1 i AB.

ii $v_o = (v_+ - v_-) \cdot A$. $v_- = B \cdot v_o$.

$v_o = (v_+ - B \cdot v_o) \cdot A$

$v_o + v_o \cdot AB = v_+ \cdot A$ $v_o = \dfrac{A \cdot v_+}{1+AB}$

$\Rightarrow v_+ = v_i$ das $\dfrac{A}{1+AB}$.

2 Blok oscillator. => 'soort' Schmitt-trigger.

$v_+ \neq v_-$ => positieve feedback.

De ~~voo~~ V_0 varieert tussen $|v_0|$ en $-|v_0|$ (óf v_+ óf v_-).

(voedingsspanning van opamp).

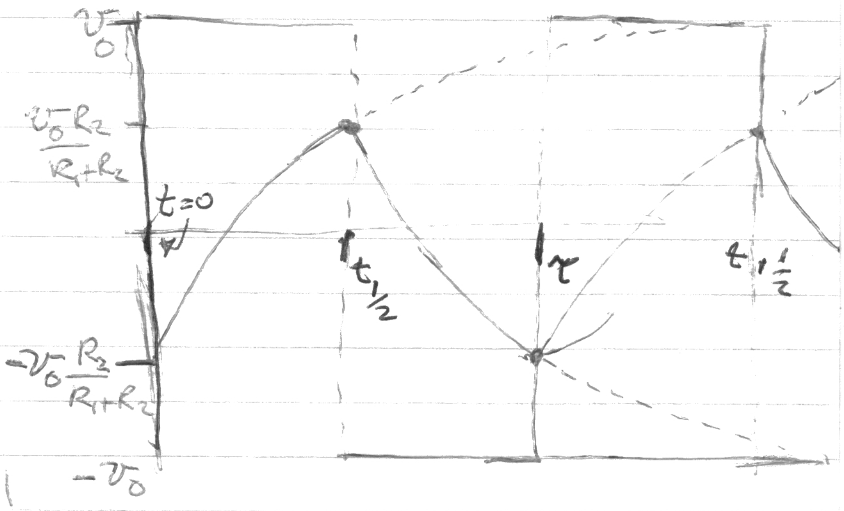
Stel $v_0 = +|v_0|$ dan zal v_- stijgen tot $v_- = v_0 \cdot \frac{R_2}{R_1+R_2}$. Wanneer $v_+ = v_-$ klapt v_0 om en v_+ wordt $-|v_0| \cdot \frac{R_2}{R_1+R_2}$.

Op $t=0$ zal v_0 omklappen van $-|V_0|$ naar $+|v_0|$ dan is $v_- = -|v_0| \cdot \frac{R_2}{R_1+R_2}$.

Deze zal stijgen tot $+|v_0|$ maar zal nooit 'aankomen'

$$v_- = v_0 - v_0\left(1 + \frac{R_2}{R_1+R_2}\right) e^{-\frac{t}{RC}}$$

└ Standaard opladen van condenstator van $\left(-v_0 \frac{R_2}{R_1+R_2}\right)$ tot v_0 met RC-tijd $R \cdot C$



In een halve periode zal v_- stijgen van $-v_0\frac{R_2}{R_1+R_2}$ $(t=0)$ naar $v_0 \frac{R_2}{R_1+R_2}$

$$v_0 \frac{R_2}{R_1+R_2} = v_0 - v_0\left(1 + \frac{R_2}{R_1+R_2}\right) e^{-\frac{t_{1/2}}{RC}}$$

$$\left(\frac{R_2}{R_1+R_2} - 1\right) = -\left(1 + \frac{R_2}{R_1+R_2}\right) \cdot e^{-\frac{t_{1/2}}{RC}}$$

$$\frac{-R_1}{R_1+R_2} = -\frac{R_1 + 2 \cdot R_2}{R_1+R_2} \cdot e^{-\frac{t_{1/2}}{RC}} \Rightarrow e^{-\frac{t_{1/2}}{RC}} = \frac{+1}{1 + 2\frac{R_2}{R_1}}$$

$$\frac{-t_{1/2}}{RC} = \ln\left(\frac{1}{1+2\frac{R_2}{R_1}}\right) \qquad t_{1/2} = RC \ln\left(1 + 2\frac{R_2}{R_1}\right)$$

$$\tau = 2t_{1/2} = 2RC \ln\left(1 + 2\frac{R_2}{R_1}\right) \qquad f = \frac{1}{\tau}$$

3

Code	③	②	①	J_3	K_3	J_2	K_2	J_1	K_1
1	0	0	1	0	X	1	X	X	0
3	0	1	1	1	X	X	1	X	0
5	1	0	1	X	0	1	X	X	0
7	1	1	1	X	0	X	0	X	1
6	1	1	0	X	0	X	1	0	X
4	1	0	0	X	1	1	X	0	X
2	0	1	0	0	X	X	1	1	X
1	0	0	1						

$J_2 = 0$

J	K	Q
0	0	gelijk.
0	1	0
1	0	1
1	1	toggle.

