



Radioaficionados

Unión de Radioaficionados Españoles - Diciembre - 2001

RESULTADOS CONCURSO
S.M. EL REY 2001

TGØR: AMISTAD
Y RADIOSOLIDARIDAD
EN CENTROAMÉRICA



CONTROL AUTOMÁTICO DE NIVEL (ALC).

1.- INTRODUCCIÓN.

Cuando asistimos a un concierto de música clásica, observamos que la intensidad del sonido varía de unos pasajes a otros. El director de la orquesta indica a los músicos cuando deben intensificar el sonido de sus instrumentos y cuando deben atenuarlo. Esta variación de intensidad del sonido se llama "dinámica". Cuando se graba en una cinta o en un CD un concierto de música clásica se pierde algo de la "dinámica" debido a las características de grabación y reproducción de los diferentes soportes.

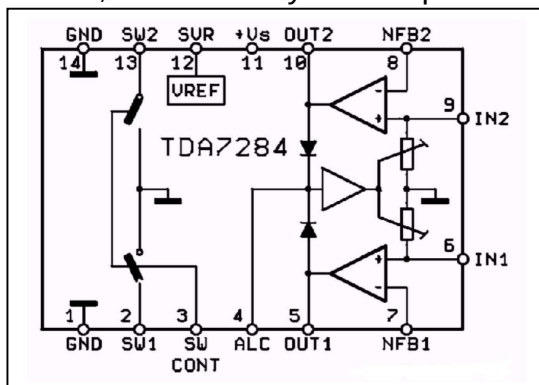
Por otro lado, la música moderna suena casi siempre con el mismo volumen, normalmente muy alto. Basta entrar en una discoteca para observar el elevado y constante volumen de la música. También podemos ver de vez en cuando algunos automóviles con las ventanillas bajadas y un volumen de música (¿?) ciertamente elevado. Parece como si el coche fuese dando saltos. En estos casos, la "dinámica" es muy baja, pues, como ya se ha indicado, la intensidad del sonido es siempre la misma.

Hay ocasiones en que una excesiva "dinámica" no es conveniente, ya que esto nos obliga a estar ajustando continuamente el volumen de audición. Un ejemplo de esta situación puede ser cuando estamos viendo en la televisión una película policiaca o de vaqueros. A una escena donde el héroe susurra tiernas palabras a su amada, puede seguir otra donde los malos y los buenos se disparan mutuamente, con el consiguiente aumento de volumen sonoro, lo que nos obliga a actuar sobre el mando a distancia, sobre todo si hay niños durmiendo. Así mismo, los bloques de anuncios intercalados en los distintos programas suelen tener un volumen más elevado.

En estas ocasiones, sería deseable un dispositivo que mantuviese el volumen del sonido más constante. Un circuito de estas características debe tener un "Control Automático de Nivel, (Automatic Level Control, ALC)", para mantener el volumen de salida lo más uniforme posible a pesar de las variaciones en la señal de entrada.

2.- DESCRIPCIÓN.

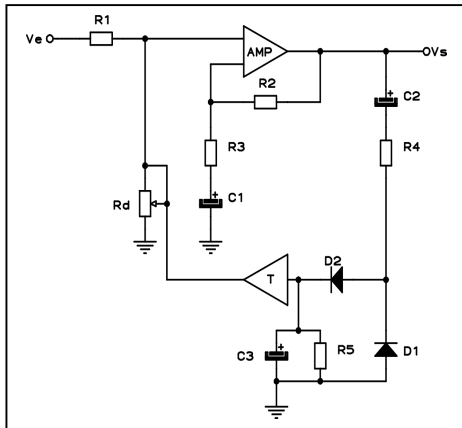
Para conseguir esta uniformidad en el nivel sonoro, se puede utilizar el circuito integrado TDA7284. Este es un integrado desarrollado para grabadores de casete, el cual incluye en su pastilla circuitos de control automático de nivel. El



