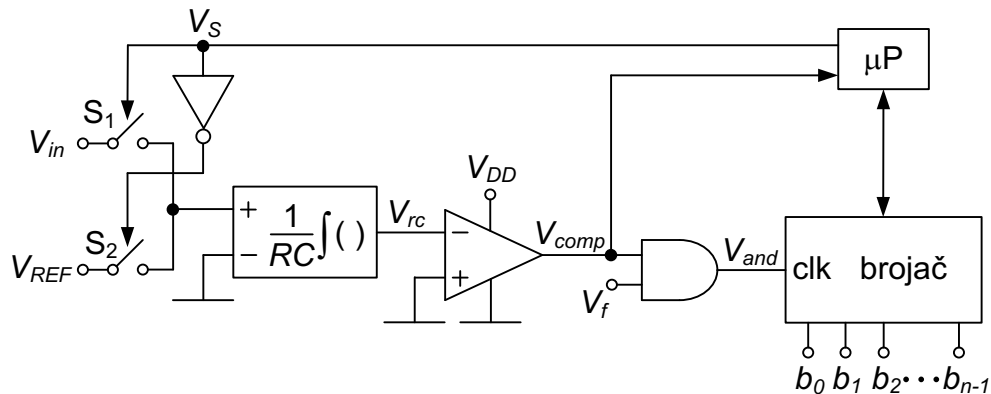


**zadatak 1**

Za analogno-digitalni konvertor sa dvostrukom integracijom prikazan na slici 1, odrediti:

- stanje brojača  $N_1$  na kraju prve integracije,
- rezultat AD konverzije.

Poznato je: trajanje prve integracije  $T_I=20$  ms, frekvencija niza pravougaonih impulsa  $V_f$  koji se dovode na jedan od ulaza logičkog I kola  $f_0=2$  MHz, ulazni napon  $V_{in}=1$  V i referentni napon  $V_{REF}=-2$  V.



Slika 1

Rješenje

- Stanje brojača na kraju prve integracije iznosi:

$$N_1 = \frac{T_1}{T_0} = T_1 f_0 = 20 \text{ ms} \cdot 2 \text{ MHz} = 40000 \quad (1)$$

- Rezultat AD konverzije je:

$$N_2 = -\frac{V_{in}}{V_{REF}} N_1 = -\frac{1 \text{ V}}{-2 \text{ V}} 40000 = 20000 \quad (2)$$

**zadatak 2**

Za analogno-digitalni konvertor sa dvostrukom integracijom prikazan na slici 1, odrediti maksimalnu vrijednost ulaznog napona  $V_{in}$ , ukoliko je brojač 16-bitne rezolucije, trajanje prve integracije  $T_I=20$  ms, frekvencija niza pravougaonih impulsa  $V_f$  koji se dovode na jedan od ulaza logičkog I kola  $f_0=2$  MHz i referentni napon  $V_{REF}=-2$  V.

Rješenje

- Na osnovu relacija 1 i 2, slijedi da maksimalna vrijednost ulaznog napona iznosi:

$$V_{in\max} = -\frac{N_{2\max}}{T_1 f_0} V_{REF} = -\frac{65535}{20 \text{ ms} \cdot 2 \text{ MHz}} (-2 \text{ V}) \approx 3.28 \text{ V} \quad (3)$$