Q	J	K
0 → 1	1	X
1 → 1	X	0
1 → 0	X	1
0 → 0	0	X

K_1

Q_3 \ Q_2Q_1	00	01	11	10
0	X	0	0	X
1	X	0	1	X

$\Rightarrow K_1 = Q_2 \cdot Q_3$

J_1

	00	01	11	10
0	X	X	X	1
1	0	X	X	0

$\Rightarrow J_1 = Q_2 \cdot \overline{Q_3}$

$K_2 =$

	00	01	11	10
0	X	X	1	1
1	X	X	0	1

$\Rightarrow K_2 = \overline{Q_1 \cdot Q_3}$

$J_2 = 1$

$K_3 =$

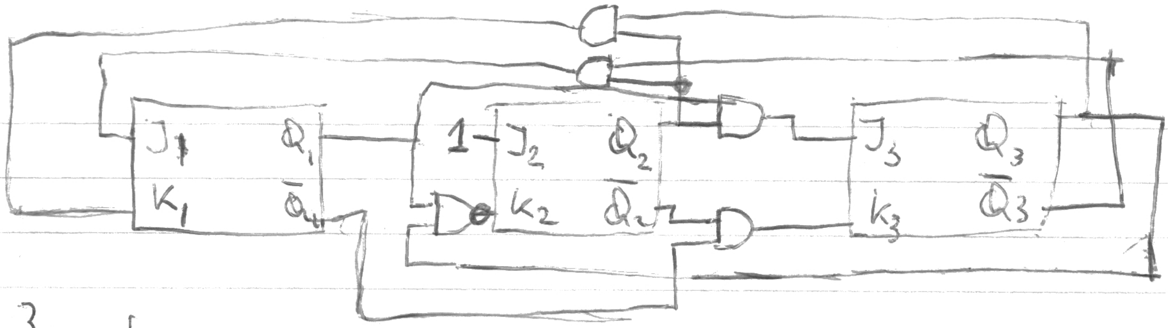
	00	01	11	10
0	X	X	X	X
1	1	0	0	0

$\Rightarrow K_3 = \overline{Q_1 + Q_2} = \overline{Q}_1 \cdot \overline{Q}_2$

$J_3 =$

	00	01	11	10
0	X	0	1	0
1	X	X	X	X

$\Rightarrow J_3 = Q_1 \cdot Q_2$.

