

# Parametri integriranih logičkih sklopova

stranica 5 74LS00 (Google: 74LS00 datasheet)

$$U_{IH_{min}} = 2V$$

$$I_{OH} = -0.4mA$$

$$U_{IL_{max}} = 0.8V$$

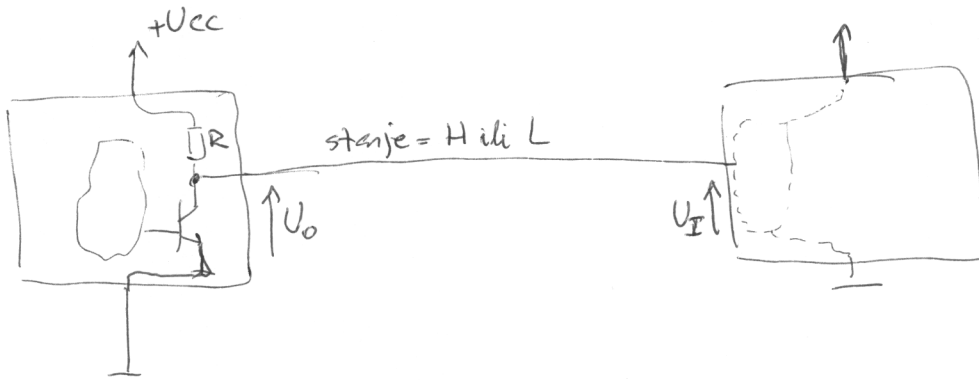
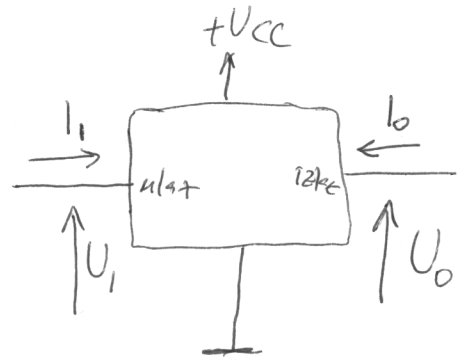
$$I_{OL} = 8mA$$

$$U_{OH_{min}} = 2.7V$$

$$I_{IH} = 20\mu A$$

$$U_{OL_{max}} = 0.5V$$

$$I_{IL} = -0.4mA$$



1) kad je stanje = H, tranzistor je isključen, teče struja I od  $V_{cc}$  preko R u ulaz desnog sklopa. Vrijedi  $U_{OH} = V_{cc} - I \cdot R$ ; što je I veći,  $U_{OH}$  je više preko. Proizvođač garantira: tako dugo dok izlaz ne mora isporučiti struju veću od  $I_{OH}$ , izlazni napon neće pasti ispod  $U_{OH_{min}}$ . Ulaz desnog sklopa, kada je stanje H, povlači struju iznosi  $I_{IH}$ . Broj sklopova koje desno možu spojiti paralelno stoga je  $n_H = \left| \frac{I_{OH}}{I_{IH}} \right| = \frac{0.4m}{20\mu} = 20$ .

