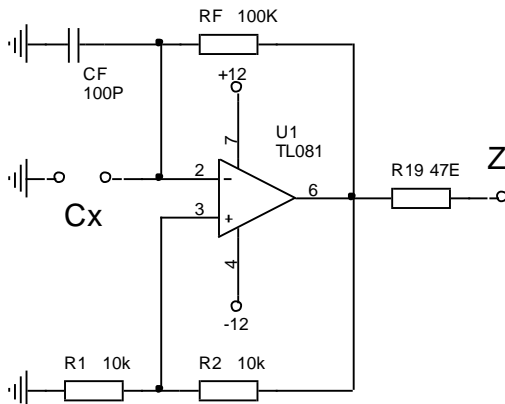


Relaksacijski oscilator

Relaksacijski oscilator je vezje, ki generira signal pravokotne oblike tako, da periodično polni in prazni kondenzator. Lahko ga zgradimo tudi s pomočjo operacijskega ojačevalnika. Vezje kaže slika 1.



Slika 1: Relaksacijski oscilator

Vzemimo, da je v trenutku, ko začnemo opazovanje, na izhodu operacijskega ojačevalnika pozitivna napetost nasičenja, ki znaša za preskušano vezje nekoliko manj kot +12V. Na neinvertiranem vhodu je zaradi uporabnega delilnika $R_1/R_2 = 1$ približno polovica te napetosti, to je približno 6V. Vzemimo, da je kondenzator C_X na začetku prazen, $U(C_X) = 0V$. Zaradi napetosti +12V na izhodu Z se kondenzator C_X začne polniti skozi upornik R_F , napetost na njem eksponentno narašča. Po dolgem času bi napetost na njem dosegla vrednost +12V, vendar tega ne dočakamo. Ko namreč napetost na kondenzatorju C_X neznatno preseže vrednost +6V, se izhodna napetost Z prevrže od +12V na -12V. Napetost na kondenzatorju C_X čuti namreč tudi invertirani vhod, izhodna napetost Z pa je:

$$Z = A(U^+ - U^-)$$

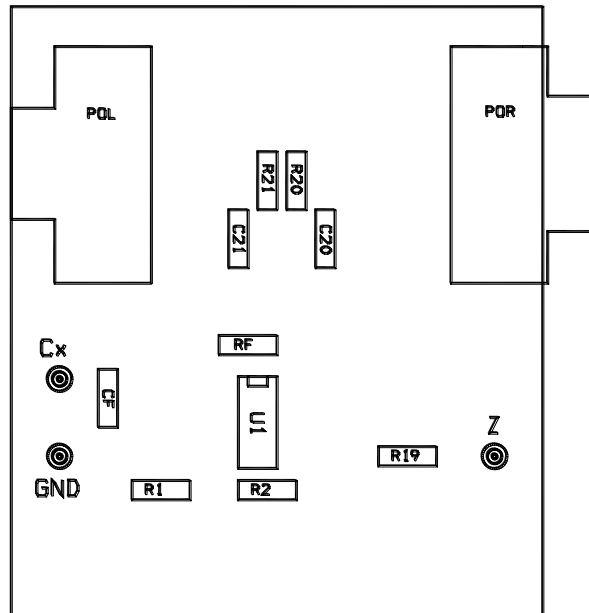
kjer je A zelo veliko število, U^+ in U^- pa napetosti na neinvertiranem in invertiranem vhodu operacijskega ojačevalnika.

Po tem preskoku dogajanja še ni konec. Na neinvertiranem vhodu operacijskega ojačevalnika se v trenutku vzpostavi napetost -6V, na invertiranem pa napetost eksponentno pada od vrednosti +6V proti vrednosti -12V (praznjenje kondenzatorja). Vendar tudi te vrednosti napetost na kondenzatorju C_X ne doseže, saj vnovič pride do preskoka napetosti Z na izhodu operacijskega ojačevalnika od +12V na -12V takrat, ko napetost na invertiranem vhodu pade za malenkost pod -6V. Od tega trenutka dalje se dogajanje ponavlja. Tako je na izhodu ojačevalnika periodična pravokotna napetost, ki preskakuje med obema vrednostima nasičenja (+12V, -12V). Na neinvertiranem vhodu

je polovica izhodne napetosti, na invertiranem vhodu pa je napetost, ki se eksponentno približuje vrednostima +6V in -6V.

Naloga: Opazuj napetosti v omenjenih vozliščih vezja in izračunaj periodo generiranega nihanja. Pokaži, da je dolžina polperiode sorazmerna kapaciteti kondenzatorja C_X . Meritev trajanja periode ali polperiode bi potemtakem lahko služila za določanje vrednosti kondenzatorja C_X . Kako je z nihanjem, če kondenzatorja C_X sploh ni? Kako se spremeni perioda, če delilno razmerje uporov na neinvertiranem vhodu ni 1:1 ?

S spreminjanjem vrednosti kondenzatorja C_X torej spreminjamo frekvenco izhodnega signala Z . Vstavimo sedaj kondenzator C_X z znano vrednostjo tako, da bo frekvenca nihanja okrog 1kHz. Pripeljimo preko upornika $R=1K$ na neinvertirani vhod operacijskega ojačevalnika enosmerno napetost, ki jo lahko na roko spreminjamo. Kako to vpliva na izhodni signal Z ?



Slika 2: Razpored elementov na ploščici tiskanega vezja