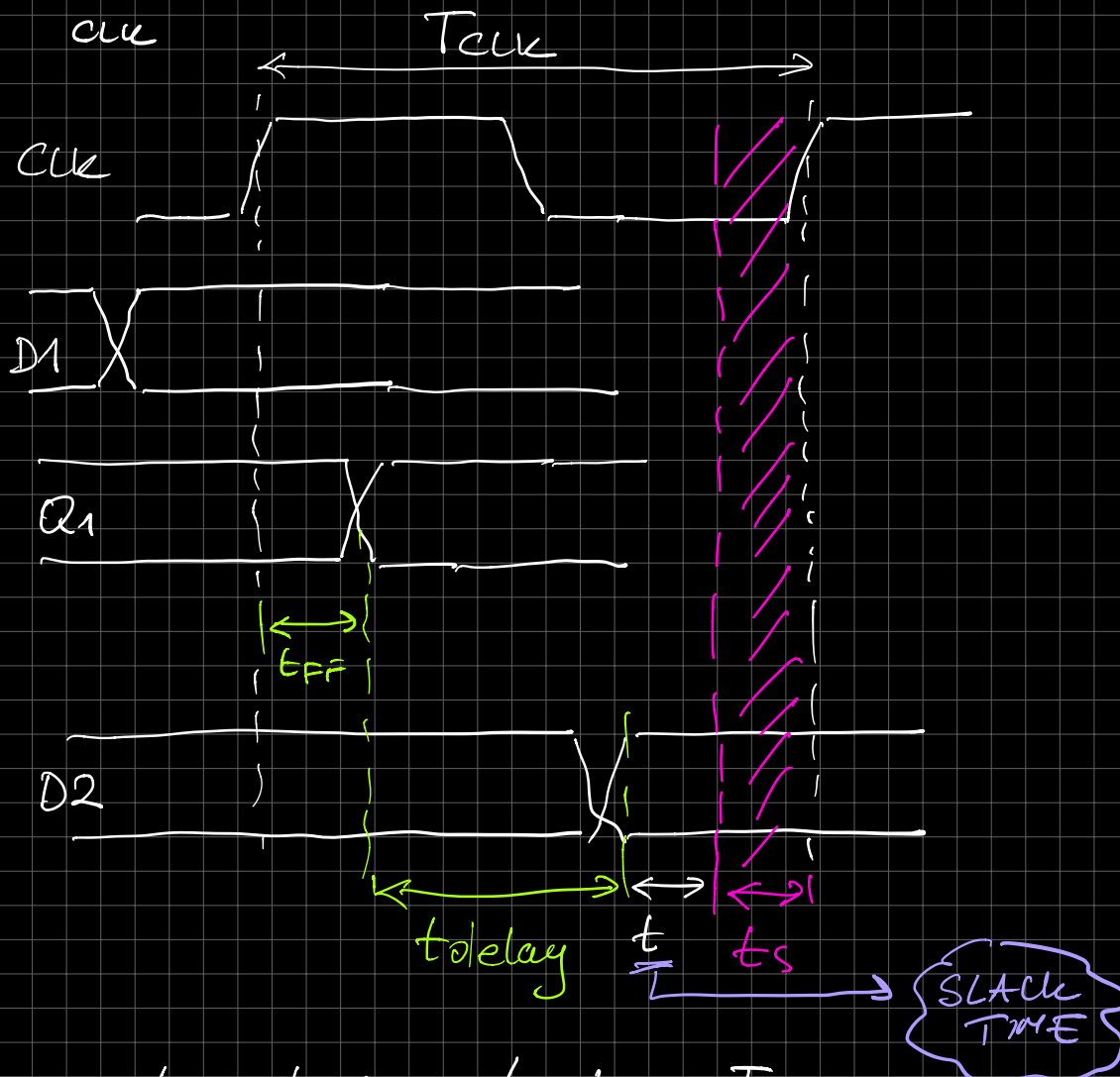
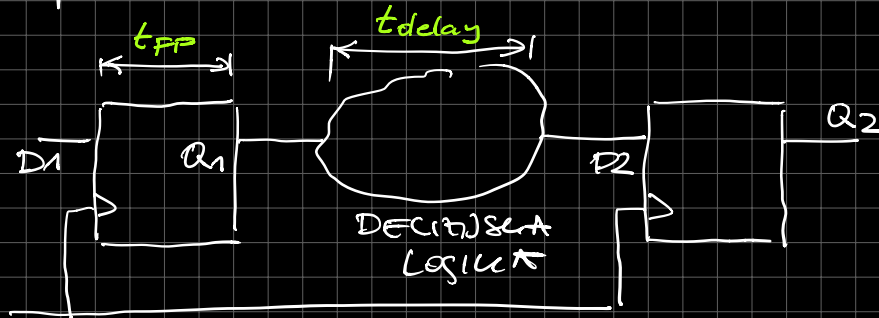


