

# 9. TASTATURA I DIGITALNI ULAZI

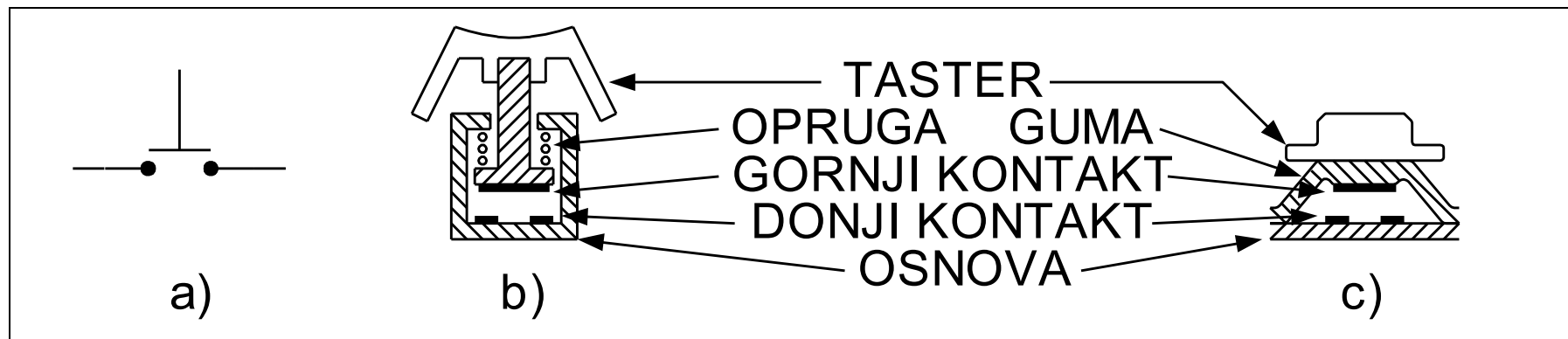
- Tastatura predstavlja sastavni deo velikog broja mikroprocesorskih uređaja i služi za komunikaciju sa korisnikom
- Digitalni ulazi takođe predstavljaju sastavni deo velikog broja mikroprocesorskih uređaja i služe za komunikaciju sa prekidačima i raznovrsnim senzorima sa digitalnim izlazom

# TIPOVI TASTATURA

- Tastature se dele prema tipu korišćenog senzora na:
  - kontaktne
  - bezkontaktne
- Kontaktna tastatura može biti:
  - mehanička, sa nezavisnim tasterima
  - membranska (folijska), sa tasterima unutar zajedničke folije

# TIPOVI TASTATURA

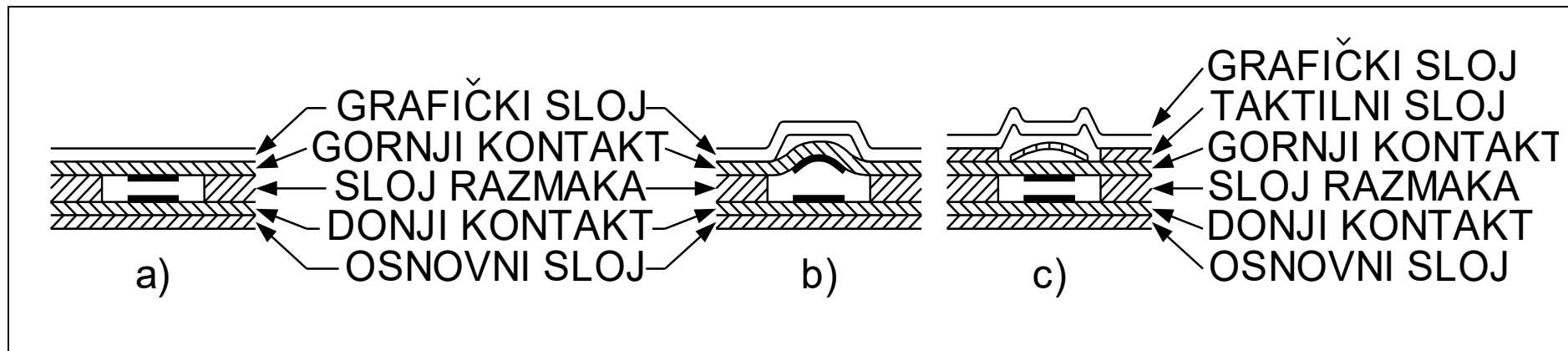
- Tasteri mehaničke tastature (slika a)



- Mehanička tastatura može biti realizovana:
  - sa nezavisnim kontaktnim modulom (slika b)
  - sa zajedničkim gumenim slojem i kontaktima na ploči (slika c).

# TIPOVI TASTATURA

- Tasteri membranske tastature



- Membranska tastatura može biti realizovana kao:

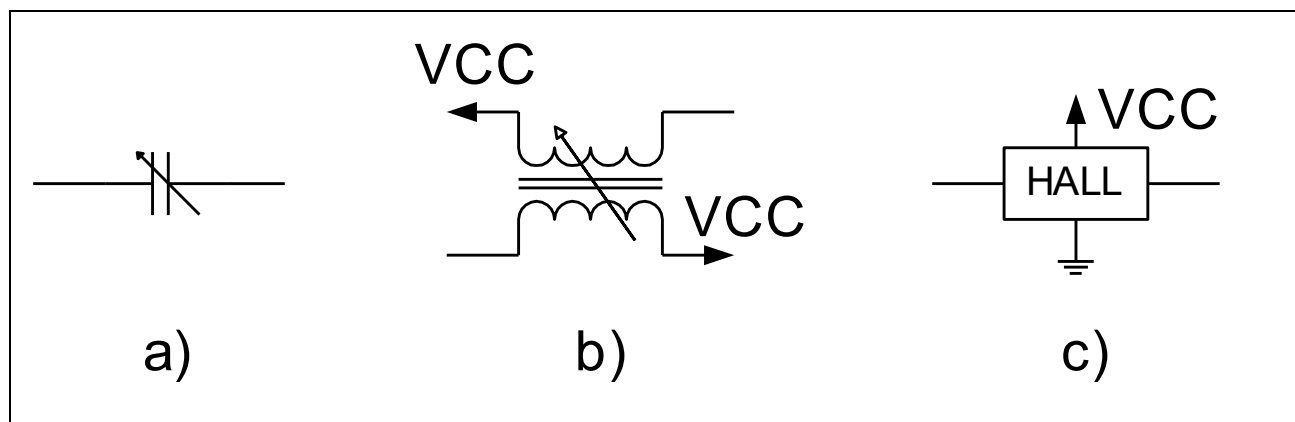
- potpuno ravna (slika a)

- sa ispupčenim područjem tastera (slika b)

- sa ograđenim područjem tastera (slika c).

