UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS INDUSTRIALES

UPM
DIE

DEPARTAMENTO DE AUTOMÁTICA,
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
E INFORMÁTICA INDUSTRIAL

DIVISIÓN DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA (DIE)

Asignatura: Electrónica y regulación automática
Especialidad: Química, Materiales, Fabricación, Organización, Máquinas, Construcción, Ing. Química
Publicación de notas (preacta): 16/09/2010
Duración del examen: 2h

Fecha: 6/09/2010
Convocatoria: Septiembre

Revisión: 23/09/2010

PROBLEMA 1. (puntos)

Un circuito de amplificación de señal se somete a un test de laboratorio con los siguientes resultados:

a) Al aplicarle una carga R_L = 1KΩ, se observa que la ganancia pasa a ser la mitad del valor en vacío Au_o y cae a razón de 20dB/dec a partir de una frecuencia de 30KHz.
b) Al realimentar el amplificador con una red de realimentación de ganancia β =0,2 , la resistencia de entrada del montaje realimentado resulta ser R´e =300KΩ. Al aplicarle una señal de entrada de alta frecuencia, la ganancia empieza a bajar a partir de los 60KHz, cayendo en 3dB en esa frecuencia respecto al valor de frecuencias medias.

Se pide:

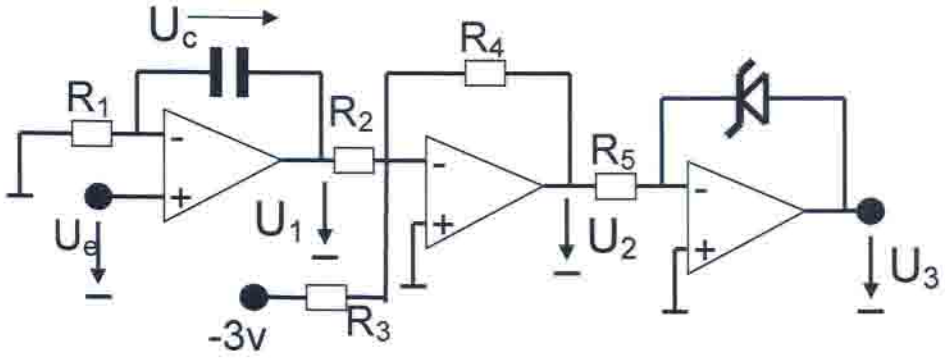
1) Indicar el valor de Ganancia en carga del montaje sin realimentar.
2) Valores de Resistencia de entrada Re y de salida Rs del amplificador sin realimentar.
3) Valor de la Resistencia de salida R´s del amplificador realimentado.
4) Montaje equivalente Thevenin del amplificador realimentado.

PROBLEMA 2 (puntos)

Para el circuito de la figura 1:

a) Determinar y justificar las relaciones entre las señales U_1;U_2;U_3:
$U_1 = f(U_e)$; $U_2 = f(U_1)$; $U_3 = f(U_2)$
b) Representar la evolución de U_1, U_2 y U_3 para el primer periodo de la señal U_e. Ue es una onda cuadrada que oscila entre +4v y -4v con un periodo de 20mseg.

Datos: $U_{c\,(t=0)} = 0$ (El condensador está descargado en el instante inicial; $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5$ = 1 KΩ; Tensión zener U_z = 5V; C=1μF



PROBLEMA 3 (puntos)

Para el circuito de la figura 1, deducir el valor de R_B en los siguientes supuestos:
a.1) El transistor está en zona activa, con $U_{CE} = 4V$
a.2) El transistor está en zona de saturación

b)Tensión en el punto A en los 2 supuestos anteriores.
Datos: I_f=30mA; R_c = 130 Ω; β=100; El diodo LED tiene la respuesta indicada en la Figura 2.

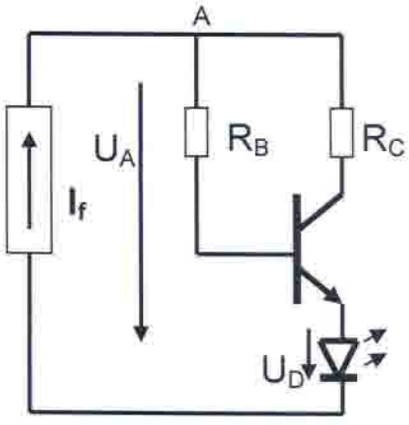


Figura 1

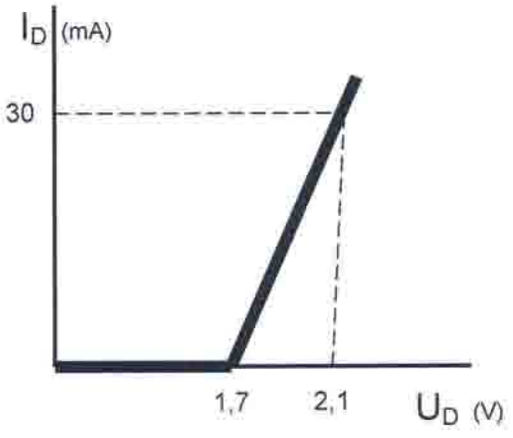


Figura 2

PROBLEMA 4 (puntos)

