

# FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA

Examen 2ª Convocatoria. Parte 2 (2016-2017)

Apellidos, Nombre:

Compañía:

Sección AGM:

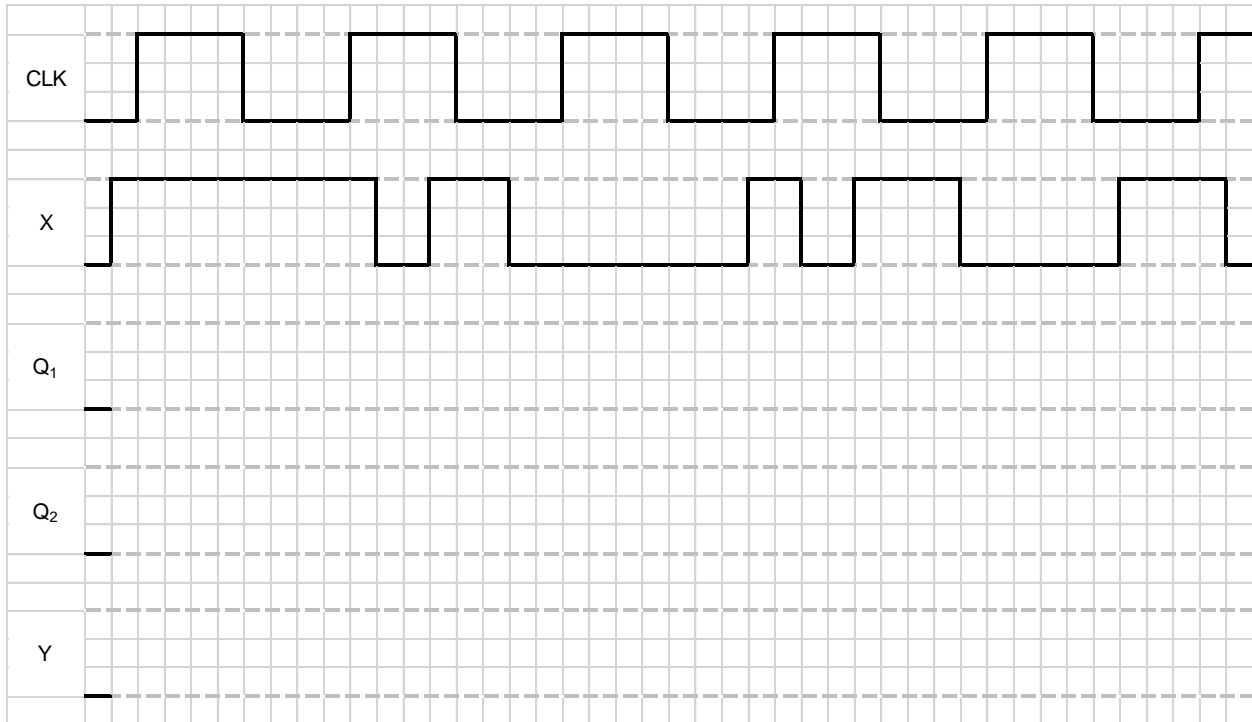
Grupo CUD:

Este examen consta de cinco ejercicios y dos cuestiones. **Se divide en dos partes que debe presentar por separado.** Esta hoja será grapada a los folios con las soluciones correspondientes. Lea atentamente las siguientes normas:

- Rellene sus datos personales
- Comience cada ejercicio/cuestión en cara nueva de folio
- Compruebe que tiene todas las cuestiones y ejercicios resueltos
- **El examen deberá ser escrito a bolígrafo**
- **No usar bolígrafo rojo ni Tipp-Ex**
- Se puede utilizar calculadora pero debe ser NO programable
- **Utilice exclusivamente folios proporcionados por el profesorado**

PARTE 2				NOTA PARTE 2
Ejercicio 4	Ejercicio 5	Cuestión 1	Cuestión 2	
/ 3	/ 1	/ 0.5	/ 1	/ 5.5

## Cronograma para el Ejercicio 5



Justificación:

# FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA

Examen 2ª Convocatoria. Parte 1 (2016-2017)

Apellidos, Nombre:

Compañía:

Sección AGM:

Grupo CUD:

Este examen consta de cinco ejercicios y dos cuestiones. **Se divide en dos partes que debe presentar por separado.** Esta hoja será grapada a los folios con las soluciones correspondientes. Lea atentamente las siguientes normas:

- Rellene sus datos personales
- Comience cada ejercicio/cuestión en cara nueva de folio
- Compruebe que tiene todas las cuestiones y ejercicios resueltos
- **El examen deberá ser escrito a bolígrafo**
- **No usar bolígrafo rojo ni Tipp-Ex**
- Se puede utilizar calculadora pero debe ser NO programable
- **Utilice exclusivamente folios proporcionados por el profesorado**