# TIPOVI TASTATURA

- Bezkontaktna tastatura koristi sledeće senzore:
  - a) kapacitivni senzor
  - b) induktivni senzor
  - c) senzor sa Holovim efektom (“*Hall-effect sensor*”)



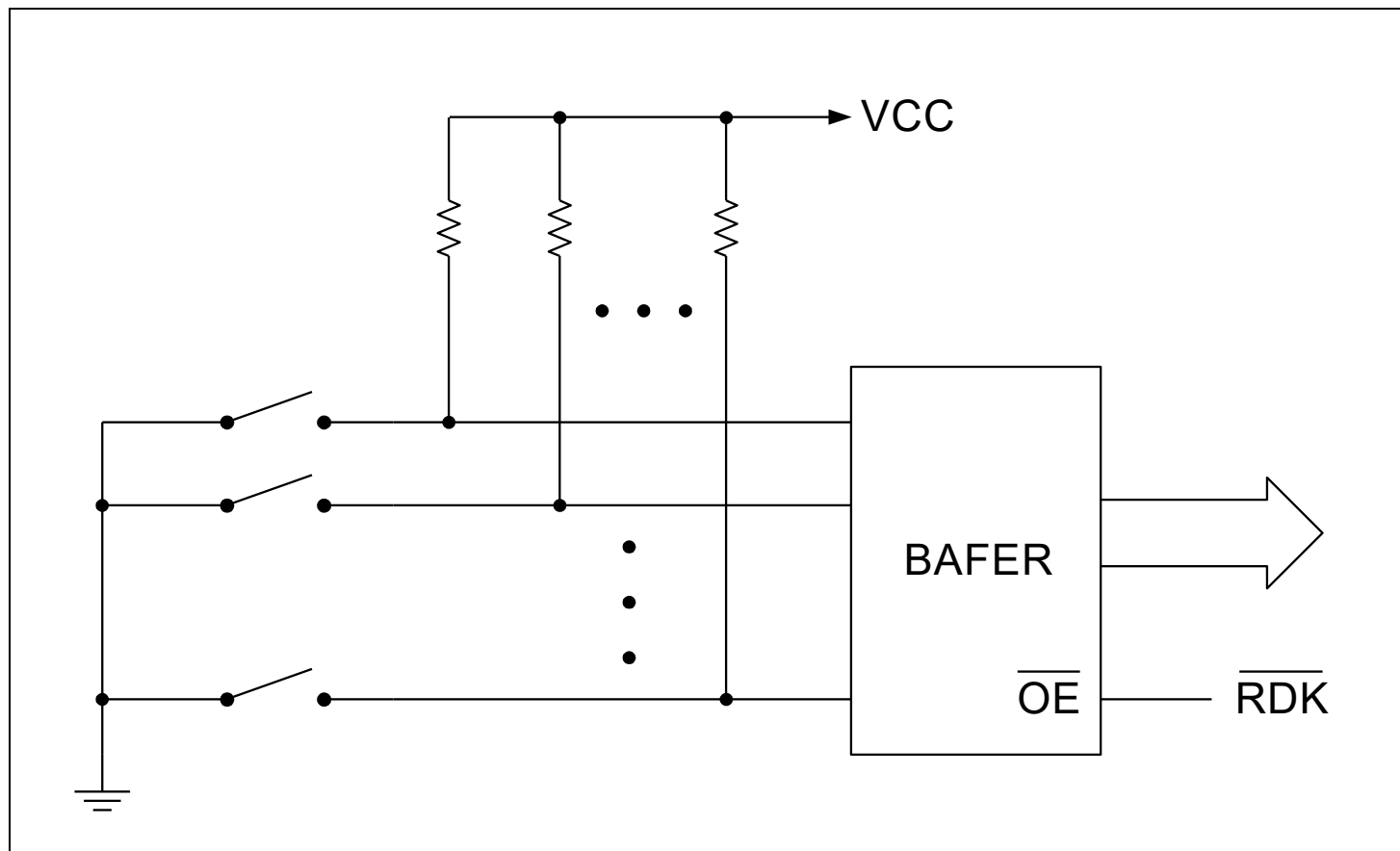
# MEHANIČKA TASTATURA

- Pritisnut taster obično predstavlja kratak spoj između električnih kontakata i omogućava protok električne struje
- Nepritisnut taster predstavlja otvorenu vezu između električnih kontakata i onemogućava protok električne struje
- Zahvaljujući mehaničkoj opruzi ili elastičnoj podlozi, podrazumevano stanje tastera je nepritisnut

# NEMULTIPLEKSIRANA TASTATURA

- Nemultipleksirani način povezivanja podrazumeva da se svaki taster ili prekidač vodi na sopstveni ulaz bafera koji je spregnut na magistralu
- Zahvaljujući “*pull-up*” otpornicima do napajanja stanje nepritisnutog tastera ili otvorenog prekidača odgovara visokom logičkom nivou (“1”), dok stanje pritisnutog tastera ili zatvorenog prekidača odgovara niskom logičkom nivou (“0”)

