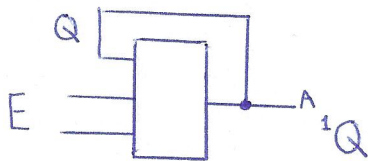


Der Flip-Flop (bistabile Kippstufe) ist der Grundbaustein für sequenzielle Schaltungen.

- bestehen aus Gatter (elementarische, kombinatorische Schaltungen)
- haben üblicherweise
 - 2 Eingangsvariablen und
 - 1 Ausgangsvariable
- haben am Ausgang zwei stabile Zustände
- können die Information 1 Bit (1 oder 0) speichern.
- über entsprechende Eingänge, können die Flip-Flops gesetzt (1 gespeichert) oder rückgesetzt (0 gespeichert) werden.

Sequenziell: die logische Aufgabe wird nicht nur anhand der aktuellen Bedingungen sondern auch in Abhängigkeit der vorherigen Bedingungen gelöst.



t : nächster Zeitpunkt

zu 1.1. Einteilung der Flip-Flops

Mit Ausnahme des ungetakteten RS-Flip-Flop sind alle bistabilen Kippstufen taktgesteuert.

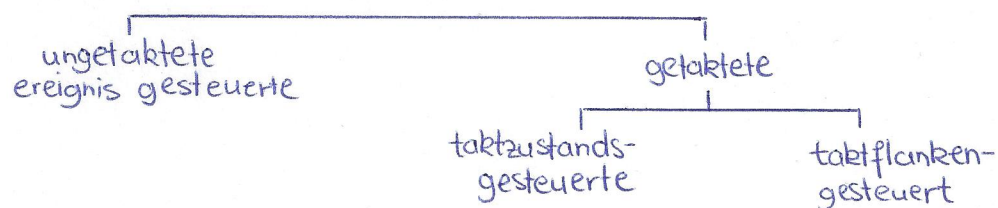
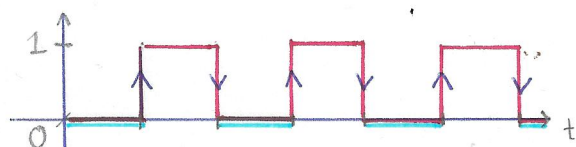
Flankengesteuerte / zustandsgesteuerte Flip-Flops sind getaktete Flip-Flops, die in Abhängigkeit von den vorbereiteten Eingängen mit der positiven bzw. negativen Flanke / Zustand des Taktes gesetzt oder rückgesetzt werden.

Der Ausgangszustand des Flankengesteuerten / zustandsgesteuerten Flip-Flops kann sich nur mit der schaltenden Flanke / dem Zustand ändern.

Abhängig von der eingesetzten Technologie ändert sich das Ausgangssignal des Flip-Flops nach einer kurzen Verzögerungszeit in Bezug auf die Taktflanke / Taktzustand. Der Ausgangszustand bleibt für eine Taktperiode, bis zur nächsten schaltenden Flanke / Zustand, unverändert.

1. Flip-Flop (FF), Bistabile Trigger

1.1. Einteilung der Flip-Flop

Taktsignal

Zustand: Pegel

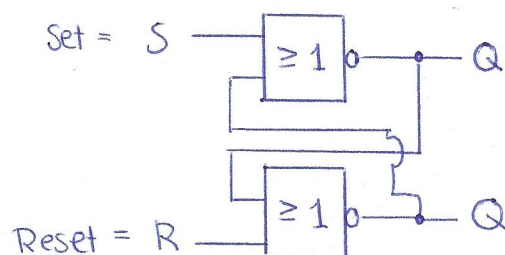
Flanke: Pegeländerung \uparrow oder \downarrow