Vzpostavitveni CD (PONOVITVEN)



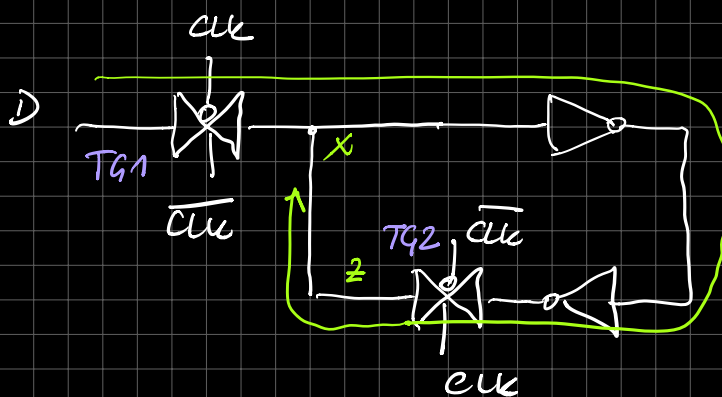
$$t_{FF} + t_{delay} + t + t_s = T_{CLK}$$

zahteva: $t > 0 \Rightarrow$ ta zahteva "varuje" t_s

$$t = T_{clk} - t_{FF} - t_{delay} - t_s > 0$$

$$T_{clk} > t_{FF} + t_{delay} + t_s$$

Poplegmo si JC enkrat prvi bistabil v FF:



~ zdelo tako zgovorno, da CLK in $\overline{CLK}$ istočasno preklapata (nimata fronte v istem trenutku)

Posledica: TG ne preklapata istočasno

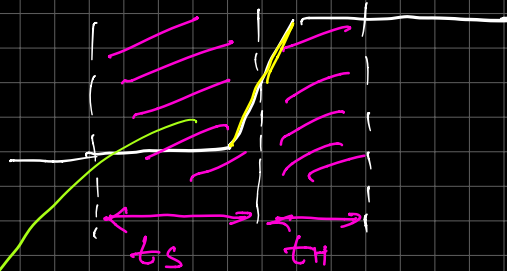
primer: TG2 preklapi (začne preizvajati) prej kot de
preklapi TG1 $\Rightarrow$ potencialna neravnost je
da, če nam D točno miha, se bo sta
z in x srečala z različnimi potencialoma