# SPREGA SA NEMULTIPLEKSIRANIM PREKIDAČIMA I TASTERIMA

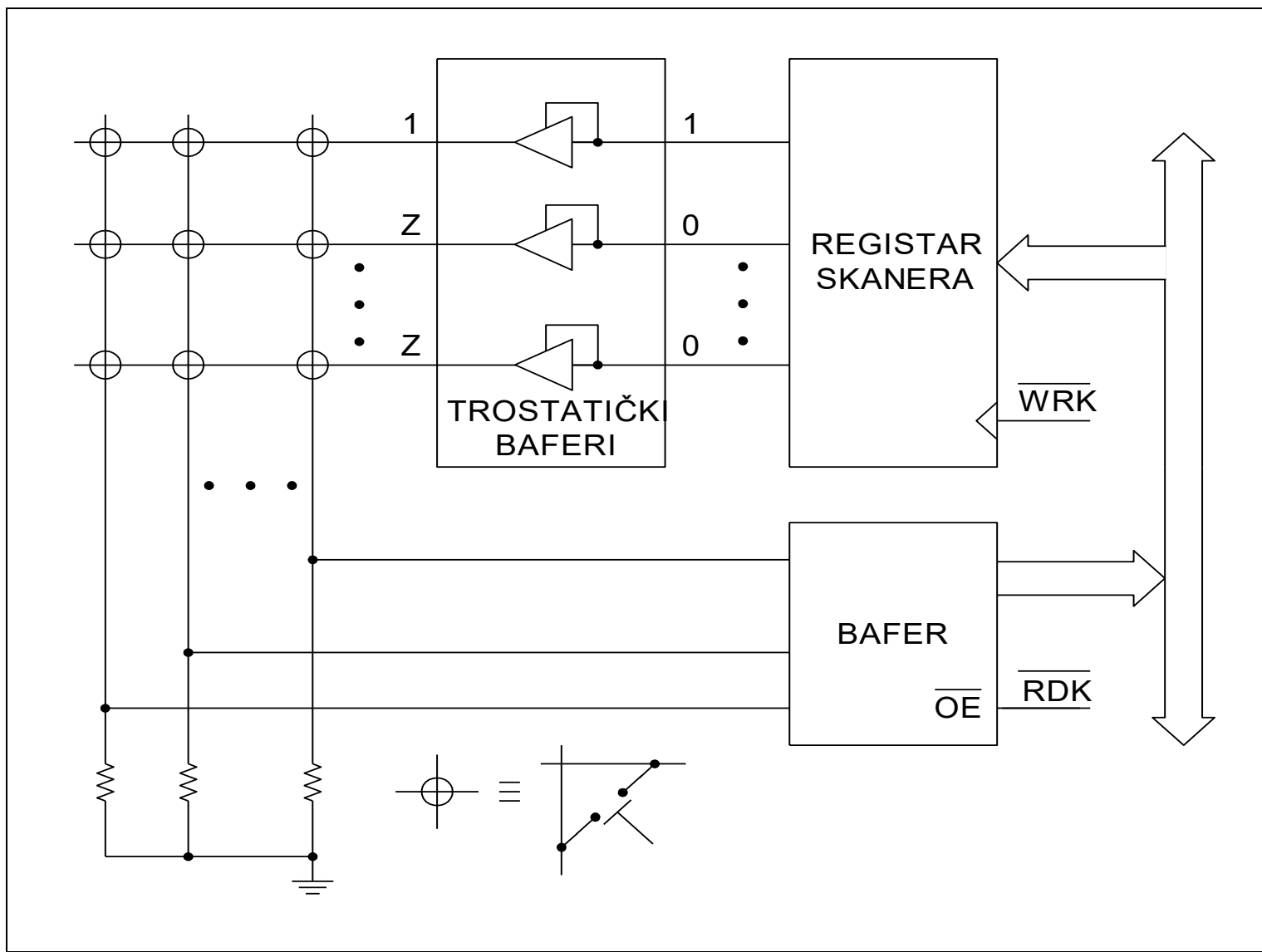




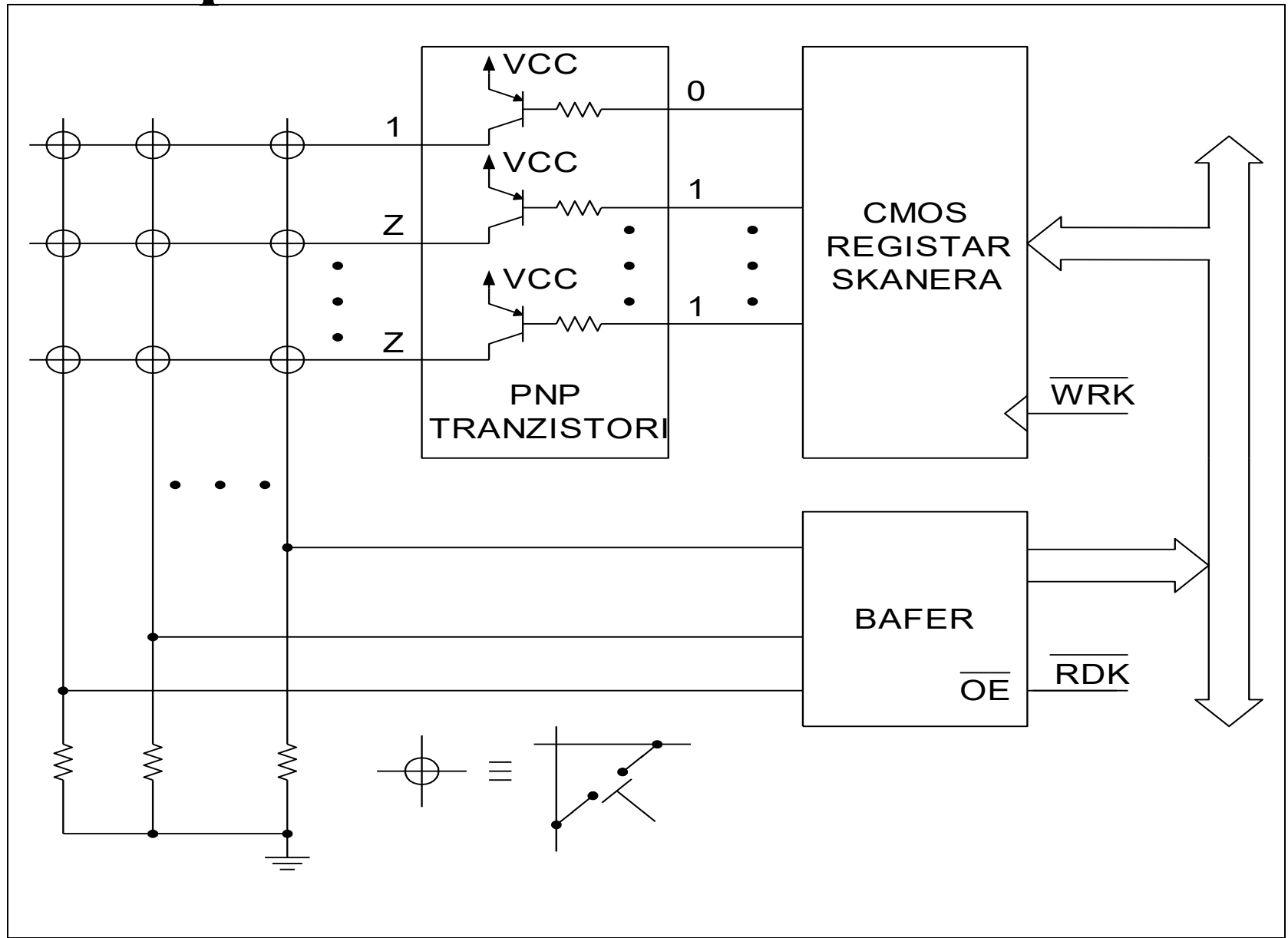
# MULTIPLEKSIRANA TASTATURA

- Multipleksirana tastatura tipa  $M \times N$  zahteva  $M+N$  priključaka.
- Može se pokazati da minimalni broj priključaka od  $2N$  odgovara slučaju kvadratne matrice tastera sa  $M = N$ .
