

Introducción.

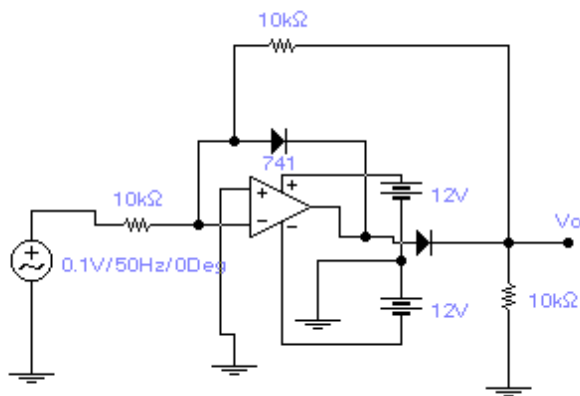
El informe que presentamos contiene la información recopilada durante las horas de trabajo en laboratorio.

Dentro de él destacamos el trabajo realizado con amplificadores operacionales, específicamente el AO 741 el cual utilizamos para construir rectificadores de media onda y onda completa, oscilador de onda cuadrada y oscilador de onda triangular.

Al explorar el contenido de nuestro informe se destaca ampliamente el trabajo realizado con el generador de Radio Frecuencia desde nuestro conocimiento básico hasta la aplicación de una señal externa desde un generador de Audio Frecuencia.

Objetivo A.– Implementar Rectificador de Media Onda de precisión con la finalidad de poder rectificar señales del orden de los milivolts.

1.– Implemente el siguiente circuito.



$$R_f = R_i = R_l = 10K$$

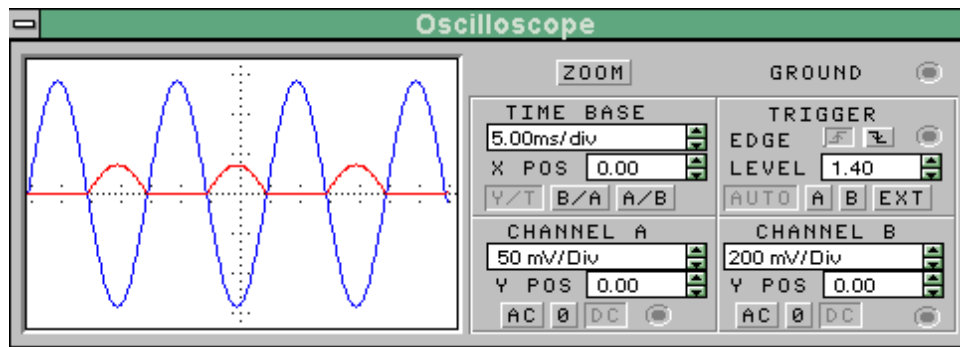
$$D1 = D2 = 1N4004$$

$$A.O. = 741$$

2.– Aplicar una tensión V_i (A.C.) y estudiar su comportamiento.

Aplicamos tres tensiones diferentes de entrada. La grafica de comportamiento del circuito se muestra a continuación.

Grafica para $V_i = 0.1V$.



Grafica para $V_i = 0.5V$.

Grafica Para $V_i = 1V$.

Donde:

V_i

V_o

Podemos apreciar en estas graficas que el circuito rectifica la señal y además la invierte.

3.- Cambiar el valor de R_f por 15K . Verificar respuesta.

Grafica para $V_i = 0.1V$.

Grafica para $V_i = 0.5V$.

Grafica para $V_i = 1V$.

Donde:

V_i

V_o

Al Aumentar R_f la salida se amplifica.

En nuestra experiencia de laboratorio teníamos una pequeña ondulación en el ciclo positivo de la señal de salida la cual eliminamos conectando un potenciómetro como R_f así logramos llevar el amplificador a la saturación, eliminando esta pequeña ondulación.

4.- Invertir la posición de los diodos utilizando $R_f = R_i = R_l = 10K$. Indique lo sucedido.

Al invertir los diodos la señal de salida queda en fase con la señal de entrada.

Objetivo B.- Implementar Rectificador de Onda Completa de Precisión con la finalidad de poder rectificar señales del orden de los milivolts.

1.- Implementar el siguiente circuito.

2.- Aplicar una señal alterna senoidal de diferentes valores y estudiar su señal de salida.

Grafica para $V_i = 0.1V$.

Grafica para $V_i = 0.5V$.

Grafica para $V_i = 1V$.

Donde:

V_i

V_o

El circuito rectifica la entrada de corriente alterna y además invierte la señal.

3.- Invierta los diodos de posición e indique lo sucedido.

