

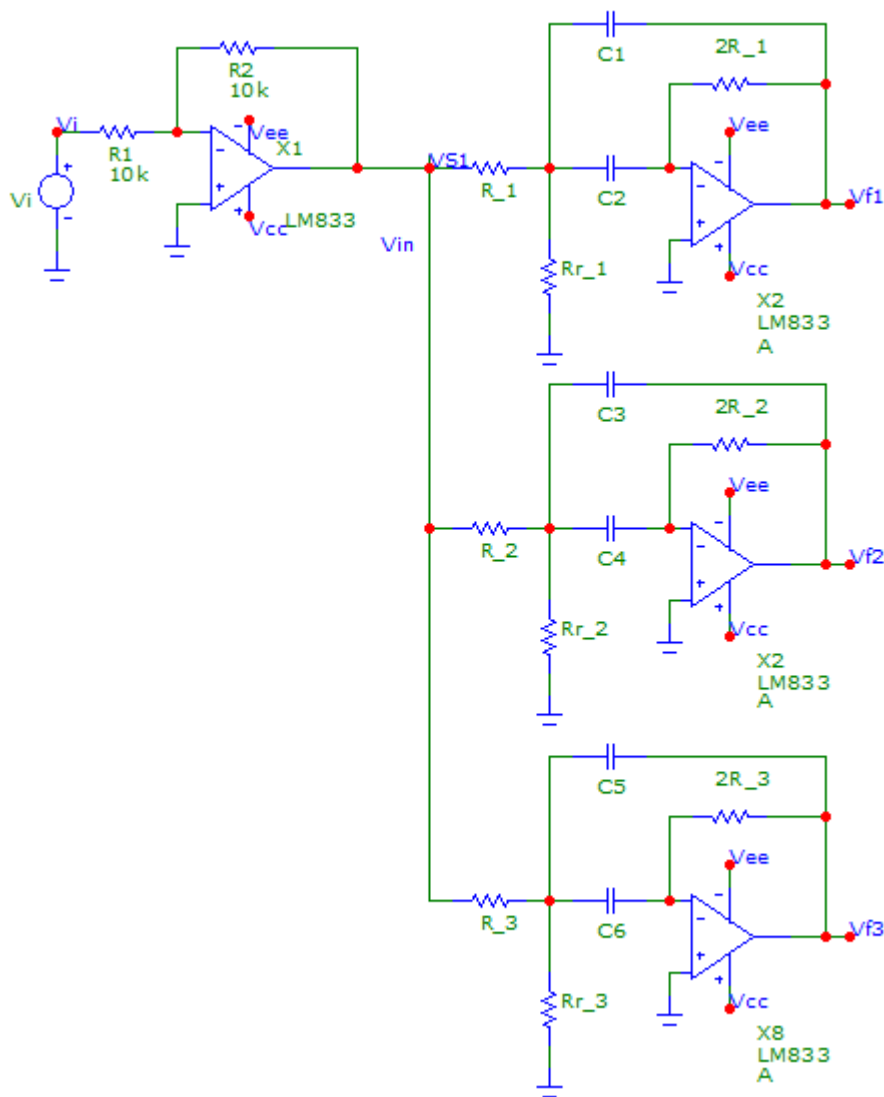


Figura 2.4. Sistema de filtros

NOTA: No desarme el circuito de la figura 2.4, ya que se requiere para la práctica 3.

Frecuencia [Hz]	Vf(t) Filtro 1 [mV]	Vf(t) Filtro 2 [mV]	Vf(t) Filtro 3 [mV]
20			
30			
40			
50			
70			



100			
150			
200			
300			
400			
500			
700			
1000			
1500			
2000			
2500			
3000			
3500			
4000			
5000			
7000			
10000			
15000			
20000			
25000			
30000			
40000			
50000			
10000			
20000			

Tabla 2.2. Respuesta en frecuencia

Cuestionario

1. Grafique en papel semilogarítmico sobre la misma hoja la curva de respuesta en frecuencia (V & F) de los filtros con los resultados obtenidos en la tabla 2.2.
2. Grafique en papel semilogarítmico sobre la misma hoja la curva de respuesta en frecuencia (dB & F) de los filtros con los resultados obtenidos en la tabla 2.2.
3. Compare las gráficas obtenidas en el punto 2 de las actividades previas con el punto 2 del cuestionario y anote sus comentarios.

Conclusiones

Bibliografía

Elabore un listado de las referencias bibliográficas consultadas para la realización de la práctica.



Laboratorio de Sistemas de Audio y Vídeo

Práctica 3

Preamplificador Parte 2

Tema

2.1. Preamplificador de Audio

Objetivos

- Implementar un sistema de control de volumen con CI para aplicaciones de Audio.
- Implementar un preamplificador básico para audio.

Introducción

La obtención del nivel de escucha deseado por el oyente, así como la adecuación del nivel de salida de la fuente de programa al nivel de entrada del amplificador, y la de la potencia de salida a la sensibilidad de las pantallas, requieren disponer de un mando de nivel o volumen sonoro fácilmente accesible al usuario. Este mando, cuya actuación puede ser continua o por pasos o saltos, suele calibrarse en dos formas distintas: de 0 a 10 o de $-\infty$ a 0.

En el primero de los casos, la indicación numérica da una idea de la cantidad de sonido que se está obteniendo del equipo con respecto a su potencia máxima (nula en el «0» y máxima en el «10»). En el segundo caso, la escala indica la atenuación que, con respecto al nivel máximo, está introduciendo al mando de volumen (atenuación total en el « ∞ » y nula, o sea, máxima salida, en el «0»). En este punto es muy importante resaltar que, en una mayoría de los casos, se obtiene el nivel de salida mucho antes de llegar con el mando de volumen a tope. Tan solo se estará obteniendo la salida máxima especificada, con el volumen a tope en aquellos infrecuentes casos en que el nivel de salida promedio de la fuente de programa y el nivel de entrada del amplificador, fueran idénticos.

En la práctica esto no ocurre así, y es normal que la señal aplicada al amplificador sea suficientemente alta para obtener el nivel de salida máxima a las 3/4 partes del recorrido del mando de volumen y aún menos. Constituye, por tanto, una práctica totalmente desaconsejable e inútil la utilizada por muchos usuarios y compradores de material de alta fidelidad, que tratan de apreciar la calidad del amplificador haciéndolo trabajar con el mando de volumen al máximo. En el 99 % de los casos no se podrá esperar otra cosa que un sonido pésimo, pues se estará recortando por saturación la señal de salida. Si a esto se le une la práctica, también frecuente, de forzar los mandos de tono, los resultados siempre serán catastróficos y se correrá el riesgo inminente de dañar las pantallas acústicas.

Actividades Previas a la Práctica.

1. El alumno deberá realizar la lectura de la práctica de laboratorio.
2. Armar el conector plug de 3.5mm con cables y headers para insertar en la protoboard.
3. Calcule la ganancia en dB para el circuito de la figura 3.1, cuando el potenciómetro se encuentra en el máximo y mínimo valor.



4. Realice la simulación del circuito de la figura 3.1, con un voltaje de entrada de 1Vpp y una frecuencia de 1KHz, para valores máximo y mínimo del potenciómetro, grafique las señales de entrada y salida.
5. Arme el mismo número de circuitos de la figura 3.1 que el número de filtros armados en la práctica 2, utilice el amplificador operacional que quedo libre en el CI de la Práctica 2.

Material

- **Circuito armado de la Práctica 1.**
- Tableta de Conexiones.
- Alambres y cables para conexiones.
- 3 Resistencias variable de $5K \Omega$ (R_V).
- 3 Resistencias de 470Ω (R_f).
- 3 Resistencias de $1.5 k\Omega$ (R_i).
- 4 Resistencias de $10 k\Omega$ (R_1, R_2).
- CI's LM833 o NE5532.
- Bocinas para PC.
- 1 Conector plug 3.5mm, con cables
- 1 Reproductor de audio, con entrada de audífonos y música incluida (radio, MP3, celular, etc.)

Equipo

- 1 Fuente bipolar de $\pm 10V$.
- 1 Generador de funciones.
- 1 Osciloscopio.
- Opcional
- 1 PC con el software NI ELVISmx instalado y puerto USB.
- 1 NI ELVIS II.

Procedimiento Experimental

1. Arme los circuitos de la figura 3.1, conecte el generador de funciones en $v_i(t)$.

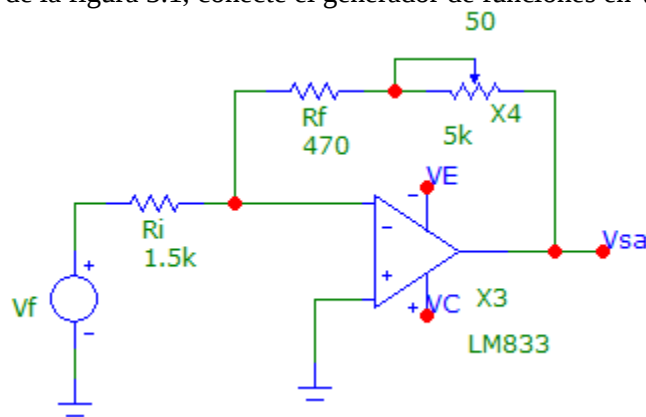


Figura 3.1. Amplificador inversor.



2. Calibre el generador de funciones con una señal $v_i(t)=0.5 \sin 6283t$.
3. Compruebe que trabaja de forma adecuada cada uno de los amplificadores, graficando las señales de entrada $v_i(t)$ y $v_s(t)$ para cuando el potenciómetro se encuentra en el máximo y en el mínimo.
4. Arme el circuito de la figura 3.2, con el número suficiente de entradas para los amplificadores de la figura 3.1.

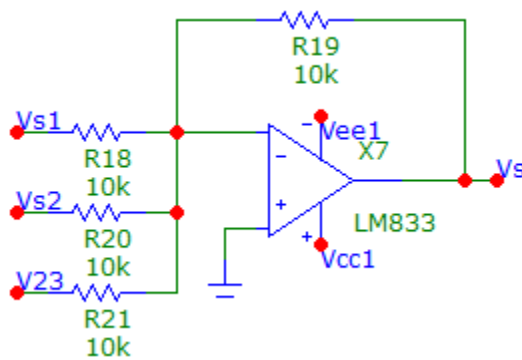


Figura 3.2. Circuito Sumador.

5. Conecte la salida de los filtros del circuito de la Práctica 2, a las entradas de los amplificadores del circuito de la figura 3.1 y la salida de estos a las entradas del circuito de la figura 3.2, como se muestra en la figura 3.3.
6. Conecte la salida del reproductor de audio a la entrada $v_i(t)$ del circuito y las bocinas a la salida $v_1(t)$.
7. Encienda el reproductor de audio, varié los potenciómetros de los amplificadores y escuche el efecto que se produce en el sonido de las bocinas, anote sus observaciones.

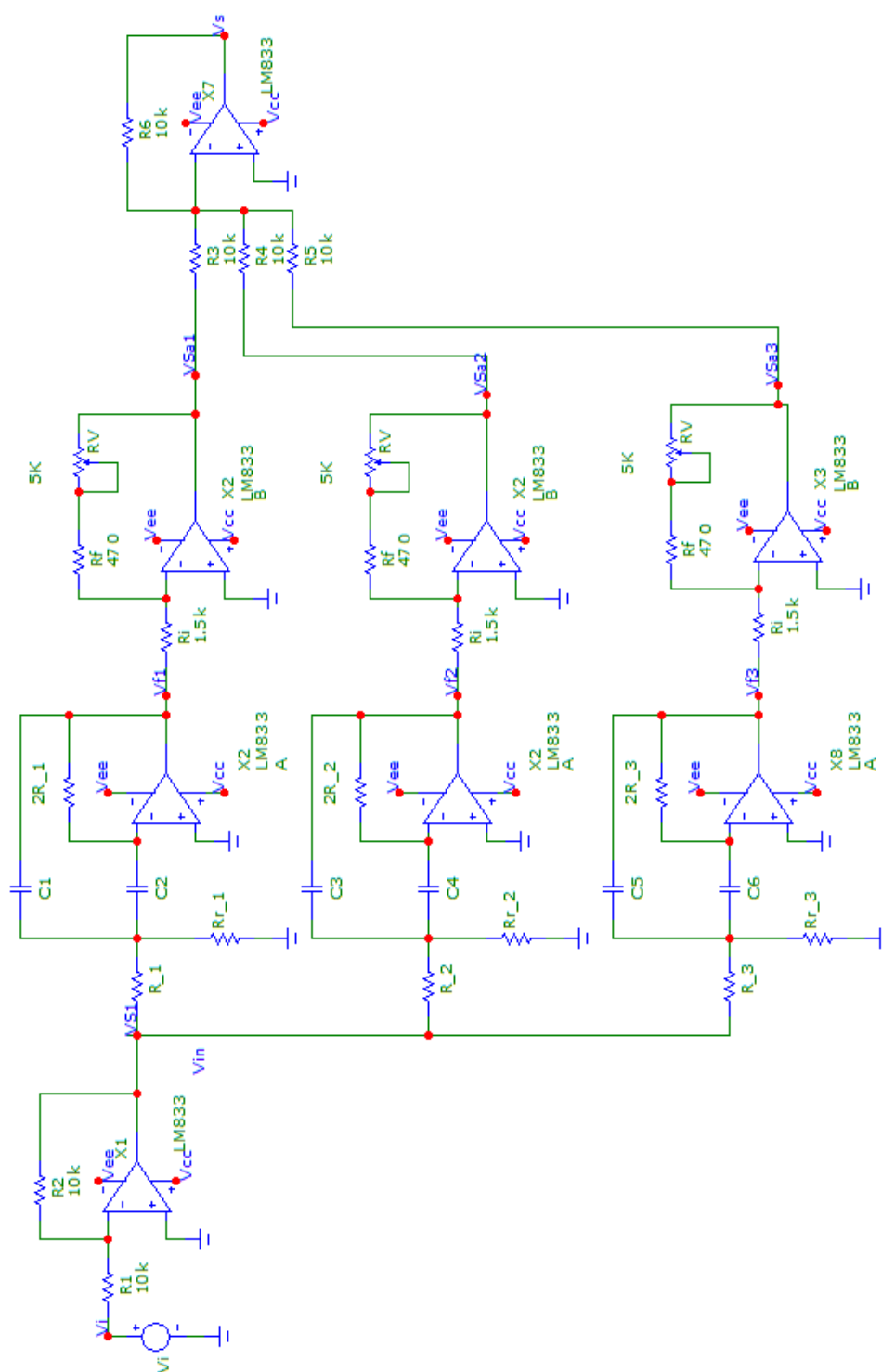


Figura 3.3. Sistema completo



Cuestionario

1. Explique qué función tiene el circuito de la figura 3.2, en el sistema.
2. Compare los valores calculados en las actividades previas de ganancia máxima y mínima, del circuito de la figura 3.1, con los valores obtenidos en la práctica. Anote sus observaciones.
3. Explique qué se tendría que hacer si se quisiera este sistema para audio estéreo.

