

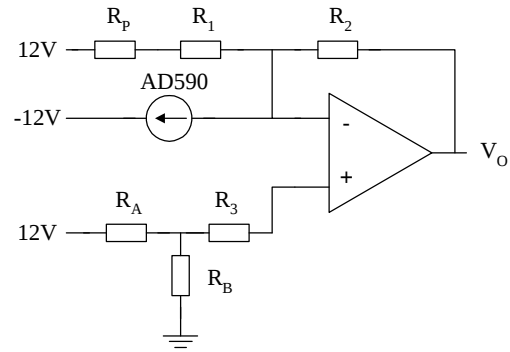
# Examen d'Instrumentació Electrònica I. Gener 2002

## Segon Curs d'Enginyeria Tècn Industrial (electrònica industrial)

### Problema 1

Al circuit de la figura següent, es demana:

- Determinau  $R_1$  i  $R_2$  per tal que si la temperatura varia entre 0 i 100°C, la sortida ho faci entre 0 i 1 V.
- Com variaria la sortida si l'operacional presentàs un corrent de polarització  $I_B$  de 1  $\mu A$ ? Quin percentatge d'error tendriem al mesurar una temperatura de 100°C.
- Ara ens plantejam eliminar l'efecte del corrent de polarització, canviant el valor de  $R_B$ . Quin hauria de ser aquest nou valor?

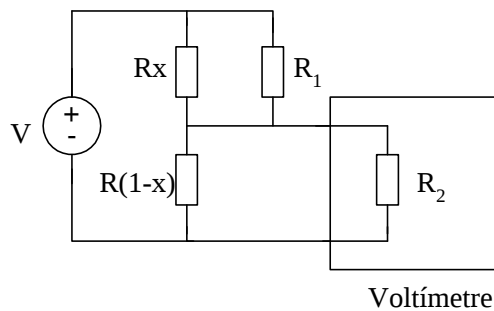


$R_A=R_B=R_P=R_3=1k\Omega$ , sonda AD590  $1\mu A/^{\circ}K$

### Problema 2

Suposau que tenim un sensor per mesurar la posició d'un mòbil basat en un transduïdor de tipus potenciòmetre. Com a mitja de mesura emprarem el mètode del divisor de tensió alimentat a una tensió  $V$  i mesurarem amb un multímetre que presenta una impedància d'entrada  $R_2$ . Sabem que el potenciòmetre es mourà poc al voltant de la posició  $x=1/4$ . D'aquesta manera ens interessa implementar un sistema que minimitzi l'error degut a la càrrega de la impedància d'entrada del voltímetre. Amb aquesta finalitat col·loquem la resistència  $R_1$  tal com es mostra a la figura.

- Determinau el valor de  $R_1$  tal que fa que l'error absolut referit al fons d'escala (e) sigui nul al punt  $x=1/4$ .
- Que val l'error absolut referit al fons d'escala (e) a la posició  $x=1/2$ ?
- Que hauria de valer  $R_1$  per que a  $x=1/2$  l'error absolut referit al fons d'escala fos nul. Raonau la resposta.



$R=5k\Omega$ ,  $R_2=10k\Omega$ ,

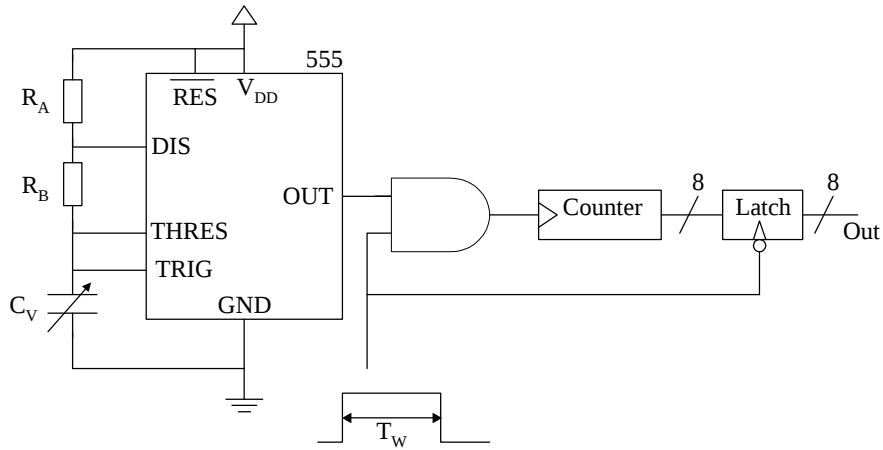
### Problema 3

Dissenyau un convertidor A/D de 10 bits tipus flash pipeline, amb rang d'entrada 0-10V. Per això heu d'emprar tres etapes, les dues primeres de 4 bits i alimentades (rang d'entrada de les etapes) a 10V, i la tercera etapa de 2 bits i alimentada a 5V (rang d'entrada de l'etapa 0-5). Per això caldrà que entre les diferents etapes col·loqueu un amplificador de forma adequada.

Una vegada dissenyat el convertidor, indicau com converteix el valor analògic d'entrada de 4.25V. (És suficient que a sobre de l'esquema poseu els valors de tensió (tant analògics com digitals) a TOTS els nodes del circuit.

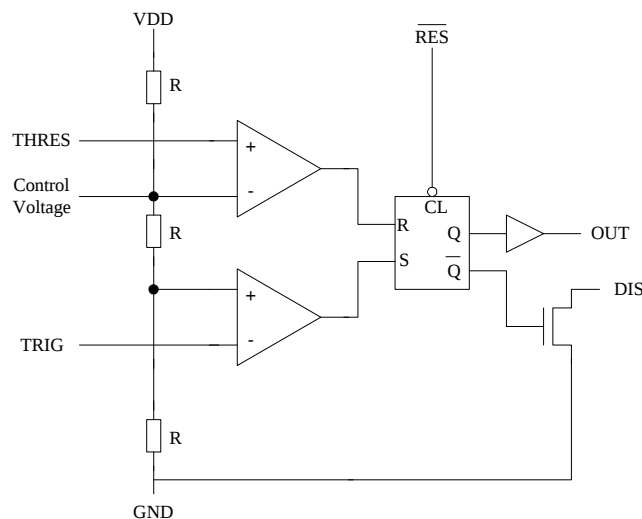
## Problema 4.

Es vol realitzar un sistema per a mesurar la capacitat d'un condensador variable  $C_V$ . Per això es disposa d'un NE555 que es configura com a multivibrador astable i un integrat comptador tal com es mostra a la figura següent.



Es demana:

- Forma d'ona a la sortida OUT del 555. Determinau l'expressió del període i la freqüència de la sortida OUT del 555 en funció de  $R_A$ ,  $R_B$  i  $C_V$ .
- Si  $C_V$  varia entre 10pF i 100pF determinar el valor mínim de  $T_w$  per tal que no tinguem un overflow al comptador.
- Deduiu la relació entre el valor digital a la sortida del latch i el valor de la capacitat  $C_V$ .



Esquema intern de l'integrat 555.

Considerau que el corrent que travessa el transistor quan condueix és constant  $I_{DS}$  suposició que es pot fer si consideram que es troba saturat.