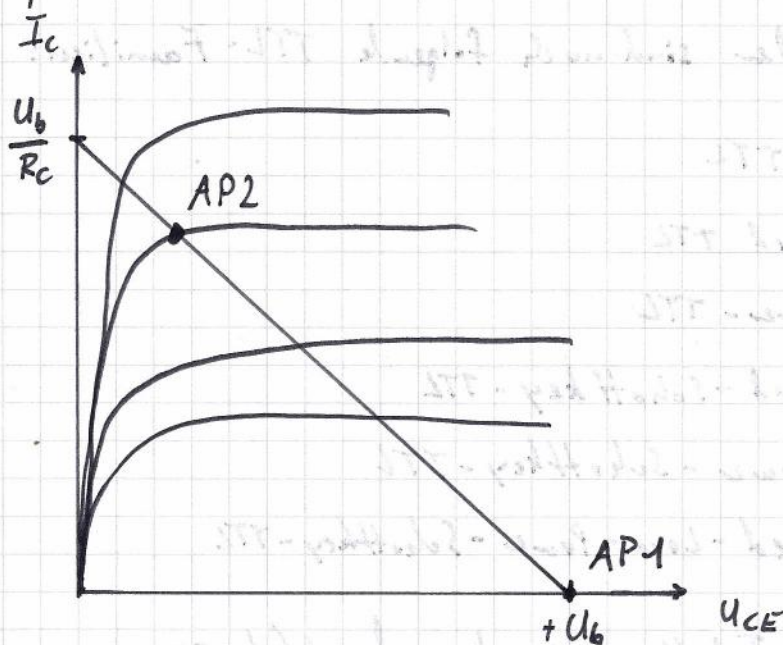


Vorbereitung

2.2.

Im Gegensatz zum Kleinsignalverstärker bei dem der Transistor auf einen Arbeitspunkt (AP) eingestellt wird, wird er im Schalterbetrieb

auf zwei APs eingestellt bzw. arbeitet in zwei Arbeitspunkten. Der erste Arbeitspunkt liegt im gesperrten Bereich, womit die Funktion des geöffneten Schalters realisiert wird. Der zweite AP liegt im Durchlassbereich des Transistors. Hier wird die Funktion des geschlossenen Schalters realisiert.



Kriterien:

AP1: $I_B = 0$, $I_C = 0$, $U_{CE} = U_b \rightarrow$ Schalter offen

AP2: $I_B = I_{Bx}$, $U_{CE} \ll U_{bE} \rightarrow$ Schalter geschlossen

2.3.

Der H-Pegel steht für die binäre 1 und entspricht einem höheren Potential gegenüber dem L-Pegel welcher für eine binäre 0 steht. Für den konkreten Fall der TTL-Technik gelten folgende Potentiale:

L-Pegel: 0V bis 0,8V
H-Pegel: 2V bis 5V } gilt für TTL-Schalt-
kreis eingänge

L-Pegel: 0V bis 0,4V
H-Pegel: 2,4V bis 5V } gilt für TTL-Schalt-
kreis ausgänge

Die Betriebsspannung für TTL-Schaltkreise liegt bei 5V.

Zu unterscheiden sind noch folgende TTL-Familien:

TTL → Standard-TTL

H-TTL → High Speed TTL

L-TTL → Low-Power-TTL

AS-TTL → Advanced-Schottkey-TTL

LS-TTL → Low-Power-Schottkey-TTL

ALS-TTL → Advanced-Low-Power-Schottkey-TTL

Die folgende Tabelle zeigt typische Werte zu den zuvor genannten TTL-Familien.

Kurzbezeichnung	Betriebsspannung	Leistungsaufnahme	Signalanstiegszeit	typische Schaltfrequenz
TTL	5V	10 mW	10 ns	20 MHz
H-TTL	5V	22 mW	6 ns	30 MHz
L-TTL	5V	1 mW	33 ns	3 MHz
AS-TTL	5V	15 mW	1.7 ns	150 MHz
LS-TTL	5V	2 mW	9.5 ns	40 MHz
ALS-TTL	5V	1 mW	4 ns	40 MHz

2.4.