Conclusiones

Bibliografía

Elabore un listado de las referencias bibliográficas consultadas para la realización de la práctica.



Laboratorio de Sistemas de Audio y Vídeo

Práctica 4

Amplificador de Potencia Clase AB

Tema

2.2 Amplificador de Potencia

Objetivos

- Implementar un amplificador de potencia Clase AB.

Introducción

La tensión entregada por el preamplificador, hay que amplificarla cientos de veces para conseguir, al fin, la potencia necesaria para activar adecuadamente las pantallas acústicas y mantener además una reserva de potencia extra para poder salvar un fortísimo musical sin deformación de la señal.

Desde que en los años 60 apareció en el mercado el primer amplificador a transistores que venía a sustituir a los anteriores a válvulas, fabricantes e ingenieros se han afanado en conseguir elementos cada vez más fiables y con mejores prestaciones. No obstante, aún quedan nostálgicos de los amplificadores a válvulas y, atentos a ellos, algunos grandes fabricantes los siguen incluyendo en su gama de productos. Pero, la batalla a favor del transistor debe considerarse ya total y definitivamente ganada, una vez superadas las dificultades iniciales referidas, sobre todo, en materia de precios, potencia máxima de salida, distorsión y fragilidad.

Independientemente de que sean a válvulas o transistores, y según su modo de funcionamiento eléctrico, los amplificadores de potencia utilizados en alta fidelidad pueden ser de los tipos A, B, AB y los que utilizan técnicas de muestreo digital.

Actividades Previas a la Práctica

1. El alumno deberá realizar la lectura de la práctica de laboratorio.
2. Realice la simulación del circuito de la figura 4.1, con una señal $v_{in}(t) = \sin 6243.2t$.
3. Realice los cálculos e indique cual es la potencia de salida del circuito de la figura 4.1.
4. Investigue las características de los diferentes tipos configuración de salida de los amplificadores Clase AB.

Material

- Tableta de Conexiones.
- Alambres y cables para conexiones.
- 2 resistencias de 0.47Ω @10Watts (R_1 y R_2).
- 1 Resistencia de 10Ω @10Watts (R_7).
- 1 Resistencia de 470Ω @ $\frac{1}{2}$ Watt (R_6).



- 1 Resistencia de 4.7 K Ω @ ½Watt (R₃).
- 1 Resistencia de 5.6 K Ω @ ½Watt (R₅).
- 1 Resistencia de 68 K Ω @ ½Watt (R₄).
- 1 Capacitor de 10 μ F a 35V (C₂).
- 1 Capacitor de 470 μ F a 35V (C₁).
- 1 Capacitor de 1000 μ F a 35V (C₃).
- 3 Diodos 1N4148 (D₁, D₂ y D₃).
- 2 Transistores TIP41 (Q₁ y Q₂).
- 1 Transistor BD135 (Q₃).
- 1 Transistor BD136 (Q₄).
- 1 Transistor 2N2222A (Encapsulado metálico) (Q₅).
- 4 Disipadores TO220
- 1 Bocina de 8 Ω a 10 Watts
- 1 Conector plug 3.5mm, con cables
- 1 Reproductor de audio, con entrada de audífonos (radio, MP3, celular, etc.)

Equipo

- 1 Fuente unipolar de 25V.
- 1 Generador de funciones.
- 1 Osciloscopio.

Procedimiento Experimental

1. Arme el circuito de la figura 4.1.

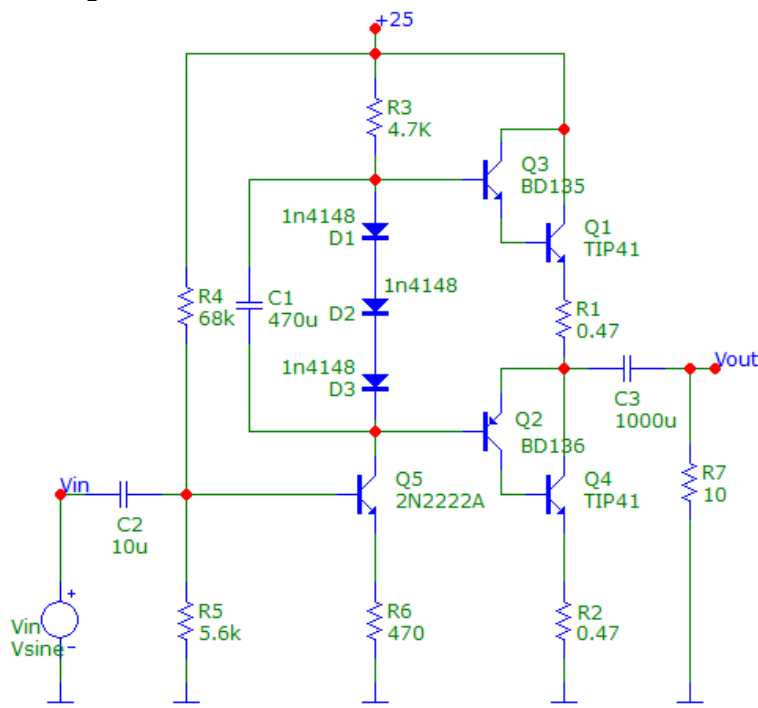


Figura 4.1. Amplificador Clase AB.



2. Calibre el generador de funciones con una señal $v_m(t) = \sin 6243.2[\text{rad/seg}]t$.
3. Con ayuda del osciloscopio grafique acotando correctamente las señales de entrada y salida del circuito amplificador.
4. Sustituya el generador de funciones por el dispositivo de audio y la resistencia R7 por la bocina.
5. Enciendo el dispositivo de audio, escuche y anote sus observaciones.

Cuestionario

1. ¿Cuál es la función de los diodos D₁ a D₃ en el circuito?
2. ¿Qué tipo de configuración de salida tiene el circuito de la figura 4.1? explique.
3. Compare los resultados obtenidos en la simulación con los obtenidos en el punto 3 de la práctica.
4. Con los resultados obtenidos en la práctica, calcule la potencia de salida del amplificador y compare con el cálculo teórico, anote sus comentarios.

Conclusiones

Bibliografía

Elabore un listado de las referencias bibliográficas consultadas para la realización de la práctica.



Laboratorio de Sistemas de Audio y Vídeo

Práctica 5

Amplificador de Potencia HI-FI

Tema

2.2 Amplificador de Potencia

Objetivos

- Implementar un amplificador de potencia Clase de Alta Fidelidad

Introducción

Tradicionalmente asociado a la reproducción musical estereofónica (es decir, con dos canales) de alta calidad, el concepto de sistema de Alta Fidelidad (del inglés “High Fidelity” también ampliamente conocido como “Hi-Fi”), bien podría asociarse a un espejo en el sentido de que su cometido es dar la misma imagen que le es presentada. Así, una cadena –o equipo, sistema, conjunto- de Alta Fidelidad digna de tal nombre debe ser capaz de reproducir la música y el sonido exactamente como eran, con una elevada fiabilidad, satisfaciendo tres puntos clave: una respuesta en frecuencia que sea lo más amplia y lo más plana posible, una tasa de distorsión lo más baja posible y un ruido lo menor posible, lo que comporta una relación señal/ruido elevada.

Actividades Previas a la Práctica

1. El alumno deberá realizar la lectura de la práctica de laboratorio.
2. De acuerdo con las hojas de datos técnicos, cuáles son las características del amplificador TDA2009A.
3. Revise los pines del TDA de acuerdo con la figura 5.I.

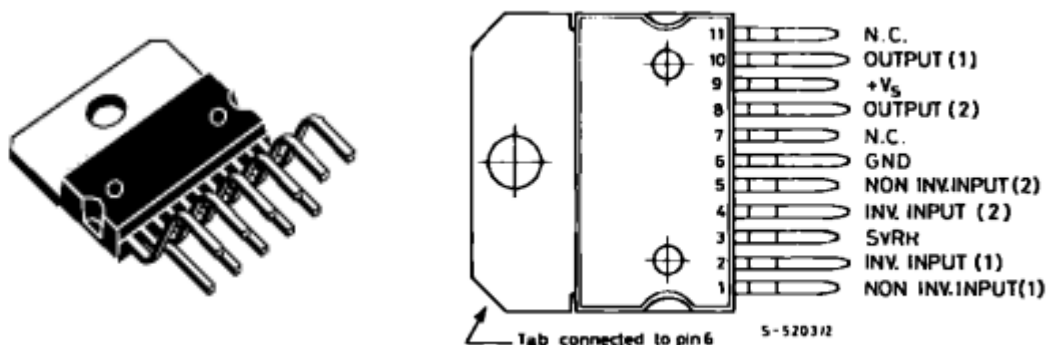


Figura 5.I Pines TDA 2009A

Material

- Tableta de Conexiones.
- Alambres y cables para conexiones.



- 2 Resistencias de 1Ω @5Watts (R₅ y R₆).
- 2 Resistencias de 18Ω @1/2Watts (R₂ y R₄).
- 2 Resistencias de $1.2k\Omega$ @1/2 Watts (R₁ y R₃).
- 3 Capacitor de 100nF (C₄, C₈ y C₉).
- 2 Capacitores de $2.2\mu F$ @35V (C₁ y C₂).
- 1 Capacitor de $22\mu F$ @35V (C₃).
- 1 Capacitor de $100\mu F$ @35V (C₅).
- 2 Capacitores de $220\mu F$ @35V (C₆ y C₇).
- 2 Capacitores de $2200\mu F$ @35V (C₁₀ y C₁₁).
- 2 Bocinas de 8Ω a 10 Watts (LS₁ y LS₂).
- 1 CI TDA2009A (U1)
- 1 Disipador de calor para el CI TDA2009A.
- 1 Conector plug 3.5mm, con cables.
- 1 Reproductor de audio, con entrada de audífonos (radio, MP3, celular, etc.)

Equipo

- 1 Fuente bipolar de $\pm 12V$.
- 1 Generador de funciones.
- 1 Osciloscopio.

Procedimiento Experimental

1. Arme el circuito de la figura 5.1 (no encienda la fuente).
2. Calibre el generador de funciones con una señal senoidal a frecuencia de 500Hz al menor voltaje posible.
3. Encienda la fuente, escuche y anote sus comentarios.
4. Incremente la amplitud de la señal del generador de funciones, hasta que se distorsione el audio, grafique las señales de entrada y salida del amplificador.
5. Apague la fuente de alimentación, cambie el generador de señales por el dispositivo de audio, colocando cada uno de los canales a cada una de las entradas del amplificador.
6. Encienda el dispositivo y la fuente, escuche y anote sus comentarios.
7. Varié el control de volumen del dispositivo de audio y anote sus comentarios.

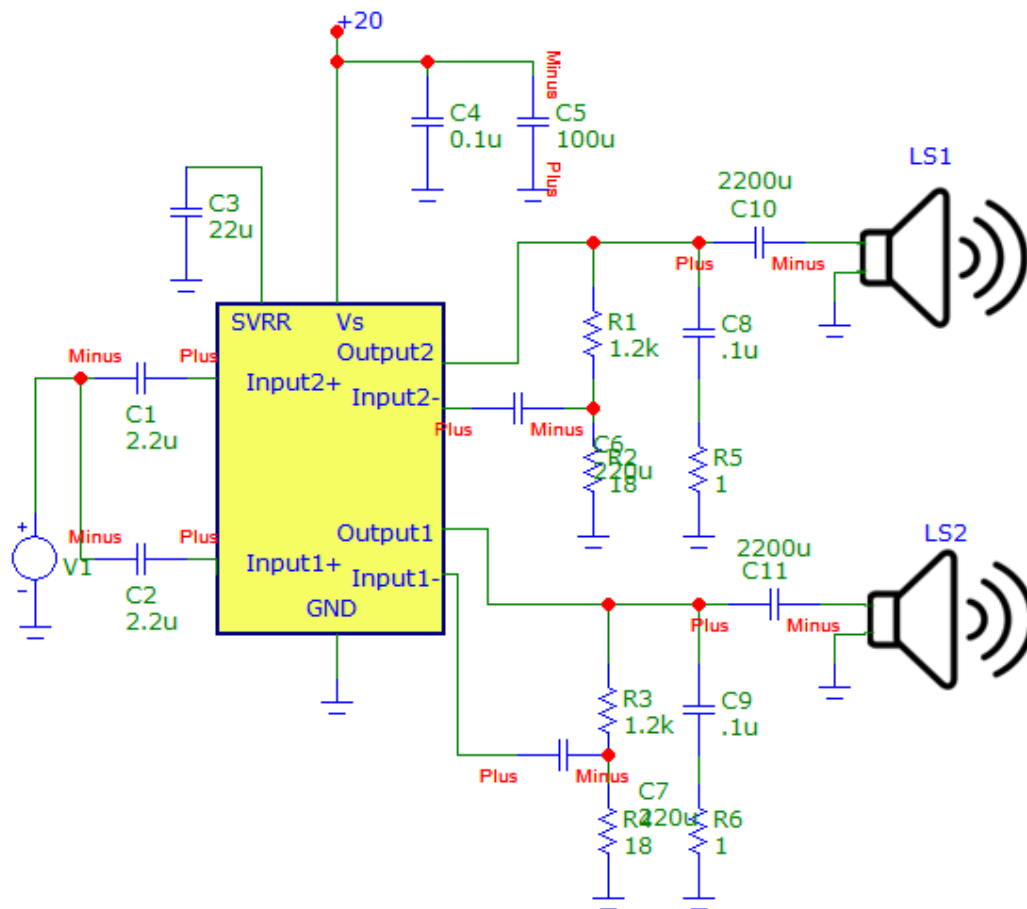


Figura 5.1 Amplificador Hi-Fi

Cuestionario

1. De acuerdo con la hoja de especificaciones técnicas, qué cambios se le deben realizar al circuito para que pueda operar con una sola fuente de alimentación.
2. ¿Qué otros amplificadores integrados de alta fidelidad se pueden encontrar en el mercado mexicano?

