

# ARREGLOS Y PARÁMETROS DE LOS AMPLIFICADORES CLASE B

POR: Jesús David Esparza Cabrera

## INTRODUCCIÓN

Un amplificador recibe una señal de algún transductor de capacitación o de cualquier otra fuente de entrada y proporciona una versión más grande de la señal a cierto dispositivo de salida o a otra etapa de amplificación.

Un amplificador de voltaje amplificación de voltaje principalmente para incrementar voltaje de la señal de entrada, Por otro lado, los amplificadores de gran señal o de potencia, proporcionan principalmente potencia suficiente a una carga de salida para activar una bocina o algún otro dispositivo.

Es decir un amplificador de potencia es aquel que, aparte de suministrar una mayor tensión, suministran también una mayor corriente (amplificación de tensión y amplificación de corriente y, por ende, amplificación de potencia).

En este tema únicamente vamos a entrar en los amplificadores de potencia clase b, que son los que nos interesan.

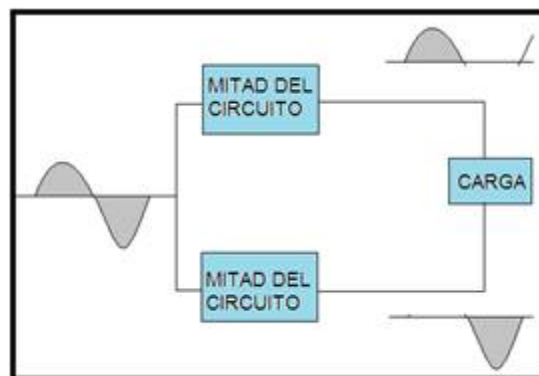
## II DESARROLLO DE LOS CONTENIDOS

### • A. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE UN AMPLIFICADOR DE POTENCIA CLASE B

Un amplificador de potencia funciona en clase B cuando la polarización de dc deja al transistor casi apagado de manera que el transistor se enciende cuando a este se le aplica una señal en ac. Es decir que el transistor conducirá corriente solamente para una mitad de ciclo de la señal.

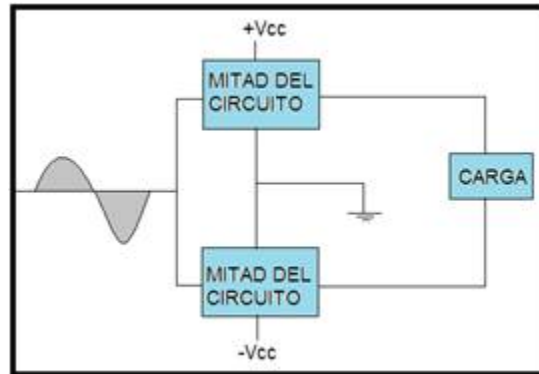
Ahora para obtener una señal de ciclo completo será necesario utilizar dos transistores y lograr que cada uno de ellos conduzca durante medios ciclos opuestos, y al tener esta operación combinada se obtiene un ciclo completo de señal de salida.

Dado que una parte del circuito "empuja" a la señal de arriba durante una mitad del ciclo y la otra parte "jala" la señal hacia abajo durante la otra mitad del ciclo, el circuito por ende se denomina de contrafase circuito push-pull.

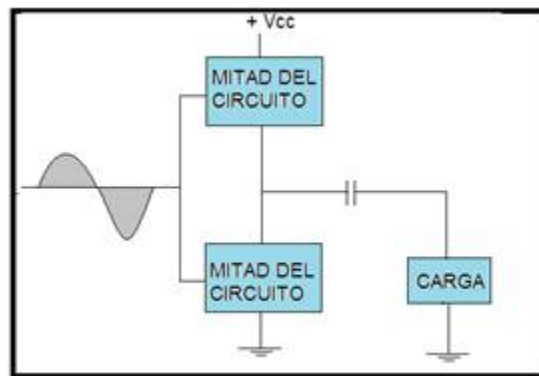


**FIGURA 1.** Representación en bloques de la operación en contrafase

Los transistores de potencia empleados en el circuito de contrafase son capaces de entregar la potencia deseada a la carga, y la operación clase B de estos transistores proporciona una diferencia mayor que la que era posible mediante un solo transistor en la operación clase A.



