

Laboration upp och urladdning av kondensatorer

Syfte: Att undersöka hur kondensator påverkar en elektrisk krets.

Material: Tongenerator, oscilloskop, kondensatorer, resistorer och kablar.

Rapport: Laborationen redovisas genom att svara på frågorna nedan.

Teori

När man laddar upp och laddar ur en kondensator kommer spänningen över kondensatorn följa ett exponentiellt förlopp. Teorin för kondensatorer säger att en perfekt kondensators uppladdning och urladdning följer dessa matematiska samband:

$$\text{uppladdning} \quad U = U_0(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$$

$$\text{urladdning} \quad U = U_0 e^{-\frac{t}{RC}}$$

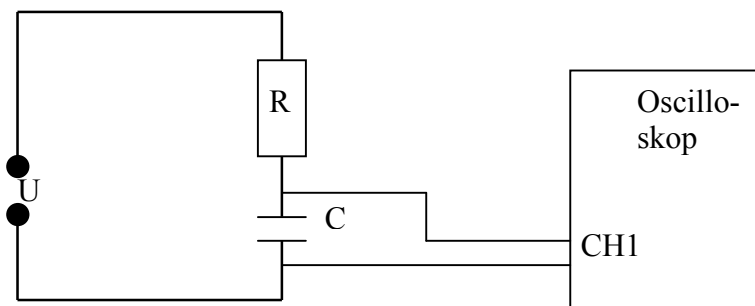
där U är spänningen över kondensatorn, U_0 är i första formeln den maximala spänningen tongeneratoren och i andra formeln spänningen över kondensatorn när urladdningen startar, t är tiden samt R och C den inkopplade resistansen respektive kapacitansen.

I teorin tar det oändligt lång tid att ladda upp respektive att ladda ur en kondensator. När man skall ange hur snabbt upp- och urladdningar sker är det lämpligare att ange hur lång tid det tar innan kondensatorn är uppladdad till t.ex. 50% eller 90% av U_0 .

En ofta använd nivå är dock 63,2% av U_0 . Den något udda procentsatsen kommer från det matematiska samband som gäller för upp- och urladdningsfaserna. Den nivån har en perfekt kondensator uppnått när $t = RC$, dvs. när $e^{-\frac{t}{RC}} = e^{-1}$.

Moment 1

Välj lämpiga värden för R och C och koppla upp utrustningen enligt figur 1. Använd som spänningsaggregat en tongenerator inställd på fyrkantsvåg. Låt den maximala utspänningen från tongeneratoren vara någonstans mellan 1 och 3 volt.



Fråga 1: Vilken spänning levererar tongeneratoren? $U_0 =$ _____

Fråga 2: Vilken kapacitans har du kopplat in? $C =$ _____

Fråga 3: Vilken resistans har du kopplat in? $R =$ _____

Fråga 4: Beräkna vilken tid det enligt teorin borde ta innan du når 50%-nivån. Redovisa metod och beräkningar i rutan nedan.

Fråga 5: Mät hur lång tid det tar i verkligheten. $t =$ _____

Fråga 6: Koppla in en ny kapacitans $C =$ _____

Fråga 7: Koppla in en ny resistans $R =$ _____

Fråga 8: Beräkna vilken tid det enligt teorin borde ta innan du når 50%-nivån. Redovisa metod och beräkningar i rutan nedan.

Fråga 9: Mät hur lång tid det tar i verkligheten. $t =$ _____