

Stationenlernen Kondensator C1 - JAVA-Applet 'Auf- und Entladung von RC-Schaltungen'

Das JAVA-Applet ‚Auf- und Entladung von RC-Schaltungen‘ von Dr.-Ing. W. Zhang simuliert das Verhalten eines RC-Gliedes beim Auf- und Entladen.

Das Applet startet zu Beginn selbstständig. Danach wird die Simulation des Auf- oder Entladenvorgangs nach jedem Drücken des ‚switch‘-Buttons erneut gestartet.

Der ‚switch‘-Button ermöglicht dabei den Wechsel zwischen dem Aufladen des Kondensators durch Anlegen der elektrischen Quelle mit der Nennspannung $E = 1V$ (das hier benutzte Formelzeichen E entspricht dem Formelzeichen U_0) (‚charging‘) bzw. dem Entladen des Kondensators durch Kurzschließen (‚discharging‘), was durch ‚Umlegen‘ des roten Schalters verdeutlicht wird. Die jeweilige Schaltung, die Mess- und die technische Stromrichtung wird im rechten oberen Teil des Applets graphisch dargestellt.

Der Widerstand R ist von $0k\Omega - 50k\Omega$, die Kapazität C des Kondensators von $10\mu F - 100\mu F$ durch die beiden Scrollbars ‚R‘ und ‚C‘ veränderbar. Dabei wird eine Veränderung von Widerstand und Kapazität direkt durch veränderte Graphen dargestellt.

In dem rechten unteren Teil des Applets wird der Betrag E der Nennspannung, der Widerstand R , die Kapazität C , die Zeitkonstante $\tau = R \cdot C$ (gelesen ‚tau‘) und die (maximale) Anfangsstromstärke I_{\max} (das hier benutzte Formelzeichen I_{\max} entspricht dem Formelzeichen I_0) angezeigt.

Während der Simulation wird standardmäßig im linken Teil des Applets der Graph der Spannung $U_C(t)$ (‚uc‘) über dem Kondensator in blau dargestellt. Die Checkbox ‚i‘ ermöglicht die zusätzliche graphische Darstellung des Graphen der Stromstärke $I(t)$ (‚i‘) in der Schaltung in rot.

Arbeitsaufträge:

1. Mach dich mit der Funktionsweise des Applets vertraut, indem du ein paar Auf- und Entladungen mit verschiedenen Werten für den Widerstand R und die Kapazität C durchführst und dabei die angezeigten Werte und die entstehenden Graphen beobachtest.
2. Beobachte den Wert der Zeitkonstante τ in Abhängigkeit vom Widerstand R und der Kapazität C und beschreibe deine Beobachtungen in Form eines ‚je – desto‘ – Satzes.
3. Beobachte den Verlauf des blauen Graphen der Spannung $U_C(t)$ (uc) über dem Kondensator beim Auf- und beim Entladen in Abhängigkeit vom Widerstand R und der Kapazität C und beschreibe deine Beobachtungen in Form eines ‚je – desto‘ – Satzes.
4. Beobachte den Verlauf des roten Graphen der Stromstärke $I(t)$ (i) über dem Kondensator beim Auf- und beim Entladen in Abhängigkeit vom Widerstand R und der Kapazität C und beschreibe deine Beobachtungen in Form eines ‚je – desto‘ – Satzes.
5. Beobachte den Wert der maximalen Stromstärke I_{\max} in Abhängigkeit vom Widerstand R und beschreibe deine Beobachtungen in Form eines ‚je – desto‘ – Satzes. Überlege weiter, von welcher anderen – auch im Programm veränderbaren – Größe I_{\max} abhängig. Versuche, einen Wert für I_{\max} aus den relevanten Größen nachzurechnen.
6. Wie beurteilst du unter physikalischen Gesichtspunkten diese Darstellung der Auf- und Entladung von RC-Schaltungen?