

EXAMEN ELECTRÓNICA ANALÓGICA

CONVOCATORIA FEBRERO 2000

1ª PARTE: EJERCICIOS

Sea la figura 1.

La fuente $e_g(t)$ corresponde al generador del laboratorio ($Z_o=50$ ohmios puramente resistiva). Se ajusta éste **EN VACÍO** a una tensión cuadrada de ± 5 voltios de pico y frecuencia 10 KHz.

Se realizan medidas en V_{DC} y V_{AC} de v_o con el polímetro digital que empleamos normalmente en el laboratorio, resultando ser $V_{ODC} = 1.35$ voltios y $V_{OAC} = 39.5$ mV.

Además se observa en el osciloscopio que la c.a. de la tensión es de forma de onda triangular.

Se pide:

Valor medio que mediríamos en V_g	
Valor eficaz de la componente alterna que mediríamos en V_g	
Potencia que disipa el diodo (caída de tensión directa 0.8 v.)	
Potencia que se disipa en la resistencia interna del generador	
Potencia que se disipa en la resistencia R_2	
Tensión pico a pico de rizado de V_o	
Corriente eficaz a través de la capacidad	

Sea el circuito de la figura 2.

La tensión $v_i(t)$ es una onda cuadrada de valor de pico positivo 5 voltios, y valor negativo 0 voltios, de frecuencia 2KHz.

En el instante $t=0$ se aplica a la base del transistor Q1 la tensión de V_i que vale 5voltios, pasando éste a conducir en la región de saturación hasta $t=t_1$, evolucionando la corriente desde 0 hasta $I_{M\acute{a}x}$ de forma lineal, debido a la carga inductiva. A partir de este momento la corriente $i_c(t)$ se hace constante, pasando el transistor a trabajar en la R.A.N.

Cuando $v_i(t)$ pasa a ser cero el transistor se corta, y la corriente que en ese momento circula a través de L_1 , no tiene otro camino alternativo mas que a través de Z_1 que pasa a conducir.

La tensión colector-emisor de saturación del transistor se puede considerar **0 voltios**

La ganancia del transistor β_F en la R.A.N. en las condiciones de trabajo es de **50**

La tensión base emisor tanto en **saturación** como en la **R.A.N.** $V_{BEQ} = 0.8$ voltios

Se pide:

Valor del periodo de las funciones tensiones y corrientes en microsegundos	
Valor de t_1 expresado en microsegundos	
Valor de t_2 expresado en microsegundos	
Valor de V_1 en voltios	
Valor de $V_{m\acute{a}x}$ en voltios	
Valor de $I_{m\acute{a}x}$ en miliamperios	
Potencia media disipada por el diodo Zener	
Potencia media disipada por el transistor	

Se desean amplificar señales de alterna senoidales desde frecuencia 100 Hz hasta 300 KHz, empleando varios A.O. LF351 y conseguir una ganancia de 100, sin que exista atenuación apreciable. La máxima tensión pico a pico prevista en las salidas se estima en 2.5 voltios. Para ello se estima que es suficiente que la frecuencia inferior de corte sea de 50 Hz, y la frecuencia superior de corte sea de 500 KHz.

EXAMEN ELECTRÓNICA ANALÓGICA

CONVOCATORIA FEBRERO 2000

Las etapas empleadas son amplificadores no inversores cuya ganancia se desea ajustar a todos por igual. La primera etapa viene precedida por un filtro pasa altos de primer orden compuesto por una capacidad y una resistencia, siendo ésta de 1meg.

Valor de C para que la frecuencia inferior de corte sea de 100 Hz.	
Nº mínimo de etapas necesarias para con ganancia máxima 300, la frecuencia superior de corte sea de 500 KHz	
Máxima tensión pico a pico senoidal de frecuencia 300 KHz que podemos obtener a la salida sin que en ningún momento tengamos distorsión	
Máxima tensión pico a pico de frecuencia 300 KHz senoidal que puede haber en la tensión de entrada para que en la salida no exista distorsión (SR)	

DATOS: LF351: A=200K ROUT=50 VOFF=2M IOFF=3P **SRP=4MEG SRN=4MEG** IBIAS=30P CMRR=100K **GBW=2.5MEG** IOSC=20M).

