

1. AUFGABE

Nach dem Abschalten der Batterieversorgung im Steuerkreis eines Transistors (Basis-Emitter-Strecke) soll eine LED noch bis zu 30s nachleuchten.



2. LÖSUNGSANSATZ

Im Kollektorkreis des Transistors muss noch ca. 30s lang ein ausreichender Strom fließen, um die LED anzusteuern. Hierzu ist ein entsprechender Basisstrom erforderlich. Mit einem geladenen Kondensator als Energiespeicher kann dieser je nach Dimensionierung des RC-Gliedes im Basis-Emitter-Kreis des Transistors T1 für eine bestimmte Zeit gehalten werden.



3. VERSUCHSBESCHREIBUNG

Zuerst den Kondensator durch Überbrückung der beiden Anschlüsse an seinen Kontakten kurzschließen, damit er vollständig entladen wird. Dann den Schalter S (*) für ca. 2s schließen. Damit wird C auf die Spannung von ca. 9V aufgeladen. Danach den Schalter S wieder öffnen.

* Ein Schalter kann auch durch zwei PSITRON Magnetkontakte und eine Verbindungsstange realisiert werden.



4. BEOBACHTUNG UND ERKLÄRUNG

Nach dem Schließen des Schalters S wird der Kondensator C auf die Spannung von ca. 9V aufgeladen. Die LED leuchtet. Nach dem Öffnen des Schalters entlädt sich die in C gespeicherte Ladung über den Basisvorwiderstand R1 und die Basis-Emitter-Diode von T1. Es fließt über eine Zeit von ca. 30s noch ein ausreichender Basisstrom, damit die LED leuchtet.

Anmerkung: Da durch den Basisstrom der Kondensator mit der Zeit entladen wird, sinkt die Spannung am Kondensator C und damit auch die Basis-Emitter-Spannung. Dies hat zur Folge, dass der innere Widerstand von T1 weiter ansteigt.

5. MATHEMATISCHE BETRACHTUNG

Der Kondensator C und R1 bilden eine RC-Zeitkonstante. Nach Gleichung F13 beträgt sie :

$\tau = R \cdot C = 100k \cdot 100\mu F = 10s$. D.h. Nach 10s ist die Spannung an C auf ca. 63% seines Anfangswerts abgesunken (s. Diagramm D11).



LERNERFOLG

Mit einem RC-Glied kann eine zeitliche Verzögerung realisiert werden. Dadurch ist es möglich, elektronische Ausschaltvorgänge in der Zeitsteuerung zu beeinflussen.



