

Doel van de proef:

Deze proef bestaat uit 2 deelonderzoeken:

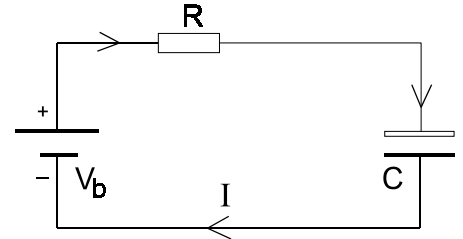
1. Je onderzoekt hoe de stroomsterkte en de spanning van een condensator, die opgeladen of ontladen wordt, afhangen van de tijd.
2. Tevens ga je na welke factoren de tijd bepalen waarin een condensator voor de helft is opgeladen of ontladen.

Benodigheden:

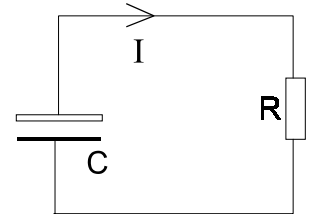
Diverse condensatoren (tussen $10 \mu\text{F}$ en $2200 \mu\text{F}$), diverse weerstanden (tussen $1 \text{ k}\Omega$ en $1 \text{ M}\Omega$), potentiometer van $470 \text{ k}\Omega$, ampèremeter $100 \mu\text{A}$, shunt 1 en 10 mA , digitale voltmeter, wisselschakelaar, gelijkspanningsbron.

Vorbereiding:

Als we de condensator via een weerstand R verbinden met een spanningsbron V_b , zal de condensator opgeladen worden. Er zal steeds meer lading op de platen komen zodat de spanning V_C van de condensator toeneemt. Tegelijkertijd moet dan de spanning V_R over R afnemen (de totale spanning in een serieschakeling blijft gelijk aan V_b) waardoor de stroomsterkte I afneemt, immers $I = V_R / R$.



Ook bij het ontladen van een condensator over een weerstand R zal de stroomsterkte eerst groot zijn en daarna kleiner worden, immers nu is $V_C = V_R$. Als de lading Q op de platen afneemt, wordt V_C kleiner dus ook V_R . Weer volgt uit $I = V_R / R$ dat I afneemt en de condensator steeds langzamer ontladen wordt.



Voor I geldt, zowel bij opladen als ontladen:

$$I = I_0 \cdot e^{-\frac{t}{R.C}} \quad \text{waarin} \quad I_0 = \frac{V_b}{R}$$

Hieruit volgt: $\log\left(\frac{I}{I_0}\right) = -\frac{0,434}{R.C} \cdot t$

Voor het **opladen** geldt: $V_C = V_b - I.R$

Daaruit volgt: $\log\left(1 - \frac{V_C}{V_b}\right) = -\frac{0,434}{R.C} \cdot t$

Voor het **ontladen** geldt: $V_C = I.R$

Daaruit volgt: $\log\left(\frac{V_C}{V_b}\right) = -\frac{0,434}{R.C} \cdot t$

Meetmethode:

Bij deelonderzoek 2 is ondoenlijk de tijd te meten die nodig is om de condensator geheel tot de bronspanning op te laden of tot 0 V te ontladen. Veel nauwkeuriger is de tijd te bepalen die nodig is om de condensator half op te laden of te ontladen. Deze tijd wordt $t_{1/2}$ genoemd: $t_{1/2} = 0,693.R.C$

Uitvoering:

Bedenk schakelingen waarmee je de stroomsterkte en de spanning van een condensator kunt meten tijdens het opladen en tijdens het ontladen. Laat je schakelschema's controleren. Denk eraan dat je de + kant van een elektrolytische condensator alleen kunt aansluiten op de + pool van de spanningsbron.

Verslaggeving:

Volgens de uitgedeelde algemene richtlijnen.

Extra opdrachten:

1. Controleer uit de richtingscoëfficiënt van tenminste één rechte lijn in de diagrammen de factor 0,434 of 0,693 in de bovenstaande formules.
2. Bespreek de nauwkeurigheid van je resultaten.