

F96 - Ejercicio de Transistores

Enunciado

Para este problema los datos podrían ser los siguientes.

DATOS:

T1 = BC548

T2 = BC558

T3 = TIP 41C

VCC1 = dato dado por el profesor

VCC2 = dato dado por el profesor

Noa: Debe ser siempre VCC2 mayor que VCC1.

El motor del circuito fue ensayado con 3 V y baja cierta condición de carga en su eje (carga mecánica) se midió una corriente solicitada de 1, 2 A.

1) Se pide diseñar R , RB1 , RC1 , RB2 , D1 (valores comerciales) de tal manera que cuando se aplique en el nodo A una tensión de 5 V, el motor funcione bajo las condiciones del ensayo mencionado, y que cuando VA = 0 V el motor este apagado. La máxima IA disponible cuando VA = 5V es de 5 mA (no es necesario utilizarla toda).

2) Calcular IC1 , IC2 , IC3 , VCE1 , VCE2 , VCE3 y la potencia disipada por cada componente.

3) Calculo de disipadores:

a) Determine si debe usar disipador alguno de los transistores.

b) Si es necesario calcule la resistencia térmica del disipador adecuado.

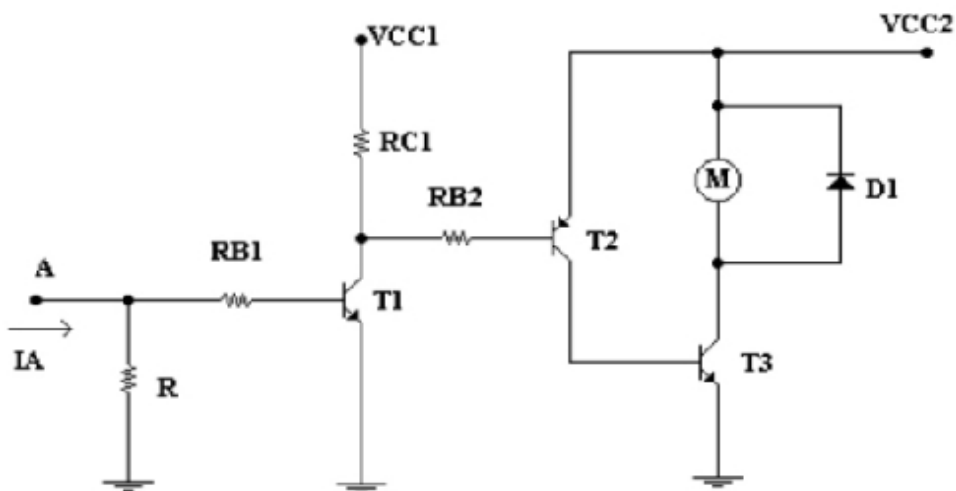
c) Buscar en catálogos el perfil del disipador que cumpla con lo requerido indicando en un gráfico las dimensiones del mismo junto con el transistor (puede usar una imagen).

d) Calcular el área de un disipador en forma de U que cumpla aproximadamente con las condiciones requeridas. Graficarlo junto con el transistor indicando dimensiones.

4) Cual es la función del diodo D1 ?.

5) Pregunta teórica que se responderá oralmente. Se realizará al presentar el trabajo.

NOTA: NO QUEME LOS TRANSISTORES.



Como resolverlo ?

Se debe tener en cuenta el estado de los transistores:

TBJ3 se encuentra en la zona activa, nos damos cuenta de ello porque el motor trabajo con una tensión menor que la fuente VCC2.

TBJ2 se encuentra en la ar zona activa, nos damos cuenta nuevamente analizando la tensión VCE2.

TBJ1 debe estar en saturación, nos damos cuenta que esa es la zona de trabajo, debido a que TBJ2 es tipo PNP, por lo tanto la corriente de base IB2 debe ser saliente.

Luego la RB2 deberá estar conectada a masa para que eso suceda, (Se recomienda repasar el apunte de POLARIZACION del transistor si tiene dudas).

Los pasos a seguir serían los siguientes:

Calculamos IB3 conociendo IC3 que es la corriente del motor (Imotor).

IB3 = IC3 / HFE3 (recuerde que TBJ3 esta en zona activa).

Pero IB3 es la corriente IC2 (observe el grafico del circuito).

IC2 = IB3

Luego calculamos IB2:

IB2 = IC2 / HFE2 = IB3 / HFE2 (recuerde que TBJ2 también está en la zona activa).

Con IB2 podemos calcular el valor estimado de RB2, circulando por la malla correspondiente:

VCC2 - VEB2 - IB2 * RB2 - VCE1 = 0

Donde **VEB2 = 0.7 V** **VCE1 = 0.1 V**

RB2 = (VCC2 - VEB2 - VCE1) / IB2 Deberemos normalizar este valor.

La corriente IB2 sumada a la IRC1 se suman para conformar la IC1 (corriente de colector de TBJ1).

IC1 = IB2 + IRC1

IB2 la tenemos y la IRC1 la obtendremos fijando un valor para RC1.

Nota: es aconsejable que RC1 le demos un valor alto, esto será utilil luego cuanod VA pase a estado bajo (motor no funcionando).

Valor alto implica por lo general 1M para arriba.

Esta sería la corriente de colector máxima que le permite el circuito externo a TBJ1.

Como el objetivo es que el TBJ1 esté saturado, bastará con elegir una RB1 de tal manera que cuando el TBJ1 intente multiplicarla por el HFE1 nos dé un valor superior a la IC1 antes calculada. Esto ya lo hemos usado en problemas previos.

Con los pasos indicados tenemos valores para todos los componentes del circuito, ahora solo resta recalcular, es decir

con los valores hallados resolver el circuito.

Sin embargo todavía hay un punto mas a verificar, cuando $V_A = 0$, el motor debe estar detenido. Para esto se debe tener en cuenta que si V_{CC2} es mayor que V_{CC1} y como el TBJ2 es del tipo PNP, podría haber una pequeña corriente por la base del TBJ2 que al ser amplificada por este, inyectaría corriente de base en el TBJ3, lo cual provocaría una I_{C3} (corriente por el motor) que eventualmente haría que este no esté del todo detenido. Ver la figura proxima.

