

MC KA1 Zusammenfassung

Themen

- **Zahlensysteme**
 - Dual
 - Hexadezimal
 - Dezimal
- **Logische Verknüpfungen**
 - Und
 - Oder
 - Nicht
 - Nand
 - Xor
 - Nor
- **Wahrheitstabellen**
- **Disjunktive Normalform (DNF)**
- **Impulsdiagramme**
- **KV-Diagramme**
- **DeMorganische Gesetz**
 - Umwandlung einer Nor oder Nand Schaltung
- **2er Komplement**
- **Multiplexer**
- **Addition von Dualzahlen**
- **RS-FlipFlop**

Zahlensysteme

Dual

Basiszahl: 2

Ziffern: (0,1)

Beispiel:

$$10010 = 18$$

Umrechnen von Dualzahlen ins Dezimalsystem

16, 8, 4, 2, 1

$$16+2=18$$

$$\rightarrow 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 \text{ (10010)}$$

$$== 18$$

Umrechnen von Dezimalzahlen in Dualzahlen

Bsp. 18

$$18/2 = 9 \text{ Rest } 0 \rightarrow 0$$

$$9/2 = 4 \text{ Rest } 1 \rightarrow 1$$

$$4/2 = 2 \text{ Rest } 0 \rightarrow 0$$

$$2/2 = 1 \text{ Rest } 0 \rightarrow 0$$

$$1/2 = 0 \text{ Rest } 1 \rightarrow 1$$

== 10010

Hexadezimal

Basis: 16 Ziffern: (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F)

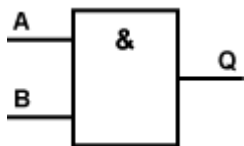
$$\rightarrow 119 \rightarrow 1 \cdot 16^2 + 1 \cdot 16^1 + 9 \cdot 16^0$$

Umwandlung von Dual in Hexadezimal

{ 1001 0001 1101 } \rightarrow ToDo!

Logische Verknüpfungen

And



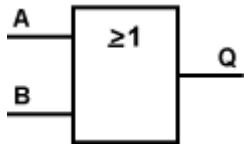
Funktionsgleichung

$$Q = A \wedge B$$

Wahrheitstabelle

A	B	Q
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Or



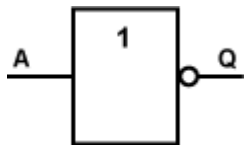
Funktionsgleichung

$$Q = A \vee B$$

Wahrheitstabelle

A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Not



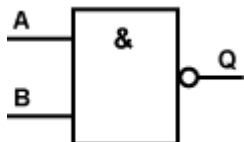
Funktionsgleichung

$$Q = \bar{A}$$

Wahrheitstabelle

A	Q
0	1
1	0

Nand



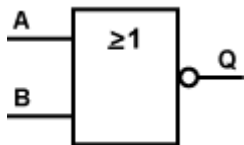
Funktionsgleichung

$$Q = \overline{A \wedge B}$$

$$\bar{Q} = A \wedge B$$

Wahrheitstabelle

A	B	Q
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

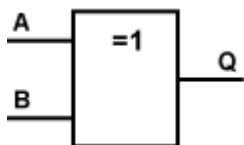
Nor**Funktionsgleichung**

$$Q = \overline{A \vee B}$$

$$\bar{Q} = A \vee B$$

Wahrheitstabelle

A	B	Q
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Xor**Funktionsgleichung**