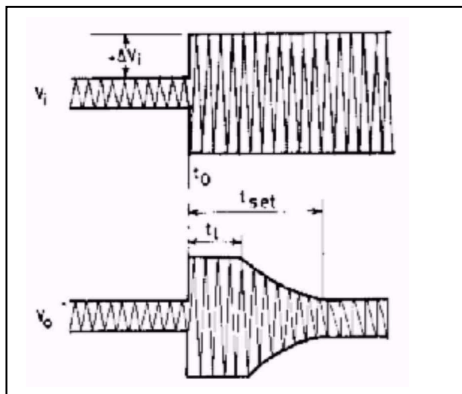
integrado dispone de dos circuitos iguales, lo que hace posible su utilización en montajes estereofónicos.

El esquema interno del integrado TDA7284 lo podemos ver en la figura número uno. Está compuesto por dos amplificadores operacionales, uno para cada canal y un circuito para mantener

el nivel de salida constante. Así mismo el integrado incorpora unos interruptores electrónicos que no serán de utilidad para nuestro propósito, pero que se pueden utilizar para otras funciones, como por ejemplo, el cambio de ecualización en un grabador de cassettes según el tipo de cinta utilizado.

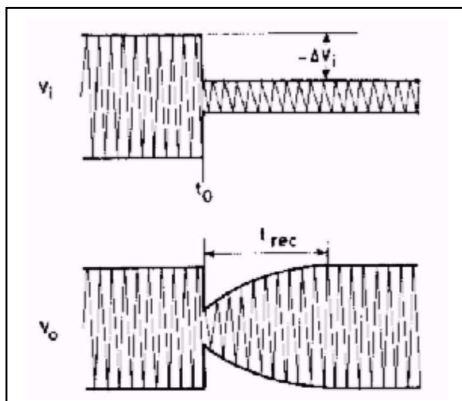


En la figura número dos podemos ver el esquema simplificado del circuito de control automático de volumen. Este circuito consiste en un amplificador operacional, cuya ganancia viene determinada por las resistencias R2 y R3. La señal de salida es rectificada por los diodos D1 y D2 y la tensión continua resultante se aplica al circuito "T" que controlará las condiciones del amplificador de entrada mediante el elemento "Rd". De esta forma, a un incremento de la señal de entrada le seguirá una disminución de la ganancia total del sistema, y a una disminución de la señal de entrada le seguirá un aumento de la ganancia total del circuito, manteniendo la señal de salida constante para variaciones de la señal de entrada.



este aumento de la señal de entrada lleva al amplificador de entrada a saturación y el tiempo que dura esta condición se llama tiempo de limitación "tli".

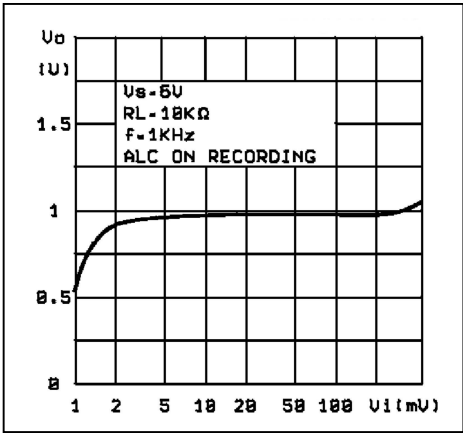
El tiempo "tli" depende principalmente de la constante de tiempo "R1-C2", la tensión de alimentación y la señal de entrada. El criterio para elegir la longitud de "tli" es el resultado de varios compromisos. Si "tli" es demasiado largo la señal de salida se oirá con distorsión ya que durante este tiempo es cuadrada. Si "tli" es demasiado corto la sensación de incremento de nivel se pierde, ya que hay una compresión de la dinámica y, además, puede haber ciertas inestabilidades.



