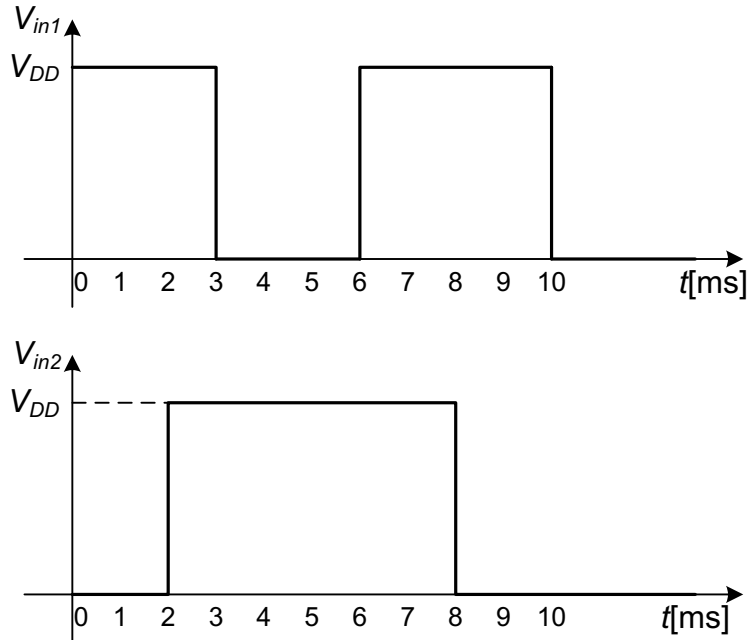


zadatak 1

Odrediti i grafički predstaviti napon na izlazu integratora V_{out} . Naponi na ulazu integratora V_{in1} i V_{in2} prikazani su na slici 1. Poznato je $V_{DD}=3\text{ V}$, $R=100\text{ k}\Omega$ i $C=100\text{ nF}$. U početnom trenutku napon na izlazu integratora iznosi $V_{out}(0_-)=0\text{ V}$.



Slika 1

Rješenje

Napon na izlazu integratora dat je izrazom:

$$V_{out}(t) = -\frac{1}{RC} \int (V_{in1} - V_{in2}) dt \quad (1)$$

Na slici 2 prikazana je razlika ulaznih napona $V_{in1} - V_{in2}$. Razlikuje se šest zona:

1° $0 < t < T_1$

$$V_{out}(t) = -\frac{1}{RC} \int (V_{in1} - V_{in2}) dt = -\frac{V_{DD}}{RC} t + A, A = const. \quad (2)$$

Napon na izlazu integratora u početnom trenutku iznosi:

$$V_{out}(0_-) = 0. \quad (3)$$

Sa druge strane, na osnovu relacije (2), izlazni napon u početnom trenutku je:

$$V_{out}(0^+) = A. \quad (4)$$

Slijedi da je integraciona konstanta:

$$A = 0. \quad (5)$$

Napon na izlazu integratora sada ima oblik:

$$V_{out}(t) = -\frac{V_{DD}}{RC} t \quad (6)$$

Na kraju ove faze vrijednost napona V_{out} je:

Vježba 1

MIKROPROCESORSKI MJERNI INSTRUMENTI

$$V_{out}(T_1) = -\frac{V_{DD}}{100 \times 10^3 \times 100 \times 10^{-9}} 2 \times 10^{-3} = -0.2V_{DD} = -0.6 \text{ V} \quad (7)$$

$$2^\circ 0 < t < T_2$$

Kako je razlika ulaznih napona jednaka nuli, napon na izlazu integratora zadržava prethodnu vrijednost:

$$V_{out}(t) = -0.2V_{DD} = -0.6 \text{ V} \quad (8)$$

$$3^\circ 0 < t < T_3$$

$$V_{out}(t) = -\frac{1}{RC} \int (V_{in1} - V_{in2}) dt = \frac{V_{DD}}{RC} t + A, A = \text{const.} \quad (9)$$