a) Dibujar el esquema interno de un registro de desplazamiento de 4 bits de salida (S3, S2, S1, S0) y una señal de entrada serie ENT, síncrono con la señal de reloj CLK.
b) A partir de este registro de desplazamiento, realizar un detector de la secuencia "1010", añadiendo la lógica combinacional que sea necesaria y explicando su funcionamiento. Este detector de secuencia deberá poner a '1' una señal de salida SAL cuando se detecte la secuencia "1010" por la entrada ENT.
c) Se quiere contar cuántas veces se detectan dichas secuencias en cada 16 ciclos de reloj. Diseñar un circuito que realice esta funcionalidad

Examen ERA : 16-09-2010

Problema 1

1) $A_u = A_{uo} \frac{R_L}{R_L + R_o}$; $A_u = \frac{1}{2} A_{uo}$, $R_o = R_L = 1 k\Omega$

2) $f'_{cs} = f_{cs}(1 + A_u\beta) \Rightarrow A_u = \frac{1}{\beta}\left[\frac{f'_{cs}}{f_{cs}} - 1\right] = \frac{1}{\beta} = 5$

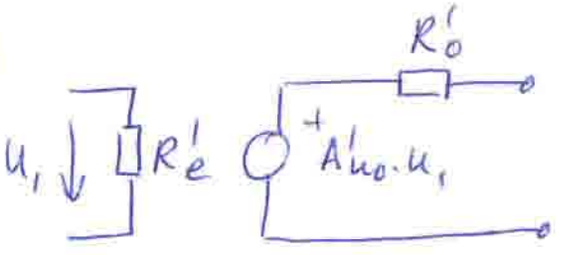
2) $A_{uo} = 2A_u = 10$

$R'_e = R_e(1 + A_u\beta) \Rightarrow R_e = \frac{300k}{2} = 150 k\Omega$

$R_o = 1 k\Omega$

3) $R'_o = \frac{R_o}{1 + A_{uo}\beta} = \frac{10^3}{1+2} = 333\,\Omega$

4)



$A'_{uo} = \frac{A_{uo}}{1 + A_{uo}\beta} = \frac{10}{3} = 5,\hat{3}$

PROBLEMA 2

a) A01 $\quad u_1 = u_e + u_c$

$$\frac{0 - u_e}{R_1} = C\frac{du_c}{dt} \Rightarrow u_c = u_c(0) + \int_0^t -\frac{u_e}{R_1 C}\,dt$$

$u_e = cte \Rightarrow \quad u_c(t) = \cancel{u_c(0)}^{\,0} - \frac{u_e}{R_1 C}\,t$