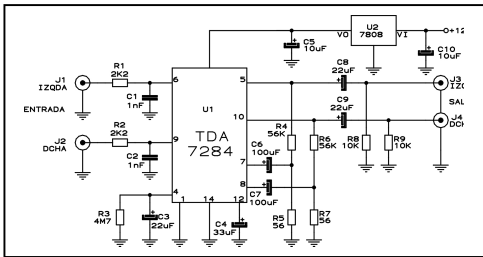
El tiempo que transcurre hasta que la señal de salida vuelve al valor nominal, "tset" será aproximadamente igual a cinco veces el valor de "tli". Según las pruebas realizadas, el valor de "tset" estará comprendido entre 200 y 300 milisegundos.

Supongamos ahora que la señal de entrada sufre una disminución de su nivel, como se puede ver en la figura número cuatro.

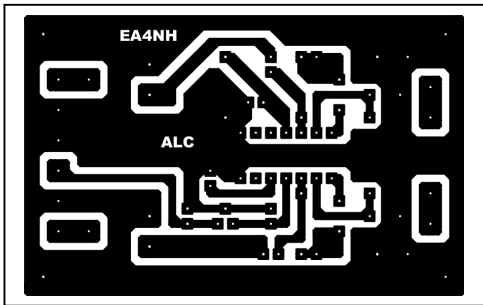
El tiempo de recuperación, "trec", es el que transcurre desde el momento que la señal de entrada reduce su nivel, "to", hasta que la señal de salida alcanza de nuevo su valor nominal. Este tiempo depende de la constante de tiempo "R5-C3" y de la variación de la señal de entrada. En este caso también es necesario un valor de compromiso, ya que si este tiempo es demasiado largo se deteriora la relación señal-ruido, y si es demasiado corto la dinámica se pierde.



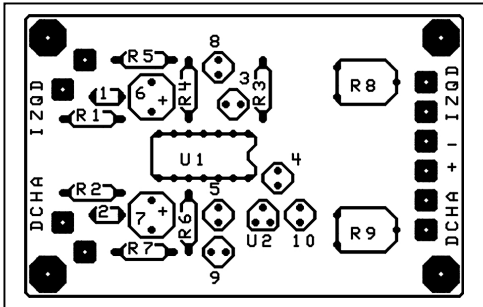
En la figura número cinco tenemos un gráfico donde podemos ver las variaciones de la señal de salida respecto de las variaciones de la señal de entrada. Como se puede observar, la señal de salida permanece casi constante con un valor de un voltio para señales de entrada comprendidas entre 5 y 200 milivoltios aproximadamente, lo que corresponde a una dinámica de entrada de unos 35 decibelios, lo cual es un valor satisfactorio para una utilización normal del integrado.



Para evaluar de forma práctica las posibilidades del TDA7284 se ha utilizado el montaje representado por el esquema de la figura número seis. Se ha realizado un montaje estereofónico para que su utilización sea más universal. De esta manera podremos conectar en su entrada cualquier fuente de sonido, sintonizador de radio, salida de sonido de un reproductor de vídeo, tarjeta de sonido de ordenador, etc. La salida la conectaremos a un amplificador de audio en la entrada auxiliar.



Para la construcción del circuito utilizaremos el circuito impreso representado en la figura número siete. La disposición de los componentes sobre la placa de circuito impreso la podemos ver en la figura número ocho.

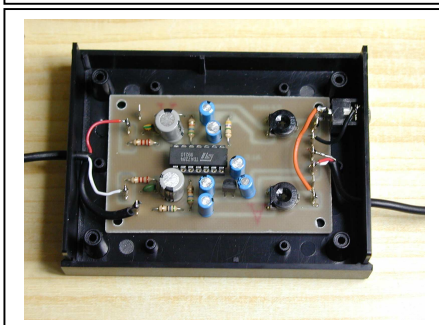
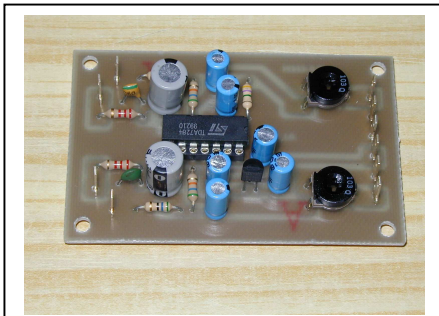