**zadatak 3**

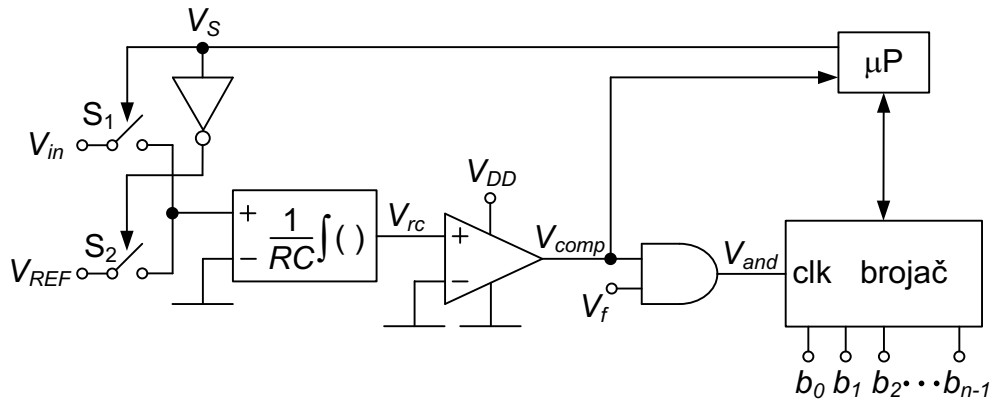
Za analogno-digitalni konvertor sa dvostrukom integracijom prikazan na slici 2, grafički predstaviti napon na izlazu integratora  $V_{rc}$ :

## Vježba 5

a) za ulazni napon  $V_{in}=-1$  V,

b) za ulazni napon  $V_{in}=-3$  V.

Poznato je: trajanje prve integracije  $T_1=20$  ms, referentni napon  $V_{REF}=2$  V,  $R=100$  k $\Omega$  i  $C=100$  nF.



Slika 2

### Rješenje

Napon na izlazu integratora u toku prve integracije dat je izrazom:

$$V_{rc}(t) = -\frac{V_{in}}{RC}t \quad (4)$$

Na kraju prve integracije napon na izlazu integratora iznosi:

$$V_{rc}(T_1) = -\frac{V_{in}}{RC}T_1 = -\frac{V_{in}}{100 \text{ k}\Omega \cdot 100 \text{ nF}} \cdot 20 \text{ ms} = -2V_{in} \quad (5)$$

Napon na izlazu integratora u toku druge integracije dat je izrazom:

$$V_{rc}(t) = -\frac{V_{REF}}{RC}t - \frac{V_{in}}{RC}T_1 \quad (6)$$

Trajanje druge integracije iznosi:

$$T_2 = -\frac{V_{in}}{V_{REF}}T_1 = -\frac{V_{in}}{2 \text{ V}}20 \text{ ms} = -10 V_{in} \frac{\text{ms}}{\text{V}} \quad (7)$$

a)

Na osnovu relacije 5, napon na izlazu integratora na kraju prve integracije je  $V_{rc}=2$  V.

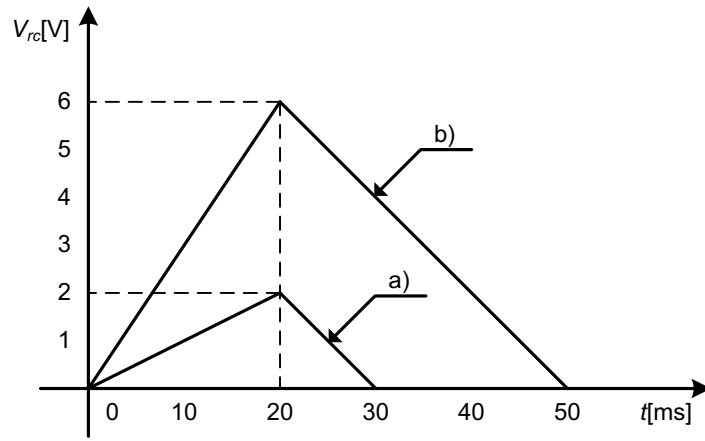
Na osnovu relacije 7, trajanje druge integracije iznosi  $T_2=10$  ms.

b)

Na osnovu relacije 5, napon na izlazu integratora na kraju prve integracije je  $V_{rc}=6$  V.

Na osnovu relacije 7, trajanje druge integracije iznosi  $T_2=30$  ms.

Grafički prikaz napona na izlazu integratora  $V_{rc}$  dat je na slici 3.



Slika 3