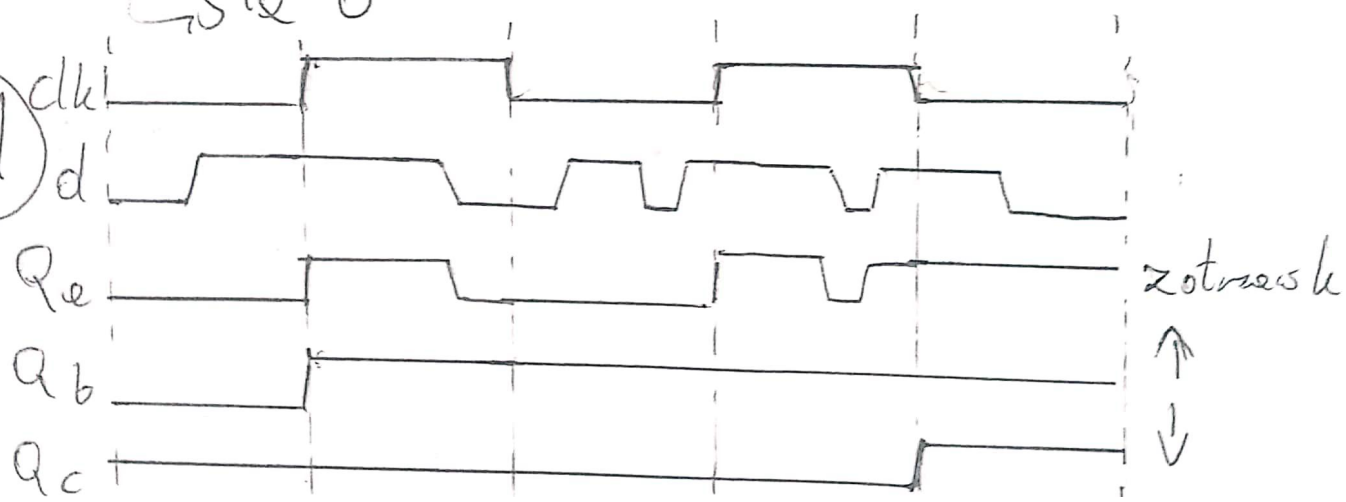
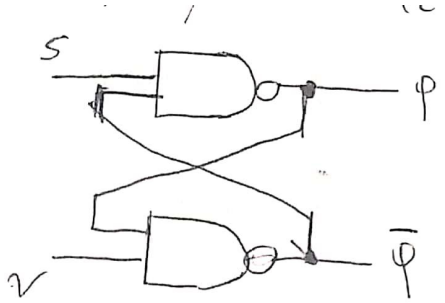
Liste 6