Sea el circuito de la figura 3. Se va a emplear para medir experimentalmente en el laboratorio t_p (tiempo de transición) y h , (coeficiente de emisión) del diodo a prueba.

El bloque amplificador se fija a ganancia 300, y está implementado mediante la circuitería estudiada en el apartado anterior.

La resistencia R1 se fija inicialmente a 500 ohmios.

El generador del laboratorio se fija en vacío a una valor de DC de 5 voltios y con una componente alterna senoidal de 300mv de pico., variando la frecuencia desde 100 Hz hasta 20 KHz,

Se mide la tensión V_{DC} en el punto A, que resulta ser de 0.718 voltios independiente de la frecuencia de la c.a.

Se mide el valor eficaz de la tensión en V_o y resulta ser prácticamnte el mismo entre 100 y 20 KHz. de 0.76 voltios.

Se comprueba con el osciloscopio que a una frecuencia de 253.2 KHz la tensión de pico a pico de V_o es de 1.52 voltios. (Frecuencia superior de corte).

Se pide:

Valor medio de la tensión en V_i	
Valor medio de la corriente a través del diodo (I_{DQ})	
Valor eficaz de la componente alterna en V_i	
Valor de t_p en microsegundos	
Valor de h	

Si cambiamos la resistencia de 500 ohmios por otra de 50, se observa que la frecuencia de superior de corte es prácticamente la misma, y el valor medio de la tensión en A es de 0.8voltios., lo que No habiendo modificado ninguna otra variable. Si el valor de t_p se prevee no haya variado, a la frecuencia citada de 253.2 KHz

Se pide

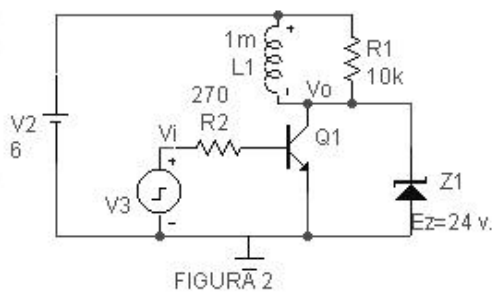
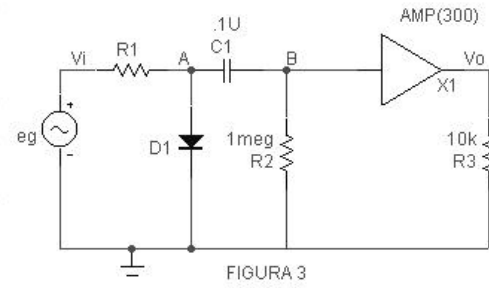
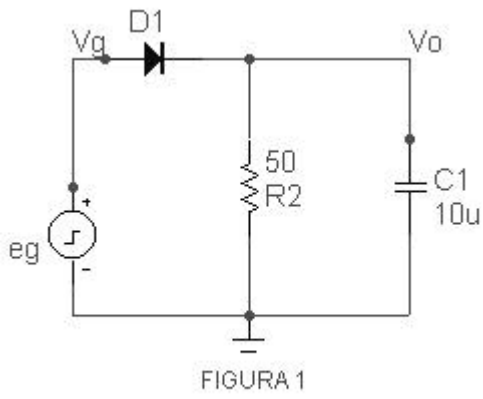
Valor medio de la tensión en V_i	
Valor eficaz de la c.a. en V_i	

EXAMEN ELECTRÓNICA ANALÓGICA
CONVOCATORIA FEBRERO 2000

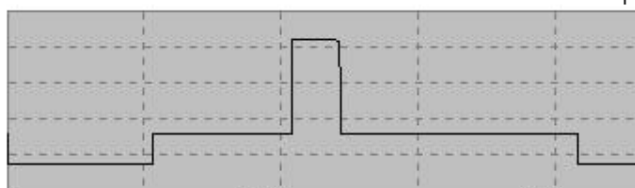
Valor de tensión pico a pico que mediremos en Vo	
--	--