$$u_1 = u_e\left(1 + t/R_1 C\right) = u_1 = u_e\,(1 + t \cdot 1000)$$

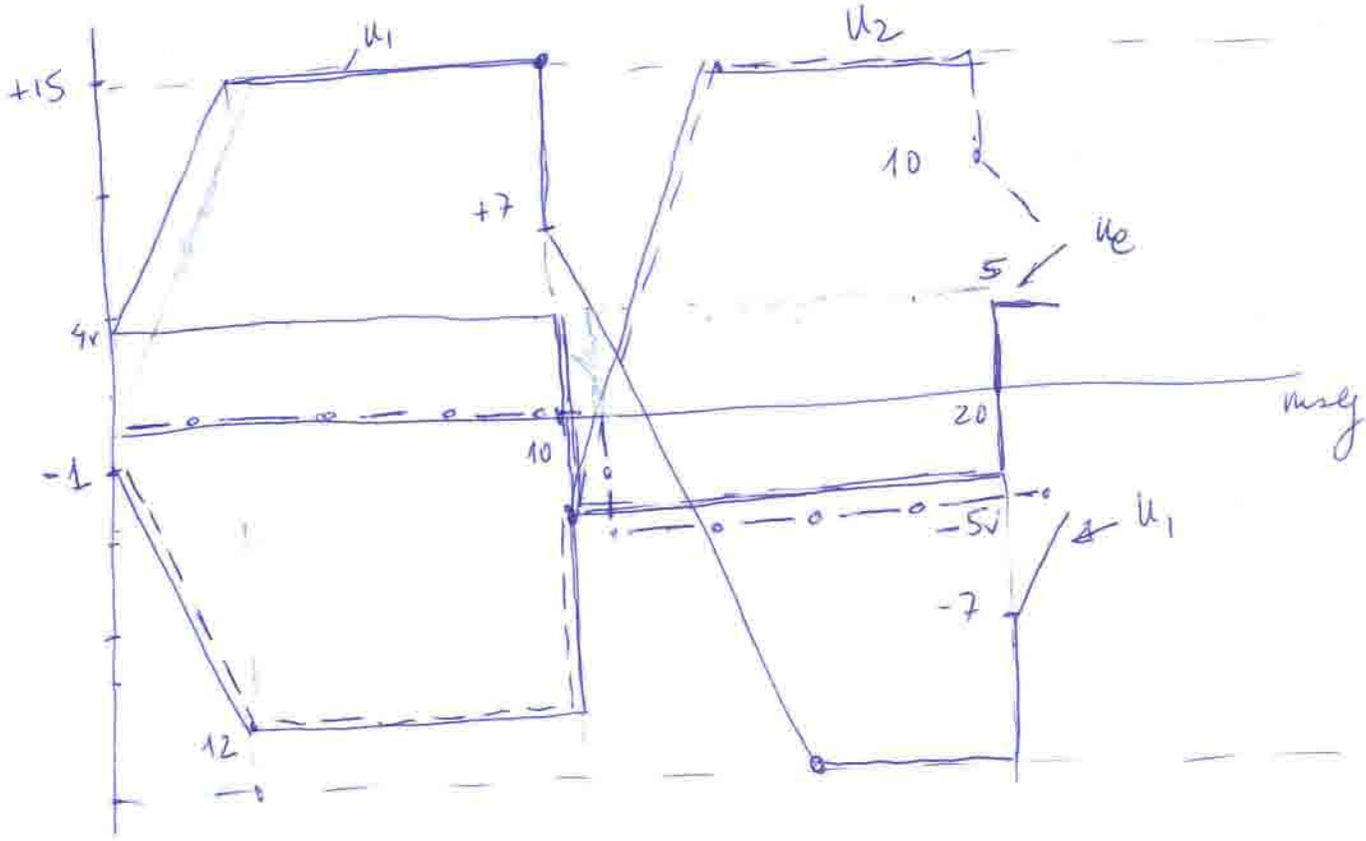
A.0.2 $\quad \frac{u_1 - 0}{R_2} = \frac{0 - (-3)}{R_3} + \frac{0 - u_2}{R_4} \Rightarrow u_2 = 3 - u_1$

A.0.3 $\quad$ Si $u_2 > 0 \Rightarrow$ Zener conduce en zona zener

$u_3 = 0 - V_z = -5\,V$

Si $u_2 \leq 0 \Rightarrow$ Zener conduce en sentido directo

$u_2 = 0 \Rightarrow u_3 = u_2 - u_z = 0$



Examen ERA: 16-09-2010

Problema 3

a.1) $I_f = I_B + I_C = I_B(\beta+1) \Rightarrow I_B = \frac{I_F}{\beta+1}$

$V_A = R_B I_B + \cancel{V_{BE}}^{0} + 2,1 = R_C I_C + 4V + 2,1$

$R_B = R_C \cdot \beta + 4 \Big/ \left[\frac{I_F}{\beta+1}\right] \Rightarrow R_B = 26,4K$

Al trabajar en zona activa $I_C = \beta I_B$

a.2) $I_F = I_B + I_C$

$V_A = R_B I_B + \cancel{V_{BE}}^{0} + 2,1$ | $R_B I_B = R_C I_C$ | $R_B \leq \beta R_C = 13K$

$V_A = R_C I_C + 2,1$

Al trabajar en saturación $I_C \leq \beta I_B$

b) Caso a.1; $V_A = R_C I_C + 4V + 2,1 = R_C \cdot \beta \frac{I_F}{\beta+1} + 4V + 2,1V =$