- Ekvivalentan broj priključaka nemultipleksirane tastature tipa  $M \times N$  za  $M = N$  je  $N^2 + 1$ , tako da je odnos broja priključaka nemultipleksirane i multipleksirane tastature za veliki broj  $N$  proporcionalan  $N/2$ .

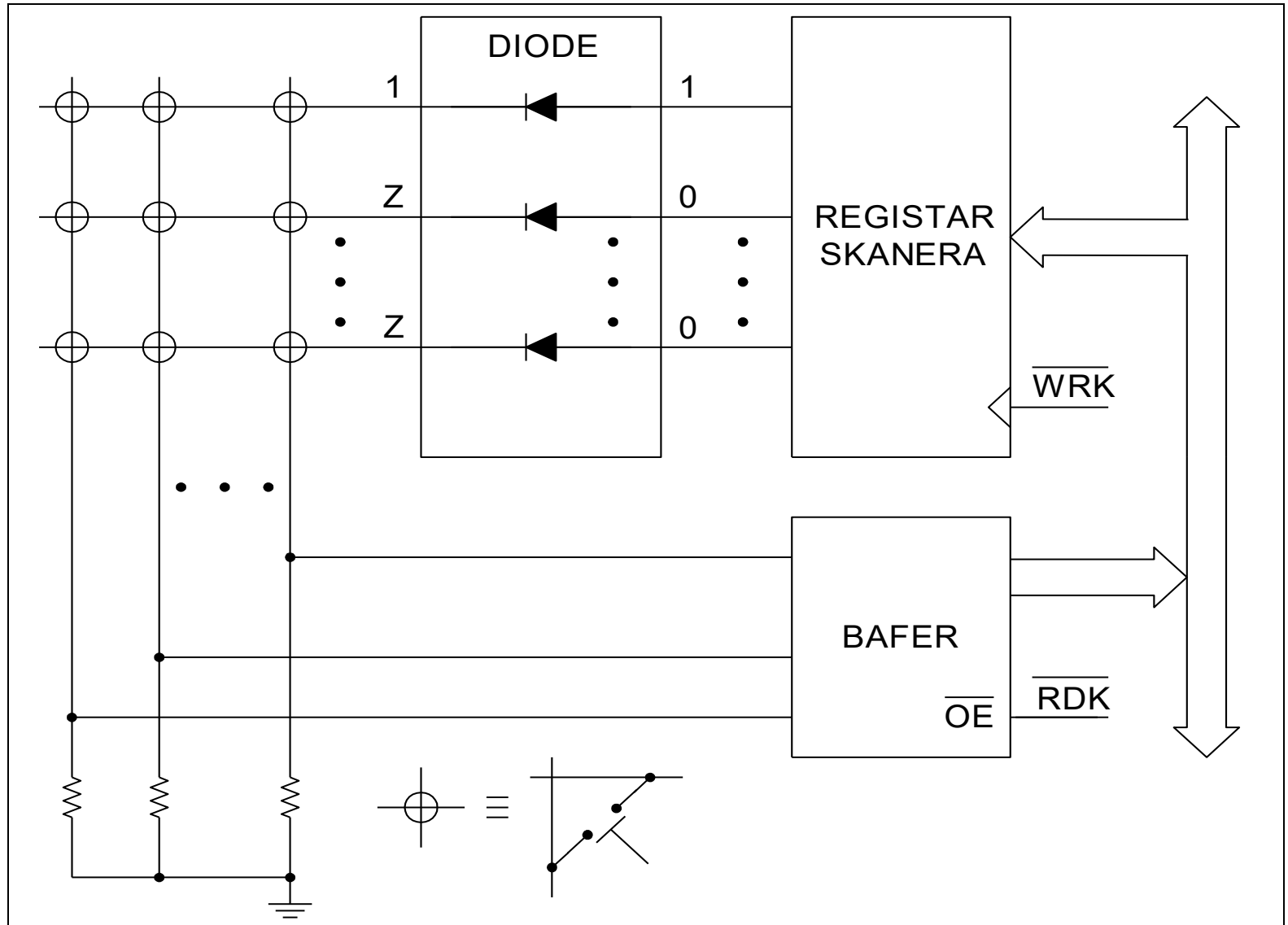
# Sprega sa multipleksiranim tastaturom preko trostatičnih bafera