$$Q = (\bar{A} \wedge B) \vee (A \wedge \bar{B})$$

Wahrheitstabelle

A	B	Q
---	---	---

A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Wahrheitstabellen

Bsp mit 1 Variablen

A	Q
0	x
1	x

Bsp mit 2 Variablen

A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Bsp mit 3 Variablen

A	B	C	Q
0	0	0	x
0	0	1	x
0	1	0	x
0	1	1	x
1	0	0	x
1	0	1	x
1	1	0	x
1	1	1	x

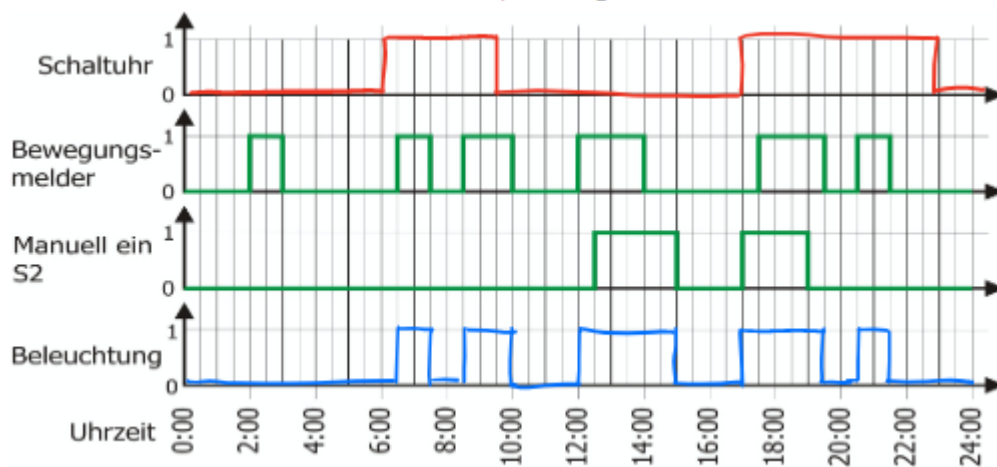
Disjunktive Normalform

- **Vollkonjunktion:** Ist die UND-Verknüpfung in der alle vorhandenen Eingangssignale einmal vorkommen (negiert oder nicht)

- **Disjunktive Normalform:** Besteht aus mehreren oder Verknüpften Vollkonjunktionen

Bsp. $(A \wedge B) \vee (A \wedge B \wedge C) \vee (B \wedge C) \vee D$

Impulsdiagramm



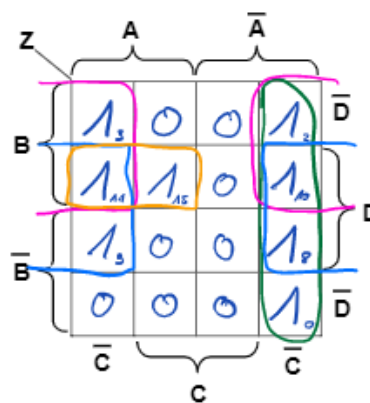
KV-Diagramm

Schritt 1: Funktionstabelle

	D	C	B	A	Z
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	1

Schritt 5: Schaltung

Schritt 2: KV-Diagramm



Schritt 4: Funktionsgleichung

$$(\bar{A} \wedge \bar{C}) \vee (B \wedge \bar{C}) \vee (\bar{C} \wedge D) \vee (A \wedge B \wedge D)$$

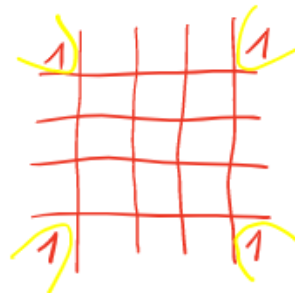
KV - Diagramm

Bsp:



Können zusammengefasst werden

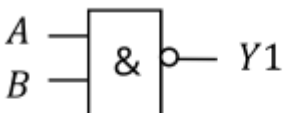
Besonderheiten:



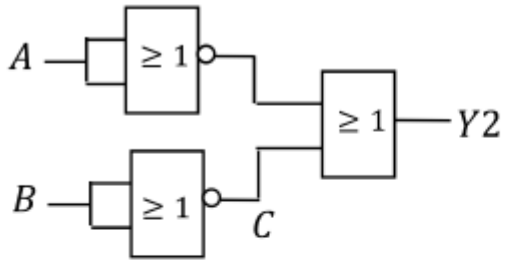
2 oder 4 Blöcke

DeMorgan Gesetze

Regel 1



A	B	Y1
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



(*)