Das Zeitverhalten eines bipolaren Transistors im Schaltbetrieb wird vom Ausruhmstrom $I_{BY} = \frac{U_{BE} - U_E}{R_D}$

bestimmt. Festgemacht wird das zeitliche

Verhalten dabei am Ausruhmfaktor $q = \frac{I_{BY}}{I_{B0}}$.

Je größer q desto schneller geht der

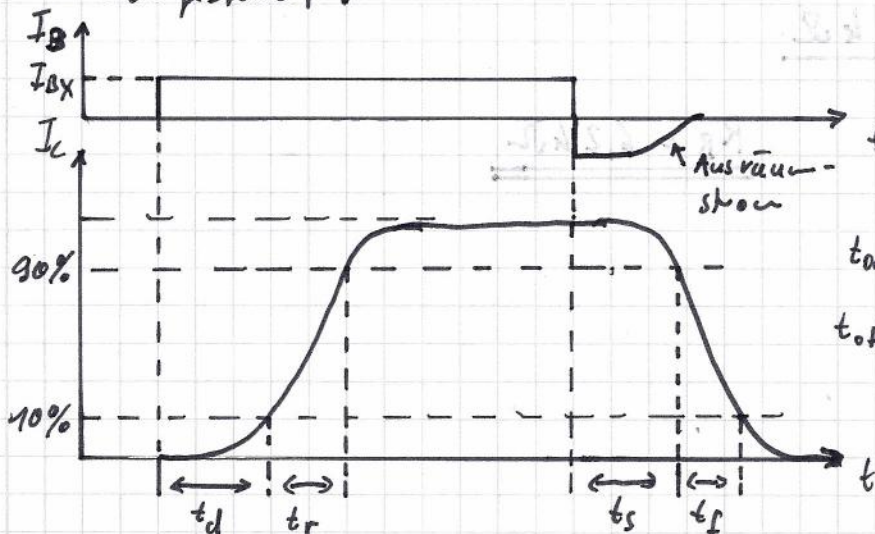
Transistor in den gesperrten Bereich über. In

Durchlassrichtung wird das zeitliche Verhalten

vom Übersteuerungsfaktor $\beta_m = \beta = \frac{I_{BX}}{I_{B0}}$ bestimmt.

Je größer β desto schneller ist der Transistor

übersteuert.



$$t_{on} = t_d + t_r \rightarrow \text{Einschaltzeit}$$

$$t_{off} = t_s + t_f \rightarrow \text{Aus Schaltzeit}$$

t_d - delay time

t_s - storage time

t_r - rise time

t_f - fall off time

2.5

geg:

$$U_{ZH} = 2,0V$$

$$U_1 = 5V$$

$$u = \ddot{u} = 1,5$$

$$B = 50$$

$$R_C = 510\Omega$$

ges:

R_B

Lsg:

$$U_{CE} \ll U_{BE} \rightarrow 0 \rightsquigarrow U_C = U_1 \rightsquigarrow I_C = \frac{U_1}{R_C}$$

$$I_C = \frac{5V}{510\Omega} \approx \underline{10\mu A}$$

$$B = \frac{I_C}{I_B} \rightsquigarrow I_{B0} = \frac{I_C}{B} = \frac{10\mu A}{50} = \underline{0,2\mu A}$$

$$I_{Bx} = \ddot{u} \cdot 100 = 1,5 \cdot 0,2\mu A = \underline{0,3\mu A}$$

$$R_D = \frac{U_{ZH}}{I_{Bx}} = \frac{2,0V}{0,3\mu A}$$

$$\underline{R_B = 6,6\text{ k}\Omega}$$

nach E24:

$$\underline{\underline{R_B = 6,2\text{ k}\Omega}}$$

