**UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA**

Sede Cuenca

**Laboratorio**

**ELECTRONICA ANALOGICA II**

Grupo 1

Ing. René Ávila

Alumno

**Kleyner Delgado**



Cuenca, 30 de abril del 2009

**Práctica Nº 12**

**Tema:**

**Aplicaciones de los amplificadores de potencia “Inverter”**

**Objetivos:**

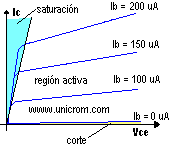
1. Diseñar, calcular y comprobar el funcionamiento de un invertir de continua a alterna de 12 Vcc a 110 Vac 60 Hz.
2. Medir con el milímetro, el osciloscopio en cada punto del circuito, explicando el porqué de la forma de onda o el valor.

**Marco Teórico**

**EL Inverter**

El invertir es un circuito el cual nos sirve para convertir de corriente continua a corriente alterna, este por su funcionalidad tiene muchas aplicaciones, y es de gran utilidad.

**El transistor BJT en conmutación**

El transistor es un amplificador de corriente, esto quiere decir que si le introducimos una cantidad de corriente por una de sus patillas (base), el entregará por otra (colector), una cantidad mayor a ésta, en un factor que se llama amplificación.  
Este factor se llama β (beta) y es un dato propio de cada transistor.

Entonces:  
- Ic (corriente que pasa por la patilla colector) es igual a b (factor de amplificación) por Ib (corriente que pasa por la patilla base).

- Ic = β \* Ib

- Ie (corriente que pasa por la patilla emisor) es del mismo valor que Ic, sólo que, la corriente en un caso entra al transistor y en el otro caso sale de el, o viceversa.

Según la fórmula anterior las corrientes no dependen del [voltaje](http://www.unicrom.com/Tut_voltaje.asp) que alimenta el circuito (Vcc), pero en la realidad si lo hace y la corriente Ib cambia ligeramente cuando se cambia Vcc. Ver figura.

**Regiones operativas del transistor**

- Región de corte: Un transistor esta en corte cuando:

Corriente de colector  = corriente de emisor = 0, (Ic = Ie = 0). En este caso el voltaje entre el colector y el emisor del transistor es el voltaje de alimentación del circuito (como no hay corriente circulando, no hay caída de voltaje, ver Ley de Ohm). Este caso normalmente se presenta cuando la corriente de base = 0 (Ib =0)

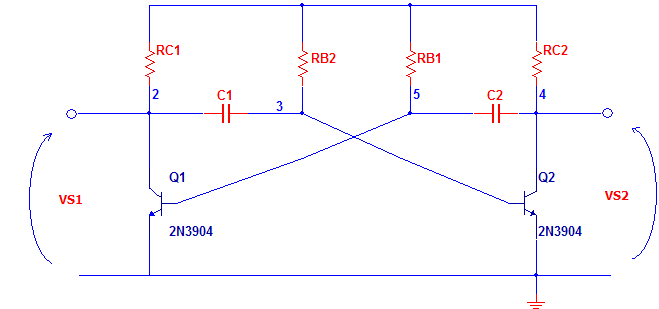
- Región de saturación: Un transistor está saturado cuando: corriente de colector = corriente de emisor = corriente máxima, (Ic = Ie = I máxima)

En este caso la magnitud de la corriente depende del voltaje de alimentación del circuito y de las resistencias conectadas en el colector o el emisor o en ambos, ver ley de Ohm.

Este caso normalmente se presenta cuando la corriente de base es lo suficientemente grande como para inducir una corriente de colector β veces más grande (recordar que Ic = β \* Ib), y el transistor al funcionara en esta región sin inconvenientes tenemos que multiplicar a la Ib por una garantía entre 2 a 10 para que el transistor no entre en región lineal Ib = G(Ic / β).

- Región lineal: Cuando un transistor no está ni en su región de saturación ni en la región de corte entonces está en una región intermedia, la región activa. En esta región la corriente de colector (Ic) depende principalmente de la corriente de base (Ib), de β (ganancia de corriente de un amplificador, es un dato del fabricante) y de las resistencias que hayan conectadas en el colector y emisor). Esta región es la más importante si lo que se desea es utilizar el transistor como un amplificador.

**Circuito astable**

El circuito astable es un temporizador bastante sencillo, consta de cuatro resistencia, dos condensadores y dos transistores, al energizar el circuito se dan una serie de circunstancias, por eso partimos que los condensadores C1 y C2 se cargan a través de las resistencias de colector ya que la corriente siempre busca el camino más fácil, y a que las resistencias de colector por los general son menores a las de base, se cargan inicialmente, ambos condensadores, y empieza funcionando el transistor que tenga más ganancia, y si se polariza el un transistor se empieza a descargar el condensador que está conectado a su base hasta que llaga a 0.6v entonces el otro transistor comienza a funcionar y así sucesivamente, la fórmula para calcular el tiempo en que permanece encendido cada transistor esta dado por la siguiente formula.