Funktionsgleichungen:

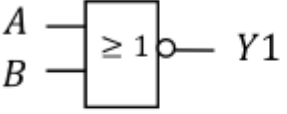
$$Z = \overline{A \wedge B}$$

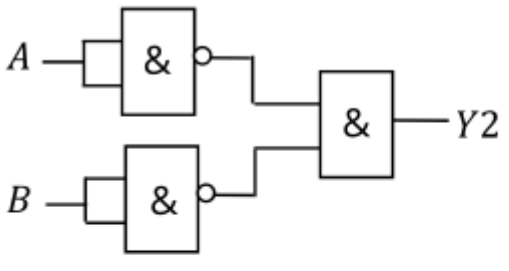
$$Z = \overline{A} \vee \overline{B}$$

Das Erste De-Morgantische Gesetz

Jede Verknüpfungsschaltung lässt sich nur mit NOR Gattern aufbauen

Regel 2





(*)

Funktionsgleichungen:

$$Z = \overline{A \vee B}$$

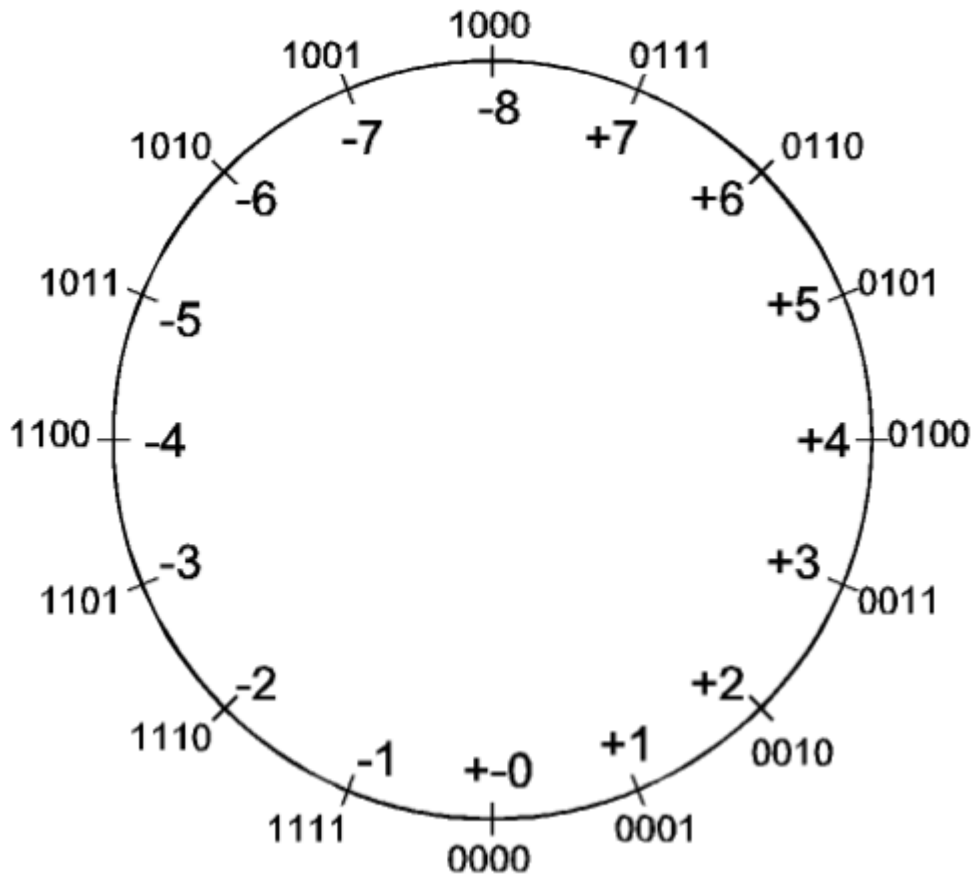
$$Z = \overline{A} \wedge \overline{B}$$

Das zweite De-Morgantische Gesetz

Jede Verknüpfungsschaltung lässt sich nur mit NAND Gattern aufbauen

2er Komplement

Negative Zahlen im Dualsystem darstellen



Das Bit mit der größten Wertigkeit wird Negativ gewertet. Die restlichen Bits werden auf Addiert.

