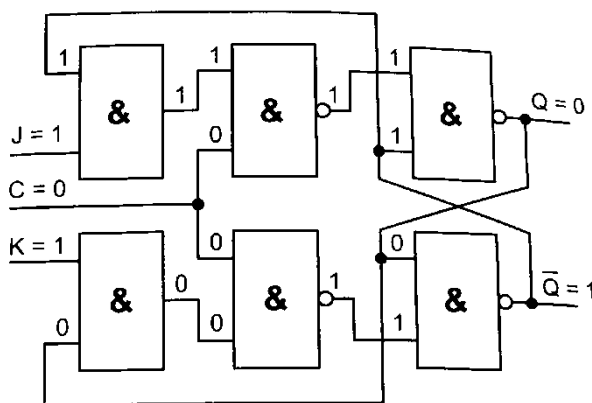


Klopný obvod typu J-K

Klopný obvod JK je zdokonalený synchronní obvod RS, který nemá zakázaný stav vstupních proměnných. To je docíleno přidáním součinných členů AND do vstupů S a R a zavedením zpětné vazby z výstupu klopného obvodu na vstup těchto členů AND.

Zabránění vzniku zakázaného stavu je docíleno zajištěním jednoho nulového zpětnovazebního vstupu (je-li $Q = 0$) pro dolní součinný člen AND nebo druhého nulového zpětnovazebního vstupu (je-li Q s čarou = 0) pro horní součinný člen AND.



Klopný obvod typu JK

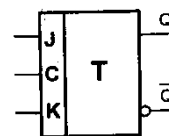
Na obrázku je vyznačena situace obvodu, kdy nula na vstupu dolního členu AND blokuje vstup K a klopný obvod je možno překlápnout jedině změnou vstupu J z nuly na logickou hodnotu 1. Po překlápnutí, které může nastat pouze při hodinovém impulsu $C = 1$, se logická 0 z výstupu dostane zpětnou vazbou na vrchní člen AND a ten bude nyní blokovat vstup J. Jednotlivé stavy KO-JK znázorňuje pravdivostní tabulka.

Stavy KO-JK

J	K	Q_{n+1}
0	0	Q_n
0	1	0
1	0	1
1	1	\bar{Q}_n

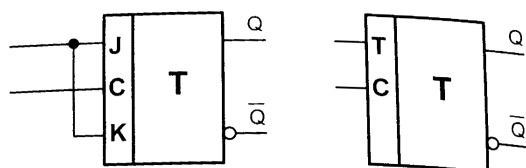
Sloupec Q_{n+1} znázorňuje stav výstupu obvodu po průchodu hodinového impulsu. \bar{Q}_n znamená, že se výstup po průchodu impulsů nemění, Q_n znamená překlápění výstupu s náběžnou hranou hodinového impulsu při trvalé podmínce vstupů $J = K = 1$.

Díky této úpravě nemá obvod zakázaný stav a je možno jej provozovat při trvalé hodnotě logické 1 na obou vstupech J a K.



JK – bloková značka

Klopný obvod typu T



Vznik a bloková značka klopného obvodu T

KO typu T získáme propojením obou vstupů J a K klopného obvodu typu JK. Vznikne jediný vstup, označený T. Při tomto zapojení (je-li trvale $T = 1$) pracuje obvod tak, jak bylo vysvětleno v předešlém výkladu.

Slovně může být tato činnost vyjádřena takto:

Je-li $T = 1$, stav na výstupu se mění na opačný při každém příchodu synchronizačního (hodinového) impulsu C .

Je-li $T = 0$, obvod setrvává v původním stavu.

Této vlastnosti se využívá v čítačích.

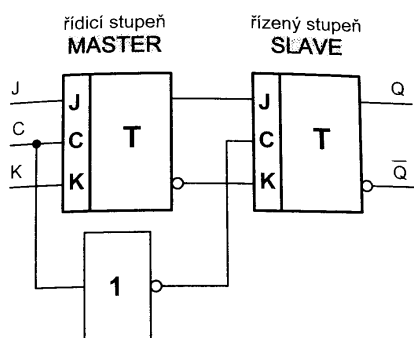
Stavy KO typu T (obr.)

T	Q_{n+1}	
0	Q_n	obvod nepřeklápí
1	\overline{Q}_n	obvod překlápí

Dosud popisované klopné obvody byly jednofázové (jednostupňové). Tyto obvody jsou řízeny úrovní hodinových signálů. Příslušný stav obvodu je zabezpečen v době jednotkové úrovně hodinového signálu. V průběhu jeho trvání může však obvod několikrát změnit stav (změnou hodnot vstupních proměnných).

Dvoufázový obvod - KO typu JK

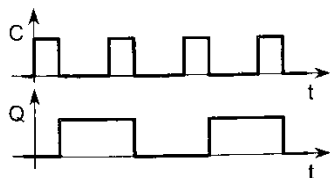
Dvoufázové (dvoustupňové) klopné obvody jsou řízeny **hranou** hodinových signálů (dynamické řízení). Obvody jsou sestaveny ze dvou klopných jednostupňových obvodů: řídicího (MASTER) a řízeného (SLAVE). Změna stavu klopného obvodu může nastat jen v průběhu příslušné hrany hodinového signálu.



Činnost: V první fázi činnosti obvodu se informace přesune ze vstupu do řídicího stupně, zatímco druhý stupeň zachovává nezměněný stav (je blokován invertorem na jeho vstupu). Ve druhé fázi se informace přesune z řídicího stupně do řízeného s možností způsobit změnu stavu výstupní proměnné Q . Druhá fáze probíhá v době, kdy je řízený stupeň izolovaný od vstupní části nepřítomností hodinového signálu C v řídicím stupni.

Informace přechází z MASTER na SLAVE při skončení hodinového impulsu (v jeho týlové hraně).

Je-li $J = K = 1$, tak každá týlová hrana hodinového impulsu obvod překlápí. Je-li $J = K = 0$, obvod nepřeklápí.



Obvod touto úpravou odstraňuje tzv. hazardní stavy (náhodně vzniklé), neboť překlacení obvodu je možné pouze během krátké doby trvání týlové hrany hodinového impulsu. Případné vnější poruchy během hodinového impulsu výstup klopného obvodu nemohou ovlivnit.