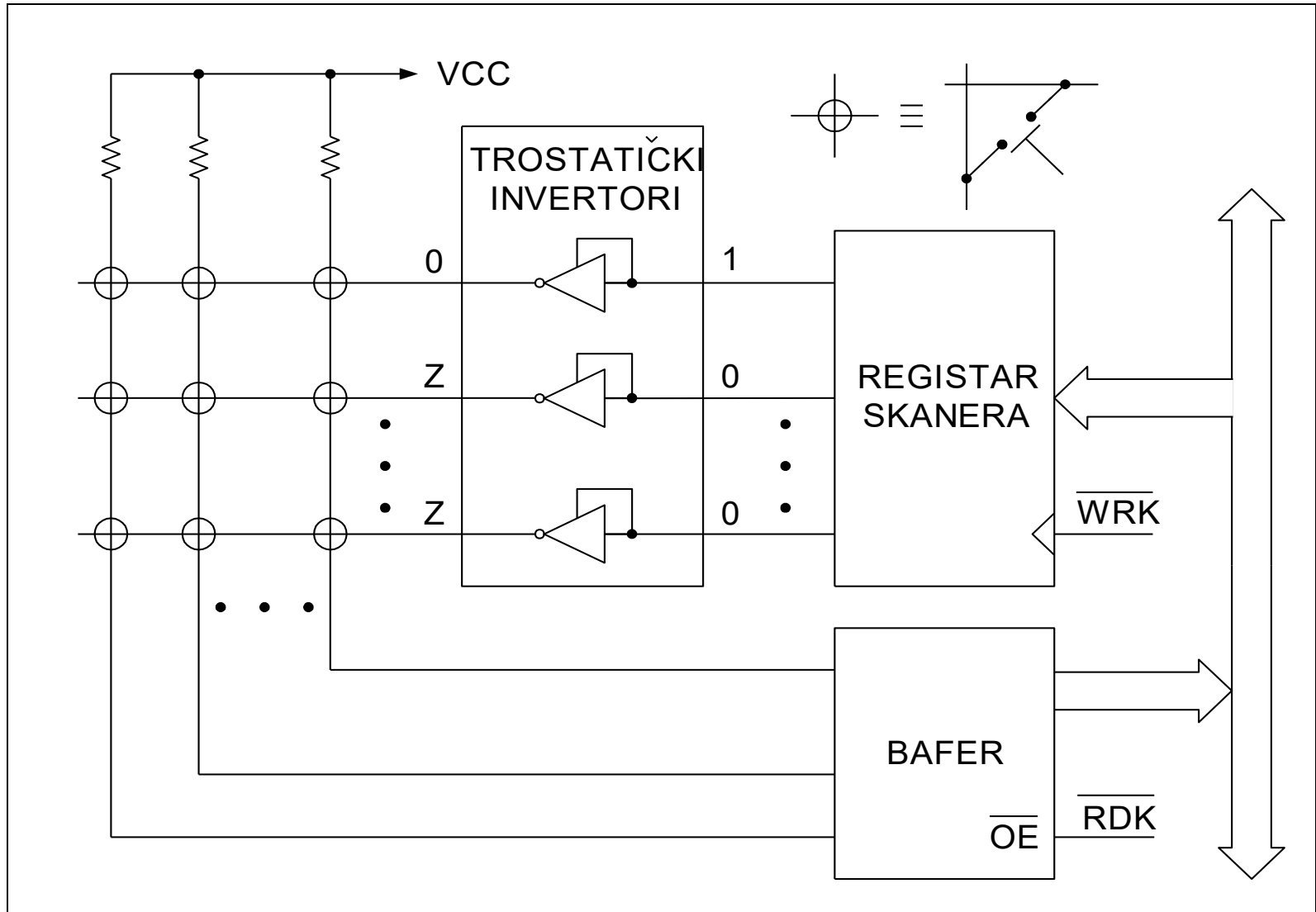
# Sprega sa multipleksiranimom tastaturom pomoću PNP tranzistora



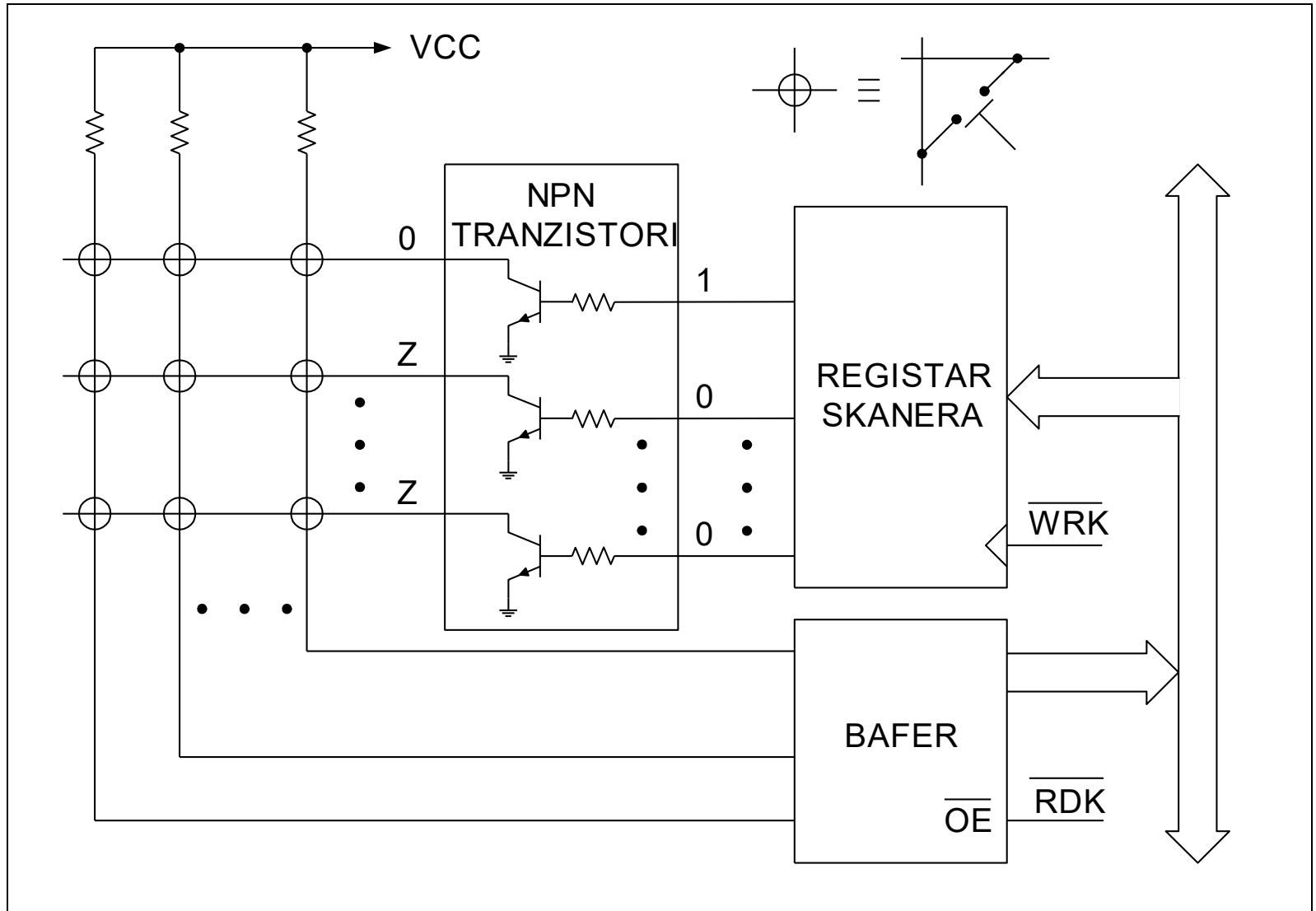
# Sprega sa multipleksiranim tastaturom pomoću dioda okrenutih prema tastaturi



