

Co jsou to klopné obvody

- Elektronický obvod, který přechází mezi několika diskrétními stavy (nejčastěji dvěma), přičemž ke změně mezi stavy dochází skokově.

RS

S = 0, R = 0 (držení stavu):

Klopný obvod si uchovává svůj aktuální stav (hodnota Q se nemění).

S = 1, R = 0 (nastavení):

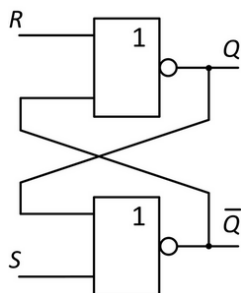
Výstup Q se nastaví na **1** a /Q na **0**.

S = 0, R = 1 (nulování):

Výstup Q se nastaví na **0** a /Q na **1**.

S = 1, R = 1 (neplatný stav):

Tento stav je v RS klopném obvodu s NOR hradly považován za neplatný, protože vede k nedefinovanému výstupu (obě hodnoty Q a /Q by měly být logicky opačné, což zde neplatí).



\bar{S}	\bar{R}	Q^{t+1}	\bar{Q}^{t+1}
0	0	?	?
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	Q^t	\bar{Q}^t

RST

T = 0:

Bez ohledu na stav vstupů S a R obvod zůstává neaktivní, tj. výstup Q se nemění (držení stavu).

T = 1:

S = 1 a R = 0, výstup Q se nastaví na **1**.

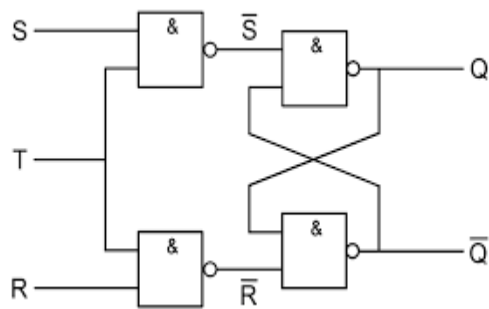
S = 0 a R = 1, výstup Q se nastaví na **0**.

S = 0 a R = 0, výstup zůstává nezměněn.

S = 1 a R = 1, nastane **neplatný stav**, který je třeba v návrhu obvodu zabránit.

Výstupy Q a /Q:

Inverzní výstup /Q je vždy logicky opačný k výstupu Q.



T	S	R	Q^{t+1}	$\overline{Q^{t+1}}$
X	0	0	Q^t	$\overline{Q^t}$
0	X	X	Q^t	$\overline{Q^t}$
1	0	1	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	?	?

JK

J = 0, K = 0:

Klopný obvod si zachová aktuální stav Q (nic se nemění).

J = 0, K = 1:

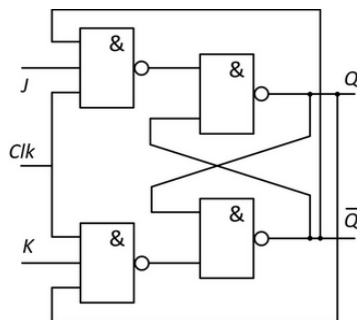
Výstup Q se nastaví na **0** (nulování). Inverzní výstup /Q bude **1**.

J = 1, K = 0:

Výstup Q se nastaví na **1** (nastavení). Inverzní výstup /Q bude **0**.

J = 1, K = 1:

Výstup Q se přepne na opačnou hodnotu (inverze). Pokud bylo Q původně **1**, změní se na **0**, a naopak. Tento režim se nazývá **toggle** (přepínání).



J	K	Q^{t+1}	$\overline{Q^{t+1}}$
0	0	Q^t	$\overline{Q^t}$
1	0	1	0
0	1	0	1
1	1	$\overline{Q^t}$	Q^t

D

D

Datový vstup, určuje hodnotu, která bude uložena.

CLK

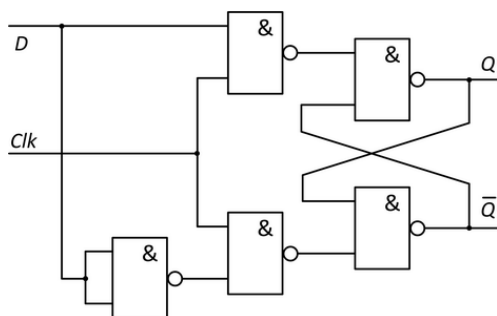
Řídicí (hodinový) signál, rozhoduje, kdy se hodnota na vstupu D uloží do výstupu.

Q

Výstup, který uchovává uloženou hodnotu.

/Q (\overline{Q})

Inverzní výstup (opačná hodnota k Q).



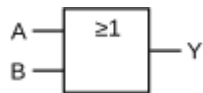
D	C	Q_{n+1}
0	0	Q_n
1	0	Q_n
0	1	0
1	1	1

Logické Hradlo

- Někdy nazývaný logický člen, je základní stavební člen logických obvodů, vypočítává logické funkce a vypisuje jejich výsledek.
- Obvykle má jeden nebo více vstupů a výstupů.
- Hodnota na výstupu logického členu je výsledkem hodnot vstupních.

Základní hradla:

OR



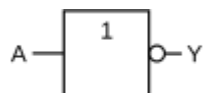
$X_1(A)$	$X_2(B)$	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

AND



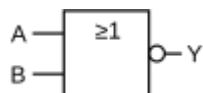
$X_1(A)$	$X_2(B)$	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

NOT



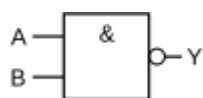
$X(A)$	Y
0	1
1	0

NOR



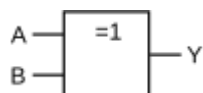
$X_1(A)$	$X_2(B)$	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

NAND



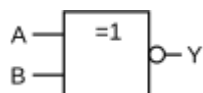
$X_1(A)$	$X_2(B)$	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

XOR



$X_1(A)$	$X_2(B)$	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

XNOR



$X_1(A)$	$X_2(B)$	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Legenda

- **R/K** - Reset
- **S/J** - Set
- **T** - Časový vstup - určuje, kdy má hradlo nebo obvod provést svou funkci
- $\overline{}$, / - Negovaný vstup/výstup
- Q_t - aktuální stav (čas t_{+0})
- Q_{t+1} - stav následující (čas t_{+1})
- **X** - hazardní stav ve kterém neplatí negace mezi Q a $/Q$
- $X_{1/2}$ - vstup
- **Y** - výstup