POTENCIALNA RAZLIČNOST

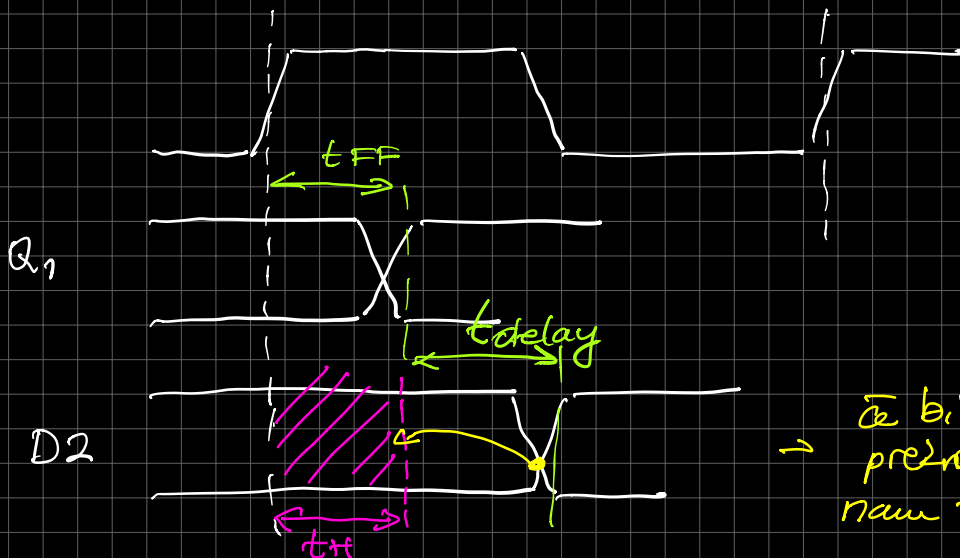
Zato moramo zagotoviti, da je vhod D stabilen
(ne nika, se ne spreminja) tudi nekaj časa po
odklopi foute

⇒ DRŽALNI ČAS (HOLD TIME)
 t_H

POVZETJE



V tem okno ($t_S + t_H$) je vhod D NE sme
SPREMINJATI!!