**FIGURA 2.** Conexión del amplificador en contrafase con la carga mediante dos fuentes de voltaje.



**FIGURA 3.** Conexión del amplificador en contrafase con la carga mediante una fuente de voltaje.

- **B. ANALISIS EN DC**

**FIGURA 4.** Circuito completo

**FIGURA 5.** Circuito equivalente para continua

Con el circuito expuesto en la figura 5 se comienza el análisis en continua, el diseñador selecciona las resistencias de polarización para definir el punto Q en el corte. Esto polariza el diodo emisor de cada transistor entre 0,6 y 0,7 V de modo que estén al borde la conducción idealmente

Puesto que las resistencias de polarización son iguales, cada diodo emisor se polariza con el mismo valor de tensión, como resultado, la mitad de alimentación cae en los terminales colector- emisor de cada transistor. Es decir

### **B.1. RECTA DE CARGA EN CONTINUA**

Debido a que no existe ninguna resistencia en los circuitos de colector ni de emisor como se observa en la figura 5, la corriente continua de saturación es infinita. Esto significa que la recta de carga continua es vertical .Lo mas complicado en el diseño de los amplificadores clase B es configurar un punto Q estable en la región de corte.

### **B.2. RECTA DE CARGA EN ALTERNA**

Cuando cualquiera de los transistores esta conduciendo, su punto de operación se desplaza a lo largo de la recta de carga en alterna. La amplitud de la tensión del transistor que está en conducción puede variar entre el corte y la saturación. En el otro semiciclo, el otro transistor tendrá este mismo comportamiento. Esto significa que la salida máxima pico a pico es:

**FIGURA 6.** Rectas de carga en continua y alterna

## **• C. ANALISIS EN AC**

**FIGURA 7.** Circuito equivalente en alterna

Como se muestra en la figura 7 el circuito equivalente en alterna del transistor el mismo esta conduciendo. Ignorando re la ganancia de tensión es:

Y la impedancia de entrada de la base es:

## **• D. FUNCIONAMIENTO GLOBAL**

En el semiciclo positivo de la tensión de entrada, el transistor superior de la figura 4 conduce y el inferior esta cortado. El transistor superior se comporta como un seguidor a emisor normal, por lo que la tensión de salida es aproximadamente igual a la tensión de entrada.

En el semiciclo negativo de la tensión de entrada, el transistor superior está cortado y el transistor inferior conduce. El transistor inferior se comporta como un seguidor de emisor normal y produce una tensión de carga aproximadamente igual a la tensión de entrada. El transistor superior maneja el semiciclo positivo de la tensión de entrada y el transistor inferior se ocupa del semiciclo negativo. Durante cada semiciclo, la fuente ve una alta impedancia en cualquiera de las bases.

#### • E. POTENCIA DE ENTRADA (dc)

La potencia proporcionada a la carga por un amplificador se toma de la fuente de alimentación (o fuentes de alimentación) que proporciona la potencia de entrada de dc. La cantidad de esta potencia de entrada puede ser calculada mediante

Donde:

Se consume de las fuentes de alimentación. En la operación clase B, el consumo de corriente de una sola fuente de alimentación tiene la forma de una señal rectificada de onda completa, mientras que la extraída de dos fuentes de alimentación tiene la forma de una señal rectificada de media onda de cada fuente. Donde el valor promedio de la corriente puede expresarse de la siguiente manera.

Donde:

Al utilizar la ecuación [2] en la ecuación de potencia de entrada [1] se obtiene:

#### • F. POTENCIA DE SALIDA (ac)

La potencia aplicada a la carga (referida comúnmente como una resistencia se puede calcular mediante cualquiera de distintas ecuaciones. Si se utiliza un medidor rms para medir el voltaje a través de la carga, la potencia de salida se puede calcular como:

- **G. EFICIENCIA**

La eficiencia del amplificador clase B puede calcularse mediante la ecuación básica:

Eficiencia máxima =

- **H. POTENCIA DISIPADA POR LOS TRANSISTORES DE SALIDA**

La potencia disipada en forma de calor por los transistores de potencia de salida será la diferencia entre la potencia de entrada aplicada por las fuentes y la potencia de salida aplicada a la carga.

Donde:

- **I. CONSIDERACIONES DE POTENCIA MÁXIMA**

Para la operación clase B, la potencia máxima de salida se aplica a la carga cuando

La corriente pico de ac correspondiente será entonces:

Por lo que el valor máximo de la corriente promedio de la fuente de alimentación será