Conclusiones

Bibliografía

Elabore un listado de las referencias bibliográficas consultadas para la realización de la práctica.

Laboratorio de Sistemas de Audio y Vídeo

Práctica 6 Sistema Matrix

Tema

2.3. Amplificadores monofónicos, estereofónicos y sonido envolvente.

Objetivos

- Implementar un sistema de audio cuadrafónico.
- Implementar un sistema de conversión de sonido estéreo a sonido cuadrafónico (Sistema Matrix).

Introducción

En el campo de la reproducción del sonido por ejemplo la transmisión de señales con dos canales, que bajo la denominación de estereofonía ha sido del encanto del público audiofilo durante una década ha sido superada por la transmisión de muchos canales, que se aproxima más a la reproducción fiel del sonido. La introducción de dos canales de sonido adicionales no se basa en el permanente deseo de perfección de la reproducción del sonido de la “sala de concierto completa” en nuestra habitación. Más bien se justifica este punto de vista por la tesis, que el sonido alcanza nuestros oídos por todos los lados (figura 6.1) sobre todo si se trata de música en lugares cerrados.



Figura 6.1. El sonido llega de todos lados

Para la determinación de un “muro de sonido” alrededor de nosotros, se necesitan por lo menos tres puntos sonoros, pero en realidad no es fácil colocar una tercera fuente del sonido centrada detrás del oyente para producir una ambiofonía y se dará la preferencia a la formación de cuatro puntos de sonido. Esta combinación es la mejor para cualquier habitación de cuatro esquinas, donde se quiera escuchar música (figura 6.2).



Figura.6.2. Formación de un frente circundante de cuatro puntos.

Para la técnica de reproducción, que utiliza cuatro canales de sonido, la denominación “cuadrafonía” ya ha encontrado la aceptación internacional.

Actividades Previas a la Práctica

1. El alumno deberá realizar la lectura de la práctica de laboratorio.
2. Realice la simulación de los circuitos de las figura 6.3 y 6.4.
3. Realice el análisis del circuito de la figura 6.4 y determine la ganancia en los puntos +I, -I, +D y -D.

Material

- Tableta de Conexiones.
- Alambres y cables para conexiones.
- 4 Resistencias de 300Ω $\frac{1}{2}$ Watt (R₃, R₄, R₇ y R₈).
- 1 Resistencia de $2.2 K\Omega$ $\frac{1}{2}$ Watt (R₁₉).
- 6 Resistencias de $3.3 K\Omega$ $\frac{1}{2}$ Watt (R₁, R₅, R₉, R₁₂, R₁₄ y R₁₅).
- 6 Resistencias de $8.2 K\Omega$ $\frac{1}{2}$ Watt (R₂, R₆, R₁₀, R₁₁, R₁₃ y R₁₆).
- 2 Resistencias de $10 K\Omega$ $\frac{1}{2}$ Watt (R₁₇ y R₁₈).
- 1 Capacitor de 10nF (C₇)
- 1 Capacitor de 330nF (C₈)
- 6 Capacitores de 10 μ F @25V (C₁ a C₆)
- 1 Capacitor de 330 μ F @25V (C₉)
- 1 CI LM555 o NE555 (U₁)
- 2 Transistores 2N2222A de encapsulado metálico (Q₁ y Q₂)
- 1 Diodo 1N4148 (D₁)
- 1 Conector plug (macho) de 3.5mm con cables.
- 2 Conectores jack (hembra) de 3.5mm con cables.
- 2 Juegos de Bocinas para PC.
- 1 Reproductor de audio, con entrada de audífonos (radio, MP3, celular, etc.)

Equipo

- 1 Fuente de + 12V.
 - 1 Generador de funciones.
 - 1 Osciloscopio.
- Opcional
- 1 PC con el software NI ELVISmx instalado y puerto USB.
 - 1 NI ELVIS II.

Procedimiento Experimental

1. Arme el circuito de la figura 6.1.

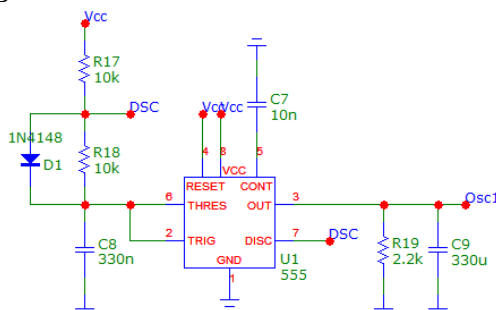


Figura 6.3. Circuito oscilador

2. Con ayuda del osciloscopio verifique que el circuito se encuentra oscilando con una señal periódica (casi triangular).
3. Arme el circuito de la figura 6.4 y conecte el circuito de la figura 6.3.
4. Calibre el generador de funciones GEN1 con una señal $v(t)=2\sin 9425t$
5. Con ayuda del osciloscopio grafique acotando correctamente en una sola grafica las señales V_{CH1} , $+I$ y $-I$ y en otra grafica las señales V_{CHD} , $+D$ y $-D$.
6. Grafique las señales IF e IP acotándolas correctamente.
7. Grafique las señales DF y DP acotándolas correctamente.
8. Cambie los generadores de funciones por el conector plug, conectando los canales derecho e izquierdo respectivamente, conecte las salidas IF, DF, DP e IP a las bocinas.
9. Encienda el dispositivo de audio, grafique las señales obtenidas en los puntos IF, DF, DP e IP, anote sus observaciones.

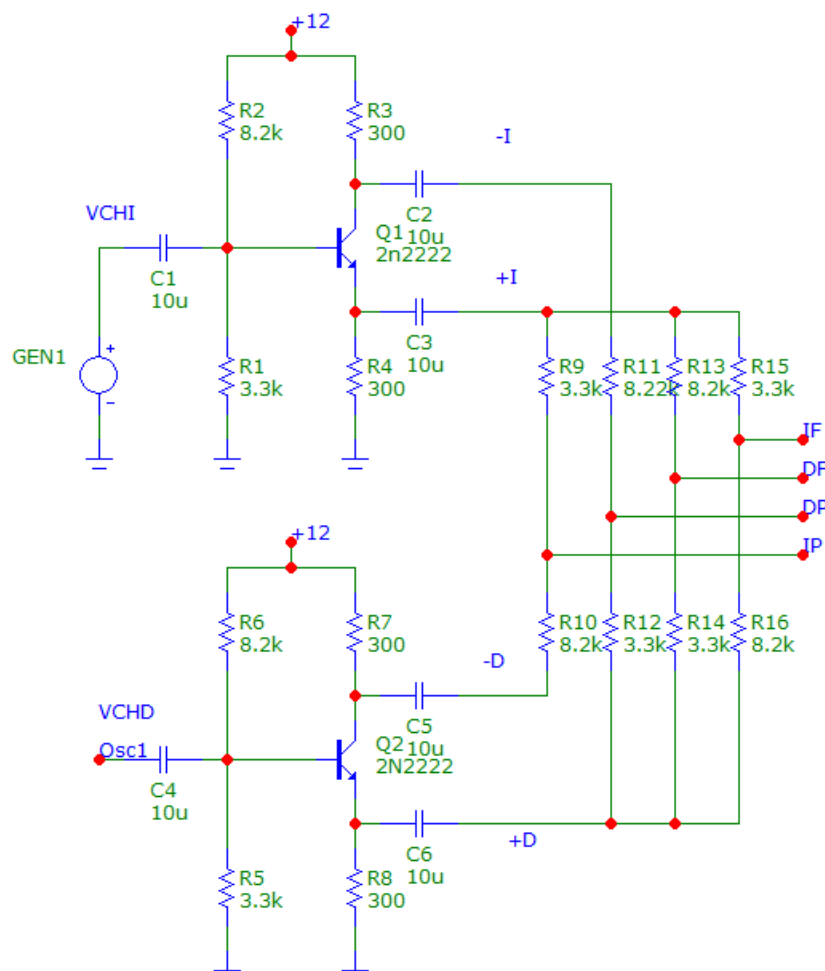


Figura 6.4 Sistema Matrix

Cuestionario

1. Explique porque las resistencias son de $8.2\text{K}\Omega$ y $3.3\text{K}\Omega$ en cada uno de los circuitos.
2. Compare las gráficas obtenidas en el punto 3, explique qué sucede con las señales.
3. Compare las gráficas obtenidas en los puntos 4 y 5 con las obtenidas en el punto 2 de las actividades previas, anote sus observaciones.
4. Realice una comparación de las ganancias obtenidas de forma teórica y práctica en los puntos +I, -I, +D y -D.

Conclusiones

Bibliografía

Elabore un listado de las referencias bibliográficas consultadas para la realización de la práctica.

Laboratorio de Sistemas de Audio y Video

Práctica 7 Grabación de Audio

Tema

3.3. Grabación digital de las señales de audio.

3.3.1. Conversión Analógica/Digital, Digital/Analógica de señales de audio.

Objetivos

- Realizar la conversión analógica a digital de señales de audio.
- Implementar un sistema de muestreo y conversión con para señales de audio.

Introducción

Mientras los métodos análogos de grabación recurren a una cinta magnética a la cual barren completamente dejando a su paso una huella electromagnética que puede traducirse luego en sonidos, los métodos digitales pueden utilizar diversos soportes, desde cintas hasta *CD* al igual que el mismo disco duro de una computadora.

Su característica esencial es dejar pulsos de información impresos que cifran en el lenguaje de las computadoras (números binarios), el sonido que después va a ser *leído* a través del mismo sistema para poder escucharse nuevamente. Los sistemas normales de grabación digital graban en cada segundo unos 44 mil pulsos de información.



Figura 7.1. Conversión analógica/digital de señales de audio.

La consecuencia más directa y evidente de los métodos digitales es el control exhaustivo que permite aislar, en cada pulso, una cantidad determinada de información para el análisis minucioso de cada dato que es traducido en gráfico o en dibujo, donde el sonido aparece claramente representado a fin de que pueda ser modificado a voluntad.

Otra de las características del sonido digital es la ausencia total de ese ruido que, en mayor o menor medida, afecta a las grabaciones análogas, conocido habitualmente como *gis*.

Actividades Previas a la Práctica

1. El alumno deberá realizar la lectura de la práctica de laboratorio.
2. Realice la simulación del circuito de la figura 7.2, utilizando el software SimulIDE, ajuste los potenciómetros hasta obtener la misma señal en el canal CH2 a la que se tiene en el canal CH1.
3. Revise la hoja de datos técnicos de los circuitos empleados en esta práctica, para que los alimente correctamente a través de los pines de alimentación y tierra de cada circuito.

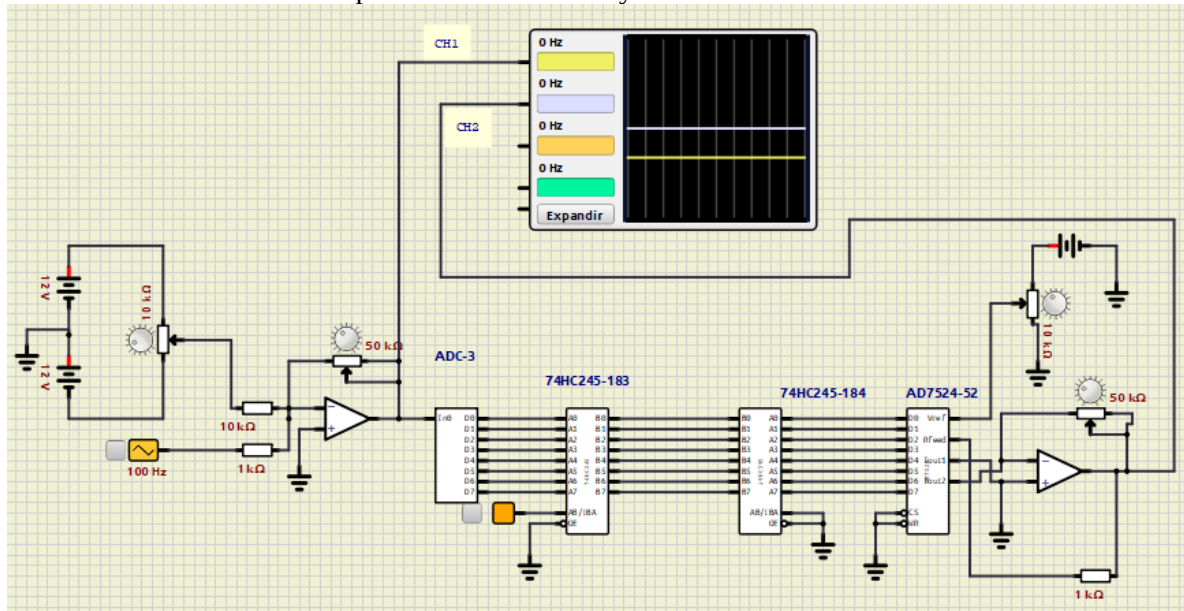


Figura 7.2. Simulación de la conversión A/d y D/A de una señal

Material

- Tableta de Conexiones.
- Alambres y cables para conexiones.
- 1 Resistencia de 100Ω $\frac{1}{2}$ Watt (R_4).
- 5 Resistencias de $1\text{ K}\Omega$ $\frac{1}{2}$ Watt (R_1, R_2, R_3, R_5 , y R_6).
- 1 Resistencia de $2.2\text{ K}\Omega$ $\frac{1}{2}$ Watt (R_{10}).
- 1 Resistencia de $10\text{ K}\Omega$ $\frac{1}{2}$ Watt (R_7).
- 2 Potenciómetros de $5\text{ K}\Omega$ (RV_4 y RV_6).
- 3 Potenciómetros de $10\text{ K}\Omega$ (RV_1, RV_2 y RV_3).
- 1 Potenciómetro de $50\text{ K}\Omega$ (RV_5).
- 1 Capacitor de 1 nF (C_1).
- 2 Capacitores de 100 nF (C_2 y C_3).
- 1 Capacitor de $1\mu\text{F}$ a 25V (C_4).
- 1 CI ADC0820 (U_1 y U_2).
- 1 CI LM833 (U_2).
- 2 CI's 74LS245 (U_3 y U_4).
- 1 CI LM/NE555 (U_5).
- 1 CI MC1408/DAC0800 (U_6).
- 1 Micrófono tipo electret (MIC_1).
- 1 Conector jack (hembra) de 3.5mm con cables.