→ če bi bil t_{delay}
prezvel, bi se
nam to spreminjalo,

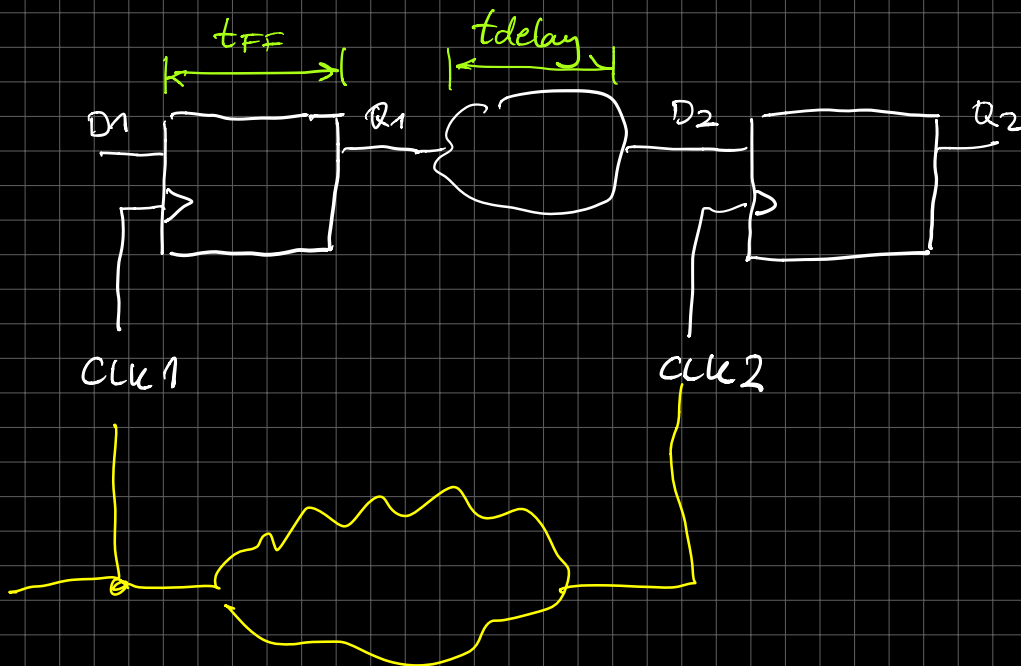
nevarno prekritje v kuro

$$t_{FF} + t_{delay} > t_H$$

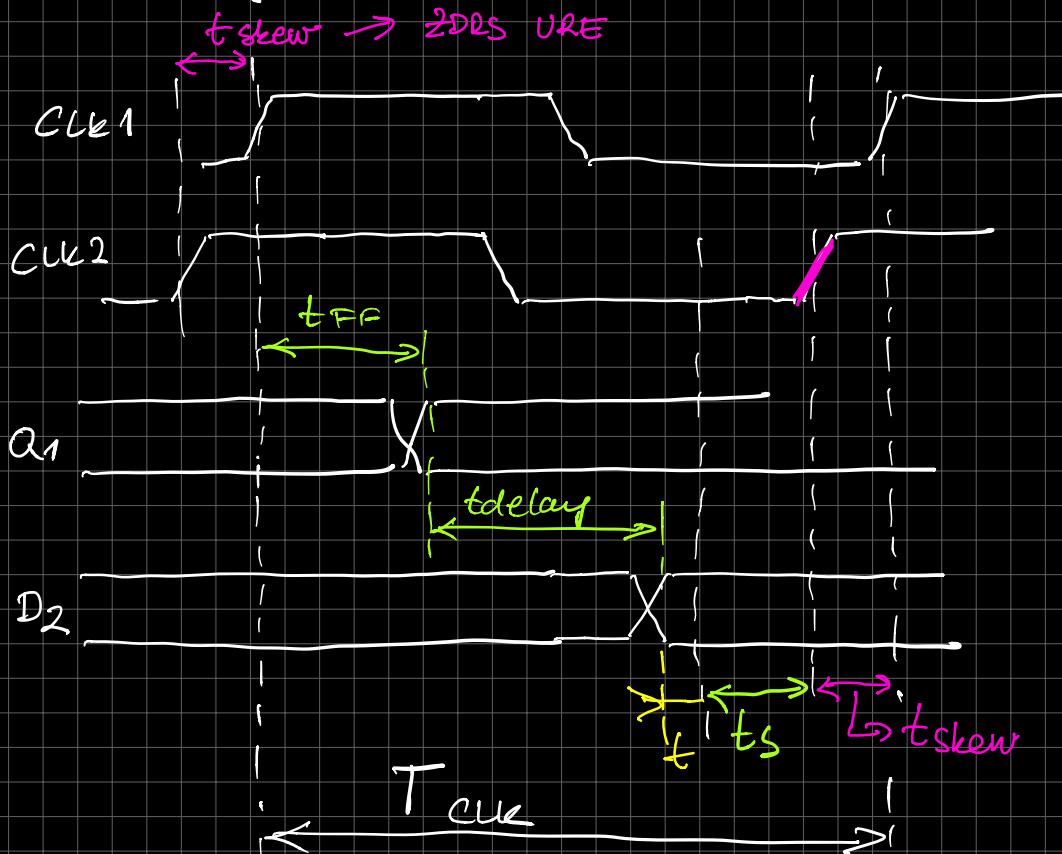
zaradi t_{low}
čas moramo
imeti t_{delay}

$$t_{delay} > t_H - t_{FF}$$

PROBLEM: če FF-i ne prelopijo
istega, oz. 2 ista ura



SETP:

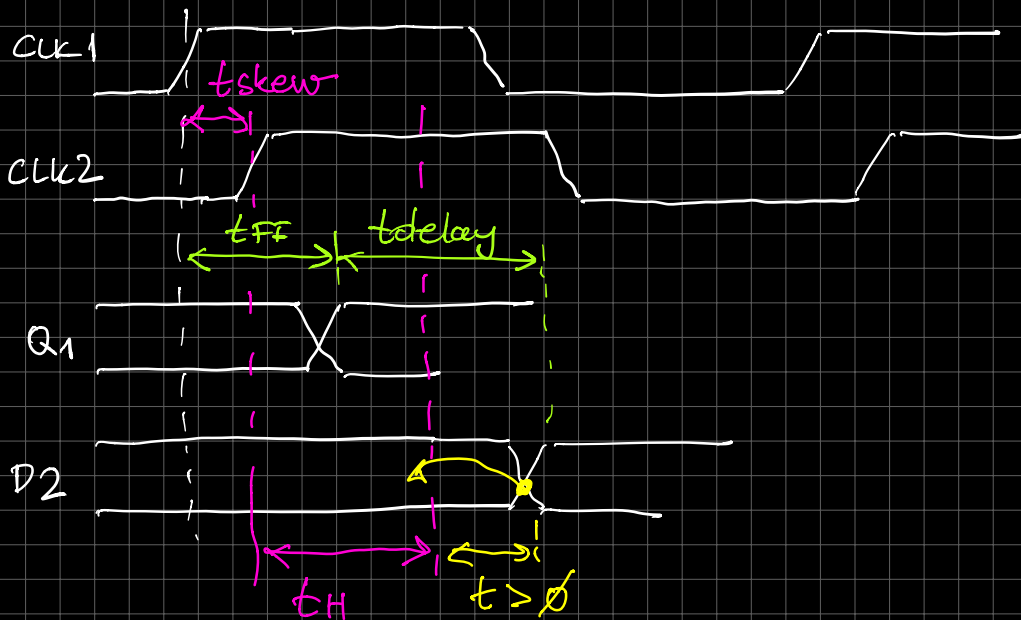


$$t_{FF} + t_{delay} + t_s + t_{skew} + t = T_{CLK}$$

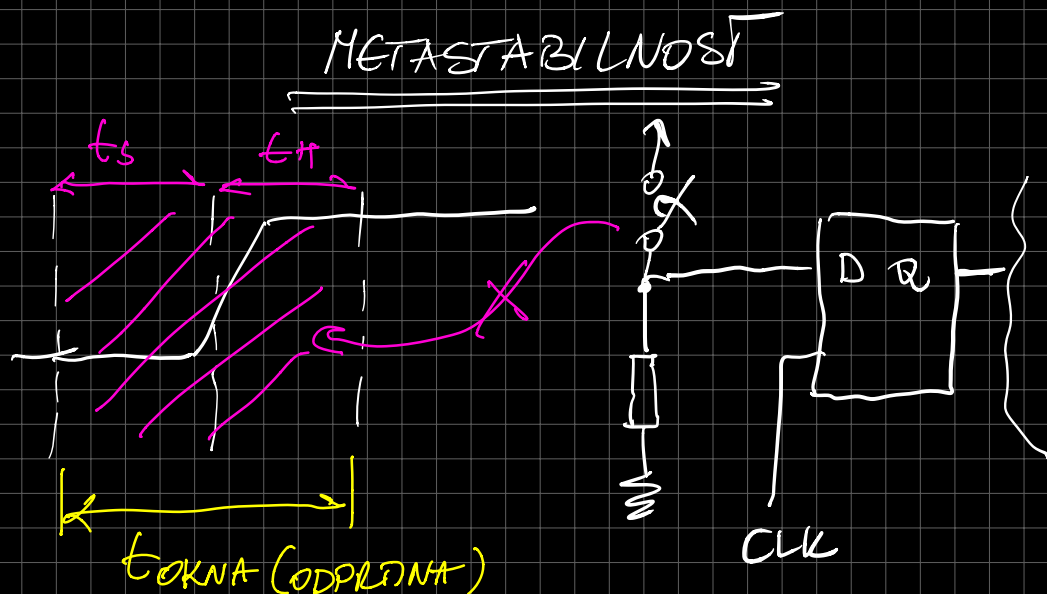
$\hookrightarrow t > 0$

$$T_{CLK} > t_{FF} + t_{delay} + t_s + t_{skew}$$

HOLD:



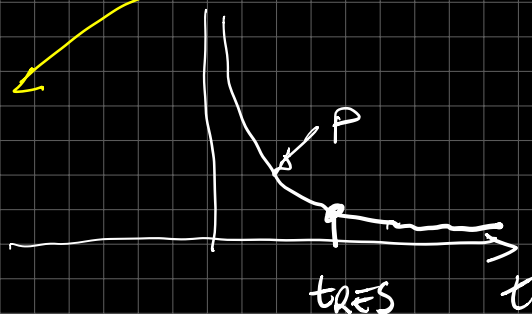
$$t_{FF} + t_{delay} > t_H + t_{skew}$$



Če predpostavimo, da smo zgradili neupoštevajoč "okna" vstopili v meta-stabilno stanje, me zanima, kakšna je verjetnost, da se po določenem času se vedno metastabiliziramo:

$$P(t_{RES} > t) = \frac{T_{OKNA}}{T_{CLK}} e^{-t/\tau}$$

nevarni deli urine poročila



predstavlja
gledanje pozitivne
zavle v
bistabilno

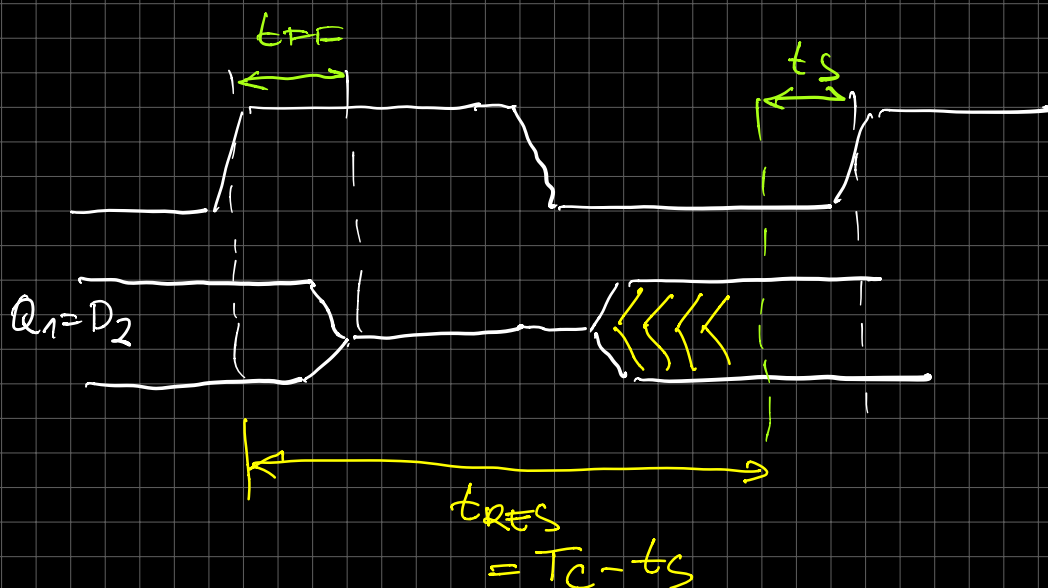
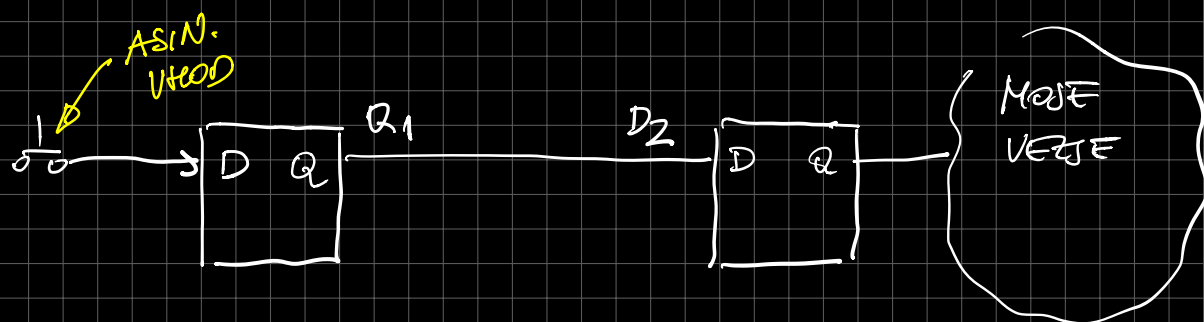
Koj men na vofo 2t inter vartolec:

čm → dovolj dolgo časa

Močim, da mi propagira naprij po kôji

Kako dovolj dolgo časa?

S SYNCHRONIZACIJO



$$P(\text{meto}) = \frac{T_0}{T_C} e^{-\underline{(T_C - t_s)}/\tau}$$

→ napaka (failure)

Kakšna je pogostost te verjetnosti?

