

Gäller GM's kurser: Läs PM för labmunta, där står vilka skriftliga resultat du ska medföra från lab till munta!

Koaxialkabeln och RC-konstant

Syftena med denna labb är:

Att få bekantskap med elektrisk mätteknik i form av multimetrar och oscilloskop.

Att praktiskt möta begreppen resistans, kapacitans och RC-konstant.

Om labinstruktionen:

Teorin förutsätts inhämtad innan labben börjar och pappret "Om mätningar i allmänhet" ska vara genomläst.

De uppgifter som ges är allmänt hållna, men ska utföras så att man får vettig noggrannhet, och på ett systematiskt sätt. Detta innebär nästan alltid att en mätning i själva verket består av flera mätningar från vilka medelvärden och fel ska beräknas. Labredogörelsen eller det som medföres på munta i utskriven form:

Ska innehålla en självständigt läsbar redogörelse för utförda mätningar, ritade diagram och tabeller, dragna slutsatser och lösta teoriuppgifter.

Mätningar

a/

Mät resistansen i koaxialkabelns ytterledare och innerledare med multimetern. Gör så många mätningar att du kan uppskatta felen. Koppla bort probarna mellan mätningarna. Uppskatta (inklusive fel) mittledaren tvärsnittsradie om du får veta längden på kabeln och att denna är gjord av koppar med resistivitet $0,017 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$.

b/

Mät på samma sätt kapacitansen. Detta kan göras på två sätt: Bägge probarna i samma ände av kabeln respektive i var sin ände. Ngn skillnad?

c/

Koppla in funktionsgeneratoren på oscilloskopet med en kort kabel och fundera ut hur detta fungerar. Ni bör kunna se alla funktionstyperna. Vad händer om man tar en fyrkantsvåg och gradvis ökande frekvens? Vad beror detta på?

d/

Koppla nu in den långa koaxialkabeln mellan funktionsgenerator och oscilloskop. Räkna ut den förväntade RC-konstanten för kabeln och börja med att ställa in en frekvens som är såpass låg att RC-konstanten inte har märkbar inverkan på fyrkantsvågformen.

Öka frekvensen gradvis och rita av eller fotografera kurvformen för frekvens = $0,1/RC$, $0,2/RC$...= $0,5/RC$

Mät tidskonstanten i ritningarna (eller direkt på skärmen). Avviker formen från den förväntade på något sätt? Ställ in Volt/div och framför allt Sekunder/div så att avläsningen blir så bra som möjligt. Uppskatta felet i denna mätning och jämför med den beräknade (från R och C) tidskonstanten.

Diskussionsuppgift

Det finns två tänkbara begränsningar för hur snabbt man kan ladda en kondensator. Dels kan aldrig spänningen utbreda sig med högre hastighet än ljushastigheten i materialet. För mittledaren är denna ungefär $2 \times 10^8 \text{ m/s}$

Dels är det RC-konstanten (som denna lab i stort handlar om).

Jämför de tider du får från dessa begränsningar och diskutera hur de inverkar