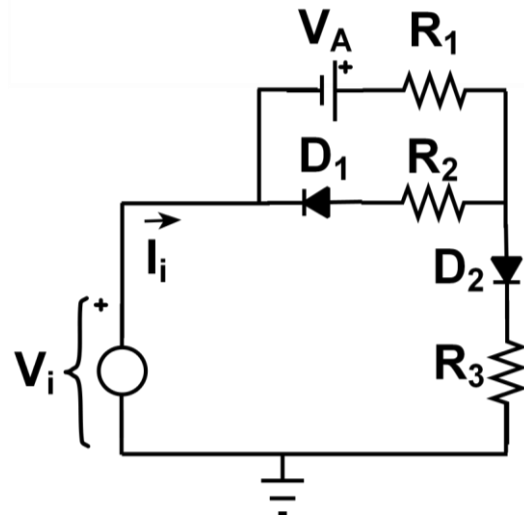
PARTE 1			NOTA PARTE 1
Ejercicio 1	Ejercicio 2	Ejercicio 3	
/ 1.75	/ 1.5	/ 1.25	/4.5

**EJERCICIO 1**

De los dos diodos presentes en el circuito, solo uno cambia de estado si  $V_i$  varía entre  $(0, +\infty)$ . ¿Cuál es dicho diodo? ¿De qué estado a que estado cambia? ¿Para qué tensión  $V_i$  se produce el cambio de estado en dicho diodo? Justifique la respuesta.

$$V_A = 15 \text{ V}, V_\gamma = 0.65 \text{ V}$$

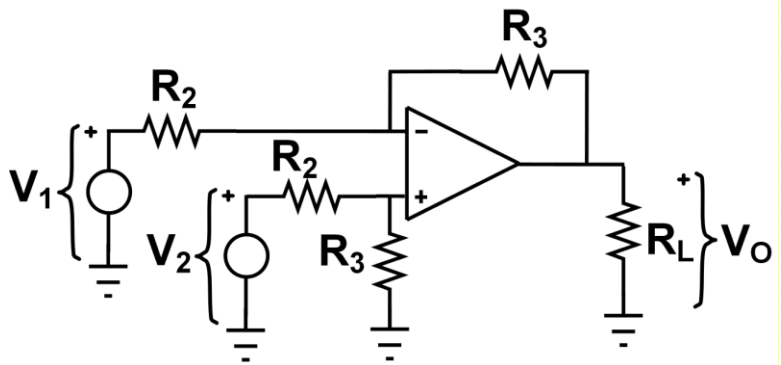
$$R_1 = 45 \text{ k}\Omega, R_2 = 10 \text{ k}\Omega, R_3 = 25 \text{ k}\Omega$$

**EJERCICIO 2**

Sea el siguiente circuito, basado en un AO con alimentación simétrica ( $V_{CC} = +12 \text{ V}$ ,  $V_{EE} = -12 \text{ V}$ ).

- Calcule el valor de  $V_0$  en función de  $V_1$  y  $V_2$ , con  $R_2 = 3 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 7 \text{ k}\Omega$  y  $R_L = 12 \text{ k}\Omega$ .
- Basándose en amplificadores operacionales, añada los elementos necesarios a la salida  $V_0$  para obtener una nueva salida  $V'_0$  donde:

$$V'_0 = \begin{cases} +12 \text{ V} & \text{si } V_1 > V_2 \\ -12 \text{ V} & \text{si } V_1 < V_2 \end{cases}$$

**EJERCICIO 3**

Sea la siguiente función lógica de 4 variables:

$$f(a, b, c, d) = \sum m(0,1,2,6,8) + \Delta(4,10)$$

- Simplifique mediante mapa de Karnaugh con minitérminos
- Simplifique mediante mapa de Karnaugh con maxitérminos
- Implemente dicho circuito con un único tipo de puerta lógica.

**CUESTIÓN 1**

Sea un sumador de 4 bits, el cual tiene 8 entradas ( $A_1A_2A_3A_4$  para el primer sumando y  $B_1B_2B_3B_4$  para el segundo) y 5 salidas ( $S_1S_2S_3S_4S_5$ ). Especifique el mayor valor posible a la salida y la combinación de entradas que lo genera, para los dos siguientes casos:

- Las entradas son binarias.
- Las entradas se codifican en BCD.

