

Elektronik för D

Bertil Larsson
2013-02-22

Sammanfattning föreläsning 8

Mål

Kunna definierande ekvationer och egenskaper för kondensatorn

Kapacitans. En kondensator är en komponent som består av två elektriskt ledande ytor som är isolerade från varandra. På en sida av kondensatorn lagras negativ elektrisk laddning och på den andra sidan lagras positiv elektrisk laddning. Mellan negativa och positiva laddningar bildas alltid ett elektriskt fält. Styrkan på det elektriska fältet, med enheten [V/m], beror på hur mycket laddning som finns i kondensatorn och är därmed också ett mått på hur mycket energi som finns lagrad i kondensatorn. Här kan man intuitivt se att det finns en koppling mellan kondensatorspänningen och mängden laddning.

C kallas för kapacitans har enheten Farad [F] = [As/V] och är ett mått på lagringskapaciteten. Kapacitans definieras som: $C = \frac{q}{v_C}$ där q är mängden laddning och v_C spänningen över kondensatorn. Ström och spänningssamband kan fås ur detta.

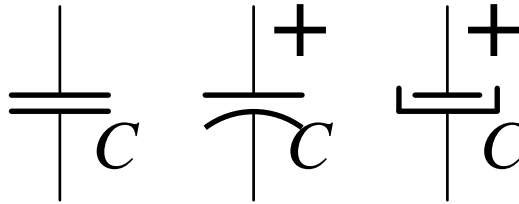
Ström är lika med laddningsflöde per sekund, och beräknas som tidsderivatan av mängden laddning, $i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$ och med definitionen av C ovan fås

$$i_C(t) = C \frac{dv_C(t)}{dt} \quad \text{eller} \quad v_C(t) = \frac{1}{C} \int i_C(t) dt + v(t_0)$$

Eftersom derivatan av en konstant är lika med noll, så kan man se av den vänstra ekvationen att det inte flyter någon ström genom kondensatorn om spänningen är konstant över C . Kondensatorn uppträder alltså som ett avbrott för likström medan den låter växelström passera.

Den högra ekvationen visar att spänningen över C inte kan ändras stegvis eftersom det skulle innebära oändlig ström under kort tid. D.v.s. spänningen v_C ändras bara då man tillför laddningar (ström) och stiger då gradvis.

I figur 1 visas symbolerna för några olika varianter av kondensatorer. Kondensatorer kan vara polariserade med en pluspol och en minuspol. Pluspolen ska då vara ansluten till den nod som har den högsta potentialen annars fördärras kondensatorn.



Figur 1: Olika sätt att rita symbolen för en kondensator

Serie och parallellkoppling av kondensatorer. Parallellkoppling innebär att den sammanlagda plattytan ökar. Den resulterande kapacitansen blir då summan av alla kapacitanser.

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + \dots$$

Vid seriekoppling så är den ekvivalenta kapacitansen lika med inversen av de inverterade seriekopplade kapacitanserna

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots \quad \text{eller för två C:n} \quad C_{eq} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

Observera att detta är omvänt mot det som används vid beräkning av seriekopplade och parallellkopplade resistanser.