$$\boxed{V_A = 9,96}$$

Caso a.2; $U_A = R_B I_{B\,min} + \cancel{U_{BE}}^{0} + 2,1$ | $V_A = 5,96V$

$I_{B\,min} = \frac{I_F}{\beta+1}$

INDUSTRIALES ETSII | UPM

1º APELLIDO
2º APELLIDO
NOMBRE
Nº DE MATRÍCULA
Nº DE GRUPO

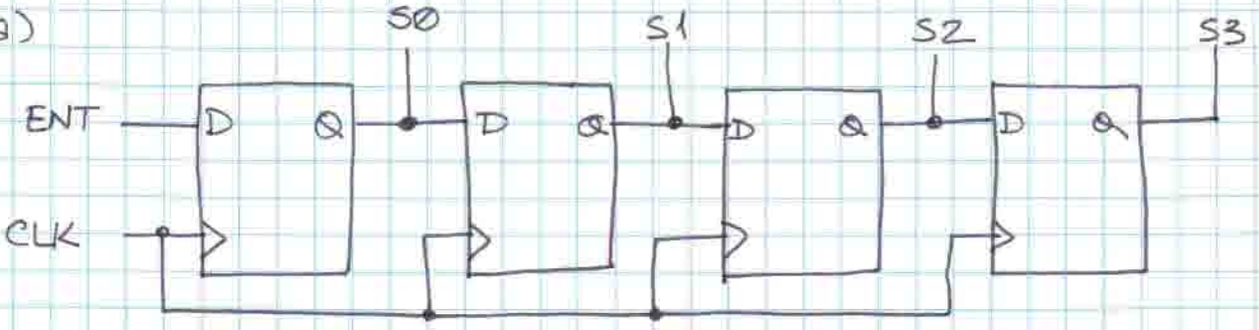
EJERCICIO
HOJA Nº

ASIGNATURA EyRA
ESPECIALIDAD MAQ, CONS, IQ, QUÍM, FAB, ORG
AÑO DE CARRERA
FECHA 06/09/2010

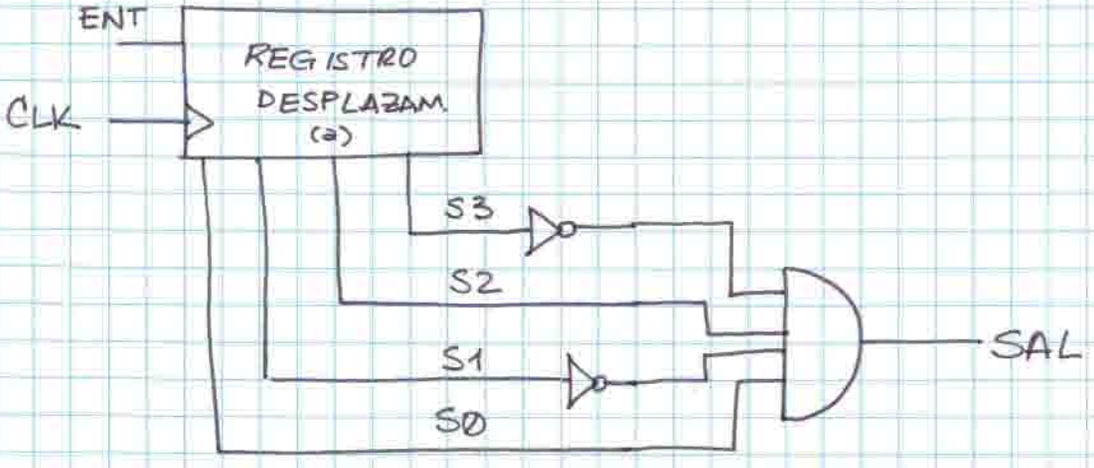
CALIFICACIÓN

PROBLEMA 4

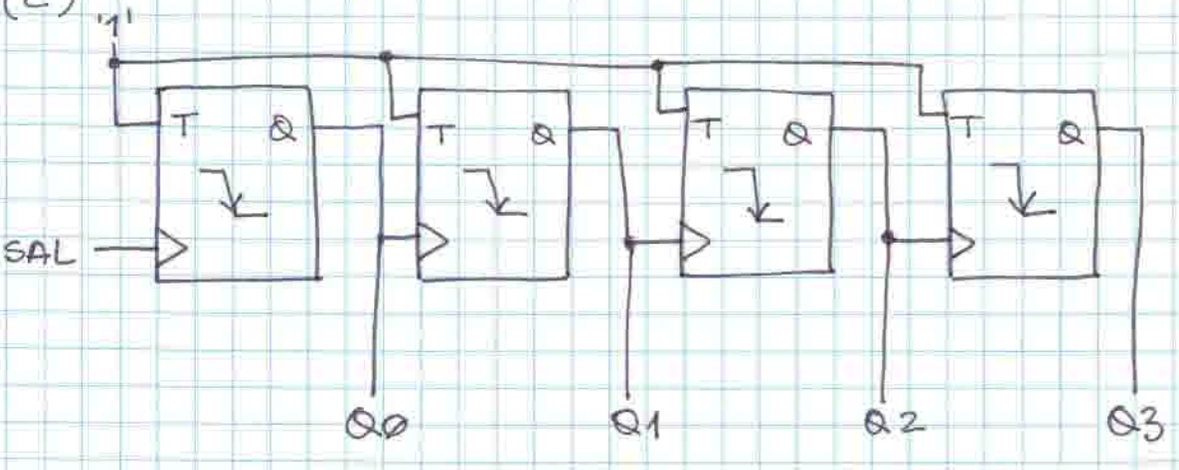
(a)



(b)



(c)



Contador de 0 a 15