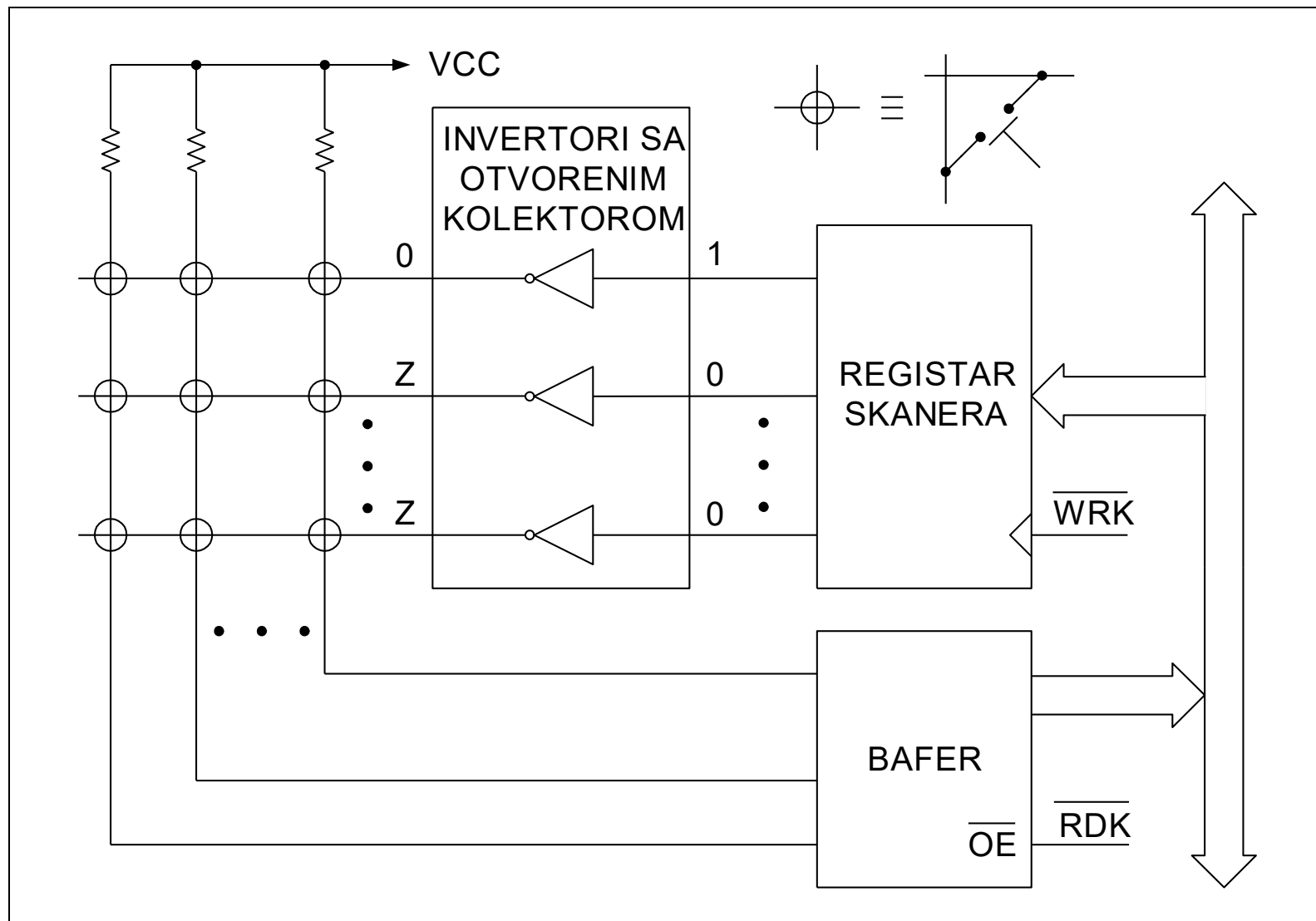
# Sprega sa multipleksiranim tastaturom pomoću trostatičkih invertora