Napon na izlazu integratora u početnom trenutku iznosi:

$$V_{out}(0_-) = -0.2V_{DD}. \quad (10)$$

Sa druge strane, na osnovu relacije (9), izlazni napon u početnom trenutku je:

$$V_{out}(0^+) = A. \quad (11)$$

Slijedi da je integraciona konstanta:

$$A = -0.2V_{DD}. \quad (12)$$

Napon na izlazu integratora sada ima oblik:

$$V_{out}(t) = \frac{V_{DD}}{RC} t - 0.2V_{DD} \quad (13)$$

Na kraju ove faze vrijednost napona V_{out} je:

$$V_{out}(T_3) = \frac{V_{DD}}{100 \times 10^3 \times 100 \times 10^{-9}} 3 \times 10^{-3} - 0.2V_{DD} = 0.1V_{DD} = 0.3 \text{ V} \quad (14)$$

$$4^\circ 0 < t < T_4$$

Kako je razlika ulaznih napona jednaka nuli, napon na izlazu integratora zadržava prethodnu vrijednost:

$$V_{out}(t) = 0.1V_{DD} = 0.3 \text{ V} \quad (15)$$

$$5^\circ 0 < t < T_5$$

$$V_{out}(t) = -\frac{1}{RC} \int (V_{in1} - V_{in2}) dt = -\frac{V_{DD}}{RC} t + A, A = \text{const.} \quad (16)$$

Napon na izlazu integratora u početnom trenutku iznosi:

$$V_{out}(0_-) = 0.1V_{DD}. \quad (17)$$

Sa druge strane, na osnovu relacije (16), izlazni napon u početnom trenutku je:

$$V_{out}(0^+) = A. \quad (18)$$

Slijedi da je integraciona konstanta:

$$A = 0.1V_{DD}. \quad (19)$$

Napon na izlazu integratora sada ima oblik:

Vježba 1

$$V_{out}(t) = -\frac{V_{DD}}{RC}t + 0.1V_{DD} \quad (20)$$

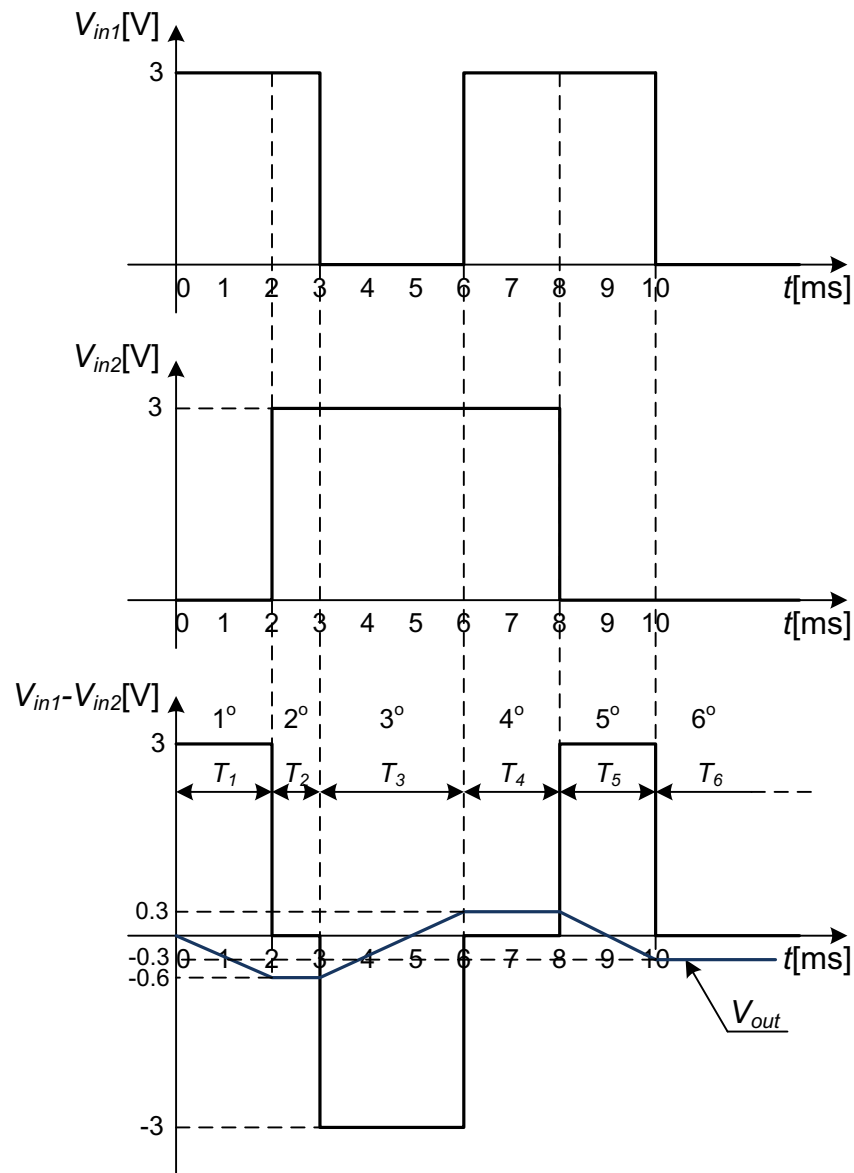
Na kraju ove faze vrijednost napona V_{out} je:

$$V_{out}(T_5) = -\frac{V_{DD}}{100 \times 10^3 \times 100 \times 10^{-9}} 2 \times 10^{-3} + 0.1V_{DD} = -0.1V_{DD} = -0.3 \text{ V} \quad (21)$$

6° $0 < t < T_6$

Kako je razlika ulaznih napona jednaka nuli, napon na izlazu integratora zadržava prethodnu vrijednost:

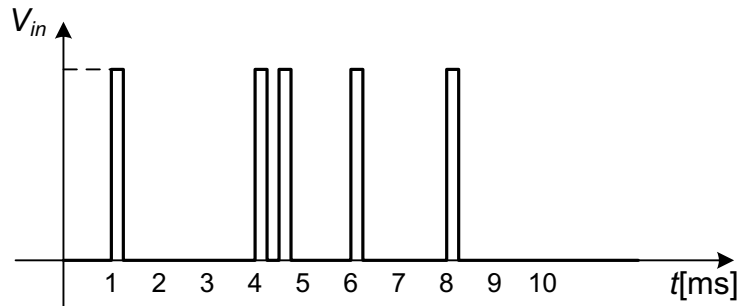
$$V_{out}(t) = -0.1V_{DD} = -0.3 \text{ V} \quad (22)$$



Slika 2

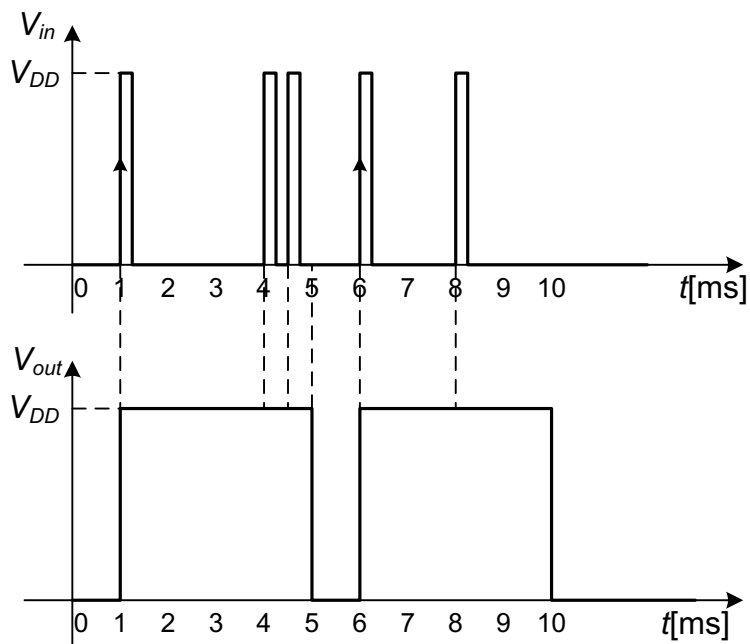
zadatak 2

Odrediti i grafički predstaviti napon na izlazu monostabilnog multivibratora V_{out} . Napon na ulazu monostabilnog multivibratora V_{in} prikazan je na slici 3. Okidanje monostabilnog multivibratora se vrši na rastuću ivicu. Trajanje kvazistabilnog stanja monostabilnog multivibratora je $T_{MM}=4$ ms i ima nivo logičke jedinice.



Slika 3

Rješenje



Slika 4