EXAMEN ELECTRÓNICA ANALÓGICA

CONVOCATORIA FEBRERO 2000



0m
v(vi)



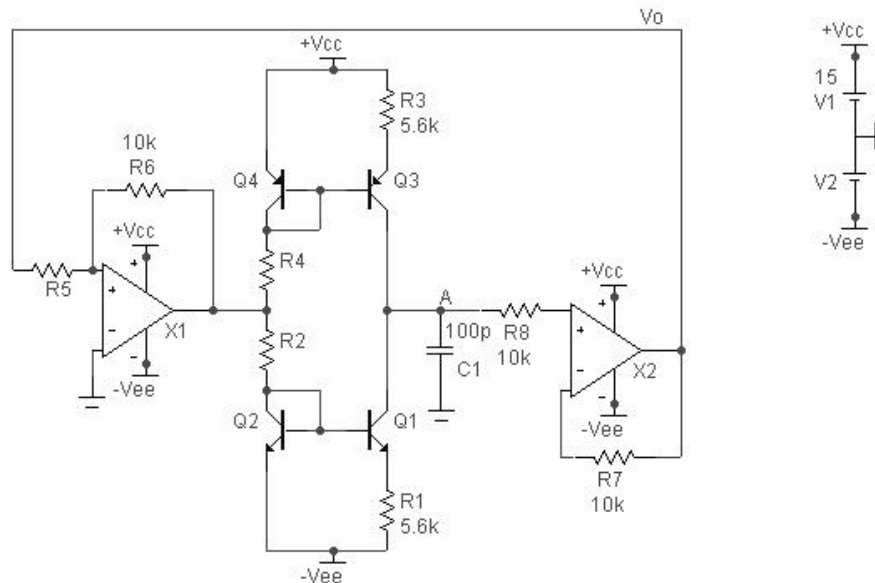
0m
v(Vo)



0m
i(L1)

EXAMEN ELECTRÓNICA ANALÓGICA CONVOCATORIA FEBRERO 2000

PROBLEMA 1 Sea el circuito de la figura:



La pareja de transistores Q1 y Q2 conforman una fuente de corriente WILDAR , lo mismo que la pareja de transistores Q3 y Q4. Las corrientes de colector de Q1 y Q3 cuando les corresponda estar activados, deben ser iguales. Cuando Q1 conduce, la capacidad C1 se va descargando hasta alcanzar cierto valor negativo. Cuando Q3 conduce , la capacidad se va cargando hasta que alcanza cierto valor positivo.

El A.O. X1 está montado como comparador con histéresis.

Se desea obtener a la salida del A.O. X2 una **señal triangular** de valor de pico positivo igual al valor de pico negativo de +/- **10 voltios. , y de una frecuencia de 10 Khz.**

Se pide

- 1º) Describir brevemente de forma cualitativa el funcionamiento del circuito. **(2 puntos)**
- 2º) Calcular el valor de la corriente necesaria de carga y descarga de la capacidad. **(2 ptos.)**
- 3º) Evaluar a qué valor hay que ajustar las resistencias R2 y R4 para que la fuentes Wildar suministren las corrientes deseadas, realizando la demostración únicamente para la pareja Q1 y Q2. **(2 ptos.)**
- 4º) Evaluar el valor al que hay que ajustar R5, para conseguir la tensión pico a pico deseada. **(1pto.)**
- 5º) Evaluar la tensión base-emisor del transistor Q1 cuando está trabajando en la R.A.N. **1p**
- 6º) Al colocar la sonda del osciloscopio en el punto "A" se observa que señal de salida ha variado. Justificar la causa, evaluando en su caso, la nueva frecuencia y tensión pico a pico a la salida. **(2 ptos.)**