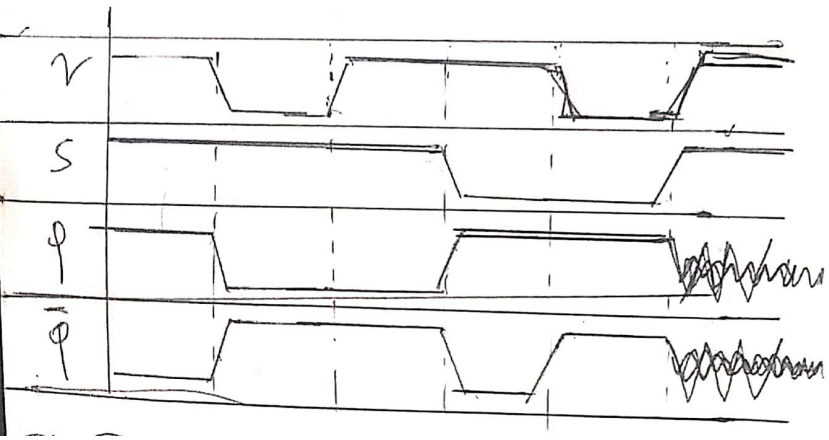
1



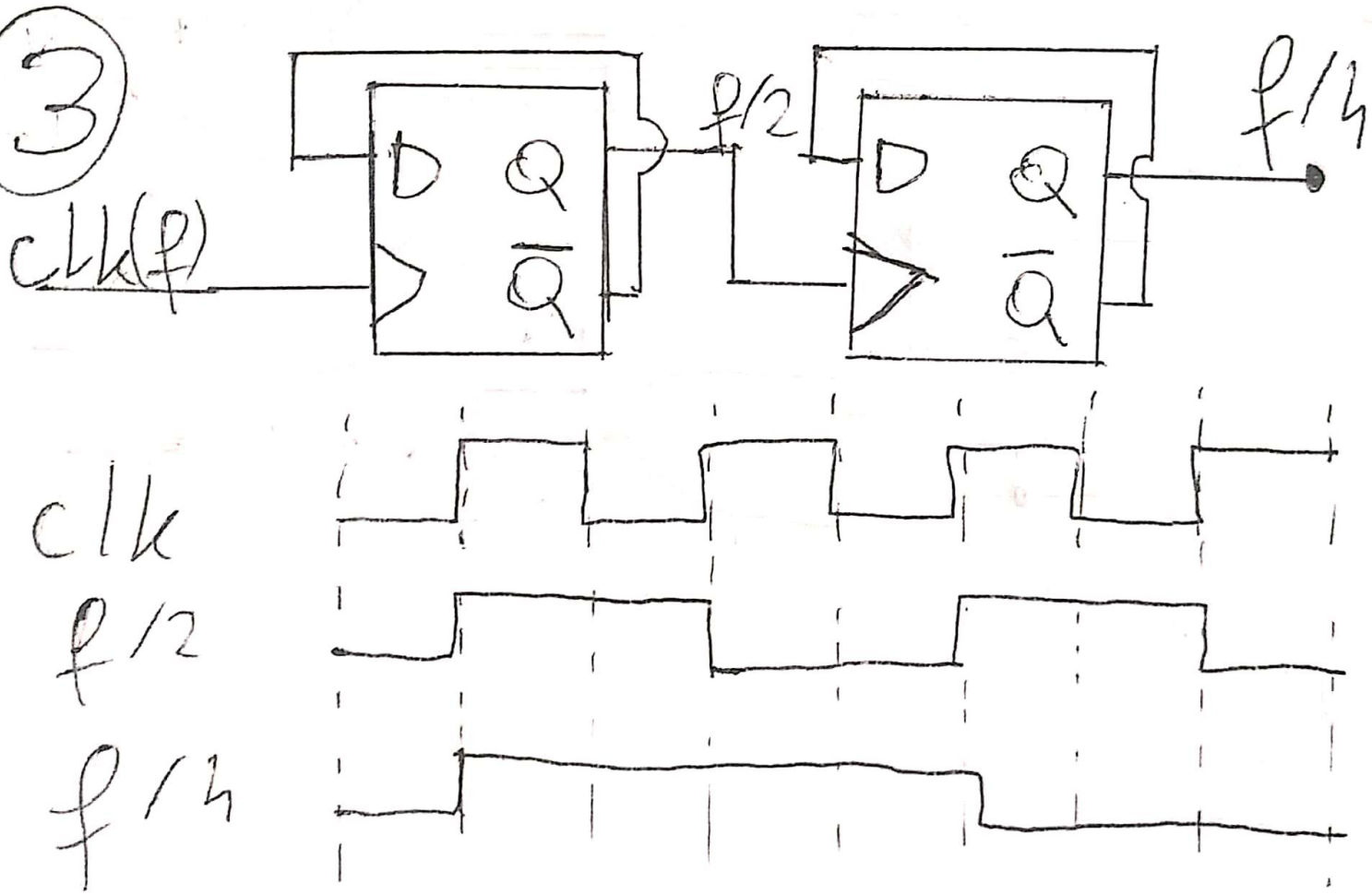
② 

S	V	φ	φ̄
0	0	1	1
0	1	1	0
1	1	φ	φ̄
1	0	0	1

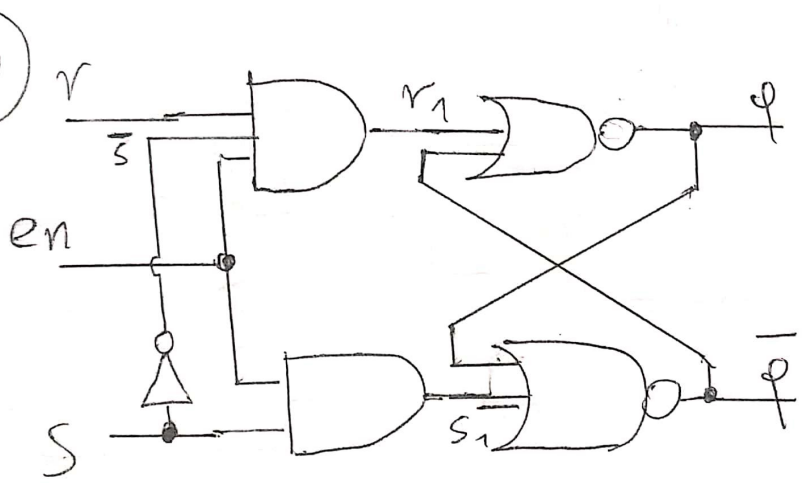
Czyli działałby tak samo dla zanegowanych wejść $\bar{V}, \bar{S}$ co przerzutnik z wykładu. Tak działa „odwrotnie" - czyli stan absurdalny to $V = S = 1$



3



4)



en = 0 : $r_1 = s_1 = 0$

en = 1 : $r = s = 1 \rightarrow r_1 = 0$ s

$r = s = 0 \rightarrow r_1 = s_1 = 0$

$r = 0$ $s = 1 \rightarrow r_1 = 0$ s_1

