

**Nombre:**  
**Apellidos:**

**D.N.I.:**

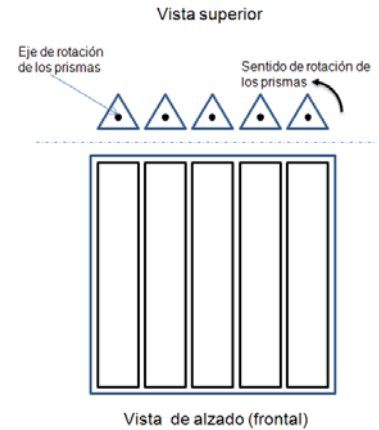
Claridad y precisión. Las explicaciones son fundamentales. La nota estará claramente influida por mala presentación o desorden.  
ENTREGA DE NOTAS: 16 Junio 2012. REVISIÓN DE EXÁMENES: Lunes, 18 junio 2012, 17:00

### PROBLEMA 1.

Un de panel anunciador cuenta con prismas triangulares verticales. Por tanto, en su giro permite mostrar tres anuncios distintos (uno en cada cara del prisma). Contará con un motor de alterna que gira dichos prismas para mostrar los tres anuncios.

El diseño deberá cumplir las siguientes premisas, partiendo únicamente de una toma de 220 voltios eficaces:

- Control del motor de giro de los prismas. El motor de alterna es capaz de rotar todos los prismas al mismo tiempo gracias a un sistema de engranajes que llevan acoplados dichos prismas. Diseñar el control del motor para que gire durante 1s (tiempo estimado en pasar de una cara a otra del prisma) y luego se mantenga 8s quieto para poder ver el anuncio. Pasado ese tiempo, se volverá a repetir el ciclo (giro 1s - paro 8s). **Detallar perfectamente** cómo se implementan los tiempos y cómo se actúa sobre el motor (que solo tiene la toma de red, 1200W). **Realizar todos los cálculos y circuitos.** [3]
- Por la noche deben encenderse automáticamente un conjunto de focos de bajo consumo (600Wef en total) que iluminen el panel. Al amanecer deberán desconectarse automáticamente. Implementar claramente el circuito de control y potencia que manejan dichos focos. **Cálculos y circuitos oportunos.** [2]



Para reducir costos los únicos elementos electrónicos para el diseño que se disponen son:

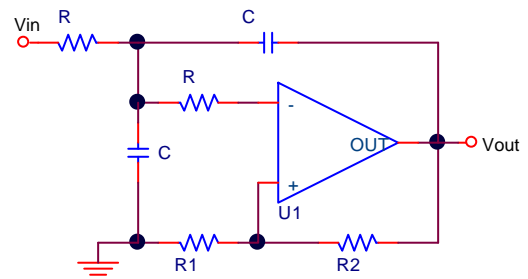
|                        |  | Tabla E12, 0.5W, (múltiplos y submúltiplos de 1-1.2-1.5-1.8-2.2-2.7-3.3-3.9-4.7-5.6-6.8-8.2) |                 |               |                     |               |           |          |          |  |  |
|------------------------|--|--|-----------------|---------------|---------------------|---------------|-----------|----------|----------|--|--|
| Resistencias:          |  | Electrolíticos de 4,7µF, 10µF, 100µF, 220µF, 330µF y 470µF. Todos de 25V                     |                 |               |                     |               |           |          |          |  |  |
| Condensadores:         |  |  |                 |               |                     |               |           |          |          |  |  |
| Diodos rectificadores: |  | Tipo   | $I_{max}$       | $V_f$         | $V_{max\ bloqueo}$  |               |           |          |          |  |  |
|                        |  | D1N4023  | 2.5A            | 1.1V          | 1000V               |               |           |          |          |  |  |
|                        |  | D1N4007  | 1A              | 0.9V          | 1000V               |               |           |          |          |  |  |
|                        |  | D1N4148  | 500mA           | 0.7V          | 30V                 |               |           |          |          |  |  |
| Diodos zeners:         |  | Serie D1N750   | $I_{max}$       | $I_{min}$     | $V_{max\ bloqueo}$  | $V_{zener}$   |           |          |          |  |  |
|                        |  |  | 7mA             | 400µA         | 100V                | 2V7, 3V2, 5V1 |           |          |          |  |  |
| Transistores:          |  | BC109  | $I_{Cmax}$      | $I_{Bmax}$    | $V_{CEmax}$         | $V_{BE}$      | $h_{fe}$  | $R_{JA}$ | $R_{JC}$ |  |  |
|                        |  | BD135 - 136  | 1,5A            | 50mA          | 60V                 | 0,7V          | 63        | 90 °C/W  | 3 °C/W   |  |  |
|                        |  | 2N3055 - MJ2955  | 10A             | 100mA         | 40V                 | 1,5V          | 40        | 50 °C/W  | 1.5 °C/W |  |  |
|                        |  | NPN - PNP  |                 |               |                     |               |           |          |          |  |  |
| Reguladores :          |  | 7810   | $I_{max}$       | $R_{JA}$      | $R_{JC}$            |               |           |          |          |  |  |
|                        |  | 7910   | 1A              | 70 °C/W       | 4 °C/W              |               |           |          |          |  |  |
|                        |  |  | 1A              | 70 °C/W       | 4 °C/W              |               |           |          |          |  |  |
| Tiristores y Triac:    |  | Series BT y BR   | $I_{GT}$        | $I_H$         | $V_{GT}$            | $V_{AK}$      | $I_{max}$ | $R_{JA}$ | $R_{JC}$ |  |  |
|                        |  |  | 10mA            | 20mA          | 1.2V                | 1.75V         | 6A        | 60 °C/W  | 2 °C/W   |  |  |
| Optoacopladores:       |  | Serie MOC  | $I_{Fled}$      | $V_{Fled}$    |                     |               |           |          |          |  |  |
|                        |  |  | 10mA            | 1.5V          |                     |               |           |          |          |  |  |
| Temporizadores :       |  | Serie 555  | $V_{supply}$    |               |                     |               |           |          |          |  |  |
|                        |  |  | 5-18V           |               |                     |               |           |          |          |  |  |
| LDR :                  |  | Serie VT900  | $R_{oscuridad}$ | $R_{luz}$     | $Potencia$          |               |           |          |          |  |  |
|                        |  |  | 200kΩ           | 3kΩ           | 300mW               |               |           |          |          |  |  |
| Transformadores :      |  |  | Primario        | Secundario    | Potencia            |               |           |          |          |  |  |
|                        |  |  | 220Vef          | 9Vef          | 10VA                |               |           |          |          |  |  |
|                        |  |  | 220Vef          | 12Vef         | 15VA                |               |           |          |          |  |  |
|                        |  |  | 220Vef          | 15Vef         | 22.5VA              |               |           |          |          |  |  |
|                        |  |  | 220Vef          | 18Vef         | 30VA                |               |           |          |          |  |  |
| Disipadores :          |  | $R_D = 6°C/W$  | $T_j = 150 °C$  | $T_A = 25 °C$ | $R_{CD} = 1,5 °C/W$ |               |           |          |          |  |  |
|                        |  | $R_D = 13°C/W$   | $T_j = 150 °C$  | $T_A = 25 °C$ | $R_{CD} = 2,5 °C/W$ |               |           |          |          |  |  |

### PROBLEMA 2.

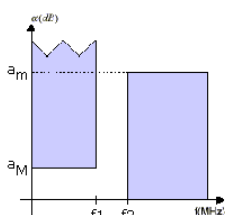
Del circuito de la figura, se pide:

- Identificar los ceros y polos complejos conjugados (en el caso que existan) dando su factor de calidad y su frecuencia de funcionamiento (sin sustituir valores). [1.5]
- Para los datos proporcionados, representar **su diagrama de Bode en módulo y fase**. Dar el nombre del filtro. (Detallar las magnitudes de los ejes). [1]

**DATOS:**  $R=10K\Omega$ ;  $R_1=10K\Omega$ ;  $R_2=15K\Omega$ ;  $C=10\mu F$ .



### PROBLEMA 3.



Se desea diseñar un filtro que cumpla la plantilla de atenuación de la figura.