↙
 $\alpha \rightarrow$ pogostost spreminjanja vhoda
 (signal rate)

$$P(\text{meto})/s = \alpha \cdot \frac{T_0}{T_C} e^{-(T_C - t_s)/\tau}$$

Definicija: Povprečen čas med dvema
 napakama:

↙
 MTBF (Mean Time Between
 Failures)

$$\text{MTBF} \triangleq \frac{1}{P(\text{meto})/s} = \frac{T_C}{T_0 \cdot \alpha} e^{(T_C - t_{\text{setup}})/\tau}$$

Zpored: $f_{\text{clk}} = 500 \text{ MHz} \rightarrow T_C = 2 \text{ ns}$

$$\tau = 200 \text{ ps}$$

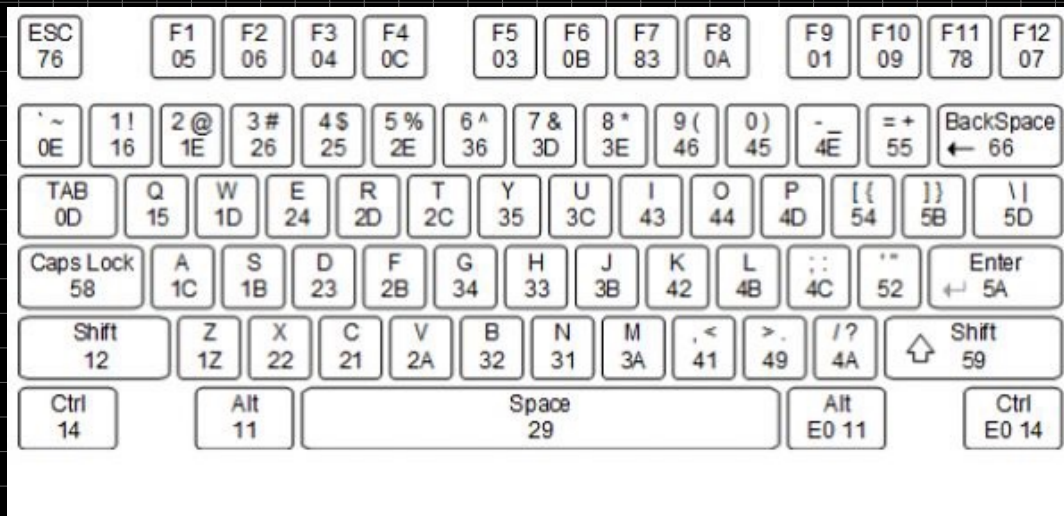
$$t_s = 100 \text{ ps}, t_r = 50 \text{ ps}$$

$$T_0 = 150 \text{ ps}$$

$$\alpha = 10 \text{ s}^{-1}$$

$MTBF = \dots = \underline{\underline{5\text{ur}}}$

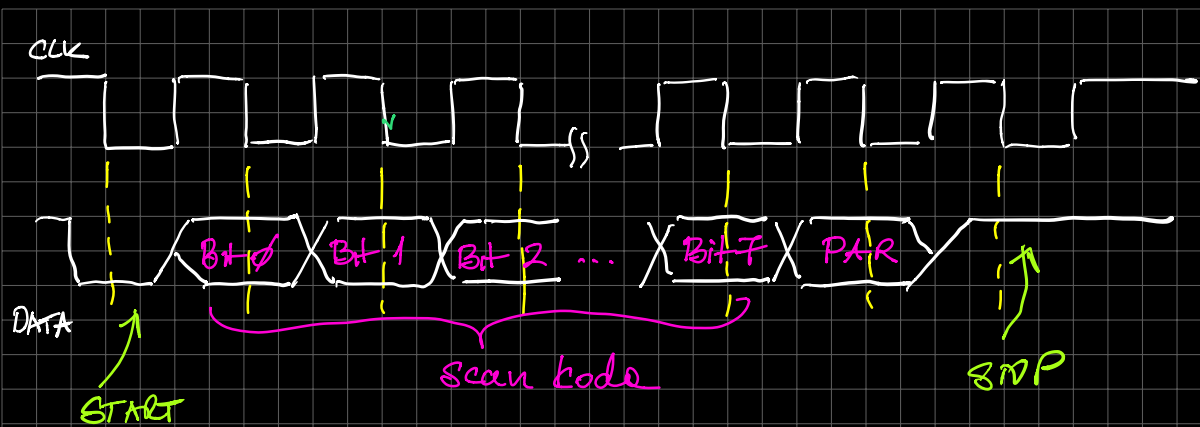
Krmilnik za PS2
tipkovnico



→ krmilnik za PS2 tipkovnico sprejema 8-bitne
Scan kode → po serijski 'povezavi'