$r = 1$ $s = 0 \rightarrow r_1 = 1$ s_1

(5)

JK

clk	j	k	q
—	x	x	q
↑	0	0	q
↑	0	1	0
↑	1	0	1
↑	1	1	$\bar{q}$

T

clk	t	q
—	x	q
↑	0	q
↑	1	$\bar{q}$

j	k	q_n	q_{n+1}	t (toggle)
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1

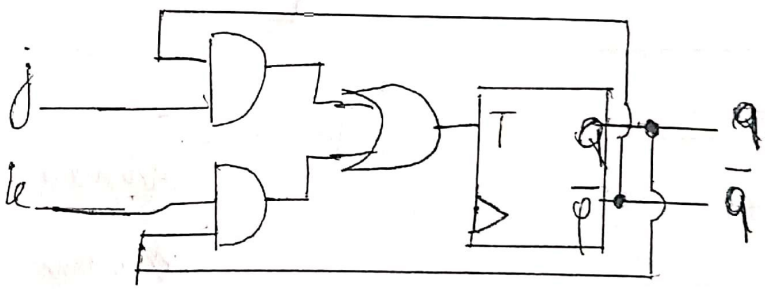
Mamy 4 sytuacje przerzutnik T z wyjściem q i $\bar{q}$, ora wejścia j, k

$\bar{q}=1$

$t = 1 \iff (j=1 \wedge q=0) \vee (k=q=1)$

$j\bar{q} + kq$

Równoważny układ z przerzutnikiem T:

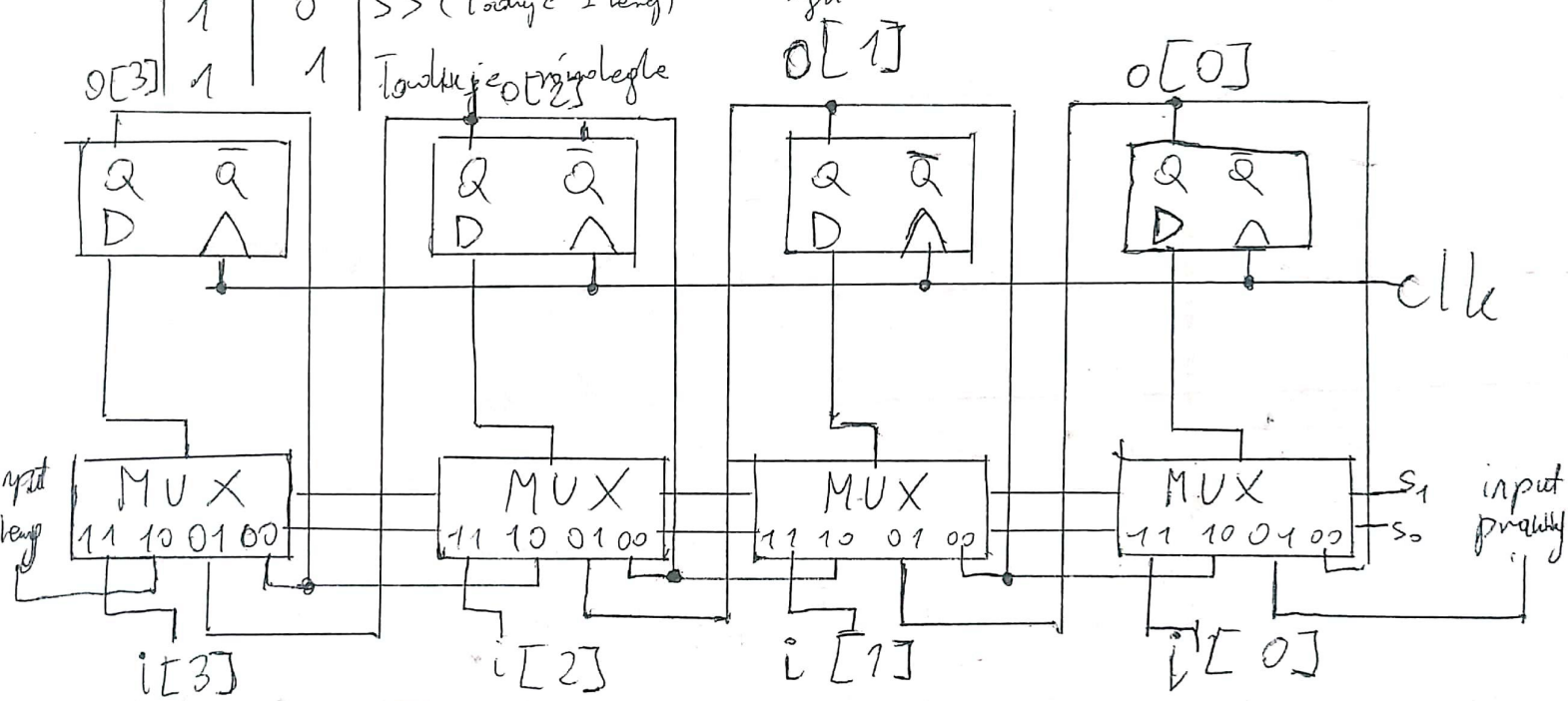


6

S_1	S_0	Funkcja
0	0	bez zmian
0	1	<< (ładuje z prawej)
1	0	>> (ładuje z lewej)
1	1	ładuje równolegle

