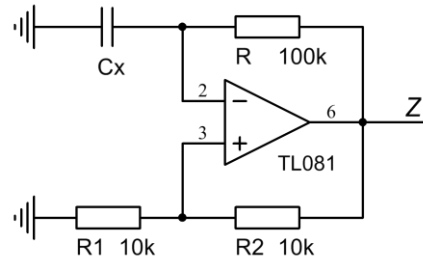


12 Relaksacijski oscilator

12.1 Ozadje

Relaksacijski oscilator je vezje, ki generira signal pravokotne oblike; frekvenco nihanja določa RC člen v vezju, komparator s histerezo pa poskrbi za pravočasno polnjenje oziroma praznjenje kondenzatorja. Shema vezja je na sliki 12.1.

Ker je zaradi pozitivne povratne vezave OP vezan kot komparator s histerezo, je njegova izhodna napetost Z lahko le ena od napajalnih napetosti (+12V ali -12V v našem primeru). Vzemimo, da je ob začetku opazovanja izhodna napetost Z enaka +12V; zaradi delilnika napetosti z upornikoma R_1 in R_2 je takrat napetost na ne-invertiranem vhodu OP +6V. Tok takrat teče skozi upornik R in polni kondenzator C_x , na katerem napetost eksponentno narašča proti +12V. Ko napetost na kondenzatorju naraste preko vrednosti +6V, je napetost na invertiranem vhodu OP večja od tiste na ne-invertiranem vhodu OP, zato izhodna napetost Z preskoči na -12V, napetost na ne-invertiranem vhodu pa na -6V. Zaradi negativne izhodne napetosti Z zdaj tok teče iz kondenzatorja C_x skozi upornik R proti izhodu Z in napetost na kondenzatorju se eksponentno zmanjšuje proti vrednosti -12V, a je nikoli ne doseže. Ko napetost na kondenzatorju pade pod -6V, torej pod napetost na ne-invertiranem vhodu OP, izhodna napetost Z spet preskoči na vrednost +12V in kondenzator se začne polniti; napetost na ne-invertiranem vhodu je spet +6V, kondenzatorjeva napetost pa eksponentno narašča proti vrednosti +12V. Dogajanje se od tu ponavlja, izhodna napetost Z skače med vrednostima +12V in -12V s periodo, ki jo določa časovna konstanta $R \cdot C_x$.



SLIKA 12.1: SHEMA RELAKSACIJSKEGA OSCILATORJA

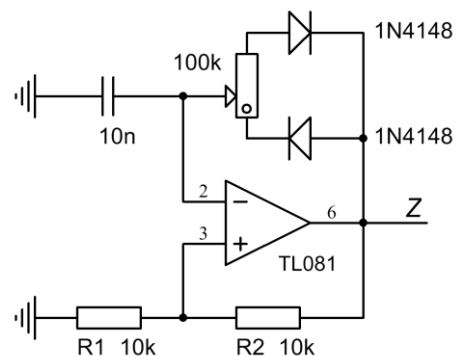
12.2 Naloga

12.2.1 Sestavi vezje relaksacijskega oscilatorja na prototipni ploščici, ne pozabi na priključke za napajanja OP, ki so: nožica 7 (+12V) in nožica 4 (-12V).

- Preskusi delovanje opisanega vezja, za vrednost C_x uporabi kondenzator s kapaciteto 10nF.
 - ✓ Opazuj napetosti v posameznih točkah vezja in nariši diagram treh signalov: izhodni signal Z , signal na ne-invertiranem vhodu OP in signal na kondenzatorju C_x .
 - ✓ Potrdi, da perioda nihanja ustreza matematično določeni periodi:

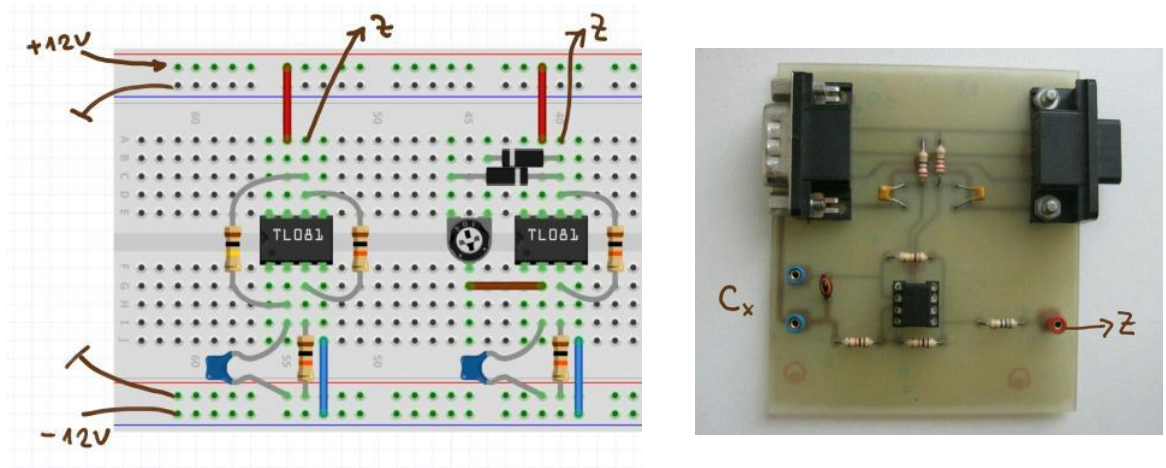
$$T = 2RC_x \ln 3$$

- ✓ Spreminjaj vrednost kondenzatorja C_x in potrdi veljavnost zgornje formule.
- Relaksacijski oscilator lahko uporabimo za senzor, pri katerem je frekvenca izhodnega signala odvisna od kapacitete kondenzatorja C_x .
 - ✓ Odstrani kondenzator C_x in na njegovo mesto vstavi kovinsko ploščo velikosti približno 100mm x 100mm. Kako se spremeni frekvenca nihanja takrat, ko plošči približaš roko?



SLIKA 12.2: SHEMA RELAKSACIJSKEGA OSCILATORJA, NASTAVLJAMO LAHKO »FAKTOR DELAVNOSTI«

- Relaksacijski oscilator lahko daje tudi signal, katerega »faktor delavnosti« je nastavljen. Dopolni sestavljeno vezje do sheme, ki je narisana na sliki 12.2. Pri tem vezju se kondenzator polni preko zgornje diode in zgornjega dela potenciometra, prazni pa preko spodnjih dveh. Z vrtenjem potenciometra lahko zato spreminjamo razmerje časov polnenje/praznenje.



SLIKA 11.3: PREDLOG ZA SESTAVLJANJE VEZJA IN SLIKA TIV