

**Aufgabe 4.1**

Berechnen Sie für die in Bild 4.1 dargestellte Logikschaltung die Ausgangspegel ( $U_A$ ) für alle möglichen Schalterstellungen von  $S_1$ . Tragen Sie die logischen Zustände von  $E_1$  und  $U_A$  in eine Zustandstabelle ein und bestimmen Sie so die logische Funktion des durch die Schaltung realisierten Gatters. Vergleichen Sie die für die einzelnen Logikzustände errechneten Spannungspegel und bestimmen Sie daraus die Spannungsniveaus für den H-Pegel, den L-Pegel, sowie das verbotene Band.

Zur Berechnung der Schaltzustände wird angenommen, dass die Flussspannung der Basis-Emitter-Diode des Transistors  $T_1$  (d.h. die Spannung bei der die Diode vom Sperrzustand in den Durchgangszustand übergeht) bei  $U_{BE} = 0,7 \text{ V}$  liegt. Der Übergang vom Sperr- in den Durchlasszustand wird dabei als ideal abrupt angenommen. Im Durchlassfall fällt über der Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors  $T_1$  eine Sättigungsspannung von  $U_{CES} = 0,1 \text{ V}$  ab. Für die Stromverstärkung des Transistors  $T_1$  wird ein Wert von  $B = 100$  angenommen.

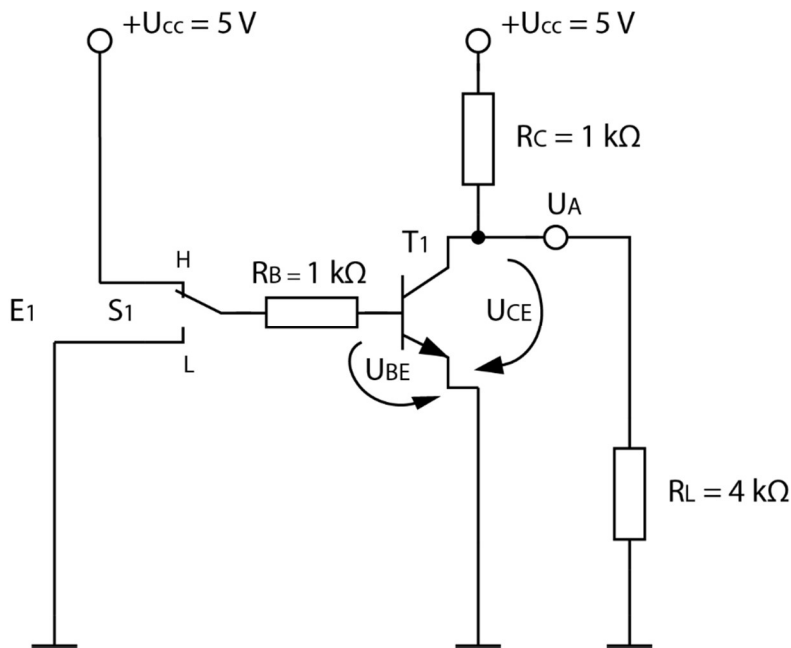


Bild 4.1: Schaltung für ein mit Transistoren realisiertes Logikgatter

**Aufgabe 4.2**

Berechnen Sie für die in Bild 4.2 dargestellte Logikschaltung die Ausgangspegel ( $U_A$ ) für alle möglichen Schalterstellungen von  $S_1$  und  $S_2$ . Tragen Sie die logischen Zustände von  $E_1$ ,  $E_2$  und  $U_A$  in eine Zustandstabelle ein und bestimmen Sie so die logische Funktion des durch die Schaltung realisierten Gatters. Vergleichen Sie die für die einzelnen Logikzustände errechneten Spannungspegel und bestimmen Sie daraus die Spannungsniveaus für den H-Pegel, den L-Pegel sowie das verbotene Band.

Zur Berechnung der Schaltzustände wird angenommen, dass die Flussspannung der Basis-Emitter-Diode des Transistors  $T_1$  sowie der Dioden  $D_1$  und  $D_2$  (d.h. die Spannung bei der die Diode vom Sperrzustand in den Durchgangszustand übergeht) bei  $U_{BE}$ ,  $U_F = 0,7\text{ V}$  liegt. Der Übergang vom Sperr- in den Durchlasszustand wird dabei als ideal abrupt angenommen. Im Durchlassfall fällt über der Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors  $T_1$  eine Sättigungsspannung von  $U_{CES} = 0,1\text{ V}$  ab. Für die Stromverstärkung des Transistors  $T_1$  wird ein Wert von  $B = 100$  angenommen.