DATOS:

Temperatura de todos los transistores: 27°C ($V_T = 25 \text{ mV.}$)

Todos los transistores iguales con $\beta_F = 100$ y $\eta = 1$

Tensión de saturación positiva y negativa de los A.O. 14.6 voltios

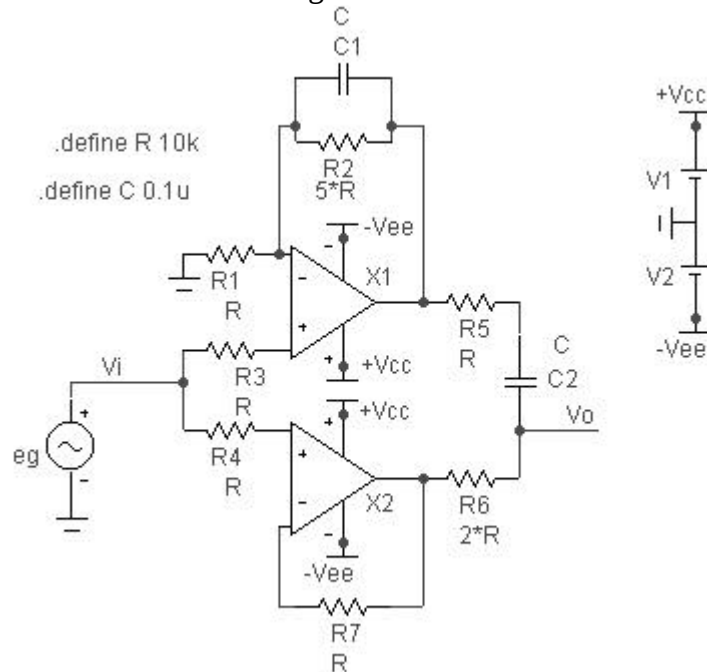
EXAMEN ELECTRÓNICA ANALÓGICA
CONVOCATORIA FEBRERO 2000

Valor absoluto de las tensiones base-emisor de los transistores Q2 y Q4 cuando están trabajando en la R.A.N.: ≈ 0.7 voltios.

Impedancia de entrada de sonda+osciloscopio: 1 Meg // 30 pf.

EXAMEN ELECTRÓNICA ANALÓGICA CONVOCATORIA FEBRERO 2000

PROBLEMA 2.- Sea el circuito de la figura:



Se trata de dos etapas compuestas por los respectivos A.O X1 y X2, y sus elementos asociados. La etapa X1 es un filtro pasabajos, y la etapa X2 es un simple seguidor de tensión. Las salidas de las dos etapas se interconexionan a través de R5, C2 y R6, tomando como salida del sistema Vo.

Llamando al producto $RC=\tau$, se pide, suponiendo funcionamiento lineal del sistema y A.O. ideales:

1º) Función de transferencia de la etapa X1 y de la etapa X2. **(2 ptos.)**

2º) Utilizando las funciones de transferencia anteriores, demostrar que la función de transferencia V_o/V_i es de la forma :

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{At^2S^2 + BtS + 1}{Ct^2S^2 + DtS + 1}$$

Encontrar los valores A,B,C, y D **(4 ptos.)**

En función de τ , A, B, C, y D, encontrar a qué frecuencia ó frecuencias (Desde continua) en hercios a la cual o cuales se cumple la condición de argumento,(desfase cero)., comprobando si se cumple la condición de módulo. **(2 ptos)**

3º) Módulo de la impedancia de salida a 1000 Hz **(1 pto.)**

4º) Si quitamos el generador y unimos la entrada con la salida responda justificadamente cual de las respuesta siguientes cree que es la correcta: **(1 pto.)**

Rta 1: Se pondrá a oscilar a una determinada frecuencia superior a 100 Hz.

Rta 2: Se irá a saturación positiva o negativa

EXAMEN ELECTRÓNICA ANALÓGICA
CONVOCATORIA FEBRERO 2000