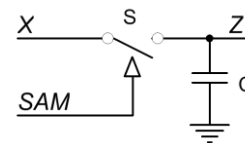


## 11 Vzorcevalnik (izmeri in pomni)

### 11.1 Ozadje

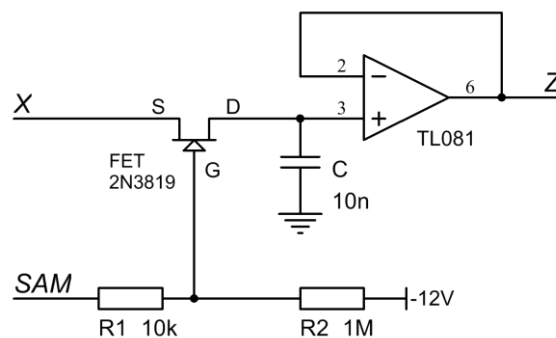
V poljubno izbranem trenutku bi si radi zapomnili napetost  $X$ , potrebujemo torej analogni pomnilnik napetosti. Načelno realizacijo takega vezja kaže slika 1. Prek stikala  $S$ , ki ga sklenemo za kratek čas, se kondenzator  $C$  nabije na napetost  $Z=X$ . Ko stikalo razklenemo, se napetost  $Z$  na kondenzatorju  $C$  ohranja.



SLIKA 11.1: OSNOVNA SHEMA VZORČEVALNIKA

Slabost vezja je, da se napetost  $Z$  na kondenzatorju počasi zmanjšuje, če jo merimo, denimo, z voltmetrom. Skozi voltmeter teče tok, torej se kondenzator prazni skozenj. Če se želimo praznjenju kondenzatorja izogniti, moramo medenj in voltmeter vstaviti izolacijski ojačevalnik (»buffer«), ki ponovi napetost na kondenzatorju, ne da bi črpal iz njega naboj. Uporabno vezje kaže slika 11.2.

FET (Field Effect Transistor = tranzistor z učinkom polja) 2N3819 služi kot stikalo, prek katerega nabijamo kondenzator  $C$ . Da je FET prevoden, sme biti potencial na njegovi kontrolni elektrodi  $G$  (»gate«) le malo negativnejši (do nekaj voltov) od potenciala na ostalih dveh elektrodah  $D$  in  $S$ . Kadar torej na priključku  $SAM$  ni zunanje napetosti, je FET zaprt, saj je njegova krmilna elektroda  $G$  vezana na napetost  $-12V$  prek upornika  $R_2$ . Pri tolikšni negativni krmilni napetosti je FET neprevoden za vse vhodne napetosti, pozitivnejše od približno  $-6V$ . Napetost na kondenzatorju  $C$  lahko opazujemo prek operacijskega ojačevalnika na izhodu  $Z$ , ne da bi praznili kondenzator  $C$ .



SLIKA 11.2: SHEMA VZORČEVALNIKA

### 11.2 Naloga

#### 11.2.1 Vezje vzorcevalnika je že sestavljeno pa ploščici TIV, tloris vezja je na sliki 11.3

- Preskusi delovanje opisanega vezja.
  - ✓ Na vhod  $X$  priključi trikotno napetost z amplitudo nekaj voltov in frekvenco okoli 1 Hz ter najprej na roko preveri za katere napetosti na kontrolnem vhodu  $SAM$  izhodna napetost sledi vhodni; takrat tranzistor FET prevaja (11.1: stikalo je sklenjeno). Kadar je izhodna napetost konstantna kljub spreminjajoči vhodni napetosti  $X$ , tranzistor FET ne prevaja (11.1: stikalo je razklenjeno).
  - ✓ Izkaže se, da FET ne prepušča nekoliko večjih pozitivnih napetosti  $X$  tudi tedaj, ko je kontrolna elektroda  $G$  na potencialu 0. To je umljivo, saj je za prevajanje merodajna razlika potencialov med progno  $D-S$  in med kontrolno elektrodo  $G$ .
- Vhodni tok operacijskega ojačevalnika TL081 (»bias current«) je okoli 20 pA. Oцени, kako hitro se prazni kondenzator  $C$  na račun tega toka in preveri rezultat s poskusom.
  - ✓ Priključi na vhod  $X$  konstantno napetost, na primer nič voltov. Nato za trenutek priključi napetost nič voltov še na kontrolni vhod  $SAM$  zato, da  $X$  prepíšeš v kondenzator  $C$ . Ko sprostiš kontrolni vhod  $SAM$  se izhodna napetost  $Z$  počasi spreminja zato, ker iz

kondenzatorja C v neinvertirani vhod OP teče tok. Določi hitrost spreminjanja in iz tega vhodni tok v OP.

- S periodičnim kratkim vzorčenjem lahko vhodni signal večje frekvence »prepišemo« v podoben signal z nižjo frekvenco. Uporabi dva funkcijska generatorja: prvega za generiranje kontrolnega signala SAM in drugega za generiranje vhodnega signala X.
  - ✓ Nastavi prvi funkcijski generator tako, na njegova izhodna napetost skače med 0V in -10V; frekvenca ponavljanja naj bo blizu 100Hz. Generirani signal naj bo čim večji del periode pri -12V (to nastavljaš z gumbom »duty cycle«).
  - ✓ Nastavi drugi funkcijski generator tako, da daje trikotno napetost z amplitudo do nekaj voltov in frekvenco, ki je podobna frekvenci prvega generatorja.
  - ✓ Skiciraj oba vhodna in izhodni signal iz vezja ter pojasni delovanje.
  - ✓ Signal na izhodu vezja je po obliki podoben vhodnemu signalu X in ima lahko precej manjšo frekvenco. Na tak način deluje osciloskop za opazovanje posebno hitrih pojavov, kjer vhodni signal vzorčimo le enkrat v periodi, a ob različnih kotih. Po istem načelu tudi merimo hitrost vrtenja motorja s stroboskopsko žarnico.

*SLIKA 11.3: SHEMA VEZJA ZA TESTIRANJE IN SLIKA TIV*