- 1 Juego de Bocinas para PC.
- 1 Reproductor de audio, con entrada de audífonos (radio, MP3, celular, etc.)

Equipo

- 1 Fuente bipolar de $\pm 12\text{V}$ y $+5\text{V}$.
- 1 Generador de funciones.
- 1 Osciloscopio.

Procedimiento Experimental

1. Arme el circuito de la figura 7.3.
2. Ajuste el potenciómetro RV3 para obtener en la salida CLK una señal con una frecuencia de 6 KHz, grafique la señal de salida acotándola correctamente.
3. Arme el circuito de la figura 7.4.
4. Calibre el generador de funciones para obtener una señal $v_1(t)=0.1\text{sen } 628.32t$.
5. Ajuste el potenciómetro RV5 para tener a la entrada del convertidor ADC0820 una señal con una amplitud de 4V_{pp} y un offset de 2.5V .

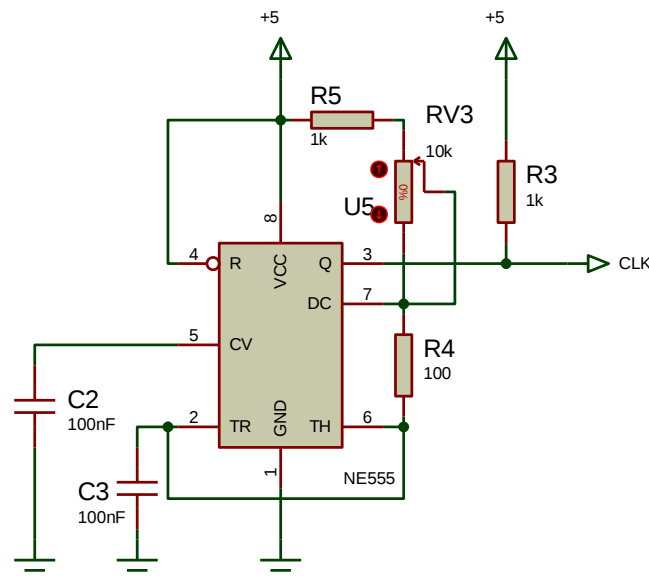


Figura 7.3. Circuito de reloj.

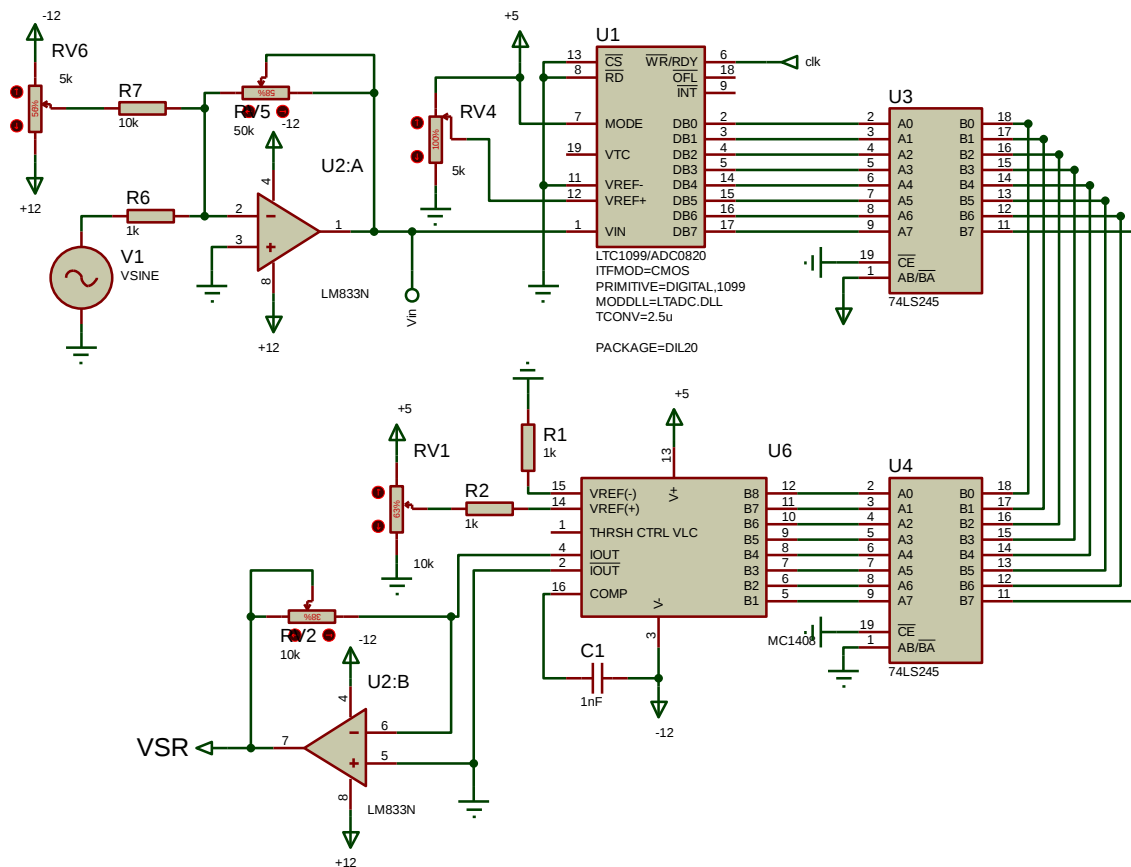


Figura 7.4. Circuito ADC - DAC

6. Coloque la punta del canal 1 del osciloscopio en el pin 14 de U1.
7. Ajuste el potenciómetro RV4, hasta que vea una señal digital en el pin 14 de U1.
8. Con ayuda del canal 2 del osciloscopio, verifique que en el pin 6 y pin 14 de U3 y U4, se tenga la misma señal que en el pin 14 de U1.
9. Ajuste los potenciómetros RV₁, RV₂ y RV₄ para obtener en el punto V_{SR} la misma señal que en el pin 1 del ADC0820.
10. Grafique las señales v₁(t), V_{in} (pin 1 ADC0820) y V_{SR} acotándolas correctamente.
11. Arme el circuito de la figura 7.5.

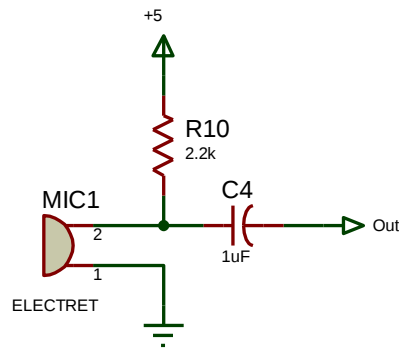


Figura 7.5. Circuito de micrófono

12. Cambie el generador de funciones por el circuito de la figura 7.4 y conecte la bocina de PC en la salida VSR, hable a través de la bocina telefónica, grafique las señales $v_1(t)$, V_{in} (pin 1 ADC0820) y V_{SR} acotándolas correctamente, escuche y anote sus observaciones.

Nota: NO DESARME LOS CIRCUITOS, FORMAN PARTE DE LA PRÁCTICA No. 8.

Cuestionario

1. Explique ¿cuál es la mínima frecuencia de muestreo si se desean convertir señales de audio de analógica a digital?
2. Explique por qué se utiliza una frecuencia de muestreo de 6KHz en la realización de la práctica.
3. Compare los resultados obtenidos en las actividades previas, con los resultados obtenidos en la práctica.

Conclusiones

Bibliografía

Elabore un listado de las referencias bibliográficas consultadas para la realización de la práctica.

Laboratorio de Sistemas de Audio y Video

Práctica 8 Grabación de Audio Parte 2

Tema

- 3.3. Grabación digital de las señales de audio.
3.3.5. Sistemas electrónicos: Memorias

Objetivos

- Realizar la grabación y reproducción de señales de voz.
- Implementar un sistema de grabación, reproducción y manipulación de señales de audio.

Introducción

El sonido puede ser captado a través de un micrófono y ser sometido a un proceso que lo convierta en información binaria, obteniendo así una serie de nuevas posibilidades.

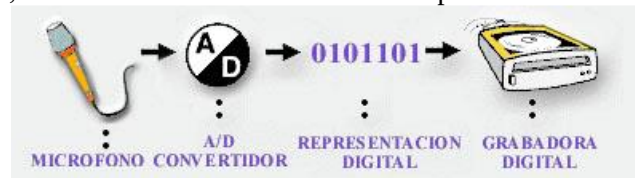


Figura 8.1. Grabación digital de audio.

La eliminación de todos los ruidos ajenos a la grabación mediante procesos de manipulación digital, resulta útil para los pequeños estudios que ya no requieren de un aislamiento acústico total como antaño. Esta es una de las razones por las que ahora es menos costoso montar un estudio.

La música puede registrarse digitalmente como mera información gracias a otro de los grandes aportes de la informática.

Actividades Previas a la Práctica

1. El alumno deberá realizar la lectura de la práctica de laboratorio.
2. Realice la simulación de la figura 8.2 con el software SimulIDE, siguiendo los pasos de la practica hasta que pueda visualizar en el osciloscopio la señal grabada en la memoria.
3. Revise la hoja de datos técnicos de los circuitos empleados en esta práctica, para que los alimente correctamente a través de los pines de alimentación y tierra de cada circuito.
4. De acuerdo con las hojas de datos técnicos, ¿Cuál es el proceso a seguir para grabar datos en la memoria 62256?
5. Si se realiza la conversión AD con la frecuencia de muestreo mínima de acuerdo con el Teorema de Nyquist, cuanto tiempo de voz se puede grabar en la memoria 62256.

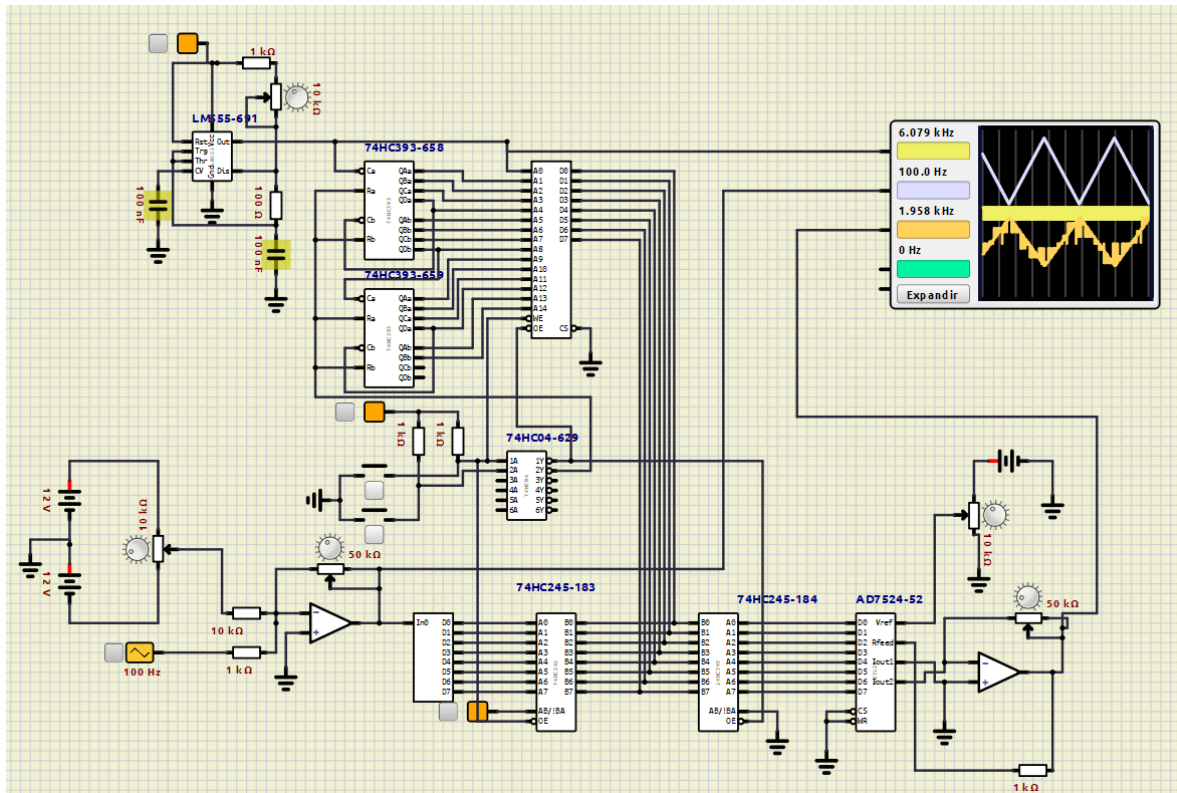


Figura 8.2. Simulación del sistema de grabación

Material

- Tableta de Conexiones.
- Alambres y cables para conexiones.
- 1 Resistencia de 100Ω $\frac{1}{2}$ Watt (R_4).
- 7 Resistencias de $1\text{ K}\Omega$ $\frac{1}{2}$ Watt ($R_1, R_2, R_3, R_5, R_6, R_8$ y R_9).
- 1 Resistencia de $2.2\text{ K}\Omega$ $\frac{1}{2}$ Watt (R_{10}).
- 1 Resistencia de $10\text{ K}\Omega$ $\frac{1}{2}$ Watt (R_7).
- 2 Potenci6metros de $5\text{ K}\Omega$ (RV_4 y RV_6).
- 3 Potenci6metros de $10\text{ K}\Omega$ (RV_1, RV_2 y RV_3).
- 1 Potenci6metro de $50\text{ K}\Omega$ (RV_5).
- 1 Capacitor de 1nF (C_1)
- 2 Capacitores de 100nF (C_2 y C_3)
- 1 Capacitor de $1\mu\text{F}$ a 25V (C_4)
- 1 CI ADC0820 (U_1)
- 1 CI LM833 (U_2)
- 2 CI's 74LS245 (U_3 y U_4)
- 1 CI LM/NE555 (U_5)
- 1 CI MC1408/DAC0800 (U_6)
- 1 CI HM62256 (U_7)
- 2 CI's 74HC393 (U_8 y U_9)

- 1 CI 74LS04 (U_{10})
- 1 Micrófono tipo electret (MIC_1)
- 2 interruptores push button
- 1 Conector jack (hembra) de 3.5mm con cables.
- 1 Juego de Bocinas para PC.
- 1 Reproductor de audio, con entrada de audífonos (radio, MP3, celular, etc.)

