

¹Cuestión

Determinar la función de transferencia existente por acoplamiento capacitivo entre una línea de señal débil y otra fuerte. Obtener conclusiones y métodos para eliminar dicha perturbación.

(2 puntos, 20 min)

Problema

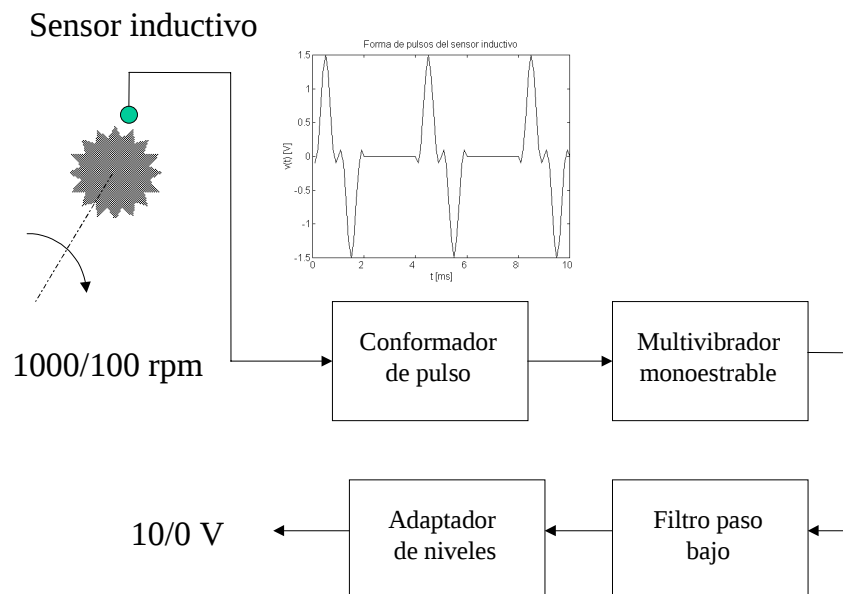
El esquema de la figura muestra la electrónica asociada a la medida de velocidad de un motor mediante un sensor inductivo. La presencia de un piñón delante del sensor genera en su salida una señal con una evolución temporal tal como muestra la gráfica adjunta. El número de dientes de la rueda es 60 y si se quiere medir una velocidad entre 100 y 1000 rpm, determinar:

1. Diseño del conformador del pulso tal que a su salida este preparada para atacar la siguiente etapa. Sabiendo que la señal del sensor es débil y se desea una función de transferencia que cumpla:

$$u_{\text{conformador}} = \begin{cases} \approx 0V & \text{si } u_{\text{sensor}} > 0.5V \\ \approx 10V & \text{si } u_{\text{sensor}} < -0.5V \end{cases} \text{ con un ciclo de histéresis entre } \pm 0.5V. \text{ Representar la}$$

señal de entrada y salida del conformador para una velocidad de 500 rpm

2. Diseño del multivibrador monoestable con un 555, alimentado entre U_c y masa. El tiempo del temporizador será del 90% del periodo más pequeño de disparo. Además, presentar la evolución temporal de la patilla 2 y 3 para una velocidad de 500 rpm
3. Diseño del filtro pasa bajo para obtener el valor medio de la señal de salida del monoestable. Utilizar una atenuación de 20 dB para la frecuencia supresora y una selectividad del filtro de 0.5.
4. Diseñar el adaptador de niveles, tal que a 100 rpm se tenga 0 V y a 1000 rpm sea de 10V
5. Esquema del circuito total con componentes normalizados



¹ La interpretación del ejercicio es parte de la nota



Datos

$$D = \frac{10^{0.1A_{min}} - 1}{10^{0.1A_{max}} - 1}$$

Butterworth

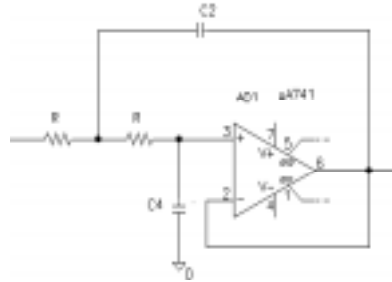
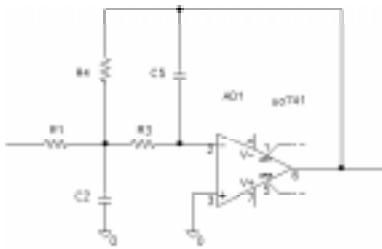
$$n \geq \frac{\log D}{2 \log\left(\frac{1}{k}\right)}$$

Tchebychev

$$n \geq \frac{\cosh^{-1} \sqrt{D}}{\cosh^{-1}\left(\frac{1}{k}\right)}$$

$$U_c = \pm 10V$$

*Células de Rausch y Sallen-Key



$$A_0 = -\frac{R_4}{R_1}; \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{R_3 R_4 C_2 C_5}}; Q = \frac{\sqrt{R_3 R_4 C_2 C_5}}{R_3 R_4 C_5 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \right)}$$

$$A_0 = 1; \omega_0 = \frac{1}{R \sqrt{C_2 C_4}}; Q = \frac{1}{2 \sqrt{\frac{C_4}{C_2}}}$$

*tabla de polinomios de Butterworth y Tchebychev

n	D(s)
1	s+1
2	s ² +1.41s+1
3	(s+1)(s ² +s+1)
4	(s ² +0.76s+1)(s ² +1.85s+1)
5	(s+1)(s ² +0.62s+1)(s ² +1.62s+1)
6	(s ² +0.52s+1)(s ² +1.42s+1)(s ² +1.93s+1)
7	(s+1)(s ² +0.44s+1)(s ² +1.25s+1)(s ² +1.8+1)
8	(s ² +0.39s+1)(s ² +1.11s+1)(s ² +1.66s+1)(s ² +1.99s+1)
9	(s+1)(s ² +0.35s+1)(s ² +s+1)(s ² +1.53s+1)(s ² +1.88s+1)
10	(s ² +0.32s+1)(s ² +0.9s+1)(s ² +1.41s+1)(s ² +1.78s+1)(s ² +1.98s+1)

Polinomio de Butterworth

n	N(s)	D(S)	ω _c
1	1.96	(s+1.96)	1
2	0.98	(s ² +1.09s+1.10)	1.12
3	0.49	(s+0.49)(s ² +0.49s+0.99)	1.09
4	0.25	(s ² +0.67s+0.28)(s ² +0.27s+0.99)	1.05
5	0.12	(s+0.28)(s ² +0.46s+0.42)(s ² +0.18s+0.98)	1.02
6	0.061	(s ² +0.12s+0.99)(s ² +0.34s+0.55)(s ² +0.46s+0.13)	1.023
7	0.03	(s+0.2)(s ² +0.09s+0.99)(s ² +0.25s+0.65)(s ² +0.37s+0.23)	1.013
8	0.015	(s ² +0.07s+0.99)(s ² +0.19+0.72)(s ² +0.29s+0.24)(s ² +0.35s+0.007)	1.013
9	0.0076	(s+0.16)(s ² +0.05s+0.99)(s ² +0.16+0.78)(s ² +0.25s+0.44)(s ² +0.35s+0.14)	1.01
10	0.0038	(s ² +0.04s+0.99)(s ² +0.13s+0.81)(s ² +0.25s+0.52)(s ² +0.25s+0.22)(s ² +0.28+0.04)	1.008

Polinomio de Tchebychev de 1 dB de rizado

(8puntos, 1H40min)