: 1 high

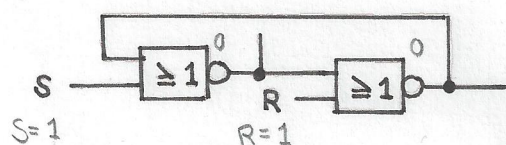
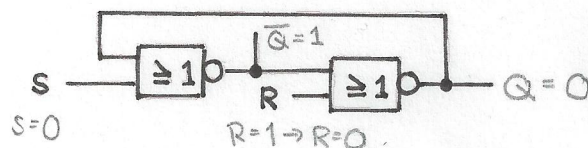
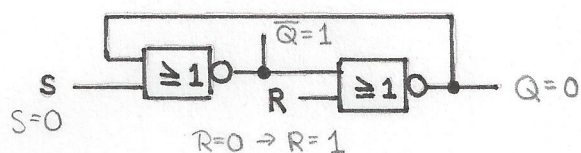
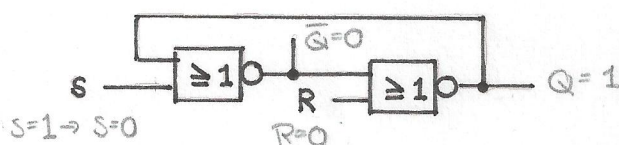
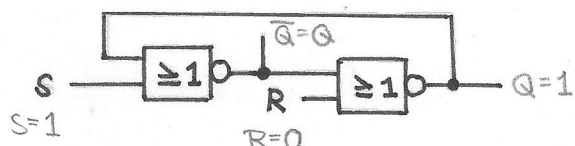
: 0 low

1.2. Basis-RS-Flip-Flop

1.2.1. RS-FF in NOR-Realisierung



A	B	NOR: $\overline{A \vee B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

 $Q = \bar{Q}$ \rightarrow unzulässig

setzen und löschen gleichzeitig

 $Q = 0$ Δ $\bar{Q} = 1$ $Q = 1$ Δ $\bar{Q} = 0$ $\updownarrow \Delta \updownarrow = ?$

Zustandsfolgetabelle

S	R	Q	¹ Q	¹ \bar{Q}	
0	0	0	0	1	speichern
0	0	1	1	0	
0	1	0	0	1	löschen
0	1	1	0	1	
1	0	0	1	0	setzen
1	0	1	1	0	
1	1	0	x	x	unzulässig
1	1	1	x	x	

Kurzform

S	R	¹ Q
0	0	Q
0	1	0
1	0	1
1	1	x

Charakteristische Gleichung

		1	1	1
R			x	x
	Q			
		S		

$${}^1Q = S \vee \bar{R}Q$$

Nebenbedingung: $R \wedge S = 0$

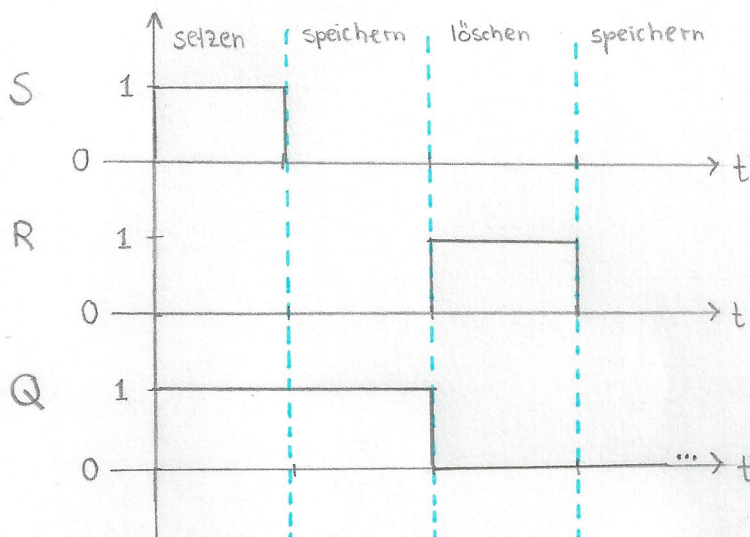
Synthesetabelle

Q	¹ Q	S	R
0	0	0	0
		0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	0	0
		1	0

Kurzform

Q	¹ Q	S	R
0	0	0	x
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	x	0

Impulsdiagramm



Zustandsdiagramm