Equipo

- 1 Fuente bipolar de $\pm 12V$ y $+5V$.
- 1 Generador de funciones.
- 1 Osciloscopio.

Procedimiento Experimental

1. Arme el circuito de la figura 8.3, agregando los elementos que hacen falta al circuito de la practica 7 armado previamente (figura 7.4) e incluya el circuito de reloj (figura 7.3).
2. Ajuste el potenciómetro RV_3 para obtener en la salida CLK una señal con una frecuencia de 6 KHz, grafique la señal de salida acotándola correctamente.
3. Calibre el generador de funciones para obtener una señal $v_1(t)=0.1\sin 628.32t$.
4. Ajuste el potenciómetro RV_5 para tener a la entrada del convertidor ADC0820 una señal con una amplitud de $4V_{pp}$ y un offset de $2.5V$.
5. Conecte un canal del osciloscopio en el pin 16 de U_7 , oprima el botón “Reproducir/Grabar”, observe la señal en el canal.
6. Suelte el botón “Reproducir/Grabar” y verifique que la señal sea la misma del punto anterior, de no ser así, revise las conexiones de la memoria.
7. Si se tiene la misma señal, oprima el botón “Reproducir/Grabar” por al menos 5 seg., conecte en el osciloscopio en la salida VSR, grafique la señal acotándola correctamente. Anote sus comentarios.
8. Cambie la señal del generador a cuadrada y triangular, repitiendo el punto 8 para cada una de las señales.
9. Conecte las bocinas de PC en la salida VSR, escuche y anote sus comentarios

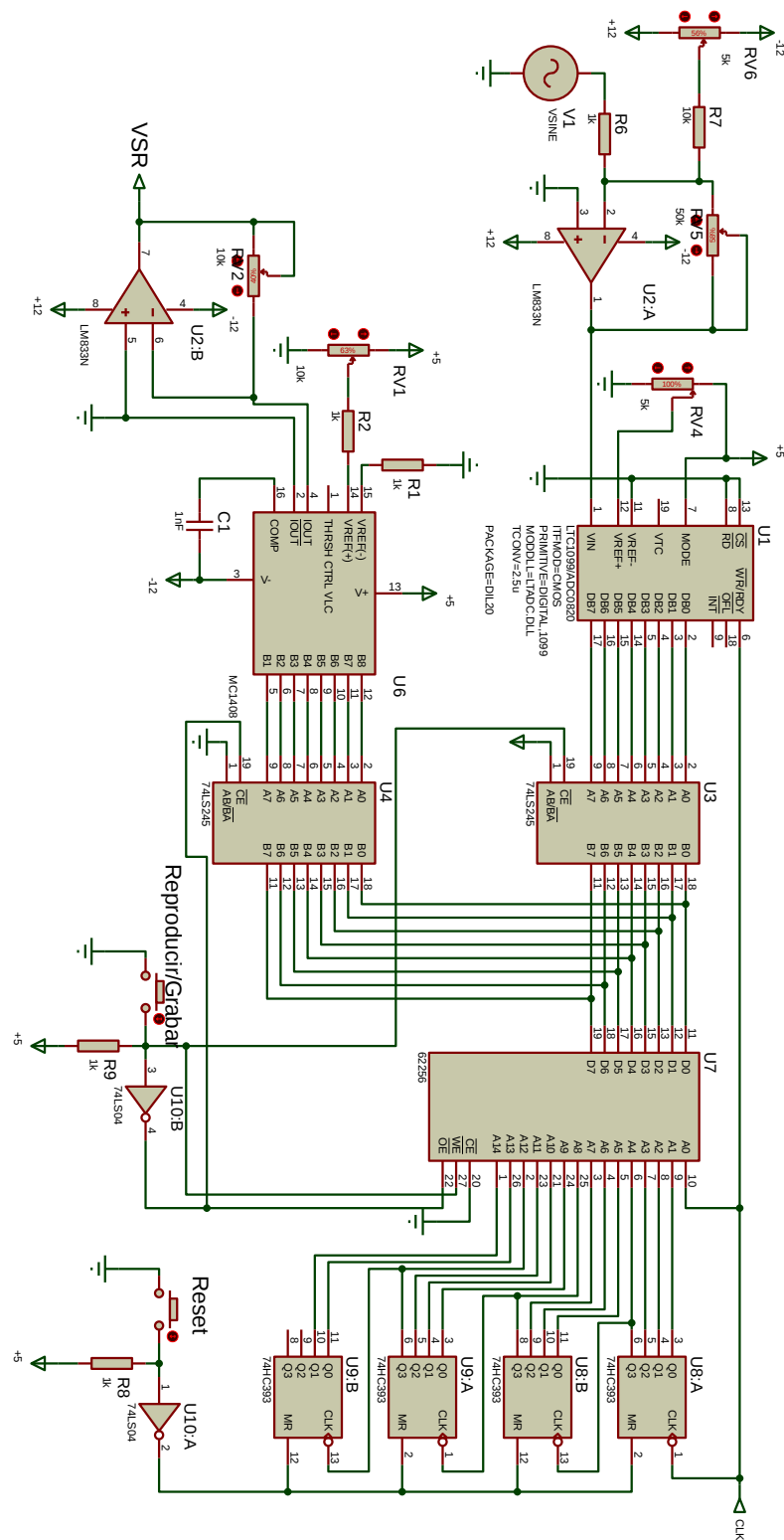


Figura 8.3. Sistema de Grabación/Reproducción de audio.

10. Varié la frecuencia del circuito de reloj a 2KHz y a 10KHz, escuche y anote sus comentarios.

11. Arme el circuito de la figura 8.4.

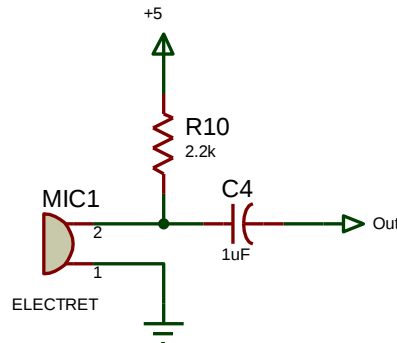


Figura 8.4. Circuito de micrófono

12. Reestablezca la frecuencia del circuito de reloj a 6KHz, cambie el generador de funciones por el circuito de la figura 8.4.

13. Oprime el botón “Reproducir/Grabar” mientras habla por el micrófono, después de unos segundos suelte el botón.

14. Con ayuda del osciloscopio grafique la señal obtenida en el punto V_{SR} . Escuche y anote sus comentarios.

15. Repita el paso descrito en el punto 11.

Cuestionario

1. Si se quisiera almacenar una canción de duración promedio, de que capacidad tendría que ser la memoria.
2. Para no perder fidelidad en un CD, a cuantos bits se deben muestrear las señales de audio.
3. Explique por qué las canciones en formato MP3, utilizan menos espacio que una canción en formato de CD

Conclusiones

Bibliografía

Elabore un listado de las referencias bibliográficas consultadas para la realización de la práctica.



Laboratorio de Sistemas de Audio y Vídeo

Práctica 9 Señal de Televisión

Tema

4.4 La señal de Televisión.

Objetivos

- Analizar una señal de TV en el dominio del tiempo.
- Analizar una señal de TV en el dominio de la frecuencia.

Introducción

Como la señal de video debe ser llevada desde el transmisor hasta los receptores, es lógico que para tal acción se emplee una onda portadora, la cual será modulada con la información de video. Pero la escena captada es casi siempre sonora y esos sonidos también deben ser enviados a los receptores como si se tratara de una transmisión radial común; hace falta entonces otra portadora que será modulada con la señal de audio captada por un micrófono ubicado frente a la escena. Ya tenemos dos ondas portadoras y es razonable pensar que deben tener frecuencias próximas, ya que no puede ser la misma cifra para ambas, pues en el televisor se deben seleccionar las distintas emisoras de TV con un solo canal para ambas portadoras, una para video y otra para sonido.

El grupo de frecuencias asignado por la FCC a una estación difusora de televisión para la transmisión de sus señales es lo que se llama un *canal*. Cada estación de televisión tiene un canal de 6 MHz dentro de una de las siguientes bandas asignadas a la difusión comercial de televisión:

1. 54 a 88 MHz para los canales VHF de banda baja 2 a 6.
2. 174 a 216 MHz para los canales VHF de banda alta 7 a 13.
3. 470 a 890 MHz para los canales UHF 14 a 83.

En todas las bandas, cada canal de TV tiene un ancho de 6 MHz. Por ejemplo, el canal 3 es de 60 a 66 MHz. En cada canal están incluidas ambas señales portadoras de RF de imagen y sonido. Cada canal se utiliza para las señales de imagen y sonido como muestra la figura 9.1.





Equipo

- 1 Osciloscopio.
- 1 Dispositivo con salida de video RCA (cámara de video, videojuego, reproductor DVD, etc.).

Procedimiento Experimental

- 1. Encienda el dispositivo y conecte la salida de video al canal 1 del osciloscopio.
- 2. De acuerdo a lo visto en el cuestionario, calibre el osciloscopio para observar dos ciclos completos de la señal de TV.
- 3. Dibuje la señal e identifique:
 - a. El pulso de sincronismo.
 - i. Vertical
 - ii. Horizontal
 - b. El nivel de negro.
 - c. El “burst”.
- 4. Cambie el osciloscopio a análisis espectral (FFT), dibuje el espectro de la señal e identifique:
 - a. La portadora de video.
 - b. Las subportadoras de color.

Cuestionario

- 1. Compare y comente los resultados obtenidos en el punto 3 de la práctica con los obtenidos en la pregunta 5 de las actividades previas.
- 2. Compare y comente los resultados obtenidos en el punto 4 de la práctica con los obtenidos en la pregunta 2 de las actividades previas.

Conclusiones

Bibliografía

Elabore un listado de las referencias bibliográficas consultadas para la realización de la práctica.



Laboratorio de Sistemas de Audio y Vídeo

Práctica 10

Transmisor de Video NTSC

Tema

4.6 Sistema NTSC.

Objetivos

- Enviar la señal de TV a un dispositivo receptor.

Introducción

Como la señal de video debe ser llevada desde el transmisor hasta los receptores, es lógico que para tal acción se emplee una onda portadora, la cual será modulada con la información de video. Pero la escena captada es casi siempre sonora y esos sonidos también deben ser enviados a los receptores como si se tratara de una transmisión radial común; hace falta entonces otra portadora que será modulada con la señal de audio captada por un micrófono ubicado frente a la escena. Ya se tienen dos ondas portadoras y es razonable pensar que deben tener frecuencias próximas, ya que no puede ser la misma cifra para ambas, pues en el televisor se deben seleccionar las distintas emisoras de TV con un solo golpe de llave y no con dos llaves, una para video y otra para sonido.

Como la información a modular alcanza frecuencias de más de 4 MHz, la onda portadora debe tener una frecuencia mucho mayor que esta cifra y por tal motivo se eligieron para la misma cifra del orden de más de 50 MHz; con ello la relación de frecuencias entre portadora y modulante supera la cifra 10 que es la mínima prudente. Y ya se vislumbra que todo esto debía normalizarse para ocupar una cierta zona del espectro en la forma más racional posible. Fue así que surgió la propuesta de la Comisión Federal de Comunicaciones de los E.U.A.

Actividades Previas a la Práctica

1. Investigue cuales son las frecuencias portadoras de video de una señal de TV, para los canales bajos.
2. Realice el circuito impreso del transmisor de la figura 10.1.
3. Realice las bobinas con un diámetro de 0.5 cm y 6 vueltas.

Material

2 Bobinas de 0.1 uH.	(L ₁ y L ₂)
1 Resistencia de 75 Ω , ½ watt.	(R ₆)
1 Resistencia de 100 Ω , ½ watt.	(R ₅)
1 Resistencia de 18 K Ω , ½ watt.	(R ₄)



- 1 Resistencia de $33\text{ K}\Omega$, $\frac{1}{2}$ watt. (R₃)
- 2 Resistencias de $47\text{ K}\Omega$, $\frac{1}{2}$ watt. (R₁ y R₂)
- 2 Capacitores de 10 pF . (C₂ y C₄)
- 1 Capacitor de 47 nF . (C₈)
- 1 Capacitor de 100 nF . (C₇)
- 1 Capacitor de $10\text{ }\mu\text{F @ }16\text{V}$ (C₅)
- 1 Capacitor de $330\text{ }\mu\text{F @ }16\text{V}$ (C₆)
- 2 Capacitores variables de $20\text{ a }80\text{ pF}$. (C₁ y C₃)
- 1 Potenciómetro de $2\text{K}\Omega$ (RV₁)
- 1 Diodo 1N4148 (D₁)
- 1 Transistor BC548 (Q₁)
- 1 Transistor 2n2219A o 2N2222 (Q₂)
- 1 Antena para radio FM.
- 1 Plug RCA macho con conexión de caimanes.

Equipo

- 1 Generador de Funciones.
- 1 Osciloscopio Tectroniks TDS 2022B.
- 1 Fuente variable de $0\text{-}12\text{V}$.
- 1 TV con sintonizador analógico.
- 1 Dispositivo con salida de video RCA (camara de video, reproductor DVD, etc.).

Procedimiento Experimental

1. Calibre la fuente a 9 V_{CD} y alimente el circuito de la figura 9.1.
2. Conecte el canal 1 del osciloscopio en la salida del transmisor, moviendo los capacitores variables, sintonice la frecuencia de la portadora de video para cualquiera de los canales investigados en la pregunta 2 de las actividades previas.
3. Calibre el generador de funciones con una señal senoidal de 100KHz y 2Vp , conéctelo a la entrada del video del transmisor.
4. Coloque el canal 1 del osciloscopio en la entrada de video y el canal 2 en la salida del transmisor.
5. Verifique que a la salida del circuito se tenga una señal modulada en AM, dibuje la señal acotándola correctamente.

