

ENGINYERIA TECNICA EN TELECOMUNICACIONES. ESPECIALITAT TELEMÀTICA
Instrumentació Electrònica (segon curs-Pla Vell)
Gener 2001

S'han d'escollir 3 problemes dels 4 proposats.

1. Es vol dissenyar un convertidor A/D basat en un convertidor tensió-freqüència. L'esquema que es vol seguir és el que es veu a la figura 1. L'esquema del convertidor tensió-freqüència es presenta a la figura 2.

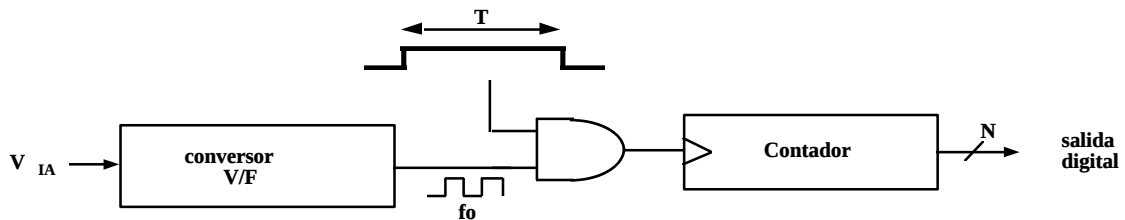


Figura 1. Esquema de convertidor A/D basat en un convertidor tensió-freqüència.

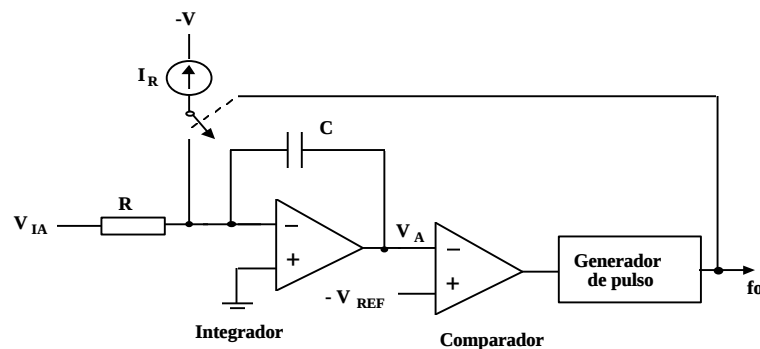


Figura 2. Esquema del convertidor tensió-freqüència.

El generador de pols treu un pols d'amplada t_p cada vegada que veu un flanc de pujada a la seva entrada.

a) Què ha de valer t_p perquè el convertidor tensió-freqüència funcioni correctament?

Si volem que aquest t_p no depengui de la tensió a convertir, quina condició s'haurà de complir?

b) Determinau la sortida f_o en funció de tots els paràmetres del circuit i de la tensió d'entrada a convertir V_{IA} .

c) Si la tensió d'entrada a convertir es troba dins el rang 0-5V, la resistència R és de $10k\Omega$, el comptador és de 8 bits, i consideram una tensió de referència $V_{REF}=20V$, determinau el valor de C , tal que el temps de conversió sigui de 1 ms. Determinau també el valor adequat de I_R .

d) Determinau la resolució i el rang dinàmic del convertidor A/D.

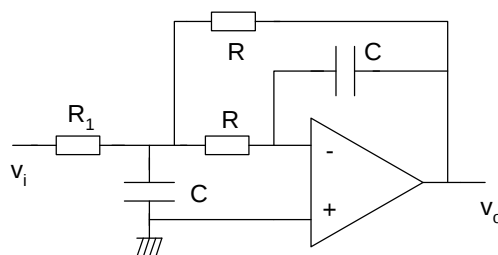
e) Si s'aplicàs un temps $T=800\mu s$ (figura 1), determinau la resolució i el rang dinàmic del convertidor A/D.

2. Per al circuit de la figura es demana:

(a) Funció de transferència del filtre. Quin tipus de filtre és?

(b) Calcular la freqüència de tall f_o i el guany en contínua.

(c) Quina serà l'atenuació expressada en dB d'un senyal d'entrada de 20kHz de freqüència?



$$\begin{aligned} R &= 1k\Omega \\ R_1 &= 0.5k\Omega \\ C &= 10nF \end{aligned}$$

3. Es vol dissenyar un termòmetre a partir d'un sensor de temperatura S, que polaritzat adequadament dona una tensió V_S proporcional a la temperatura absoluta:

$$V_S = \beta T$$

$$\beta = 0.01 \text{ V/}^\circ\text{K}$$

T = temperatura en $^\circ\text{K}$

Per fer-ho s'implementa un circuit com el de la figura i es disposa de resistències dels valors 5.6K, 10K, 22K, 56K, 68K, 100K, 150K, i d'un potenciòmetre de 50K. Es demana:

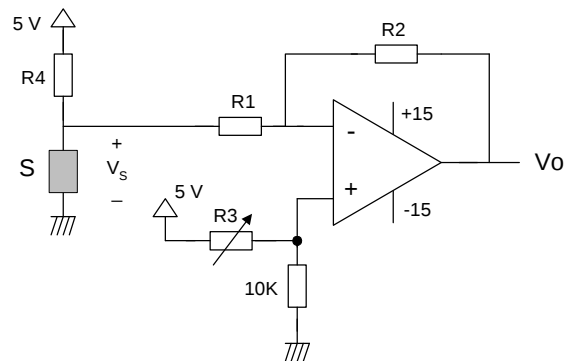
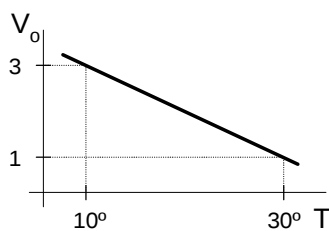
(a) V_O en funció de la temperatura expressada en l'escala Celsius.

(b) Ajustau el poten R3 i escolliu possibles valors per les resistències R1 i R2, si es vol que V_O segueixi la relació lineal de la figura.

(c) Possibles valors de R4 si el corrent que passa pel sensor I_S ha de ser $250\mu\text{A} < I_S < 5\text{mA}$.

(d) Calculau la tensió d'offset d'entrada màxim de l'Amp.Op. si es vol fer un termòmetre que tenguí una precisió de $\pm 0.5\%$ en l'interval de temperatures entre 10°C i 30°C .

(e) Assumint un Amp.Op. i un sensor S ideals, i si disposam d'un multímetre amb un error relatiu màxim en les mesures de tensió i resistència del 0.2%, quina és la màxima precisió que puc obtenir en la mesura de temperatura?



4. En el següent amplificador diferencial on $R_{1(\text{nominal})}=1\text{k}\Omega$, $R_{2(\text{nominal})}=10\text{k}\Omega$, el CMRR de l'amplificador operacional és de 70dB (amb guany diferencial de 100dB), es demana que determineu el CMRR mínim de l'amplificador diferencial si el valor de les resistències R_1 i R_2 presenta una tolerància del 2%. (Nota el signe + a la resistència de la figura indica que el valor real és superior al nominal, i el signe - que el valor real és inferior al nominal).

