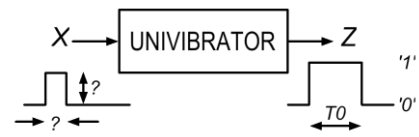


## 13 Univibrator

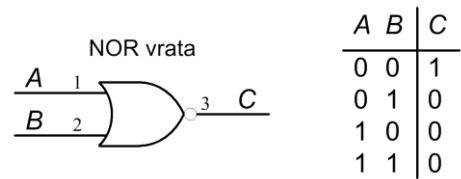
### 13.1 Ozadje

Univibrator je vezje, ki da za vsak napetostni sunek na svojem vhodu X en napetostni sunek na svojem izhodu Z. Pri tem je napetostni sunek na vhodu lahko poljubne oblike, le njegova najmanjša velikost je predpisana. Izhodni sunek je vedno enake velikosti in traja enako dolgo, glej sliko 13.1.



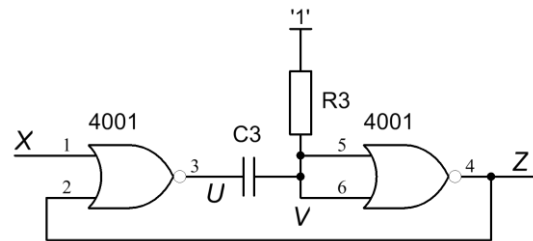
SLIKA 13.1: SIGNALI IN UNIVIBRATOR

Univibrator lahko sestavimo iz logičnih vezij, mi bomo uporabili vrata NOR (negirani ALI). Za ta logična vrata velja tabela na sliki 13.2. Izhodni signal je enak 'logični nič' takrat, ko je vsaj en od vhodnih signalov 'logična ena'. V vezju, ki ga uporabljamo, ima vrednost 'logična nič' tisti signal, ki je po napetosti manjši od približno polovice napajalne napetosti (12V); signali, ki imajo vrednost več kot polovico napajalne napetosti (12V), imajo vrednost 'logična ena'.



SLIKA 13.2: LOGIČNA VRATA NOR IN TABELA

Osnovna shema univibratorja je na sliki 13.3. Delovanje univibratorja s sheme pojasnimo s potekom signalov v vezju. Za začetek privzemimo, da je vhodni signal X dolgo časa enak '0', zato se je  $R_3C_3$  člen v vezju ustalil: v točki V je signal '1' in posledično na izhodu vezja v točki Z namerimo '0'. Na obeh vhodih levih vrat NOR je torej '0', zato ima točka U vrednost '1'.



SLIKA 13.3: SHEMA UNIVIBRATORJA

Ko na vhod X pride sunek z vrednostjo '1', izhodni signal U levih vrat pade na vrednost '0', kar je nič voltov. Napetost v točki V sledi padcu v točki U, zato je tudi na vhodu desnih vrat zdaj '0', to pa povzroči poskok signala Z na vrednost '1'. Zdaj je vrednost '1' tudi na vhodu (pin 2) levih vrat NOR, zato izhod teh vrat ostaja na vrednosti '1' tudi takrat, ko je vhodnega sunka konec. Ker je točka V zdaj '0' (nič voltov), teče tok skozi upornik  $R_3$  v kondenzator  $C_3$  in napetost v točki V eksponentno narašča. Ko doseže tako veliko vrednost, da jo desna logična vrata prepoznajo za '1' (približno 6V), izhodni signal Z pade nazaj na '0'. Izhodni signal je ostal na '1' tako dolgo, da se je kondenzator  $C_3$  napolnil do vrednosti 6V; sunek na izhodu zato traja približno  $0,8 R_3C_3$ , čas je močno odvisen od lastnosti logičnih vrat. Hkrati s koncem izhodnega sunka se na '0' vrne tudi spodnji vhod v leva logična vrata, kar sprosti signal U v začetno stanje in sprazni kondenzator. Časovni potek signalov v vezju definirajo torej vrednosti elementov  $R_3$  in  $C_3$ .

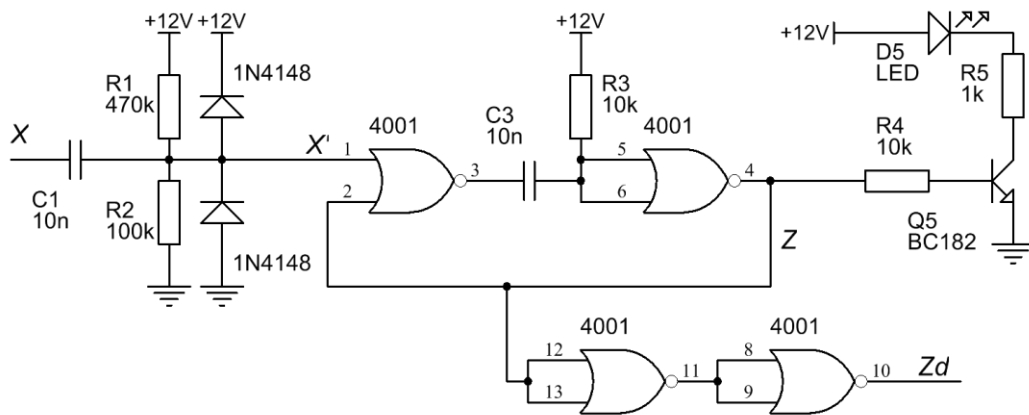
Vezja navadno ščitimo pred vhodnimi signali napačne velikosti. V končni verziji vezja je temu namenjen kondenzator C1 ter upornika R1 in R2 ter diodi D1 in D2.