- Tipo de filtro. [0.25]
- Tipo de implementación de filtro si se necesita una rápida atenuación de frecuencias, retraso uniforme de fase y buena respuesta en la banda de paso. **Orden** de la misma [0.25]
- ¿Cuál sería el **orden** para una implementación con pendiente de transición mediocre, fase lineal y ganancia máximamente plana en la banda de paso? Nombre y orden de la misma. [0.25]

**DATOS:**  $A_m=40dB$ ;  $A_M=1dB$ ;  $f_1=1MHz$ ;  $f_2=2MHz$



FACTOR DE SELECTIVIDAD  $K_s = \frac{\omega_p}{\omega_a}$       FACTOR DE DISCRIMINACIÓN  $K_d = \left[ \frac{10^{\frac{\alpha_p}{10}} - 1}{10^{\frac{\alpha_k}{10}} - 1} \right]^{\frac{1}{2}}$

|                   | FUNCIÓN CARACTERÍSTICA   | FRECUENCIAS PROPIAS (POLOS)  | FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA, CEROS DE ATENUACIÓN Y CEROS DE TRANSMISIÓN (CEROS)   |
|-------------------|--|--|--|
| BUTTERWORTH       | $F(\omega^2) = \left( \frac{\omega}{\omega_c} \right)^{2n}$ $n \geq \frac{\ln K_d}{\ln K_s}$ $\omega_c = \frac{\omega_p}{\left( 10^{\frac{\alpha_p}{10}} - 1 \right)^{\frac{1}{2n}}}$  | $p_i = \omega_c \exp(j\phi_i)$ $\phi_i = \frac{\pi}{2n} (2i+1) + \frac{\pi}{2}$ $i=0, \dots, n-1$  | $A(s) = \frac{1}{K \prod_{i=0}^{n-1} (s - p_i)}$ $K = \frac{1}{\omega_c^n}$ $\omega_{01} = 0$ $\omega_{\infty 1} = \infty$   |
| CHEVYSHEV DIRECTO | $F(\omega^2) = s^2 C_n^2 \left( \frac{\omega}{\omega_p} \right)$ $n \geq \frac{\text{aCh} \frac{1}{K_d}}{\text{aCh} \frac{1}{K_s}}$ $s^2 = 10^{\frac{\alpha_p}{10}} - 1$ $C_0(x) = 1$ $C_1(x) = x$ $C_{n+1}(x) = 2x C_n(x) - C_{n-1}(x)$ | $p_i = \frac{\omega_p}{2} \left( \lambda_i - \frac{1}{\lambda_i} \right)$ $\lambda_i = r \exp(j\gamma_i)$ $r = \left( \frac{1}{s} + \sqrt{\frac{1}{s^2} + 1} \right)^{\frac{1}{n}}$ $\gamma_i = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2n} + \frac{\pi}{n}(i-1)$ $i=1, \dots, n$ | $A(s) = \frac{1}{K \prod_{i=1}^n (s - p_i)}$ $K = \frac{s^{2n-1}}{\omega_p^n}$ $\omega_{0i} = \omega_p \cos \left[ \frac{\pi}{2n} (2i-1) \right]$ $i=1, \dots, n$ $\omega_{\infty 1} = \infty$   |
| CHEVYSHEV INVERSO | $F(\omega^2) = \left[ s^2 C_n^2 \left( \frac{\omega_a}{\omega} \right) \right]^{-1}$ $\left[ s^2 C_n^2 \left( \frac{\omega_a}{\omega_p} \right) \right]^{-1} = 10^{\frac{\alpha_p}{10}} - 1$   | $p_{Di} = \frac{\omega_a \omega_p}{p_{Di}}$ $p_{Di} \text{ (filtro directo)}$  | $A(s) = \frac{\prod_{i=1}^L (s^2 + \omega_{\infty i}^2)}{K \prod_{i=1}^n (s - p_i)}$ $K = \begin{cases} \sqrt{\frac{1+s^2}{s^2}} & \text{si par } n = 2L \\ \frac{1}{sn\omega_a} & \text{si impar } n = 2L+1 \end{cases}$ $\omega_{01} = 0$ $\omega_{\infty i} = \frac{\omega_a}{\cos \left[ \frac{\pi}{2n} (2i-1) \right]}$ $i=1, \dots, n$ |

**Cuestión 1.**

Situar una realimentación paralelo-serie en un circuito multitransistor mediante una resistencia RF. Dicho circuito está compuesto por dos transistores en polarización universal. El primero en colector común recibe una entrada alterna con un condensador de desacoplo y el segundo transistor se encuentra en emisor común con una carga de 1kΩ precedida de otro condensador de desacoplo. *Indicar claramente las conexiones.* [1]

¿Qué tipo de comparación y muestreo tiene esta realimentación? [0.25]

**Cuestión 2.**

¿En que afecta al módulo de un polo complejo un cambio de signo de su término independiente? ¿Y si cambia el término s<sup>2</sup>? ¿Por qué? [0.5]