Al invertir los diodos las señales de entrada y salida quedan en fase.

Objetivo C.– Implementar Oscilador de onda cuadrada cambiando valor de componentes con la finalidad de determinar el comportamiento de la señal de salida.

1.- Implementar el siguiente circuito.

2.- Medir frecuencia y niveles de tensión, cambiar componentes

Grafica para condensador de 0.01 f.

Frecuencia aproximada = 476Hz.

Tensión aproximada = 19V.

Grafica para condensador de 0.1 f.

Se puede apreciar que la frecuencia es inversamente proporcional al valor del condensador.

Objetivo D.– Implementar Oscilador de onda triangular cambiando valor de componentes con la finalidad de determinar el comportamiento de la señal de salida.

1.- Implementar el siguiente circuito.

2.- Medir frecuencia y niveles de tensión.

Grafica para condensador de 0.1 f.

Grafica para condensador de 0.01 f.

Donde:

Salida señal onda triangular.

Salida señal onda cuadrada.

Al aumentar el valor del condensador disminuye la frecuencia de salida

Nota: No todos los amplificadores operacionales funcionan en las aplicaciones que uno desea.

Objetivo E.– Identificar los controles de un generador de R.F. típico, medir su impedancia de salida, su atenuación de salida y mostrar la modulación interna y externa usando un osciloscopio.

1.– Ajustar los controles del generador de R.F. a las siguientes posiciones de operación.

a.– Banda : 200–500KHz.

b.– Dial de frecuencia R.F. : 500.

c.– Potencia : Off. (Hacia fuera).

d.– %Mod. : Min.

e.– Nivel de R.F. : Min.

f.– Mod. : Ext. (Hacia fuera).

g.– R.F. : 0.3V (afuera).

2.– Indicar cuál es la frecuencia de salida y forma de onda del generador de R.F. con estos ajustes.

La frecuencia de salida es una señal senoidal de 500KHz

3.– Medir el voltaje de salida sin carga en el extremo de las puntas de prueba.

Vo superior aproximado = 0.42Vca.

4.– ¿Concuerda el voltaje de salida sin carga con las especificaciones del manual de instrucciones del generador?.

Si concuerda.

5. Ajustar R1 hasta que el voltímetro indique el valor de la tensión sin carga señalado en la pregunta nº3.

Indique valor de resistencia.

R1 = 46.8

6.– R1 representa la impedancia de salida del generador de R.F. Indicar si su valor medido concuerda con el valor especificado de 50 .

Si concuerda.

7.– Medir el voltaje de salida sin carga en el extremo de las puntas de prueba.

Vo inferior aproximado = 0.042Vca.

8.– Calcular la relación de Vo sup./ Vo inf.

0.42/0.042

Relación = 1/10

9.– Consultar la tabla y determinar la atenuación de la salida baja con respecto a la salida alta. La tabla enumera unas relaciones de voltaje en la columna izquierda y la atenuación relativa en decibels en la columna derecha. Basta una aproximación.

Atenuación = $20 \log 10 = 20\text{dB}$.

10.– Comparar los valores de V_o sup. y V_o inf. Contra los valores declarados de 0.3Vca y 0.003Vca respectivamente. ¿concuerdan?.

Si concuerdan.

11.– Comparar su valor calculado de atenuación contra el valor especificado de 40dB ¿concuerdan?

Si concuerdan, pero con un valor de 20dB para relación 1/10.

12.– Conectar el osciloscopio a la salida del generador de R.F. Use la punta directa del osciloscopio conectada al cable blindado de salida del generador de R.F.

13.– Ajustar el generador de R.F. a una frecuencia de 1MHz .

14.– Ajustar el interruptor de R.F. a la posición de 0.3V y ajustar el control interno de nivel de R.F. a Max.

15.– Usar el disparo interno y ajustar los controles del osciloscopio para un despliegue estable. La sincronización se obtiene de la señal portadora de R.F.

Ajustar el control de amplitud vertical para una deflexión vertical de 2cm. Ajustar el control de la base del tiempo horizontal para deflexión horizontal de 10 seg/cm. Indicar si la onda en su osciloscopio es semejante a la mostrada en la fig 1-1 (a).

Si, es semejante.

Volts/div. = 1

Time/div. = 10 s

16.– Aumentar la velocidad de barrido del osciloscopio a 1 seg./cm. Indicar si el osciloscopio despliega ahora un ciclo completo por cada centímetro de deflexión.

Si, despliega el ciclo

17.– Ajustar el control de la base de tiempo horizontal a 0.5mseg./cm.