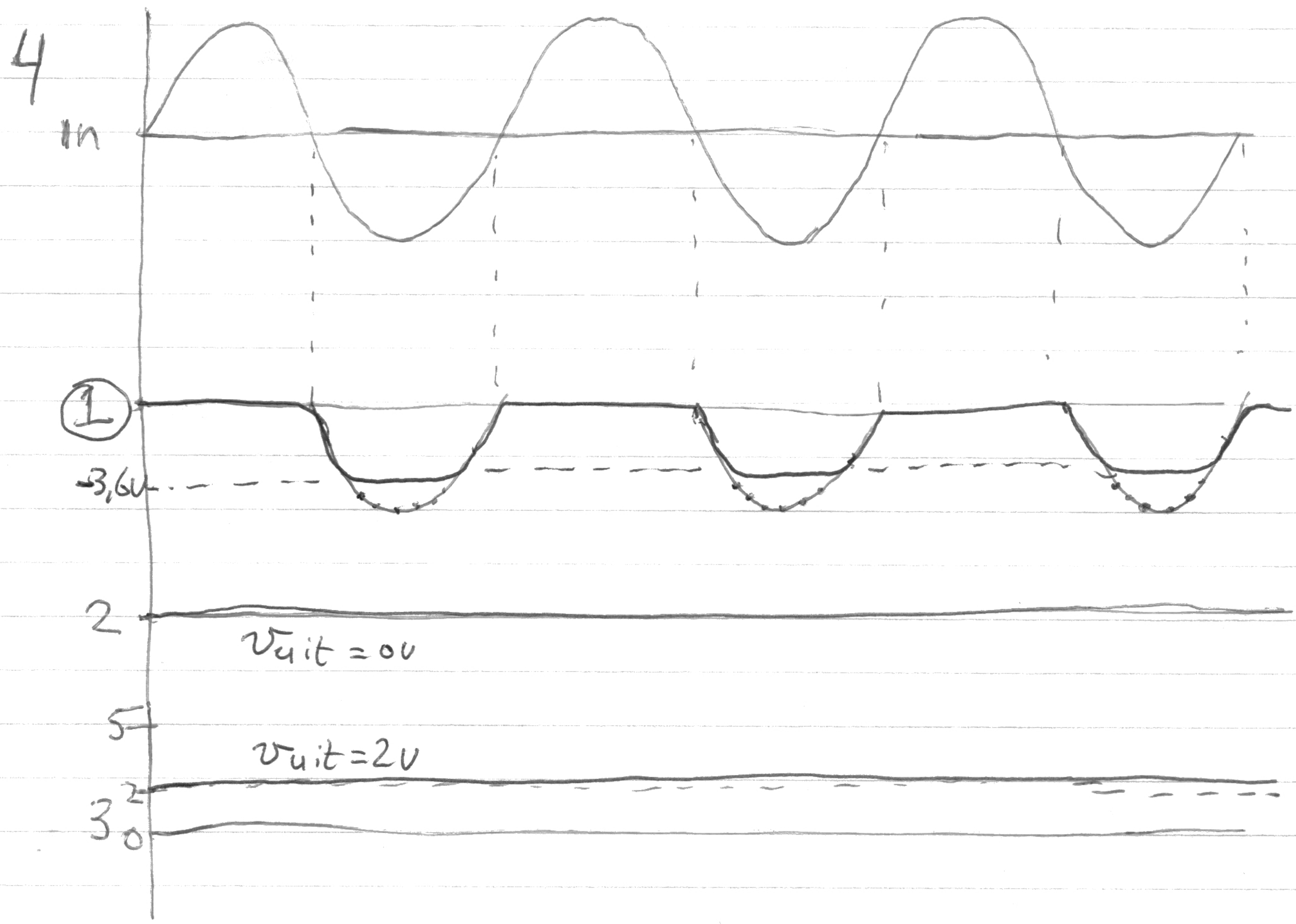


3 vervolg

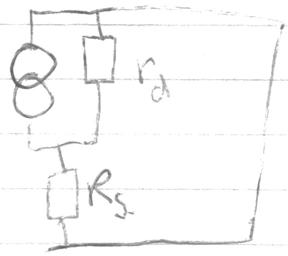
1	0	0	1
3	0	1	1
5	1	0	1
7	1	1	1
6	1	1	0
4	1	0	0
2	0	1	0
1	0	0	1

Dat kan niet: Q_2 is degene die het vaakst als klok kan werken. Q_1 en Q_3 moeten echter ook schakelen wanneer Q_2 gelijk blijft.

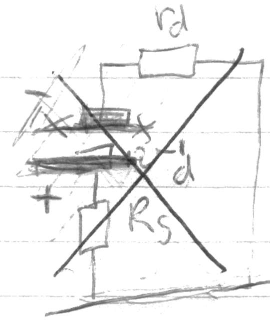
Dat zelfde geldt als Q_1 of Q_3 als klok zouden werken

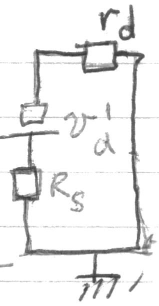

4
in
1
-3,6V
2
$v_{uit} = 0V$
5
$v_{uit} = 2V$
2
3
0

5.1 $i_d' = g_m v_{gs}$



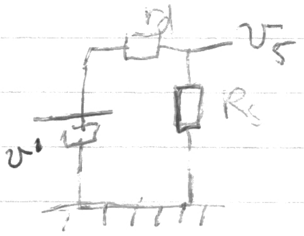
$\Rightarrow$





$v_d' = i_d' r_d$

$\Rightarrow$



$v_s = \frac{v' \cdot R_s}{R_s + r_d} = g_m v_{gs} \frac{r_d R_s}{R_s + r_d}$

$\Rightarrow v_s = g_m (v_g - v_s) \cdot R_s // r_d$

$v_s (1 + g_m R_s // r_d) = g_m v_g R_s // r_d$

$v_s = v_g \frac{g_m R_s // r_d}{(1 + g_m r_d // R_s)}$.

5.2. Als $r_d >> R_s$ dan $r_d // R_s \approx R_s$

Dus $v_s = v_g \frac{g_m R_s}{1 + g_m R_s}$

En als $g_m R_s >> 1$ dan $\frac{g_m R_s}{1 + g_m R_s} \approx 1$

Dus $v_s \approx v_g$ en $\frac{v_o}{v_i} = \frac{v_s}{v_g} \approx 1$