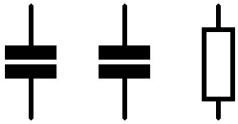
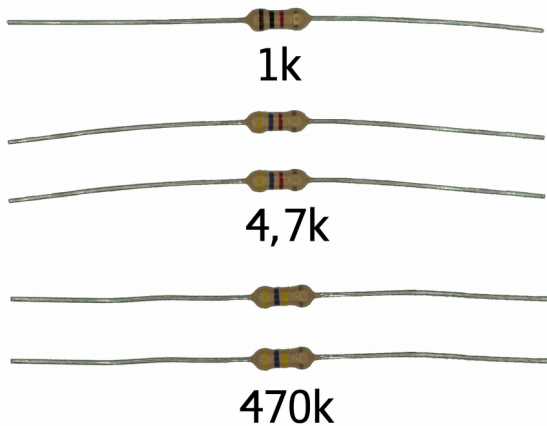


Tag 16



A-20 Widerstand



Widerstände (Formelzeichen: R, Einheit: Ohm [Ω]) dienen dazu, Ströme zu verringern. 1.000 Ω werden auch als 1 k Ω (Kilohm) bezeichnet. Welchen Wert ein Widerstand hat, wird durch einen Farbcode auf dem Bauteil gekennzeichnet. Dieser Adventskalender enthält folgende Widerstände.

1 x 1 k Ω	1.000 Ω	(Braun, Schwarz, Rot, Gold)
2 x 4,7 k Ω	4.700 Ω	(Gelb, Violett, Rot, Gold)
2 x 470 k Ω	470.000 Ω	(Gelb, Violett, Gelb, Gold)

Wird ein Widerstand an eine Spannungsquelle (Batterie) angeschlossen, fließt durch ihn ein Strom. Strom sind bewegte Ladungsträger. Die Maßeinheit für den Strom ist Ampere [A]. Ein tausendstel Ampere wird als Milliampere [mA] bezeichnet. Der Zusammenhang zwischen Spannung (U), Widerstand (R) und Strom (I) ist folgender:

$$U = R \times I$$

Das kann man leicht so umstellen:

$$R = U : I \text{ oder } I = U : R$$

Wird also ein Widerstand von 1 k Ω an eine 3-V-Batterie angeschlossen, fließt ein Strom von 3 mA.

$$3 \text{ V} : 1.000 \Omega = 0,003 \text{ A}$$

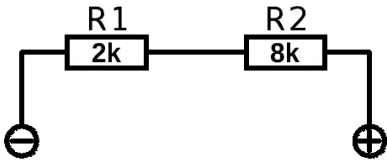
Widerstände können hintereinander (in Reihe) oder parallel geschaltet werden.

Bei der Reihenschaltung addieren sich die Widerstandswerte.

$$R_{\text{ges}} = R_1 + R_2$$

Bei der Parallelschaltung ist der Gesamtwiderstand immer kleiner als der kleinste einzelne Widerstand. Eine Formel, um den Gesamtwiderstand von zwei parallel geschalteten Widerständen zu berechnen, lautet:

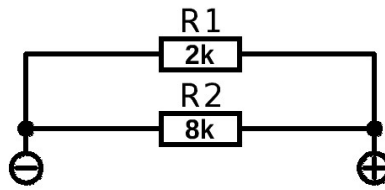
$$R_{ges} = (R1 \times R2) / (R1 + R2)$$



$$R_{ges} = R1 + R2$$

$$R_{ges} = 2k + 8k$$

$$R_{ges} = 10k$$



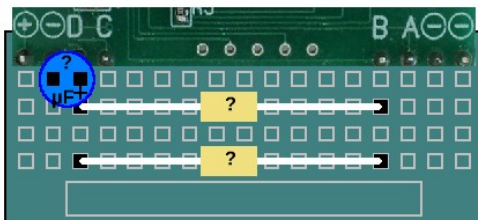
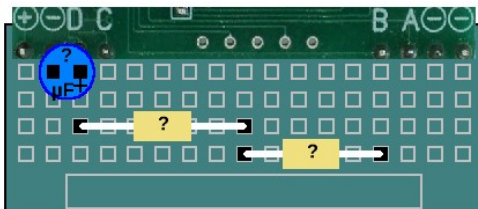
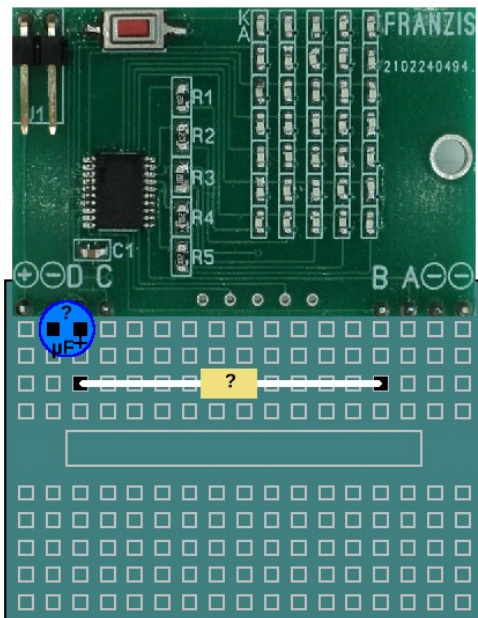
$$R_{ges} = \frac{R1 \times R2}{R1 + R2}$$