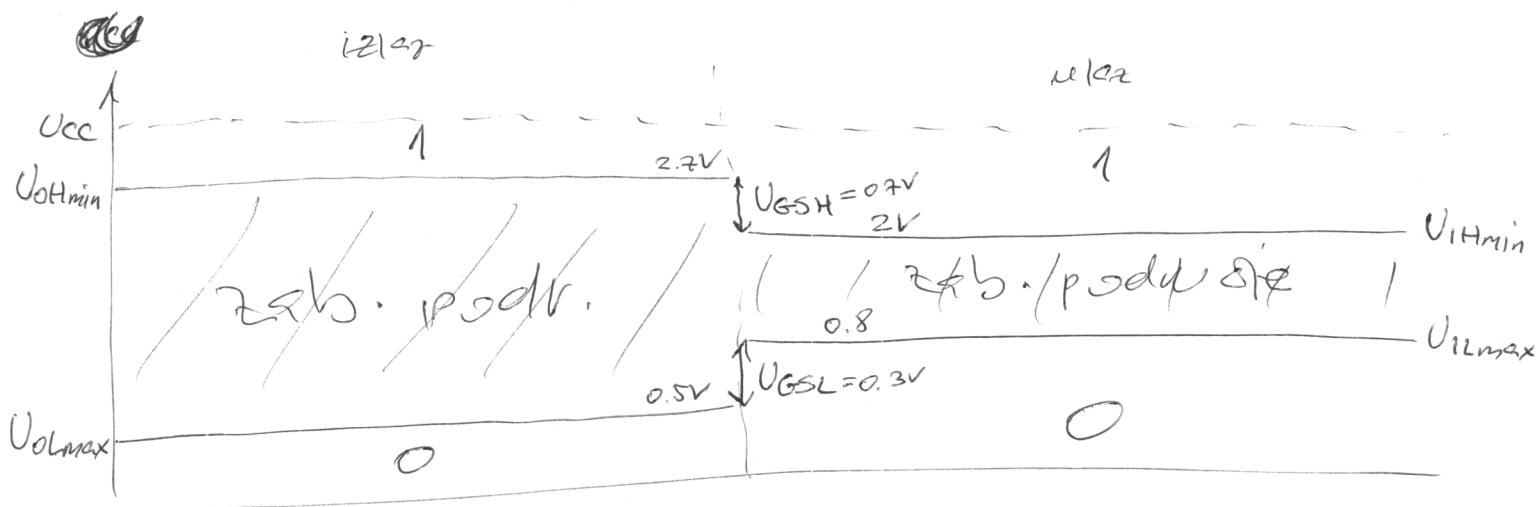
2) kad je stanje = L, tranzistor je uključeno i predstavlja mali otpor  $R_{TE}$  (ali  $> 0$ ). Ulaz desnog sklopa je na višem potencijelu pa sada teče struja od napajanja desnog sklopa kroz ulaz vodičem prema izlazu lijevog sklopa i kroz tranzistor u masu. Izlazni napon je  $U_{OL} = I_{TL} \cdot R_{TE}$ .  $I_{TL}$  je suma struje kroz R i struje koje ulazi kroz izlaz sklopa. Proizvođač garantira: tako dugo dok struja koje ulazi kroz izlaz nije veća od  $I_{OL}$ , napon  $U_{OL}$  neće porasti iznad  $U_{OL_{max}}$ . Kroz ulaz jednog sklopa u tom stanju izlazi struja  $I_{IL}$ . stoga takvih sklopova u paralelu mogu spojiti  $n_L = \left| \frac{I_{OL}}{I_{IL}} \right| = \left| \frac{8m}{0.4m} \right| = 20$

Kako struja ograničenja mogju biti zadovoljena i u stanju H i u stanju L, faktor grananja ne izlazu definiran je kao  $n = \min(n_H, n_L) = \min(20, 20) = 20$ .

Neki sklopovi se proizvode tako da kroz ulaz protisri veća struje od prikazane jedinične. Koliko puta je ta struja veća govori faktor grananja ne ulazu. Sklop porodice FLS koji ima faktor grananja ne ulazu jednaki 2 ima

$$I_{IL} = 2 \times (-0.4 \text{ mA}) = -0.8 \text{ mA}$$

$$I_{IH} = 2 \times 20 \mu\text{A} = 40 \mu\text{A}$$



$$U_{GSH} = U_{OHmin} - U_{IHmin} = 2.7 \text{ V} - 2 \text{ V} = 0.7 \text{ V}$$

$$U_{GSL} = U_{OLmax} - U_{OHmax} = 0.8 \text{ V} - 0.5 \text{ V} = 0.3 \text{ V}$$

Granica istosmjerne smetnje je  $U_{GS} = \min(U_{GSH}, U_{GSL})$   
 $= \min(0.7 \text{ V}, 0.3 \text{ V}) = 0.3 \text{ V}$

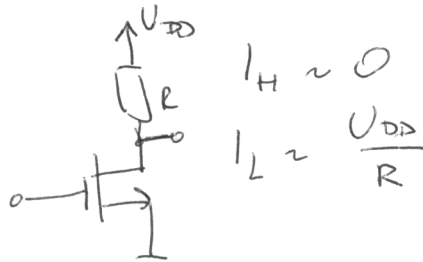
Granica izmjenične smetnje opisuje djelovnije smetnje koje traje ograničeno (kratko) vrijeme. Kako zbog parazidnih kapacitivnosti nije moguće trenutno promijeniti napon ne izlazu (već raste po eksponencijeli asimptotski), što smetnje traje kraće, može biti većeg iznosa i da nema štetnih posljedica. Granice izmjenične smetnje teži u granicu istosmjernne smetnje kada trajanje teži u beskonačnost.

## Disipacija snage

a) statična: uz pretpostavku da je silos pola vremena u  $H$ , pola vremena u  $L$

$$P_{st} = U_{pretpost} \cdot \frac{I_{napajanje}^H + I_{napajanje}^L}{2}$$

npr. n-MOSFET inverter



b) dinamička disipacija: nabijanje/izbijanje parazitnih kapacitivnosti; kod CMOS-e struje koje teče kroz obje mreže pri promjeni stanja

$$P_{dissipirano} = f \cdot U^2 \cdot C$$

## Dinamičke svojstvo

slide 62 na dalje