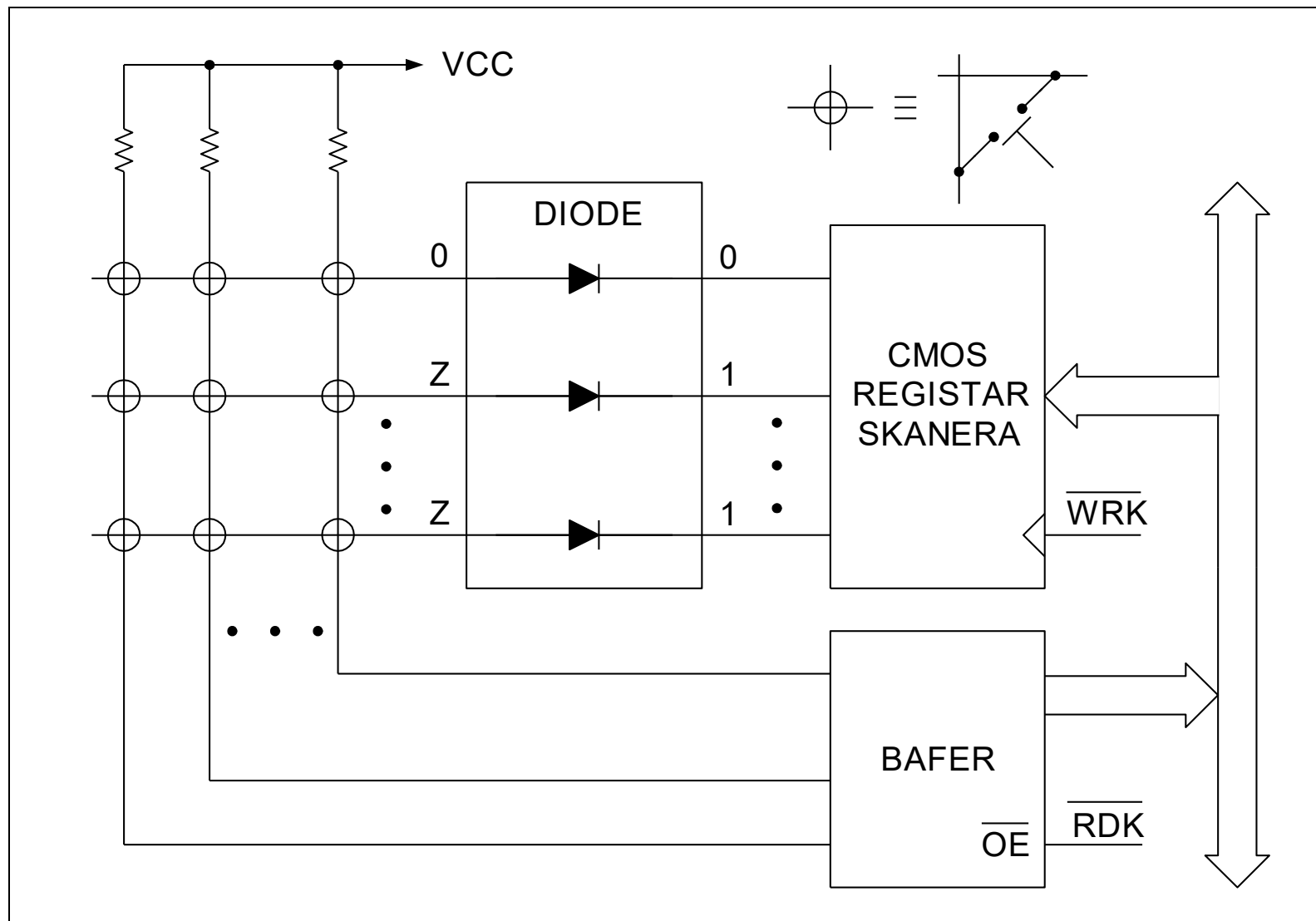
# Sprega sa multipleksiranim tastaturom pomoću NPN tranzistora