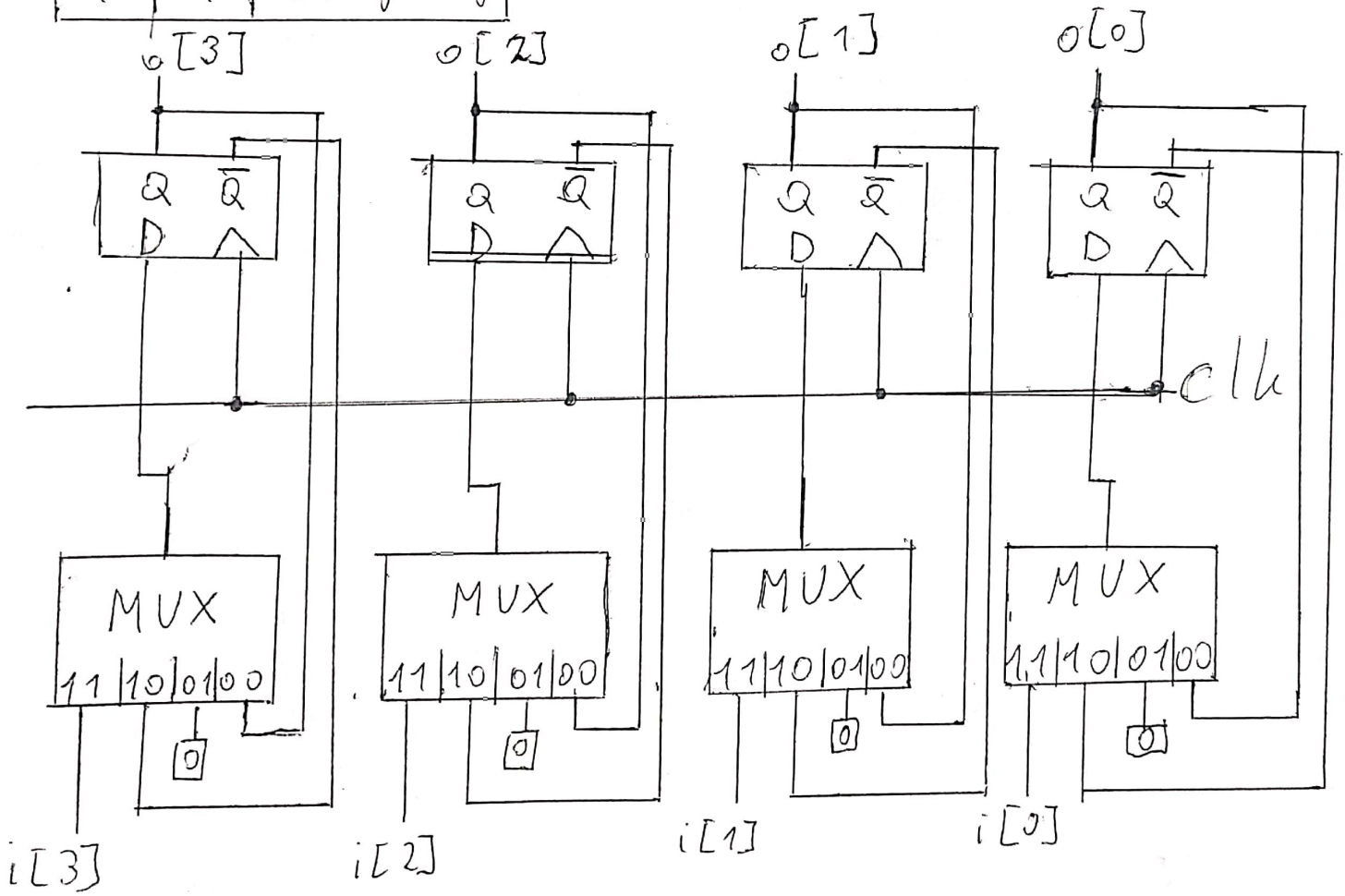
wejście: i[3:0] left right

wyjście o[3:0]

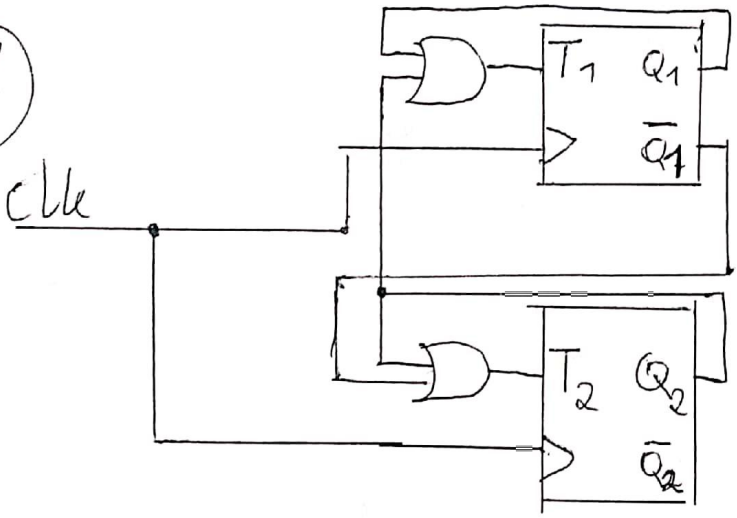


7

S_1	S_0	Funkcja
0	0	bez zmian
0	1	ustaw na 0
1	0	zaneguj
1	1	załaduj równolegle



(8)