Bsp1.

-8	4	2	1
<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> 1 1 1 1 </div>			

= -1

Bsp2.

-16	8	4	2	1
<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> 1 1 1 1 1 </div>				

= -1

Schritt 1: Alle Stellen Invertieren

Aus 0010 wird 1101

Schritt 2: Mit 1 Addieren

$$1101 + 0001 = 1110$$

Rechnung

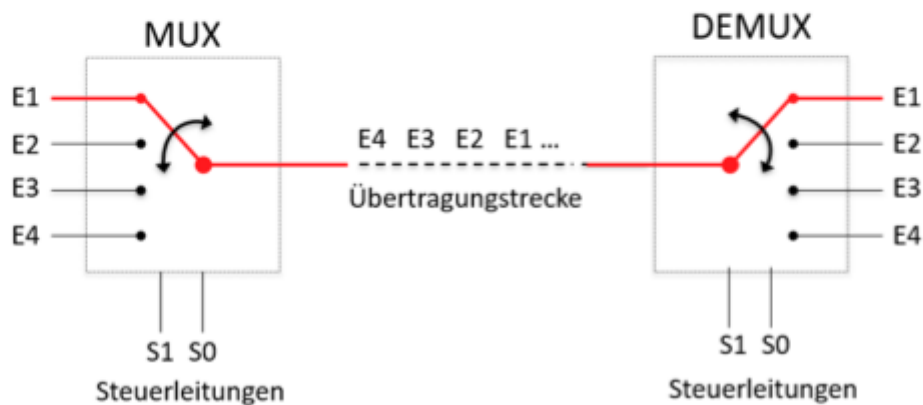
$$0101 (5) + 1110 (-2) = 0011 (3)$$

Im Zahlenbereich bei 4-Bit. Von [-8] bis [7] kein Übertrag bei der Addition.

Multiplexer

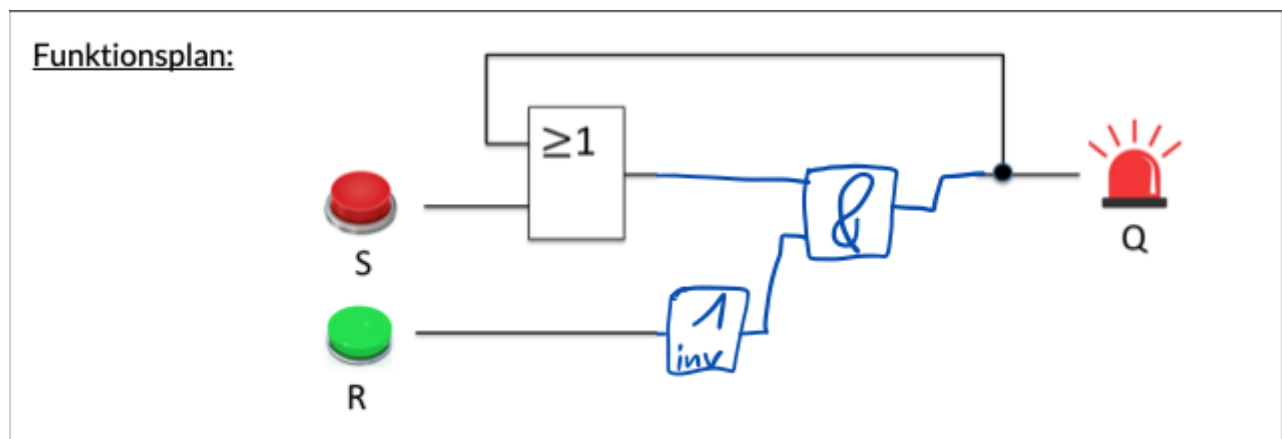
Ein **Multiplexer** (MUX) wählt aus einer Anzahl von Dateneingängen (im Bild: E1, E2, E3 und E4) entsprechend der anliegenden Adresse (Steuerleitungen) einen Eingang aus, der zum Datenausgang durchgeschaltet wird.