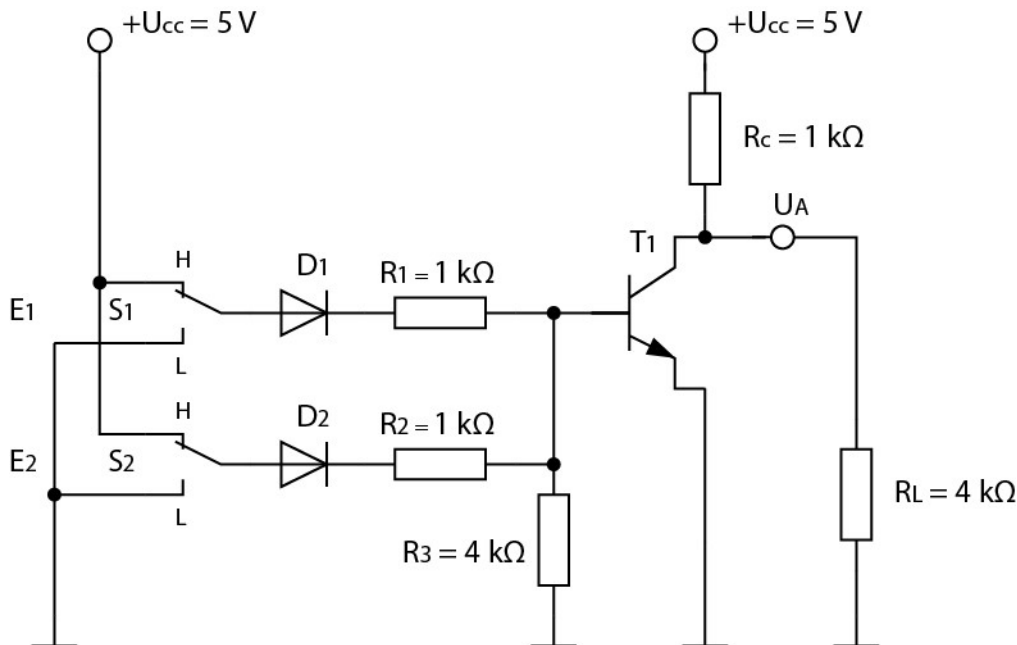


Bild 4.2: Schaltung für ein mit Dioden und Transistoren realisiertes Logikgatter

**Aufgabe 4.3**

Wodurch sind sind Bipolartransistoren gekennzeichnet?

- p n p - Dotierungsabfolge
- n p n - Dotierungsabfolge
- p<sup>+</sup> n p<sup>+</sup> - Dotierungsabfolge
- n<sup>+</sup> p n<sup>+</sup> - Dotierungsabfolge
- Stromgesteuert
- Spannungsgesteuert
- Hochohmiges Si-Substrat
- Niederohmiges Si-Substrat

**Aufgabe 4.4**

Welche Zusammenhänge werden durch die Eingangskennlinie beim Bipolartransistor beschrieben?

- U – I – Kennlinie der BE - Diode
- U – I – Kennlinie der BC - Diode
- U – I – Kennlinie der CE - Strecke
- I<sub>B</sub> – I<sub>C</sub> – Kennlinie
- I<sub>C</sub> – I<sub>E</sub> – Kennlinie
- I<sub>B</sub> – I<sub>E</sub> – Kennlinie

**Aufgabe 4.5**

Welche Zusammenhänge werden durch die Transferkennlinie beim Bipolartransistor beschrieben?

- $U - I$  – Kennlinie der BE - Diode
- $U - I$  – Kennlinie der BC - Diode
- $U - I$  – Kennlinie der CE - Strecke
- $I_B - I_C$  – Kennlinie
- $I_C - I_E$  – Kennlinie
- $I_B - I_E$  – Kennlinie

**Aufgabe 4.6**

Welche Zusammenhänge werden durch die Ausgangskennlinie beim Bipolartransistor beschrieben?

- $U - I$  – Kennlinie der BE - Diode
- $U - I$  – Kennlinie der BC - Diode
- $U - I$  – Kennlinie der CE - Strecke
- $I_B - I_C$  – Kennlinie
- $I_C - I_E$  – Kennlinie
- $I_B - I_E$  – Kennlinie

**Aufgabe 4.7**

Für die Erregerwicklung einer elektrischen Maschine sind 2850 m Kupferdraht mit einem Durchmesser von 1,2 mm erforderlich. Bestimmen Sie:

- den Widerstand der Wicklung bei 20 °C,
- den Widerstand der Wicklung bei 75 °C,
- den Widerstand der Wicklung bei 5 °C,
- die Temperatur, bei der der Widerstand 58,5 Ω beträgt.

Bei  $T = 20\text{ °C}$  gilt:

$$\alpha_{Cu} = 3,8 \cdot 10^{-3}/K, \rho_{Cu} = 0,0175 \Omega \cdot mm^2/m$$

**Aufgabe 4.8**

Die Stromdichte einer 35 μm dicken Leiterbahn aus Kupfer soll 50 A/mm<sup>2</sup> nicht überschreiten. Die auf einer Kunststoff-Trägerfolie aufgebrachte Leiterbahn (flexible Leiterplatte) muss für eine Stromstärke von 20 A ausgelegt werden.

- Ermitteln Sie die erforderliche Breite der Leiterbahn!
- Berechnen Sie den Spannungsabfall pro Meter Leiterbahnlänge!

$$\rho_{Cu} = 0,0175 \Omega \cdot mm^2/m$$

**Aufgabe 4.9**

Welche Widerstandsbauart hat den kleinsten thermischen Widerstand  $R_{th}$ ?

- Kohlenstoffkeramik-Komposit-Widerstand
- Metallschichtwiderstand
- Kohleschichtwiderstand
- Drahtwiderstand