18.– Oprimir el interruptor de Mod. a la posición de INT

19.– Girar lentamente el control de % Mod. en sentido contrario al reloj hasta que comience a aparecer una envolvente de modulación en la portadora de R.F. Puede ser necesario reajustar el disparo del osciloscopio para un despliegue estable cuando aparezca la envolvente de modulación.

20.- Ajustar el control de % Mod. para el punto intermedio entre Min. y Máx. Indicar si la portadora de R.F. esta modulada aproximadamente 50% como se muestra en la figura 1-1 (c).

Si, esta modulada a 50%

21.- Medir y registrar la máxima deflexión vertical entre los picos superior e inferior de su onda modulada.

Máxima deflexión = 2cm aproximados

22.- Medir y registrar la deflexión vertical mínima entre los valles superiores e inferiores (puntos nulos) en su onda modulada.

Deflexión mínima = 0.8cm.

23.- Usar las mediciones de deflexión de las preguntas 21 y 22 para calcular % de modulación.

Modulación (%) = $\frac{\text{máxima} - \text{mínima}}{\text{máxima} + \text{mínima}} \times 100$

Máxima + mínima

Modulación (%) = $\frac{2 - 0.8}{2 + 0.8} \times 100 = 42.8\%$

2+0.8

24.- Ajustar el control de % Mod. a tres cuartos de su máximo ajuste en sentido del reloj. Indicar si la portadora de R.F. está modulada aproximadamente a 100% como se muestra en la figura 1-1 (d).

Si, es similar.

25.- Regresar el control de % Mod. a la posición centra.

26.- ¿En cuál tipo de receptor, AM ó FM, el tipo de modulación demostrada en este procedimiento se podría utilizar mejor para localizar averías?

AM.

27.- Para este procedimiento se requiere una señal de audio de 20KHz a 14KHz, de dos volts pico a pico máximo para modulación de 100%. Se puede utilizar un generador de AF o un generador de funciones, si se dispone de él.

a.- Conectar el osciloscopio al generador de RF. Verificar que el generador de RF esté ajustado a una frecuencia de 1MHz.

b.- Ajustar el interruptor de RF a la posición 0.3V y ajustar el control de Nivel de RF a Máx.

c.- Ajustar el interruptor Mod. a la posición EXT (hacia fuera) y ajustar el control de % Mod. a la posición intermedia.

d.- Conectar el voltaje de modulación externo a frecuencia de audio entre las terminales de Mod. IN (alto) y GND (común) del generador de RF.

e.- Girar el control de % Mod. entre Min. y Máx. mientras observa la envolvente de modulación de la onda en

el osciloscopio.

28.– Indique si las ondas moduladas de la Fig. 1–1 se pueden obtener utilizando modulación externa.

Si se puede.

Conclusiones.

Al finalizar nuestro informe concluimos:

- Los circuitos Rectificadores de Media Onda y Onda Completa son capaces de rectificar una pequeña señal de corriente alterna.
- Los circuitos Rectificadores de Media Onda y Onda completa rectifican la señal de entrada y además invierten la señal.
- Al invertir los diodos la señal de salida queda en fase con la señal de entrada.
- El circuito oscilador de onda cuadrada puede ser reemplazado por un C.I. 555
- Las aplicaciones de este circuito son muchas, principalmente en la parte de telecomunicaciones debido a que se puede modular por ancho de pulso, por posición de pulso y por frecuencia de pulso.
- Esta modulación es del tipo digital y su ventaja radica en aplicaciones de larga distancia.
- Para el oscilador de onda triangular la rampa tiene pendiente negativa durante el semiciclo negativo. en consecuencia, la salida es una onda triangular con la misma frecuencia de la señal de entrada.
- En el trabajo realizado con el Generador de RF primero nos familiarizamos con algunas de sus capacidades y limitaciones. Primero realizamos mediciones de voltaje salida bajo condiciones sin carga y con carga, determinamos también la impedancia de salida. Luego calculamos la relación de salida de alto nivel a bajo nivel y determinamos la atenuación de la salida. Comparamos los valores de impedancia y de atenuación contra las especificaciones del equipo y deducimos que concuerdan favorablemente. Finalmente demostramos la capacidad de modulación en amplitud interna y externa del generador de RF, medimos el porcentaje de modulación de la onda mediante el osciloscopio y determinamos que esta capacidad es útil para ajustar y localizar averías en receptores AM.

Bibliografía.

Apuntes cuaderno de Laboratorio VI.

Guía Generador de Radio Frecuencia.