**Materiales:**

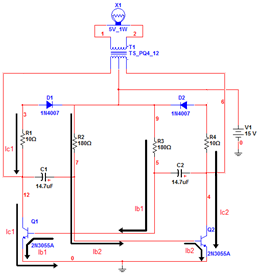
|  |
| --- |
| Resistencias:  R1=10 [Ω]; R2=180 [Ω]; R3=180[Ω]; R4=10 [Ω]  Fuente:  VCC = 15 [V]  Protoboard  Capacitores:  C1=14,7 [uF][; C2=14,7 [uF]  Transistores BJT:  Q1=2N3055; Q2=2N3055  Transformador:  T1: 110-12 [V]  Diodos:  D1=D2=4007  Carga:  RL=foco incandescente 4 de 5 [W] |

**Desarrollo:**

**Esquema del Circuito:**

|  |
| --- |
|  |

**Cálculos**

****

**Datos:**

HFEQ1, Q2: 70

Transformador: 120V/12V – 0V – 12V

El mismo análisis es aplicable para ambos lados del circuito.



Calculo condensadores para una frecuencia de 60Hz.



entonces cada transistor debe funcionar la mitad del periodo.



Como en la práctica se uso en la resistencia R2=180Ω tenemos que los capacitores C1 y C2 son:



**Simulaciones**

|  |  |
| --- | --- |
| **Con Carga** | **Sin Carga** |
| **Forma de onda a la salida** | |

**Mediciones**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Voltajes [V]** | **Con Carga** | **Sin Carga** |
| **Vcc** | 14,4 | 14,33 |
| **Condensador** | 14,31 | 14 |
| **Transistor Potencia** | 11,94 | 12 |
| **Transformador Ingreso** | 25,6 | 24,6 |
| **Transformador Salida** | 113,4 | 98,9 |
|  |  |  |
| **Frecuencia [Hz]** | 58,82 | 58,82 |

**Señal de Salida**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **RK000009.JPG** |

Volt/div= 5

Time/div=1 ms

|  |  |
| --- | --- |
| **Sin Carga**  T=17 [ms]    Voltaje AC = 110 [V] | **Con Carga**  T=17 [ms]    Voltaje AC = 95 [V] |

**Análisis de los Resultados:**

**Voltajes en los transistores de potencia:**

Los voltajes en los transistores nos muestran que están trabajando a la máxima capacidad, muy cercana al voltaje de alimentación y en cero (corte y saturación). Lo que caracteriza a cada valor de voltaje obtenido es que el transistor Q1 nos muestra la parte positiva de la onda en alterna mientras que el voltaje en Q2 es la parte negativa, de tal forma que obtenemos a la salida la suma de las dos y por tato la onda cuadrada en alterna deseada.

**Voltajes en los Capacitores:**

Los capacitores aparte de marcar la frecuencia de la onda resultante, también nos sirven como fuentes de continua que estabilizan al circuito, y mantienen constante el voltaje con el que alimentamos al transformador.

**Voltaje al ingreso en el transformador:**

El voltaje que llega al transformador es la suma del semiciclo positivo y negativo (estos desfasados 180 grados con respecto al primero).

**Voltaje a la salida en el transformador:**

El voltaje a la salida es el resultado de la relación de transformación del mismo.

**Funcionamiento de los diodos:**

Los diodos usados en la práctica actúan como parte de la protección de circuito, en especial con el efecto de corrientes parásitas producidas en la bobina primaria del transformador (efecto inducido).

**Observaciones y Recomendaciones:**

1. Es importante verificar si el circuito correctamente protegido, que los diodos estén correctamente conectados para evitar cortes en el transformador.
2. erificar que la temperatura de los de los integrados no esté sobrepasando su límite de resistencia.
3. Los capacitores usados deben superar su capacidad sobre los 25 V para evitar que exploten por sobre carga.
4. Las resistencia deben de 10Ω deben ser de 10W y las de 180Ω de 1W para que puedan disipar más calor y no se quemen.
5. La carga no debe superar la potencia máxima entregada por el circuito, porque el voltaje de salida cae considerablemente, se recomienda usar un foco incandescente de 5W.
6. La variación en el valor de los capacitores influye directamente en la frecuencia obtenida, de tal forma que si se aumenta el valor de los capacitores la frecuencia disminuye y viceversa, si se disminuye el valor de los capacitores la frecuencia aumenta.

**Conclusiones:**

1. Se ha diseñado, calculado, implementado el circuito del invertir cumpliendo con las condiciones impuestas, obteniendo una frecuencia cercana a 60 Hz y un voltaje de salida sin carga de 110 Vac.
2. Se ha medido con el milímetro, osciloscopio los voltajes y la forma de onda obtenida a la salida del circuito.
3. Se ha simulado y comprobado mediante la practica la eficacia y funcionamiento del circuito.
4. It has been designed, calculated, implemented the circuit of investing fulfilling the imposed conditions, obtaining a near frequency to 60 Hz and an exit voltage without load of 110 Vac.
5. It has been measured with the millimeter, oscilloscope the voltages and the wave form obtained to the exit of the circuit.
6. It has been simulated and proven by means of he/she practices it the effectiveness and operation of the circuit.

**Bibliografía:**

1. Galarza, Juan “Apuntes de electrónica analógica”, Cuenca 2008.
2. “Multivibrador aestable(presentacion1)”
3. Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos. Boylestad Nashelsky.

**Referencias de Internet:**

1. <http://es.wikipedia.org/wiki/Transistor>
2. <http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_del_transistor>
3. <http://enciclopedia.us.es/index.php/Transistor>
4. <http://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20080511182842AADa02M>