# Sprega sa multipleksiranimom tastaturom pomoću invertora sa otvorenim kolektorom

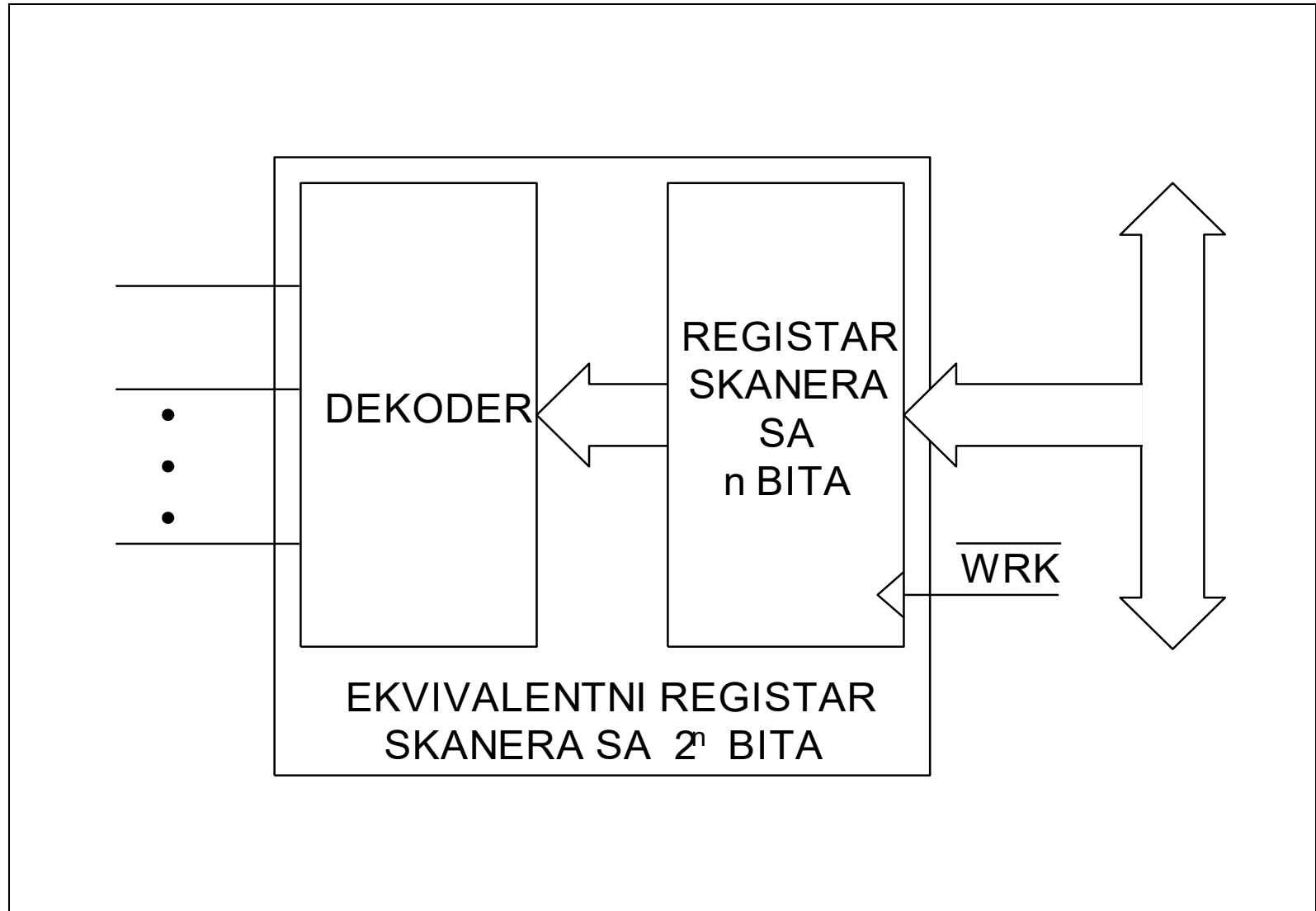


# Sprega sa multipleksiranjem tastaturom pomoću dioda okrenutih prema registru

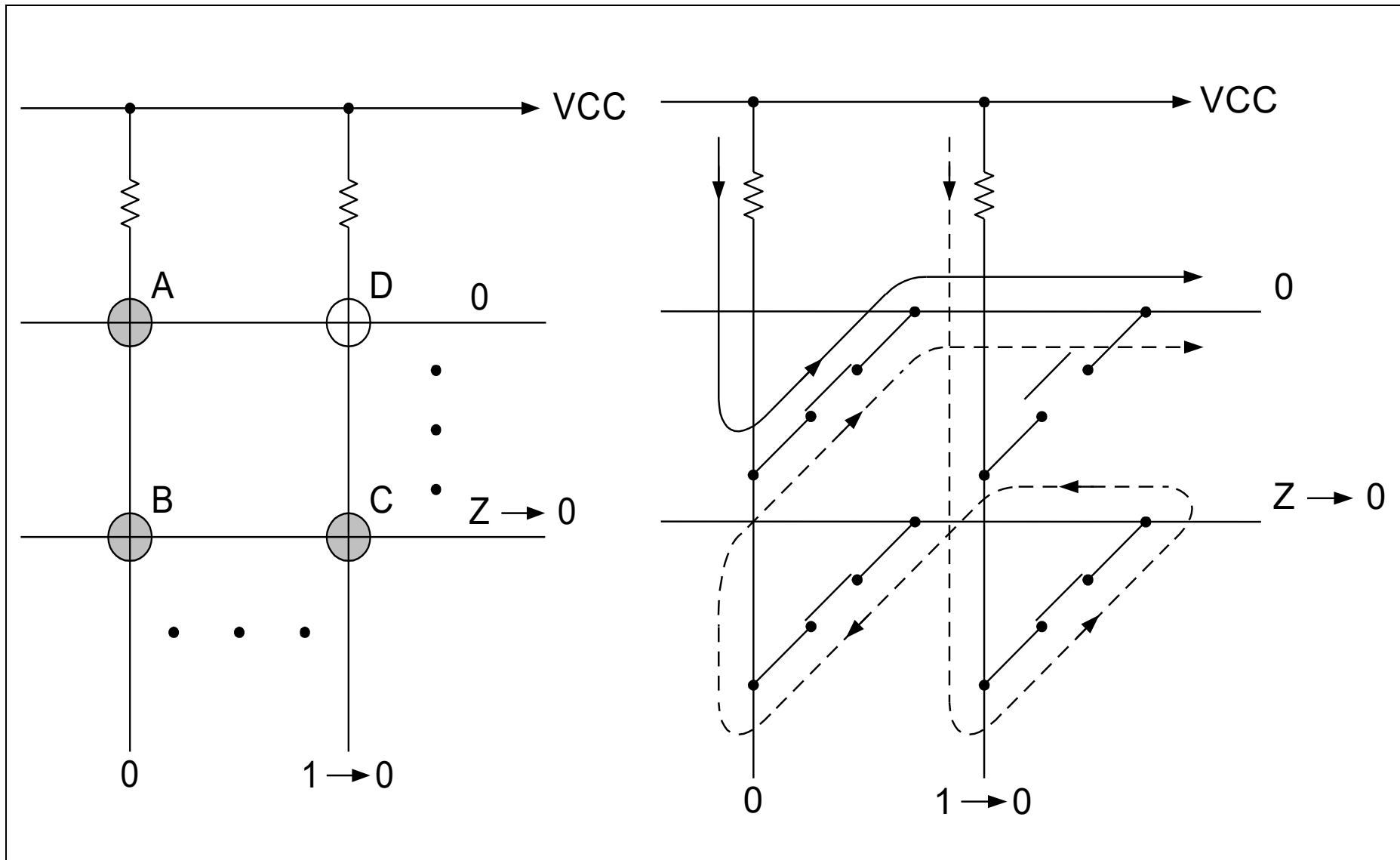




# Upotreba dekodera za spregu sa multipleksiranom tastaturom



# PROBLEM POGREŠNOG OČITAVANJA



# REŠENJE PROBLEMA POGREŠNOG OČITAVANJA

- Najjednostavnije rešenje ovog problema je u umetanju diode na red sa svakim tasterom, tako da se spreči protok neregularne struje