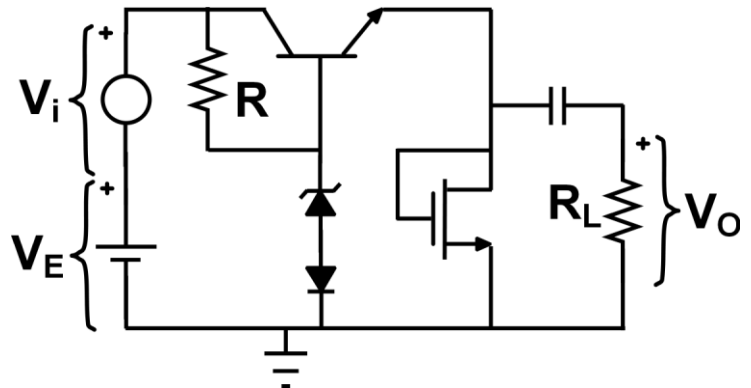
Al usar Complemento a 2, solo se consideran 4 salidas ( $S_1S_2S_3S_4$ ). Especifique una combinación de entradas en  $Ca_2$ :

- que ofrezcan el mayor valor (positivo) a la salida en  $Ca_2$ , sin overflow.
- que ofrezcan el menor valor (negativo) a la salida en  $Ca_2$ , sin overflow.

**EJERCICIO 4**

Para el siguiente circuito, basado en un transistor NPN, un transistor NMOS, un diodo zener y un diodo:

- $V_i$  fuente de tensión alterna  
 $R = 800 \Omega$ ,  $R_L = 1.8 \text{ k}\Omega$   
 NPN:  $\beta = 125$ ,  $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$  si la unión BE está en directa  
 NMOS:  $W/L = 24$ ,  $V_{TH} = 1 \text{ V}$ ,  $K = 20 \mu\text{A}/\text{V}^2$   
 Diodo:  $V_\gamma = 0.7 \text{ V}$ ,  $I_{MAX} = 25 \text{ mA}$   
 Zener:  $V_Z = 0.8 \text{ V}$ ,  $|V_Z| = 7.5 \text{ V}$ ,  $I_{ZMIN} = 4 \text{ mA}$ ,  
 $I_{MAX} = 30 \text{ mA}$ ,  $P_{ZMAX} = 270 \text{ mW}$

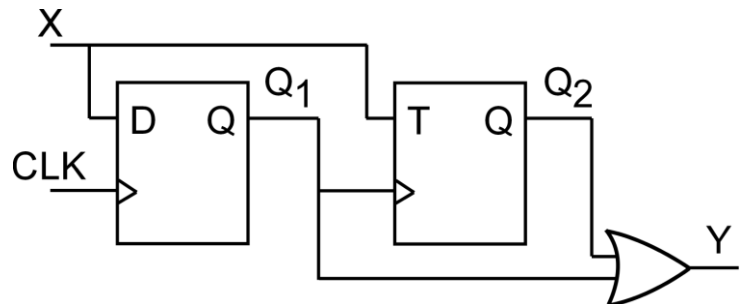


- Calcule el punto de polarización de ambos transistores para  $V_E = 15 \text{ V}$ .
- Calcule la tensión  $V_E$  para la cual circula la corriente mínima por el zener.
- Calcule la tensión  $V_E$  máxima derivada de las limitaciones de los diodos.
- Representar el modelo de pequeña señal.
  - Demostrar que la tensión de salida  $V_O$  no depende de  $V_i$ .
  - Calcular la resistencia de salida ( $R_{OUT}$ ) para el punto de polarización del apartado a.

**EJERCICIO 5**

Dado el siguiente circuito, formado por dos flip-flop, uno D y uno T, ambos activos en flanco de subida de reloj, y una puerta OR.

Complete el cronograma de las salidas  $Q_1$ ,  $Q_2$  e  $Y$ . Justifique brevemente en cada caso el planteamiento.

**CUESTIÓN 2**

Sean dos bloques A y B de un material semiconductor base de Germanio a temperatura 300 K.

- Calcule la concentración de portadores, la posición del nivel de Fermi y la conductividad:
  - Bloque A: Con un dopaje homogéneo de impurezas donadoras  $N_D = 5 \cdot 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ .
  - Bloque B: Con un dopaje homogéneo de impurezas aceptadoras  $N_A = 3 \cdot 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ .
- En general, para dos bloques basados en el mismo material semiconductor a la misma temperatura, razone y justifique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:
  - Si los dos bloques tienen el mismo nivel de Fermi, tienen la misma conductividad.
  - Si los dos bloques tienen la misma conductividad, tienen el mismo nivel de Fermi.
- Calcule la concentración de impurezas aceptadoras que habría que añadir:
  - al bloque B para igualar su conductividad al bloque A
  - al bloque A para igualar su conductividad al bloque B

Datos:  $N_C = 1.02 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ ,  $N_V = 5.64 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ ,  $\mu_n = 3900 \text{ cm}^2/(\text{Vs})$ ,  $\mu_p = 1820 \text{ cm}^2/(\text{Vs})$ ,  $E_g = 0.67 \text{ eV}$ ,  $q = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $k = 86.2 \times 10^{-6} \text{ eV/K}$