Los componentes necesarios para la construcción del circuito son los siguientes:

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
------------	-------------

R1	2K2
R2	2K2
R3	4M7
R4	56K
R5	56
R6	56K
R7	56
R8	10K POTENCIÓMETRO AJUSTABLE
R9	10K POTENCIÓMETRO AJUSTABLE
C1	1nF DISCO
C2	1nF DISCO
C3	10uF / 16V
C4	10uF / 16V
C5	10uF / 16V
C6	100uF / 16V
C7	100uF / 16V
C8	10uF / 16V
C9	10uF / 16V
C10	10uF / 16V
U1	TDA7284
U2	LM78L08
10	TERMINALES
4	SEPARADORES
Caja	RM-05 (o similar)

3.- CONSTRUCCIÓN



Una vez obtenido el circuito impreso por cualquiera de los métodos habituales, procederemos al montaje de los diversos componentes. Comenzaremos colocando las resistencias en sus lugares correspondientes, seguiremos con los condensadores de disco, condensadores electrolíticos y resto de los componentes. Para el montaje del integrado U1, TDA7284 utilizaremos preferiblemente un zócalo. De esta manera evitamos dañarlo durante el proceso de soldadura y también es más fácil su sustitución en caso de avería.

En la figura número nueve podemos ver la placa de circuito impreso con todos los componentes montados y lista para su colocación en la caja. La caja utilizada en el montaje del prototipo es de plástico de un

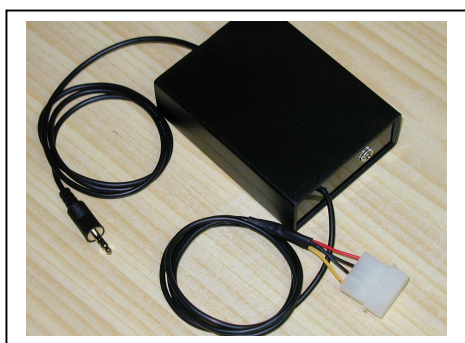
tamaño ligeramente superior al de la placa de circuito impreso. Para la sujeción del circuito en la caja podemos utilizar unos separadores metálicos o bien fijar la placa con unos trozos de cinta adhesiva por los dos lados. Esta es la solución adoptada en el prototipo.

En los laterales de la caja colocaremos un conector de salida de señal y unos cables para la alimentación y entrada de señal. El tipo de conector utilizado dependerá del uso que se vaya a dar al montaje. En el prototipo se montaron jack estéreo macho y hembra, del mismo tipo que el que tienen las tarjetas de sonido de ordenador, ya que las primeras pruebas se hicieron intercalando el circuito entre la tarjeta de sonido y el amplificador. La alimentación se tomó de los 12 voltios presentes en los conectores de alimentación de discos duros y disqueteras.

4.- OPERACIÓN.

Una vez terminado el montaje procederemos a su puesta en funcionamiento. Como ya se ha indicado, las primeras pruebas del prototipo se realizaron intercalando el montaje entre la tarjeta de sonido del ordenador y el amplificador de potencia. El propósito era mantener constante el nivel de audio a pesar de las variaciones que pudiera sufrir la señal de entrada, cosa muy corriente cuando se están viendo ficheros de vídeo. El montaje también será útil si se dispone de una tarjeta de TV instalada en el ordenador.

Ajustaremos el nivel de entrada al circuito mediante los mandos de volumen del ordenador y el nivel de salida mediante los potenciómetros montados en el circuito impreso. Es importante no aplicar excesiva señal en la entrada para que en las pausas no aumente excesivamente el ruido de fondo. La experiencia



nos dirá el nivel de entrada más adecuado y la posición correcta de los potenciómetros R8 y R9, que siempre deberán tener posiciones parecidas para mantener el balance entre los dos canales.

