

Die Konstant-Stromquelle für eine LED

Materialbedarf

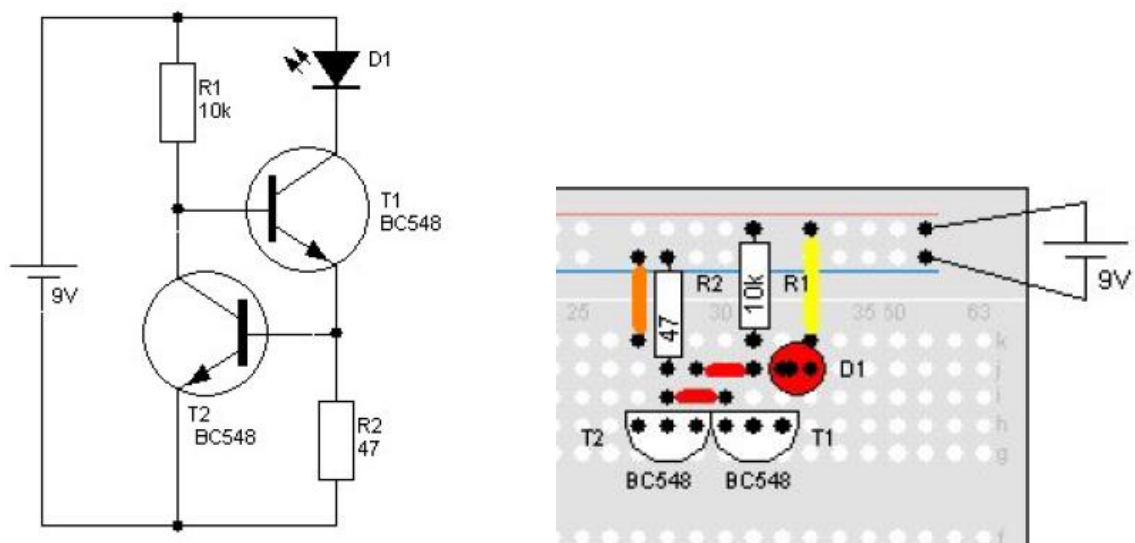
Anz.	Bezeichnung
1	Batterie/ Spannungsquelle 9V
2	Transistor BC548C (BC546C-BC550C)
1	Widerstand 47 Ohm
1	Widerstand 10 kOhm
1	Trimpotentiometer 10 kOhm
1	Standard-Leuchtdiode 3mm oder 5mm
1	Multimeter

Grundlagen

In elektronischen Schaltungen ist es immer wieder mal notwendig, dass man einen konstanten Strom benötigt, der sich selbst bei Spannungsänderung stabil verhält. Hier kommt man mit einem einfachen Widerstand nicht mehr weiter, da ja bekanntlich bei diesen sich der Strom auch ändert, wenn die Spannung variiert. Hier hilft diese kleine Schaltung. Eine sogenannte Konstantstromquelle.

Durch die LED sollen ca. 5 bis maximal 20 mA fließen. Beachte das Datenblatt der LED sonst wird diese zerstört!!

Basis-Schaltung



Wird diese Schaltung in Betrieb genommen, leuchtet die LED auf.

Die Lichtstärke bleibt auch konstant, wenn sich die Betriebsspannung ändert. Wer kann, sollte die Spannung mal erhöhen oder auch etwas verringern z.B. mit Hilfe einer 2. Batterie, die mit der ersten in Reihe geschaltet wird. Wird ein Labornetzgerät verwendet, kann man dort ja die Spannung leicht ändern.

Diese kleine Schaltung sorgt dafür, dass der Strom durch die Leuchtdiode immer konstant bleibt. Verantwortlich dafür, ist der Widerstand R2. Dessen Wert bestimmt den Strom durch die LED. Der Transistor T1 steuert nur soweit durch, bis der gewünschte Strom erreicht ist.

Wenn man sich die Schaltung ansieht, müsste T1 nicht voll durchsteuern?

Im Einschaltmoment passiert dies auch in Bruchteilen einer Sekunde. Es entsteht sehr

kurzzeitig ein erheblich höherer Strom, der aber mit normalen Mitteln nicht messbar ist. Bedingt dadurch, dass T1 durchsteuert, wird T2 auch geöffnet, da dessen Basis ebenso mit Strom versorgt wird. Die BE-Strecke eines Transistors hat (wie bei einer Diode) eine typische Durchlassspannung von ca. 0,6-0,7V. Die CE-Strecke von T2 überbrückt die BE-Strecke vom T1. Je mehr der T2 öffnet, desto mehr schließt sich der T1, was wieder zur Folge hat, dass der T2 wieder zurückgeregelt wird.

Am R2 liegt nun die BE-Spannung des T2 an. Dies bewirkt einen Stromfluss durch R2. Dieser Strom fließt auch durch die LED. Der Basisstrom durch T1 kann vernachlässigt werden.

Da die Spannung am R2 bekannt ist und man auch den Strom kennt, den man haben möchte, ist die Berechnung von R2 mit Hilfe des ohmschen Gesetzes problemlos möglich.

Man sollte aber darauf achten, dass die Transistoren hier nicht im Schaltbetrieb arbeiten. Dementsprechend kann die Maximalleistung, insbesondere von T1, schnell erreicht werden. R1 sollte so dimensioniert sein, dass der Transistor T1 bei dem gewünschten Strom voll durchsteuern kann.

Aufgaben für Profis:

- Strom messen bei der LED.
- Spannung messen am R2.
- Baue in Serie zu R2 ein 10k Potentiometer ein.