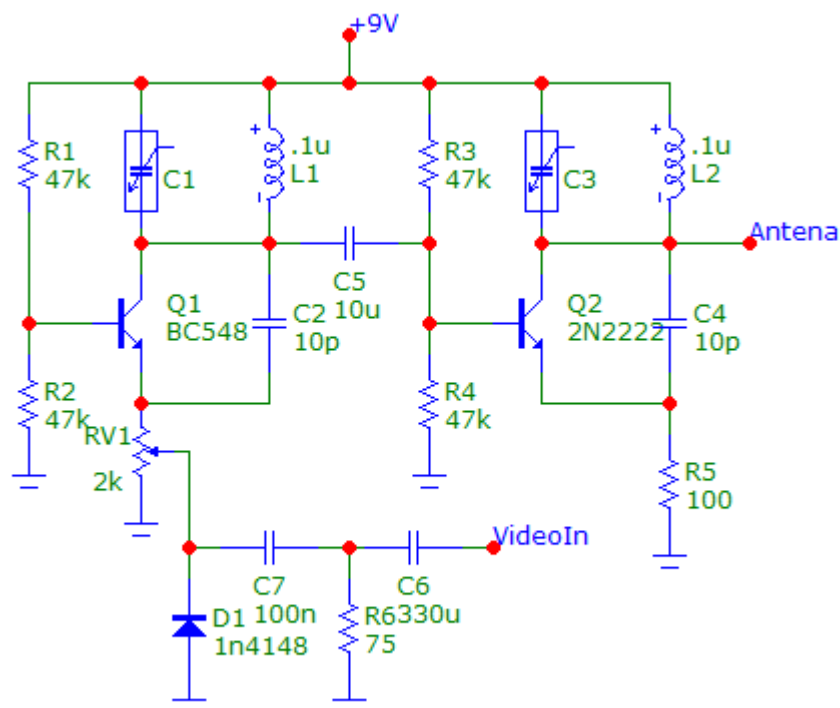


Figura 10.1. Transmisor de TV.

6. Cambie el generador de funciones por la salida RCA del dispositivo y verifique con el osciloscopio que el transmisor module la señal. Dibuje la señal y anote sus comentarios.
7. Encienda la TV y sintonícela en el canal correspondiente. Observe la señal de TV, capture evidencias de la señal y anote sus comentarios.

Conclusiones

Bibliografía

Elabore un listado de las referencias bibliográficas consultadas para la realización de la práctica.



APENDICE A. BIBLIOGRAFÍA

-  Pitas, Digital Image Processing Algorithms and Applications. John Wiley & Sons, 2000.
-  Crespo Viñegra, Julio, Audio y Video Digital, España, 1a Edición, EDC Anaya Editores, 2003.
-  Wootton, Anthony, Compresión de Audio y Video, España, 1a Edición, EDC Anaya Editores, 2006.
-  Perales Benito tomas, Radio y televisión digital: tecnología de los sistemas DAB, DVB, IBUC, ATSC, México, Limusa 2006.
-  Simonetta, José, Televisión digital avanzada, México, Intertel, 2002.
-  Watkinson, John, Audio Digital, Paraninfo, 1994.
-  Grab, Bernard, Televisión practica y sistemas de video, Alfaomega, 1992 .
-  Benson, K. Blair, Television enginnering handbook, McGraw-Hill, c1986.
-  Perales Benito, Tomas, Radio y televisión digitales Limusa 2006.
-  Cubero, Manuel, La Televisión Digital, Alfaomega 2009.



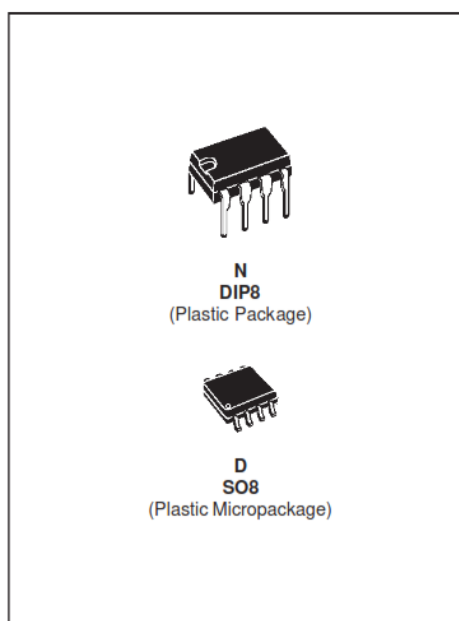
APENDICE B. HOJAS TÉCNICAS



LM833

LOW NOISE DUAL OPERATIONAL AMPLIFIERS

- LOW VOLTAGE NOISE : $4.5\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
- HIGH GAIN BANDWIDTH PRODUCT : 15MHz
- HIGH SLEW RATE : $7\text{V}/\mu\text{s}$
- LOW DISTORTION : 0.002%
- EXCELLENT FREQUENCY STABILITY
- ESD PROTECTION 2kV



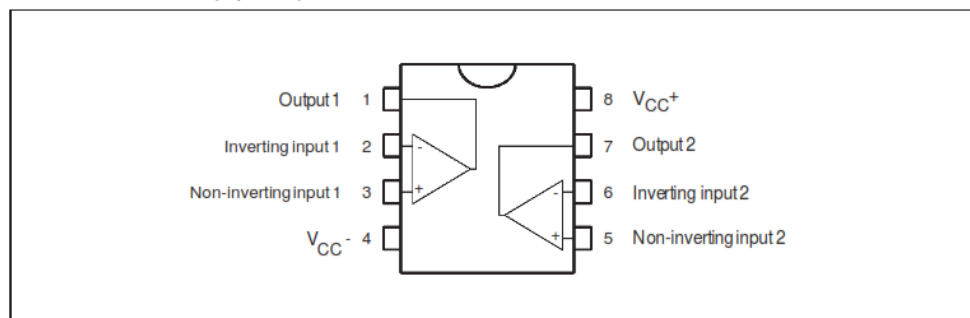
DESCRIPTION

The LM833 is a monolithic dual operational amplifier dedicated to audio applications. The LM833 offers low voltage noise ($4.5\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$) and high frequency performances (15MHz gain bandwidth product, $7\text{V}/\mu\text{s}$ slew rate). In addition the LM833 has also a very low distortion (0.002%) and excellent phase/gain margins.

ORDER CODES

Part Number	Temperature Range	Package	
		N	D
LM833	-40, +105°C	•	•

PIN CONNECTIONS (top view)





NXP Semiconductors

Product data sheet

High-speed diodes

1N4148; 1N4448

FEATURES

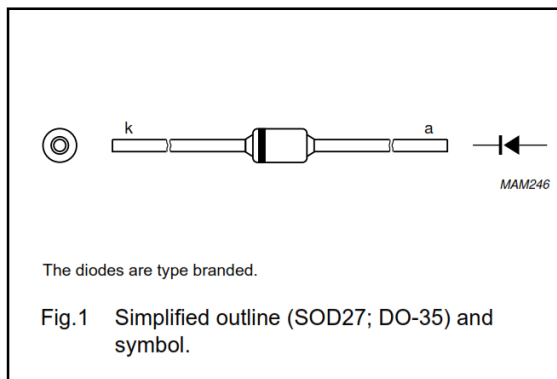
- Hermetically sealed leaded glass SOD27 (DO-35) package
- High switching speed: max. 4 ns
- General application
- Continuous reverse voltage: max. 100 V
- Repetitive peak reverse voltage: max. 100 V
- Repetitive peak forward current: max. 450 mA.

APPLICATIONS

- High-speed switching.

DESCRIPTION

The 1N4148 and 1N4448 are high-speed switching diodes fabricated in planar technology, and encapsulated in hermetically sealed leaded glass SOD27 (DO-35) packages.



MARKING

TYPE NUMBER	MARKING CODE
1N4148	1N4148PH or 4148PH
1N4448	1N4448

ORDERING INFORMATION

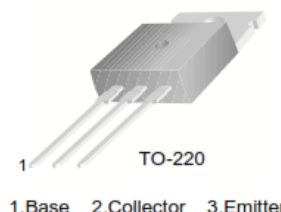
TYPE NUMBER	PACKAGE		
	NAME	DESCRIPTION	VERSION
1N4148	—	hermetically sealed glass package; axial leaded; 2 leads	SOD27
1N4448			

FAIRCHILD
SEMICONDUCTOR™

TIP41 Series(TIP41/41A/41B/41C)

Medium Power Linear Switching Applications

- Complement to TIP42/42A/42B/42C



NPN Epitaxial Silicon Transistor

Absolute Maximum Ratings $T_C=25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Value	Units
V_{CE0}	Collector-Emitter Voltage: TIP41	40	V
	: TIP41A	60	V
	: TIP41B	80	V
	: TIP41C	100	V
V_{CEO}	Collector-Emitter Voltage: TIP41	40	V
	: TIP41A	60	V
	: TIP41B	80	V
	: TIP41C	100	V
V_{EBO}	Emitter-Base Voltage	5	V
I_C	Collector Current (DC)	6	A
I_{CP}	Collector Current (Pulse)	10	A
I_B	Base Current	2	A
P_C	Collector Dissipation ($T_C=25^\circ\text{C}$)	65	W
P_C	Collector Dissipation ($T_a=25^\circ\text{C}$)	2	W
T_J	Junction Temperature	150	$^\circ\text{C}$
T_{STG}	Storage Temperature	- 65 ~ 150	$^\circ\text{C}$

Electrical Characteristics $T_C=25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Test Condition	Min.	Max.	Units
$V_{CE0(sus)}$	* Collector-Emitter Sustaining Voltage	$I_C = 30\text{mA}, I_B = 0$	40		V
	: TIP41		60		V
	: TIP41A		80		V
	: TIP41B		100		V
I_{CEO}	Collector Cut-off Current	$V_{CE} = 30\text{V}, I_B = 0$ $V_{CE} = 60\text{V}, I_B = 0$		0.7	mA
	: TIP41/41A : TIP41B/41C			0.7	mA
I_{CES}	Collector Cut-off Current	$V_{CE} = 40\text{V}, V_{EB} = 0$ $V_{CE} = 60\text{V}, V_{EB} = 0$ $V_{CE} = 80\text{V}, V_{EB} = 0$ $V_{CE} = 100\text{V}, V_{EB} = 0$		400	μA
	: TIP41			400	μA
	: TIP41A			400	μA
	: TIP41B : TIP41C			400	μA
I_{EBO}	Emitter Cut-off Current	$V_{EB} = 5\text{V}, I_C = 0$		1	mA
h_{FE}	* DC Current Gain	$V_{CE} = 4\text{V}, I_C = 0.3\text{A}$ $V_{CE} = 4\text{V}, I_C = 3\text{A}$	30 15	75	
$V_{CE(sat)}$	* Collector-Emitter Saturation Voltage	$I_C = 6\text{A}, I_B = 600\text{mA}$		1.5	V
$V_{BE(sat)}$	* Base-Emitter Saturation Voltage	$V_{CE} = 4\text{V}, I_C = 6\text{A}$		2.0	V
f_T	Current Gain Bandwidth Product	$V_{CE} = 10\text{V}, I_C = 500\text{mA}$	3.0		MHz

* Pulse Test: PW:300 μs , Duty Cycle:2%



BD135G, BD137G, BD139G

Plastic Medium-Power Silicon NPN Transistors

This series of plastic, medium-power silicon NPN transistors are designed for use as audio amplifiers and drivers utilizing complementary or quasi complementary circuits.

Features

- High DC Current Gain
- BD 135, 137, 139 are complementary with BD 136, 138, 140
- These Devices are Pb-Free, Halogen Free/BFR Free and are RoHS Compliant*

MAXIMUM RATINGS

Rating	Symbol	Value	Unit
Collector-Emitter Voltage BD135G BD137G BD139G	V_{CEO}	45 60 80	Vdc
Collector-Base Voltage BD135G BD137G BD139G	V_{CBO}	45 60 100	Vdc
Emitter-Base Voltage	V_{EBO}	5.0	Vdc
Collector Current	I_C	1.5	Adc
Base Current	I_B	0.5	Adc
Total Device Dissipation @ $T_A = 25^\circ\text{C}$ Derate above 25°C	P_D	1.25 10	Watts mW/ $^\circ\text{C}$
Total Device Dissipation @ $T_C = 25^\circ\text{C}$ Derate above 25°C	P_D	12.5 100	Watts mW/ $^\circ\text{C}$
Operating and Storage Junction Temperature Range	T_J, T_{stg}	-55 to +150	$^\circ\text{C}$

Stresses exceeding those listed in the Maximum Ratings table may damage the device. If any of these limits are exceeded, device functionality should not be assumed, damage may occur and reliability may be affected.

THERMAL CHARACTERISTICS

Characteristic	Symbol	Max	Unit
Thermal Resistance, Junction-to-Case	$R_{\theta JC}$	10	$^\circ\text{C/W}$
Thermal Resistance, Junction-to-Ambient	$R_{\theta JA}$	100	$^\circ\text{C/W}$

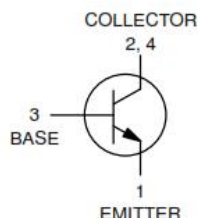
*For additional information on our Pb-Free strategy and soldering details, please download the ON Semiconductor Soldering and Mounting Techniques Reference Manual, SOLDERRM/D.



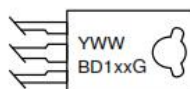
ON Semiconductor®

<http://onsemi.com>

1.5 A POWER TRANSISTORS NPN SILICON 45, 60, 80 V, 12.5 W



MARKING DIAGRAM



Y = Year
WW = Work Week
BD1xx = Device Code
xx = 35, 37, 39
G = Pb-Free Package

ORDERING INFORMATION

Device	Package	Shipping
BD135G	TO-225 (Pb-Free)	500 Units / Box
BD135TG	TO-225 (Pb-Free)	50 Units / Rail
BD137G	TO-225 (Pb-Free)	500 Units / Box
BD139G	TO-225 (Pb-Free)	500 Units / Box



BD136G, BD138G, BD140G

Plastic Medium-Power Silicon PNP Transistors

This series of plastic, medium-power silicon PNP transistors are designed for use as audio amplifiers and drivers utilizing complementary or quasi complementary circuits.