$$R_{ges} = \frac{2k \times 8k}{2k + 8k}$$

$$R_{ges} = \frac{16k}{10k}$$

$$R_{ges} = 1,6k$$

B-22 Zeitkonstante



Wie schon bekannt, besitzt die Reihenschaltung aus Kondensator und Widerstand eine Zeitkonstante. Ziel der heutigen Aufgabe ist es, ein RC-Glied aufzubauen, das eine Zeitkonstante von 0,94 s besitzt. Dazu müssen Stanislaus und Du selbstständig die entsprechenden Bauteile auswählen und wie im Bild gezeigt an den Escape-Controller anschließen.

Es kann sein, dass der geeignete Widerstandswert aus mehreren Widerständen, die in Reihe oder parallel geschaltet sind, konstruiert werden muss. Der Escape-Controller überprüft, ob das RC-Glied die gewünschte Zeitkonstante besitzt. Dies wird durch kurzes Aufblinken einer LED auf der Matrix angezeigt. Erkennt er dreimal nacheinander die richtige Zeitkonstante, zeigt er den Lösungscode an.

Was ihr sonst noch dazu wissen müsst, findet ihr unter B-17 und A-20.

B-17 RC-Glied

Die Kombination aus Widerstand und Kondensator wird als RC-Glied bezeichnet. Schaltet man Widerstand und Kondensator hintereinander und schließt eine Gleichspannung an, wird der Kondensator über den Widerstand aufgeladen. Die Spannung über dem Kondensator steigt also langsam an. Multipliziert man den Wert des Widerstands mit dem Wert des Kondensators, erhält man die Zeitkonstante τ (griech. tau). Nach dieser Zeit ist die Spannung am Kondensator auf ca. 63 % der Versorgungsspannung angestiegen.

Beispiel: $1 \text{ k}\Omega \times 100 \text{ }\mu\text{F} = \tau$ $1000 \text{ }\Omega \times 0,0001 \text{ F} = 0,1 \text{ s}$

Nach fünf Zeitkonstanten ist der Kondensator praktisch vollständig aufgeladen. Baue zusammen mit Stanislaus die Schaltung auf.

Lösung

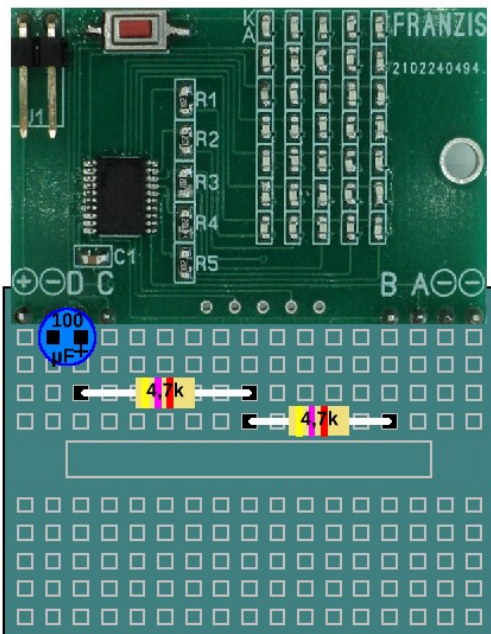
Die Zeitkonstante τ soll 0,94 s betragen.

$$\tau = R \times C; \quad \tau : C = R; \quad 0,94 \text{ s} : C = R$$

Es sind zwei Elkos vorhanden (10 μF und 100 μF).

$$0,94 \text{ s} : 100 \text{ }\mu\text{F} = R; \quad 0,94 \text{ s} : 0,0001 \text{ F} = R; \quad 0,94 \text{ s} : 0,0001 \text{ F} = 9400 \text{ }\Omega$$

$$9400 \text{ }\Omega = 4700 \text{ }\Omega + 4700 \text{ }\Omega$$



Der Türcode für Tag 17 lautet: LRR

