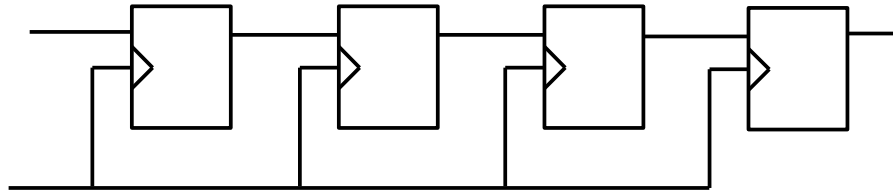




JK-Master-Slave-Flipflop

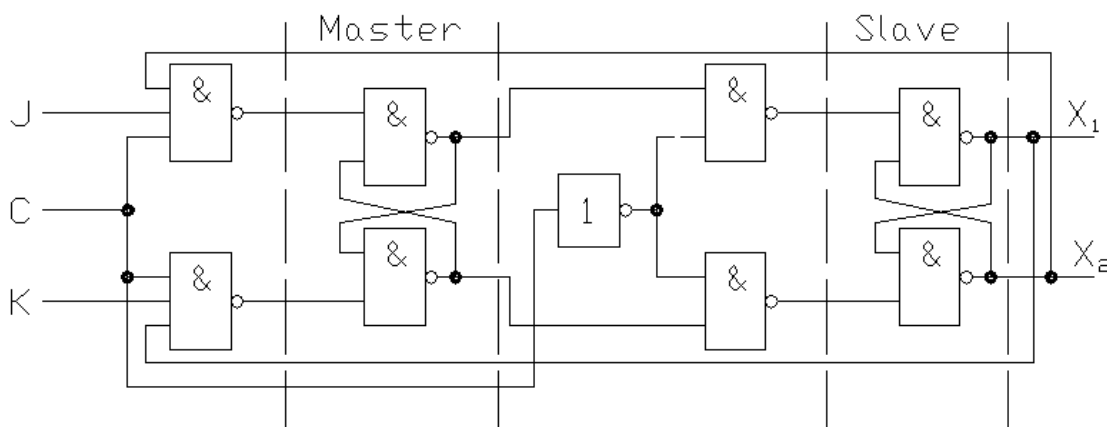
Soll eine Information von einem zu einem weiteren Flipflop transportiert werden (vorausgesetzt, beide Flipflops werden vom gleichen Taktsignal gesteuert), ist dies mit einflanken gesteuerten Flipflops u.U. problematisch: Aufgrund der Signallaufzeiten kann es vorkommen, dass ein Flipflop in der Kette bereits seinen „alten“ Wert geändert hat, bevor es ihn an die nächste Stufe übertragen hat.



Um solche Probleme zu vermeiden, gibt es Flipflops mit einem Vorspeicher (Master) und einem Hauptpeicher (Slave). Diesen Aufbau kann man prinzipiell bei jedem Flipflop-Typ (RS-FF, D-FF und JK-FF) verwenden. Vorwiegend ist er jedoch bei den JK-FFs anzutreffen. Daher sollen diese auch als Beispiel dienen.

Aufbau eines JK-Master-Slave-Flipflop

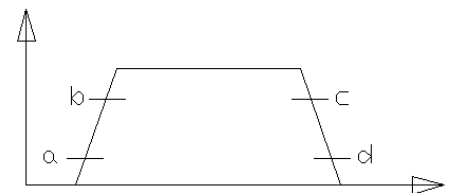
Der grundlegende Aufbau eines JK-MS-FF sieht wie folgt aus:



Zwei JK-Flipflops sind direkt hintereinander geschaltet, wobei das Taktsignal des Slave-JK-FFs gegenüber dem Taktsignal des Master-JK-FFs negiert ist.

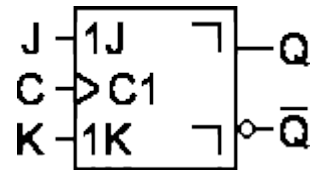
Funktion im zeitlichen Verlauf des Taktsignals

Wenn das Taktsignal den **Pegel a** erreicht, wird das Slave-FF vom Master-FF abgetrennt. Dies wird dadurch erreicht, indem man dem Inverter für das Taktsignal des Slave-FFs früher umschalten lässt, als die anderen Gatter. Änderungen im Speicher des Master können nun nicht mehr in den Slave gelangen! Sobald das Taktsignal den **Pegel b** erreicht hat, übernimmt der Master den neuen zu speichernden Wert. Sinkt das Taktsignal nun unter den **Pegel c**, ist der Master von den Eingängen J und K isoliert. Der neue Wert befindet sich nun im Master! Wenn das Taktsignal anschließend den **Pegel d** erreicht, wird der Wert des Masters im Slave gespeichert. Der neue, zu Beginn des Taktsignales an den Eingängen J und K angelegte Wert, erscheint nun -verzögert- am Ausgang des JK-MS-Flipflops.





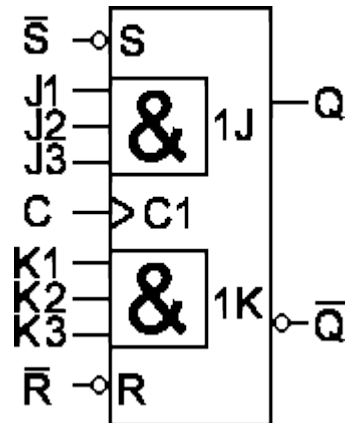
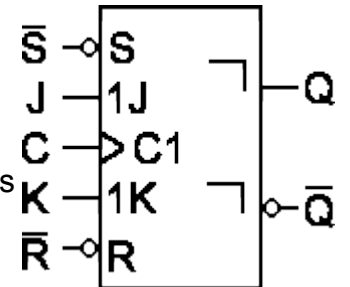
Wenn ein Flipflop nach dem Master-Slave-Prinzip aufgebaut ist, wird die Verzögerung des Ausgangssignals durch Winkel an den Ausgängen im Schaltzeichen dargestellt:



JK-Master-Slave-Flipflops

Real zu erwerbende JK-MS-Flipflops (aber auch JK-FFs) verfügen meist noch über zusätzliche Eingänge, z.B. über

- zusätzliche **asynchron** arbeitende Set- und Reset-Eingänge um das Flipflop unabhängig vom Taktsignal in einen definierten Zustand zu versetzen. Diese Signale können High-aktiv oder wie dargestellt auch Low-aktiv sein.
- mehrere (über ein bereits integriertes UND-Gatter) J- und K-Eingänge. Dies ist beispielweise beim Aufbau von Zählerschaltungen hilfreich. Unbenutzte J- oder K-Eingänge sind auf „1“-Pegel zu legen.



Übungen

Ergänzen Sie die Zeit-Liniendiagramme für ein JK-Master-Slave-Flipflop mit positiver Flankensteuerung, in dem Sie den Signalverlauf am Ausgang Q eintragen

