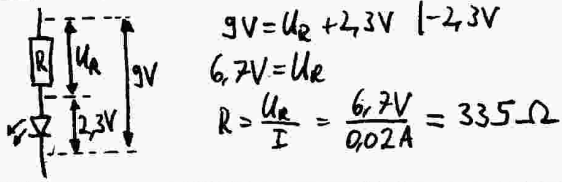


1. „Nicht, dass sie uns durchbrennt!“



2. Lumina automatica

a) Der Spannungsabfall am LDR entspricht der Spannung zwischen Basis und Emitter am Transistor. Der Transistor lässt nur dann einen Strom vom Kollektor (C) zum Emitter (E) hindurch, wenn die Basis (B) - E-Spannung etwa 0,6V überschreitet. Dann leuchtet die LED.

(1) Bei großer Helligkeit hat der LDR einen niedrigen Widerstand. Dadurch ist auch der Spannungsabfall an dem LDR sehr klein und die 0,6V werden nicht überschritten.

(2) Bei Dunkelheit besitzt der LDR einen großen Widerstand. Die an ihm abfallende Spannung überschreitet 0,6V und die LED leuchtet.

b) $I = \frac{U_{Ges}}{R_{Ges}} = \frac{U_{Ges}}{R_1 + R_2}$ mit $U_{Ges} = 9V, R_1 = 47k\Omega, R_2 = 3253\Omega$

$\Rightarrow I = 1,7909 \cdot 10^{-4} A$

$U_2 = R_2 \cdot I = 3253 \Omega \cdot 1,7909 \cdot 10^{-4} A = 0,583V < 0,6V$

\Rightarrow Die Lampe bleibt gerade noch so aus.

c) Über die Haut fließt ein winziger Strom zur Basis des ersten Transistors. Transistoren haben aber die Eigenschaft, Ströme zu verstärken und so fließt ein um den Faktor 300 verstärkter Strom von C nach E und trifft dort auf die B des zweiten Transistors. Bei diesem fließt ebenfalls ein um den Faktor 300 verstärkter Strom von C nach E. Die Gesamtverstärkung des Stroms beträgt $300 \cdot 300 = 90000$ und reicht aus, um die LED vor den beiden Transistoren zum Leuchten zu bringen.

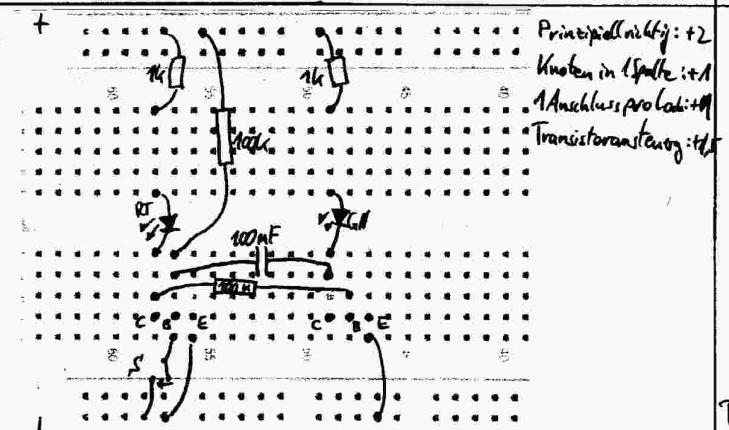
3. Unbekannte Schaltung gefunden!

a) Ausschließlich die grüne LED würde leuchten.

b) Bei geschlossenem Schalter fließt der Strom über den 1k-Widerstand zur roten LED, welche jetzt leuchtet. Zudem fließt der Strom über den 100k-Widerstand zur B des Transistors, welcher dadurch für den Stromfluss von C nach E durchlässig wird. Dadurch fließt der Strom jetzt über den Transistor von C nach E anstatt über die grüne LED. Diese geht somit aus.

[Viele Punktezahl gibt es auch bei der Formulierung „Die grüne LED leuchtet daher schwächer.“]

4. Der Mono Stop



b) (1) Bei offenem Schalter ist auch der linke Transistor T_L geöffnet, dadurch leuchtet RT. Das liegt daran, dass über den oberen 100k-Widerstand ein Basisstrom über T_L fließt. Der Strom fließt nach RT über C \rightarrow E des T_L . Damit fließt kein Strom über den unteren 100k zur Basis des rechten Transistors T_R . Dieser bleibt geschlossen, GV leuchtet nicht.

(2) Durch Drücken des Schalters geht die B-E-Spannung des T_L auf 0V, wodurch T_L über C \rightarrow E keinen Strom mehr hindurchlässt und RT somit erlischt.

(1) ZE 2,5

(2)

f.b) Fortsetzung

- (2) Durch das Schließen von T_L steigt dort die E-C-Spannung („Rückstrom“). Der Strom fließt dadurch über den unteren $100k\Omega$ -Widerstand zur B der T_R , wodurch sich dieser öffnet und GN leuchtet. ZE 2
- (3) Siehe (2): Der Zustand bleibt erhalten da die Spannung B-E des T_L für die Zeit des Drückens 0V bleibt und T_L somit geschlossen bleibt. ZE 3
- (4) Nach Öffnen des Schalters steigt die Spannung B-E des T_L langsam an. Deshalb langsam, weil der Strom über den oberen $100k\Omega$ den Kondensator laden muss. So lange diese Spannung noch unter $0,6V$ bleibt, ändert sich am Zustand der Schaltung zunächst nichts. ZE 1
- (5) Nach einigen Sekunden steigt die Spannung B-E des T_L schließlich über die $0,6V$, wodurch der T_L öffnet und die Schaltung wieder in den Zustand (1) kippt. ZE 1

Notenschlüssel:

Σ 32

Note	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
min	0	20	27	34	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
Wahrsch.	0	6,5	8,5	11	13	14,5	16,5	18	19,5	21	22,5	24,5	26	27,5	29	30,5