Features

- High DC Current Gain
- BD 136, 138, 140 are complementary with BD 135, 137, 139
- These Devices are Pb-Free, Halogen Free/BFR Free and are RoHS Compliant*

MAXIMUM RATINGS

Rating	Symbol	Value	Unit
Collector-Emitter Voltage BD136G BD138G BD140G	V_{CEO}	45 60 80	Vdc
Collector-Base Voltage BD136G BD138G BD140G	V_{CBO}	45 60 100	Vdc
Emitter-Base Voltage	V_{EBO}	5.0	Vdc
Collector Current	I_C	1.5	Adc
Base Current	I_B	0.5	Adc
Total Device Dissipation @ $T_A = 25^\circ\text{C}$ Derate above 25°C	P_D	1.25 10	Watts mW/ $^\circ\text{C}$
Total Device Dissipation @ $T_C = 25^\circ\text{C}$ Derate above 25°C	P_D	12.5 100	Watts mW/ $^\circ\text{C}$
Operating and Storage Junction Temperature Range	T_J, T_{stg}	-55 to +150	$^\circ\text{C}$

Stresses exceeding those listed in the Maximum Ratings table may damage the device. If any of these limits are exceeded, device functionality should not be assumed, damage may occur and reliability may be affected.

THERMAL CHARACTERISTICS

Characteristic	Symbol	Max	Unit
Thermal Resistance, Junction-to-Case	$R_{\theta JC}$	10	$^\circ\text{C/W}$
Thermal Resistance, Junction-to-Ambient	$R_{\theta JA}$	100	$^\circ\text{C/W}$

*For additional information on our Pb-Free strategy and soldering details, please download the ON Semiconductor Soldering and Mounting Techniques Reference Manual, SOLDERRM/D.

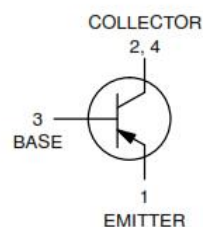
Laboratorio de
Sistemas de Audio y Video



ON Semiconductor®

<http://onsemi.com>

1.5 A POWER TRANSISTORS PNP SILICON 45, 60, 80 V, 12.5 W



MARKING DIAGRAM



Y = Year
WW = Work Week
BD1xx = Device Code
xx = 36, 38, 40
G = Pb-Free Package

ORDERING INFORMATION

Device	Package	Shipping
BD136G	TO-225 (Pb-Free)	500 Units/Box
BD138G	TO-225 (Pb-Free)	500 Units/Box
BD140G	TO-225 (Pb-Free)	500 Units/Box

Ing. Marcelo Bastida I apia
2025-1

Philips Semiconductors

Product specification

NPN switching transistors

2N2222; 2N2222A

FEATURES

- High current (max. 800 mA)
- Low voltage (max. 40 V).

APPLICATIONS

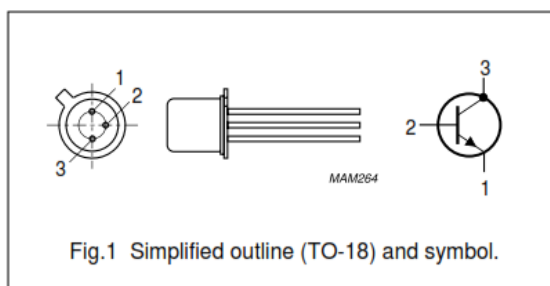
- Linear amplification and switching.

DESCRIPTION

NPN switching transistor in a TO-18 metal package.
PNP complement: 2N2907A.

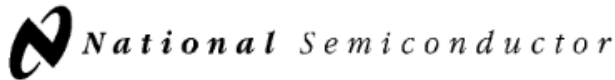
PINNING

PIN	DESCRIPTION
1	emitter
2	base
3	collector, connected to case



QUICK REFERENCE DATA

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN.	MAX.	UNIT
V_{CBO}	collector-base voltage	open emitter	–	60	V
	2N2222		–	75	V
	2N2222A				
V_{CEO}	collector-emitter voltage	open base	–	30	V
	2N2222		–	40	V
	2N2222A				
I_C	collector current (DC)		–	800	mA
P_{tot}	total power dissipation	$T_{amb} \leq 25^\circ C$	–	500	mW
h_{FE}	DC current gain	$I_C = 10 \text{ mA}; V_{CE} = 10 \text{ V}$	75	–	
f_T	transition frequency	$I_C = 20 \text{ mA}; V_{CE} = 20 \text{ V}; f = 100 \text{ MHz}$	250	–	MHz
	2N2222		300	–	MHz
	2N2222A				
t_{off}	turn-off time	$I_{Con} = 150 \text{ mA}; I_{Bon} = 15 \text{ mA}; I_{Boff} = -15 \text{ mA}$	–	250	ns



February 1995

ADC0820 8-Bit High Speed μ P Compatible A/D Converter with Track/Hold Function

General Description

By using a half-flash conversion technique, the 8-bit ADC0820 CMOS A/D offers a 1.5 μ s conversion time and dissipates only 75 mW of power. The half-flash technique consists of 32 comparators, a most significant 4-bit ADC and a least significant 4-bit ADC.

The input to the ADC0820 is tracked and held by the input sampling circuitry eliminating the need for an external sample-and-hold for signals moving at less than 100 mV/ μ s.

For ease of interface to microprocessors, the ADC0820 has been designed to appear as a memory location or I/O port without the need for external interfacing logic.

Key Specifications

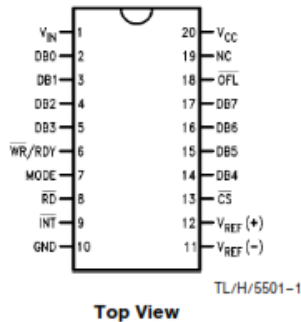
- Resolution 8 Bits
- Conversion Time 2.5 μ s Max (RD Mode)
1.5 μ s Max (WR-RD Mode)
- Input signals with slew rate of 100 mV/ μ s converted without external sample-and-hold to 8 bits
- Low Power 75 mW Max
- Total Unadjusted Error $\pm 1/2$ LSB and ± 1 LSB

Features

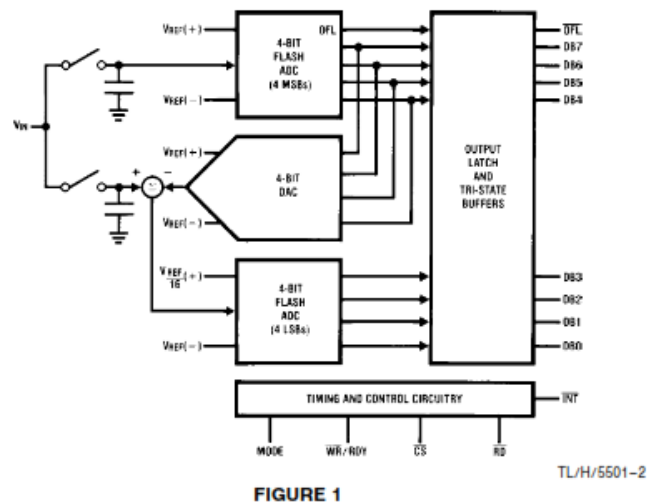
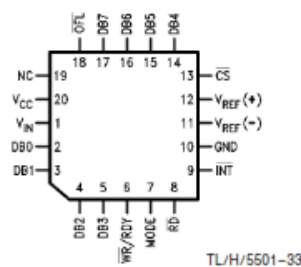
- Built-in track-and-hold function
- No missing codes
- No external clocking
- Single supply—5 V_{DC}
- Easy interface to all microprocessors, or operates stand-alone
- Latched TRI-STATE® output
- Logic inputs and outputs meet both MOS and T²L voltage level specifications
- Operates ratiometrically or with any reference value equal to or less than V_{CC}
- 0V to 5V analog input voltage range with single 5V supply
- No zero or full-scale adjust required
- Overflow output available for cascading
- 0.3" standard width 20-pin DIP
- 20-pin molded chip carrier package
- 20-pin small outline package
- 20-pin shrink small outline package (SSOP)

Connection and Functional Diagrams

Dual-In-Line, Small Outline and SSOP Packages



Molded Chip Carrier Package



See Ordering Information

TRI-STATE® is a registered trademark of National Semiconductor Corporation.



8-bit multiplying D/A converter

MC1508-8/1408-8

DESCRIPTION

The MC1508/MC1408 series of 8-bit monolithic digital-to-analog converters provide high-speed performance with low cost. They are designed for use where the output current is a linear product of an 8-bit digital word and an analog reference voltage

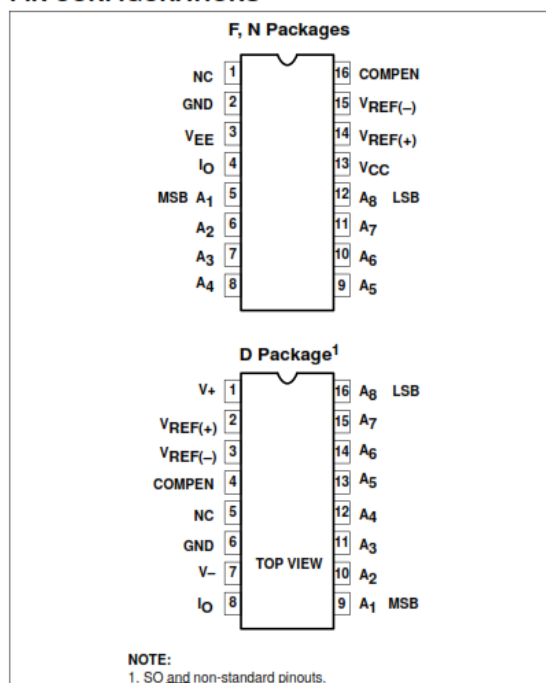
FEATURES

- Fast settling time — 70ns (typ)
- Relative accuracy $\pm 0.19\%$ (max error)
- Non-inverting digital inputs are TTL and CMOS compatible
- High-speed multiplying rate 4.0mA/ μ s (input slew)
- Output voltage swing +0.5V to -5.0V
- Standard supply voltages +5.0V and -5.0V to -15V
- Military qualifications pending

APPLICATIONS

- Tracking A-to-D converters
- 2 1/2-digit panel meters and DVMs
- Waveform synthesis
- Sample-and-Hold
- Peak detector
- Programmable gain and attenuation
- CRT character generation
- Audio digitizing and decoding
- Programmable power supplies
- Analog-digital multiplication
- Digital-digital multiplication
- Analog-digital division
- Digital addition and subtraction
- Speech compression and expansion
- Stepping motor drive modems
- Servo motor and pen drivers

PIN CONFIGURATIONS



ORDERING INFORMATION

DESCRIPTION	TEMPERATURE RANGE	ORDER CODE	DWG #
16-Pin Ceramic Dual In-Line Package (CERDIP)	-55 to +125°C	MC1508-8F	0582B
16-Pin Ceramic Dual In-Line Package (CERDIP)	0 to +70°C	MC1408-8F	0582B
16-Pin Plastic Dual In-Line Package (DIP)	0 to +70°C	MC1408-8N	0406C
16-Pin Small Outline (SO) Package	0 to +70°C	MC1408-8D	0005D



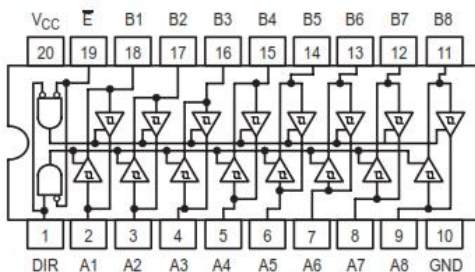
SN74LS245

Octal Bus Transceiver

The SN74LS245 is an Octal Bus Transmitter/Receiver designed for 8-line asynchronous 2-way data communication between data buses. Direction Input (DR) controls transmission of Data from bus A to bus B or bus B to bus A depending upon its logic level. The Enable input ($\bar{E}$) can be used to isolate the buses.

- Hysteresis Inputs to Improve Noise Immunity
- 2-Way Asynchronous Data Bus Communication
- Input Diodes Limit High-Speed Termination Effects
- ESD > 3500 Volts

LOGIC AND CONNECTION DIAGRAMS DIP (TOP VIEW)



TRUTH TABLE

INPUTS		OUTPUT
$\bar{E}$	DIR	
L	L	Bus B Data to Bus A
L	H	Bus A Data to Bus B
H	X	Isolation

H = HIGH Voltage Level
L = LOW Voltage Level
X = Immaterial

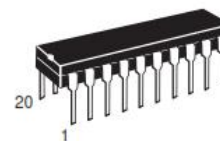
GUARANTEED OPERATING RANGES

Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Unit
V_{CC}	Supply Voltage	4.75	5.0	5.25	V
T_A	Operating Ambient Temperature Range	0	25	70	°C
I_{OH}	Output Current – High			–3.0	mA
				–15	mA
I_{OL}	Output Current – Low			24	mA

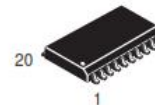


ON Semiconductor
Formerly a Division of Motorola
<http://onsemi.com>

**LOW
POWER
SCHOTTKY**



PLASTIC
N SUFFIX
CASE 738



SOIC
DW SUFFIX
CASE 751D

ORDERING INFORMATION

Device	Package	Shipping
SN74LS245N	16 Pin DIP	1440 Units/Box
SN74LS245DW	16 Pin	2500/Tape & Reel



LM555/NE555/SA555

Single Timer

Features

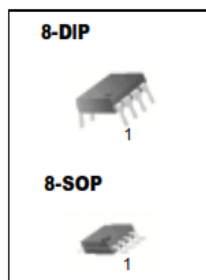
- High Current Drive Capability (200mA)
- Adjustable Duty Cycle
- Temperature Stability of 0.005%/°C
- Timing From μSec to Hours
- Turn off Time Less Than 2 μSec

Applications

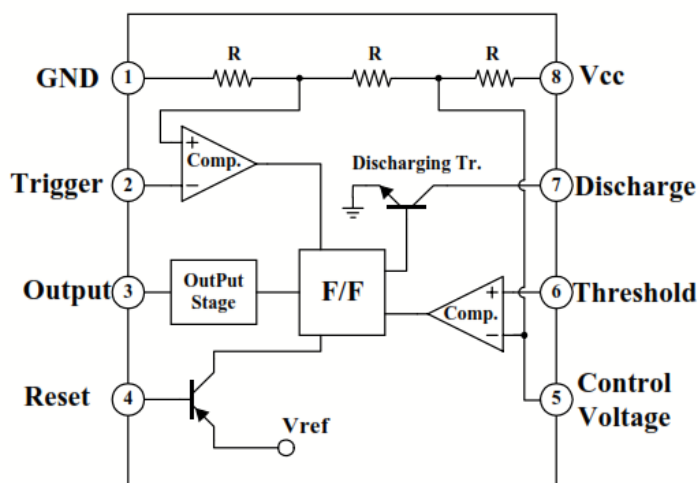
- Precision Timing
- Pulse Generation
- Time Delay Generation
- Sequential Timing

Description

The LM555/NE555/SA555 is a highly stable controller capable of producing accurate timing pulses. With monostable operation, the time delay is controlled by one external resistor and one capacitor. With astable operation, the frequency and duty cycle are accurately controlled with two external resistors and one capacitor.