Si todas las pruebas son correctas, una vez realizados los ajustes necesarios podemos cerrar la caja con sus correspondientes tornillos. El aspecto final del prototipo se

puede ver en la figura número once.

5.- RESUMEN.

En el presente artículo se ha descrito un circuito de control automático de nivel equipado con el circuito integrado TDA7284. El montaje será de utilidad en aquellas ocasiones que sea necesario mantener el nivel de audio dentro de unos estrechos márgenes, a pesar de las variaciones de la señal de entrada. Las aplicaciones del circuito pueden ser muy variadas y queda a discreción del lector darle el uso que estime conveniente.

El montaje descrito en el presente artículo no ha sido probado en grandes series y, por tanto, no se tiene certeza de que su funcionamiento sea 100% correcto. Solamente se describe la construcción y el funcionamiento del prototipo.

El autor no se hace responsable de posibles derechos de copia. La información para la realización de este montaje procede de diversas publicaciones, libros, revistas, etc., así como de los propios conocimientos del autor.

El autor no se hace responsable de posibles daños y/o perjuicios causados por la construcción y/o uso de este dispositivo, daños personales o muerte, daños a la propiedad, daños al medio ambiente, lucro cesante, pérdida total o parcial de datos informáticos o cualquier tipo de daño que se pudiera derivar del montaje y/o uso de este dispositivo.

No se aconseja el uso de este dispositivo en aplicaciones críticas, como son control de maquinaria peligrosa, control de navegación o tráfico, maquinaria de mantenimiento de vida o sistemas cuyo mal funcionamiento pueda provocar causas o efectos anteriormente mencionados. Este dispositivo no es tolerante a fallos.

El autor declina cualquier responsabilidad, ni se hace responsable de no mencionar a los dueños de las posibles patentes que aquí se pudieran reflejar.

El dispositivo descrito en el presente artículo es un montaje experimental, cuyo propósito es el estudio de los diferentes aspectos de la Electrónica, por tanto, no está destinado a su utilización industrial ni para su explotación comercial en cualquiera de sus facetas.

El autor no efectúa ninguna actividad comercial relacionada con este u otros montajes publicados en esta u otras revistas o publicaciones de cualquier tipo.

El presente artículo y todos los publicados hasta el momento en la revista "RADIOAFICIONADOS", están recopilados en un DVD a disposición de quien lo solicite. Se incluyen todos los textos, así como las fotografías, dibujos, gráficos, plantillas de circuitos impresos, etc.

Aunque se ha intentado proporcionar todos los detalles necesarios para la realización del proyecto, es posible que algún aspecto no haya quedado suficientemente desarrollado. Como es natural, con mucho gusto el autor dará cumplida información sobre cualquier detalle no especificado, o cualquier punto en particular que no haya quedado completamente explicado. Buena suerte a todos.

Luis Sánchez Pérez. EA4-NH
Apartado 421, 45080-TOLEDO
Tlf. 606-383-140
Web: www.ea4nh.com
E-mail: ea4nh@ure.es

FIGURA NÚMERO UNO.
ESQUEMA INTERNO DEL TDA7284.

FIGURA NÚMERO DOS.
ESQUEMA SIMPLIFICADO DEL CONTROL AUTOMÁTICO DE NIVEL.

FIGURA NÚMERO TRES.
AUMENTO DE SEÑAL.

FIGURA NÚMERO CUATRO.
DISMINUCIÓN DE SEÑAL.

FIGURA NÚMERO CINCO.
MARGEN DE CONTROL.

FIGURA NÚMERO SEIS.
ESQUEMA GENERAL.

FIGURA NÚMERO SIETE.
CIRCUITO IMPRESO.

FIGURA NÚMERO OCHO.
DISPOSICIÓN DE COMPONENTES.

FIGURA NÚMERO NUEVE.
PLACA MONTADA.

FIGURA NÚMERO DIEZ.
ASPECTO DEL INTERIOR.

FIGURA NÚMERO ONCE.
PROTOTIPO TERMINADO.