Ein **Demultiplexer** (DMUX) wählt aus einer Anzahl von Datenausgängen entsprechend der anliegenden Adresse (Steuerleitungen) einen Ausgang aus, auf den der Dateneingang durchgeschaltet wird.

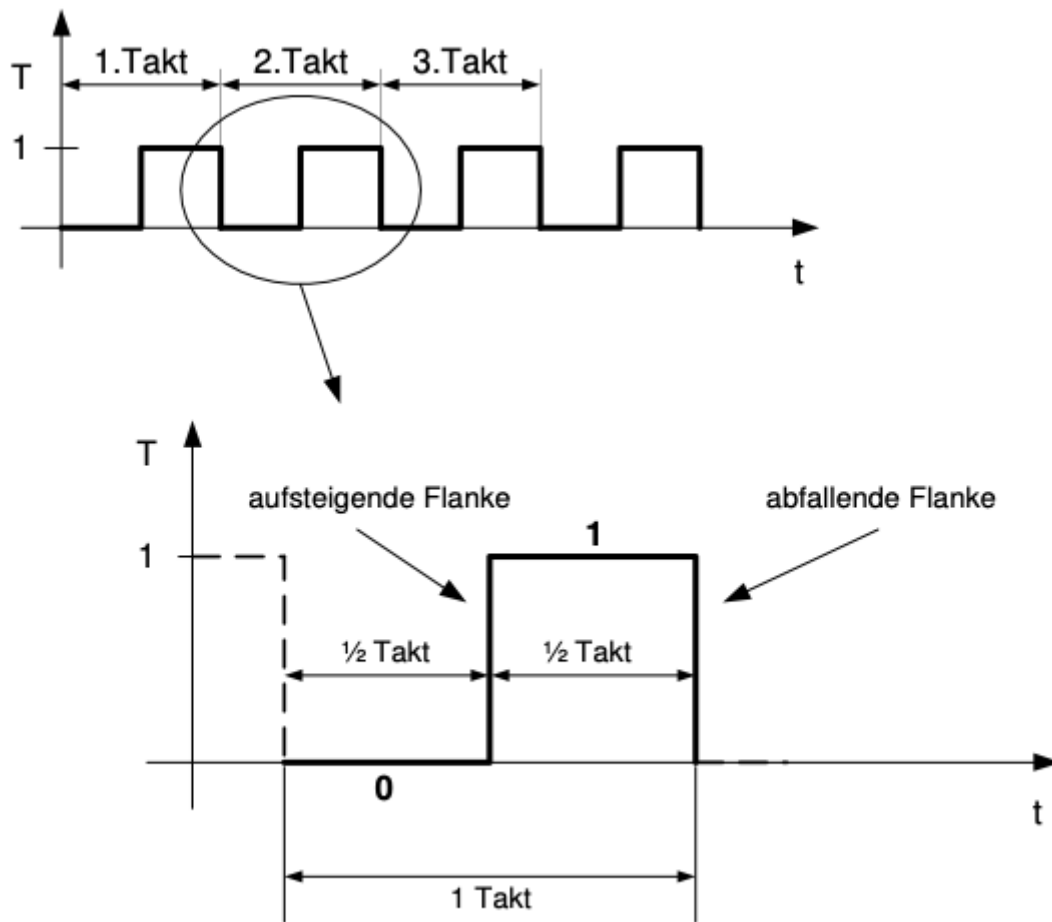


RS-Flip Flop

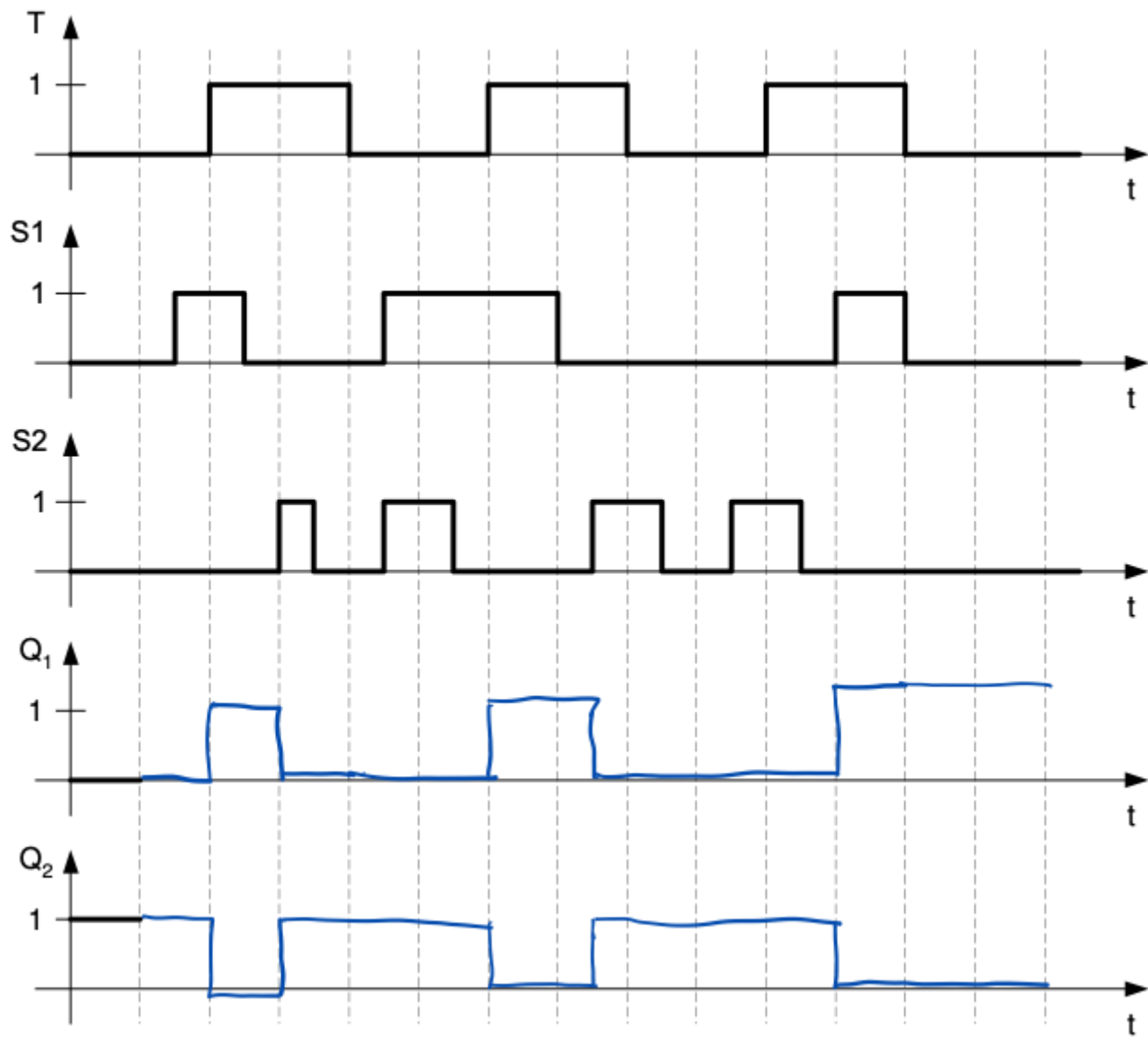
Funktionsplan eines RS-Flip Flops ohne Taktsteuerung



Taktsteuerung



Taktzustand Gesteuert



Taktflanken Gesteuert