Internal Block Diagram





KM62256C Family

CMOS SRAM

32Kx8 bit Low Power CMOS Static RAM

FEATURES

- Process Technology : 0.7 μ m CMOS
- Organization : 32Kx8
- Power Supply Voltage : Single 5V $\pm$ 10%
- Low Data Retention Voltage : 2V(Min)
- Three state output and TTL Compatible
- Package Type : 28-DIP-600, 28-SOP-450,
28-TSOP1 -0813.4F/R

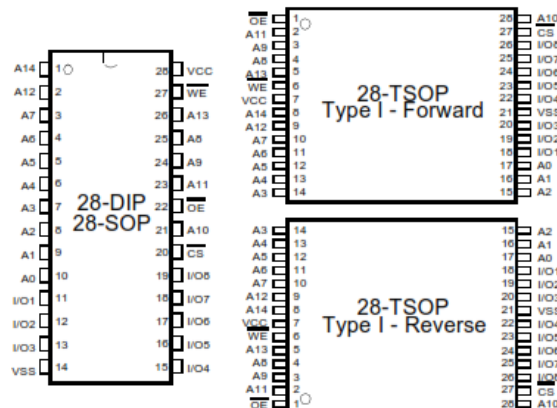
GENERAL DESCRIPTION

The KM62256C family is fabricated by SAMSUNG's advanced CMOS process technology. The family supports various operating temperature ranges and has various package types for user flexibility of system design. The family also support low data retention voltage for battery back-up operation with low data retention current.

PRODUCT FAMILY

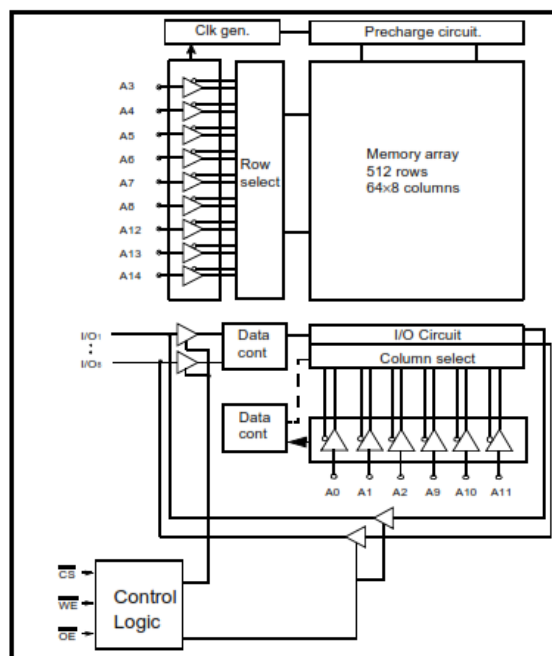
Product Family	Operating Temperature.	Speed(ns)	PKG Type	Power Dissipation	
				Standby (I _{SB1} , Max)	Operating (I _{CC2})
KM62256CL	Commercial (0~70°C)	55/70ns	28-DIP, 28-SOP 28-TSOP I R/F	100 μ A	70mA
KM62256CL-L				20 μ A	
KM62256CLE	Extended (-25~85°C)	70ns	28-SOP 28-TSOP I R/F	100 μ A	
KM62256CLE-L				50 μ A	
KM62256CLI	Industrial (-40~85°C)	70ns	28-SOP 28-TSOP I R/F	100 μ A	
KM62256CLI-L				50 μ A	

PIN DESCRIPTION



Name	Function
A ₀ ~A ₁₄	Address Inputs
WE	Write Enable Input
CS	Chip Select Input
OE	Output Enable Input
I/O ₁ ~I/O ₆	Data Inputs/Outputs
Vcc	Power(5V)
Vss	Ground

FUNCTIONAL BLOCK DIAGRAM





MOTOROLA

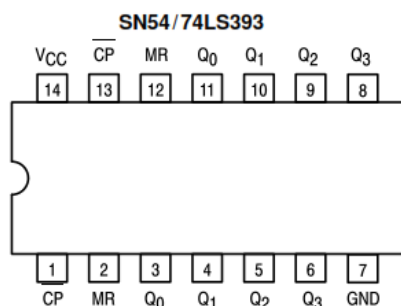
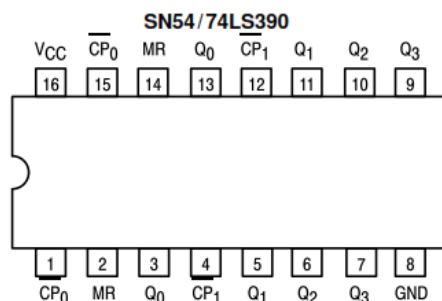
DUAL DECADE COUNTER; DUAL 4-STAGE BINARY COUNTER

The SN54/74LS390 and SN54/74LS393 each contain a pair of high-speed 4-stage ripple counters. Each half of the LS390 is partitioned into a divide-by-two section and a divide-by five section, with a separate clock input for each section. The two sections can be connected to count in the 8.4.2.1 BCD code or they can count in a biquinary sequence to provide a square wave (50% duty cycle) at the final output.

Each half of the LS393 operates as a Modulo-16 binary divider, with the last three stages triggered in a ripple fashion. In both the LS390 and the LS393, the flip-flops are triggered by a HIGH-to-LOW transition of their CP inputs. Each half of each circuit type has a Master Reset input which responds to a HIGH signal by forcing all four outputs to the LOW state.

- Dual Versions of LS290 and LS293
- LS390 has Separate Clocks Allowing $\div 2$, $\div 2.5$, $\div 5$
- Individual Asynchronous Clear for Each Counter
- Typical Max Count Frequency of 50 MHz
- Input Clamp Diodes Minimize High Speed Termination Effects

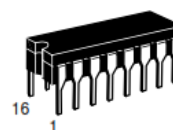
CONNECTION DIAGRAM DIP (TOP VIEW)



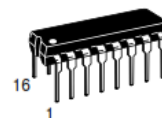
NOTE:
The Flatpak version
has the same pinouts
(Connection Diagram) as
the Dual In-Line Package.

SN54/74LS390 SN54/74LS393

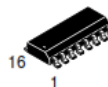
DUAL DECADE COUNTER; DUAL 4-STAGE BINARY COUNTER LOW POWER SCHOTTKY



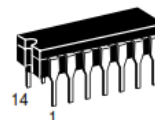
J SUFFIX
CERAMIC
CASE 620-09



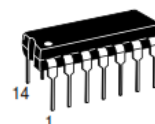
N SUFFIX
PLASTIC
CASE 648-08



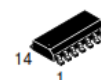
D SUFFIX
SOIC
CASE 751B-03



J SUFFIX
CERAMIC
CASE 632-08



N SUFFIX
PLASTIC
CASE 646-06



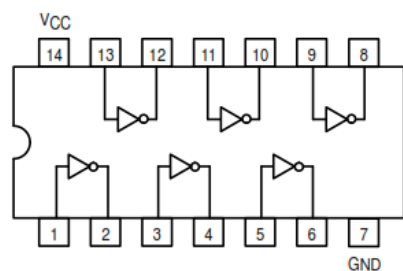
D SUFFIX
SOIC
CASE 751A-02

ORDERING INFORMATION

SN54LSXXXJ	Ceramic
SN74LSXXXN	Plastic
SN74LSXXXD	SOIC

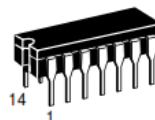


HEX INVERTER

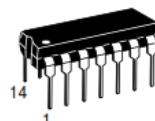


SN54/74LS04

HEX INVERTER
LOW POWER SCHOTTKY



J SUFFIX
CERAMIC
CASE 632-08



N SUFFIX
PLASTIC
CASE 646-06



D SUFFIX
SOIC
CASE 751A-02

ORDERING INFORMATION

SN54LSXXJ Ceramic
SN74LSXXN Plastic
SN74LSXXD SOIC

GUARANTEED OPERATING RANGES

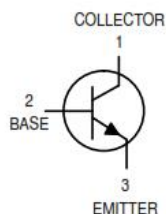
Symbol	Parameter		Min	Typ	Max	Unit
V _{CC}	Supply Voltage	54 74	4.5 4.75	5.0 5.0	5.5 5.25	V
T _A	Operating Ambient Temperature Range	54 74	-55 0	25 25	125 70	°C
I _{OH}	Output Current — High	54, 74			-0.4	mA
I _{OL}	Output Current — Low	54 74			4.0 8.0	mA



MOTOROLA SEMICONDUCTOR TECHNICAL DATA

Order this document
by BC546/D

Amplifier Transistors NPN Silicon



BC546, B
BC547, A, B, C
BC548, A, B, C



CASE 29-04, STYLE 17
TO-92 (TO-226AA)

MAXIMUM RATINGS

Rating	Symbol	BC 546	BC 547	BC 548	Unit
Collector-Emitter Voltage	V_{CE0}	65	45	30	Vdc
Collector-Base Voltage	V_{CBO}	80	50	30	Vdc
Emitter-Base Voltage	V_{EBO}	6.0			Vdc
Collector Current — Continuous	I_C	100			mA dc
Total Device Dissipation @ $T_A = 25^\circ\text{C}$ Derate above 25°C	P_D	625 5.0			mW mW/ $^\circ\text{C}$
Total Device Dissipation @ $T_C = 25^\circ\text{C}$ Derate above 25°C	P_D	1.5 12			Watt mW/ $^\circ\text{C}$
Operating and Storage Junction Temperature Range	T_J, T_{stg}	-55 to +150			$^\circ\text{C}$

THERMAL CHARACTERISTICS

Characteristic	Symbol	Max	Unit
Thermal Resistance, Junction to Ambient	$R_{\theta JA}$	200	$^\circ\text{C/W}$
Thermal Resistance, Junction to Case	$R_{\theta JC}$	83.3	$^\circ\text{C/W}$

ELECTRICAL CHARACTERISTICS ($T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted)

Characteristic	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
----------------	--------	-----	-----	-----	------

OFF CHARACTERISTICS

Collector-Emitter Breakdown Voltage ($I_C = 1.0\text{ mA}$, $I_B = 0$)	BC546 BC547 BC548	$V_{(BR)CEO}$	65 45 30	— — —	— — —	V
Collector-Base Breakdown Voltage ($I_C = 100\text{ }\mu\text{A}$)	BC546 BC547 BC548	$V_{(BR)CBO}$	80 50 30	— — —	— — —	V
Emitter-Base Breakdown Voltage ($I_E = 10\text{ }\mu\text{A}$, $I_C = 0$)	BC546 BC547 BC548	$V_{(BR)EBO}$	6.0 6.0 6.0	— — —	— — —	V
Collector Cutoff Current ($V_{CE} = 70\text{ V}$, $V_{BE} = 0$) ($V_{CE} = 50\text{ V}$, $V_{BE} = 0$) ($V_{CE} = 35\text{ V}$, $V_{BE} = 0$) ($V_{CE} = 30\text{ V}$, $T_A = 125^\circ\text{C}$)	BC546 BC547 BC548 BC546/547/548	I_{CES}	— — — —	0.2 0.2 0.2 —	15 15 15 4.0	nA μA



2N2219, 2N2219A, 2N2219AL

Small Signal Switching Transistor

NPN Silicon

Features

- MIL-PRF-19500/251 Qualified
- Available as JAN, JANTX, and JANTXV

MAXIMUM RATINGS ($T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted)

Characteristic	Symbol	Value	Unit
Collector – Emitter Voltage	V_{CE0}	50	Vdc
Collector – Base Voltage	V_{CB0}	75	Vdc
Emitter – Base Voltage	V_{EB0}	6.0	Vdc
Collector Current – Continuous	I_C	800	mAdc
Total Power Dissipation @ $T_A = 25^\circ\text{C}$	P_T	0.8	W
Total Power Dissipation @ $T_C = 25^\circ\text{C}$	P_T	3.0	W
Operating and Storage Junction Temperature Range	T_J, T_{stg}	-65 to +200	$^\circ\text{C}$

THERMAL CHARACTERISTICS

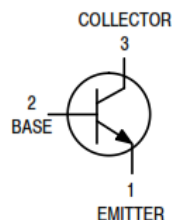
Characteristic	Symbol	Max	Unit
Thermal Resistance, Junction to Case	$R_{\theta JC}$	50	$^\circ\text{C/W}$

Stresses exceeding Maximum Ratings may damage the device. Maximum Ratings are stress ratings only. Functional operation above the Recommended Operating Conditions is not implied. Extended exposure to stresses above the Recommended Operating Conditions may affect device reliability.



ON Semiconductor®

<http://onsemi.com>



TO-39
CASE 205AB
(2N2219, 2N2219A)



TO-5
CASE 205AA
(2N2219AL)

ORDERING INFORMATION

Device	Package	Shipping
JAN2N2219/A	TO-39	Bulk
JANTX2N2219/A		
JANTXV2N2219/A		
JAN2N2219AL	TO-5	Bulk
JANTX2N2219AL		
JANTXV2N2219AL		