PS/2 serijske povezave:





$$f_{CLK} = 10 \text{ kHz} - 16.7 \text{ kHz}$$

$\downarrow$ $\downarrow$
 $10 \mu\text{s}$ $60 \mu\text{s}$

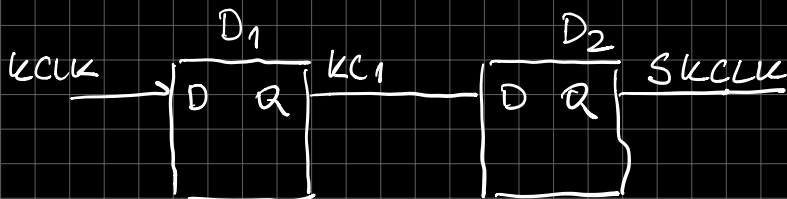
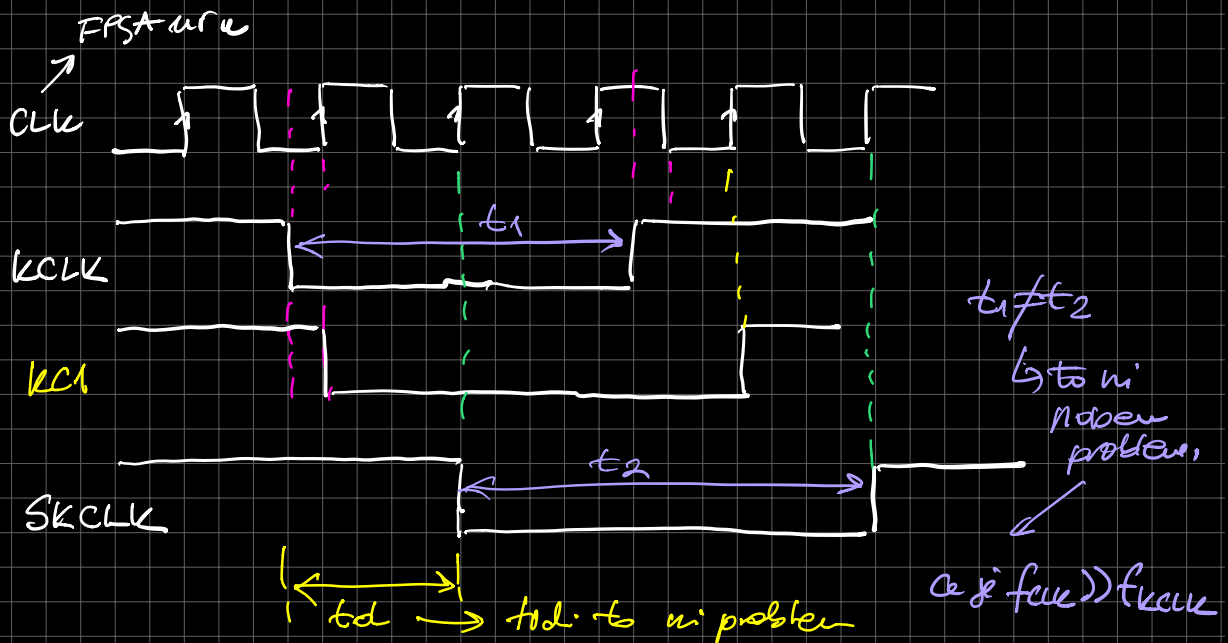
→ Nās karmilā bā morat tipat CLK
in DATA

✓ korat

Kaha pāzasthā?

s periods nāst intene
ure $\Rightarrow 10 \mu\text{s}$

Sinhronizacija (Ore in podatki iz zbirnice)



→ Next step is to do LA !!