$T_1 = Q_1' + Q_2'$

$T_2 = \bar{Q}_1' + Q_2'$

Zbudujęmy tabelę zawierającą obecny stan T_1, T_2, poprzednie stany $Q_1', Q_2', \bar{Q}_1', \bar{Q}_2$ oraz nowe stany $Q_1, Q_2, \bar{Q}_1, \bar{Q}_2, T_1', T_2'$

Skoro T_1, T_2 muszą spełniać równanie z poprzednimi stanami Q to parę wierszy można wyeliminować (np gdy $T_1 = 0$, ale $Q_1 + Q_2 \neq 0$ lub $T_1 = 1$, ale $Q + Q_2 = 0$)

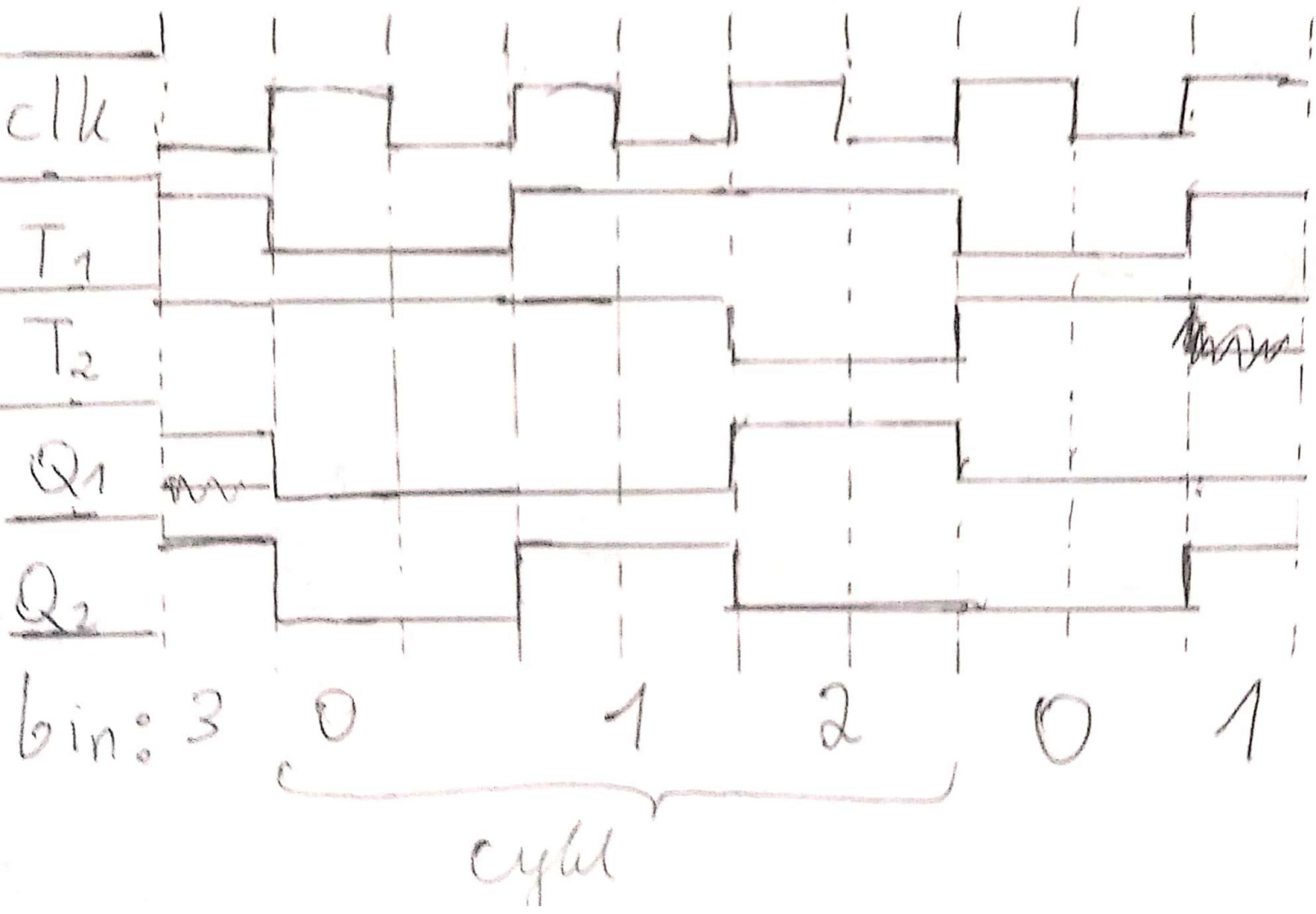
T_1	T_2	Q_1'	Q_2'	eliminuje T_1	eliminuje T_2
0	0	0	0	0=0 ✓	~~X~~
0	0	0	1	0=1 X	X
0	0	1	0	X	✓
0	0	1	1	X	X
0	1	0	0	✓	✓
0	1	0	1	X	✓
0	1	1	0	X	X
0	1	1	1	X	✓
1	0	0	0	1=0 X	X
1	0	0	1	✓	X
1	0	1	0	✓	✓
1	0	1	1	✓	X
1	1	0	0	X	✓
1	1	0	1	✓	✓
1	1	1	0	✓	X
1	1	1	1	✓	✓