Izhodni signal vezja lahko opazujemo na osciloskopu, lahko pa z njim vklapljammo diodo LED. Potrebujemo le en tranzistor T5 in dva upornika R5 in R6 ter diodo LED, kar je narisano na končni verziji vezja, slika 13.4.

Logična vrata potrebujejo nekaj časa, da se na izhodu odzovejo na spremembo vhodnega signala. Kasnitev je običajno majhna in znaša do nekaj deset ns, kar je vpliva na delovanje tega vezja, kjer so časi definirani z RC konstantami bistveno večji.

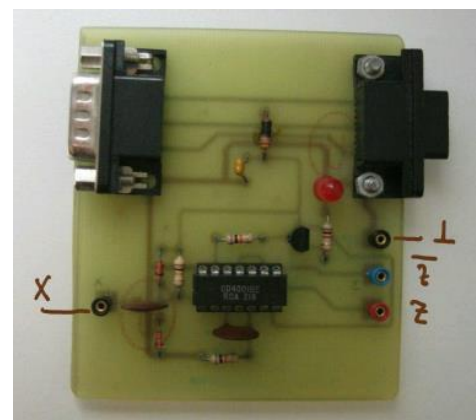
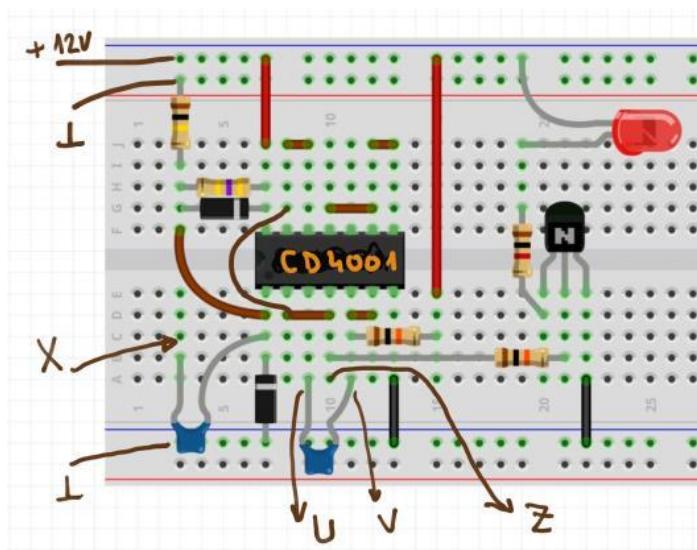
## 13.2 Naloga

13.2.1 Sestavi vezje univibratorja po shemi s slike 13.4 na prototipni ploščici (ali uporabi že sestavljeno vezje), ne pozabi na priključke za napajanja čipa z logičnimi vrati, ki so: nožica 7 (0V) in nožica 14 (+12V). Pozor! Digitalna vezja so zelo občutljiva na velikost napetosti. Kakršnakoli napetost, ki sega pod 0V ali nad +12V uniči vezje. Zato ščitenje na vходу v vezje, ki prepreči poškodbe zaradi priključitve izmeničnega signala s funkcijskega generatorja; ne pozabi torej povezati zaščitnih diod 1N4148!



SLIKA 13.4: SHEMA UNIVIBRATORJA IN DODATNIH ELEMENTOV ZA POSKUŠANJE

- Preskusi delovanje univibratorja. Vhodni signal X generiraj s funkcijskim generatorjem, signale v vezju pa opazuj z osciloskopom; uporabi več kanalov tako, da boš lahko določil časovno sosledje signalov.
  - ✓ Opazuj napetosti v posameznih točkah vezja X, X', U, V in Z ter in nariši časovni potek teh signalov. Pojasni sosledje dogajanje.
  - ✓ Potrdi, da je trajanje izhodnega sunka odvisno od časovne konstante  $R_3C_3$ , oceni relacijo.
  - ✓ Opazuj intenziteto svetjenja diode LED; kako se ta spreminja?
  - ✓ Kaj se zgodi, kadar prihajajo vhodni sunki v krajših intervalih, kot je trajanje izhodnega sunka?



SLIKA 13.5: PREDLOG ZA SESTAVLJANJE VEZJA IN SLIKA TIV

- ✓ Pri vezju, ki nam je na razpolago, lahko kasnitev signala skozi vrata pomerimo. Najlažje gre tako, da dvojna vrata NOR vežemo zaporedno ter opazujemo na primer signala na nožici 12 in nožici 10 hkrati. Oba bi morala sočasno preskočiti iz ene logične vrednosti v drugo. Je temu res tako? Koliko znaša kasnitev?