Zostały cztery wiersze

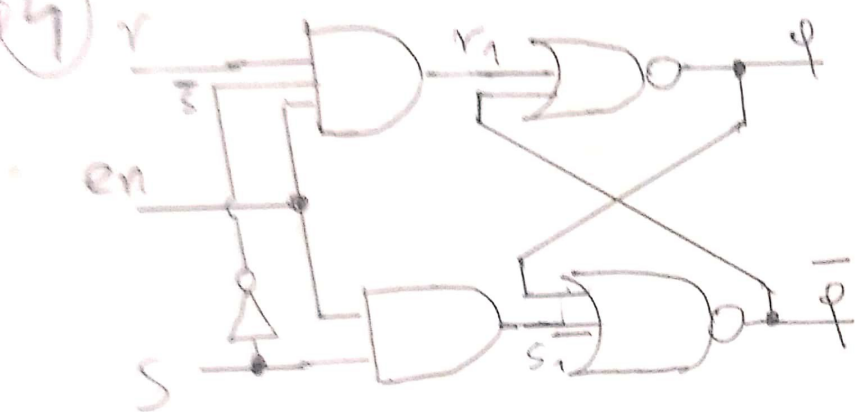
Przed				Po			
T_1	T_2	Q_1'	Q_2'	T_1'	T_2'	Q_1	Q_2
~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~1~~	~~0~~	~~0~~
0	1	0	0	1	1	0	1
1	1	0	1	1	0	1	0
1	0	1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	0	1	0	0

Czyli dla stanów przejściowych $\{T_1, T_2, Q_1', Q_2'\}$ $\{0100\}$ i $\{1111\}$ układ wpada w cykl (Q_1, Q_2) $01 \to 10 \to 00 \to 01 \to \ldots$

Czyli jest to licznik modulo 2 jeśli potraktujemy $\{Q_1, Q_2\}$ jako wyjście


clk
T1
T2
Q1
Q2
bin: 3 0 1 2 0 1
cykl

4



en=0 : $r_1 = s_1 = 0$

en=1 : $r = s = 1 \rightarrow \underline{r_1 = 0 \quad s_1 = 1}$

$r = s = 0 \rightarrow r_1 = s_1 = 0$

$r = 0 \quad s = 1 \rightarrow \underline{r_1 = 0 \quad s_1 = 1}$

$r = 1 \quad s = 0 \rightarrow r_1 = 1 \quad s_1 = 0$