

7.4 KONDUKTANS - SUSCEPTANS - ADMITTANS

Konduktans, susceptans og admittans er omregningsmetoder som kan benyttes for å løse vekselstrømskretser som er parallellkoplet.

KONDUKTANS - SUSCEPTANS - ADMITTANS FOR EN IDELL SPOLE OG RESISTANS

I kapittel 2.3 ble begrepet konduktans innført. *Konduktans* er den inverse verdien av resistansen. Formel for konduktansen i likestrømsdelen, formel 2.3.3 er lik formel 7.4.1 i vekselstrøm.

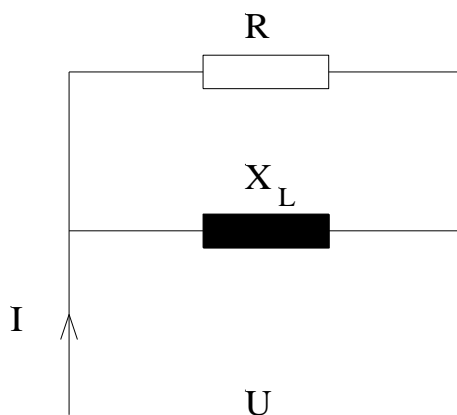
$$G = \frac{1}{R}$$

7.4.1 (2.3.3)

Hvis vi kopleer to ideelle komponenter i parallell, spole og kondensator kan vi innføre to nye begreper for reaktans og impedans.

Figur 7.4.1 viser en krets med ideell resistans og ideell spole.

Figur 7.4.1



Susceptansen er den inverse verdien av reaktansen:

$$B = \frac{1}{X_L}$$

7.4.2

I kretsen vist i figur 7.4.1 får vi en impedans. *Admittansen* er den inverse verdien av impedansen:

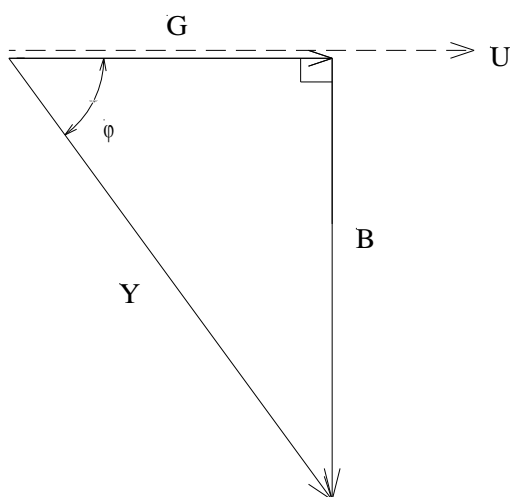
$$\boxed{Y = \frac{1}{Z}}$$

7.4.3

Når vi skal finne total belastning for en krets lik den som er vist i figur 7.4.1 Vi kan benytte metoden vist i kapittel 7.3 eller som her i kapittel 7.4.

Figur 7.4.2 viser et vektordiagram av kretsen i figur 7.4.1.

Figur 7.4.2



Formelen for å finne total admittans:

$$\boxed{\bar{Y} = \bar{G} + (-j\bar{B})}$$

7.4.4

G	konduktans (S) (siemens)
B	susceptans (S)
Y	admittans (S)

Eksempel 7.4.1

En resistans på 50Ω parallellkoples med en ideell spole på 25Ω . Finn, admittans, faseforskyvningsvinkel og impedans.

Løsning:

Konduktans

$$G = \frac{1}{R} = \frac{1}{50\Omega} = \underline{0,02S}$$

Susceptans

$$B = \frac{1}{X_L} = \frac{1}{25\Omega} = \underline{0,04S}$$

Admittansen og faseforskyvningsvinkel

$$\bar{Y} = \bar{G} + (-j\bar{B}) = 0,02S - j0,04S = \underline{\underline{0,0447S \angle -63,4^\circ}}$$

Impedansen

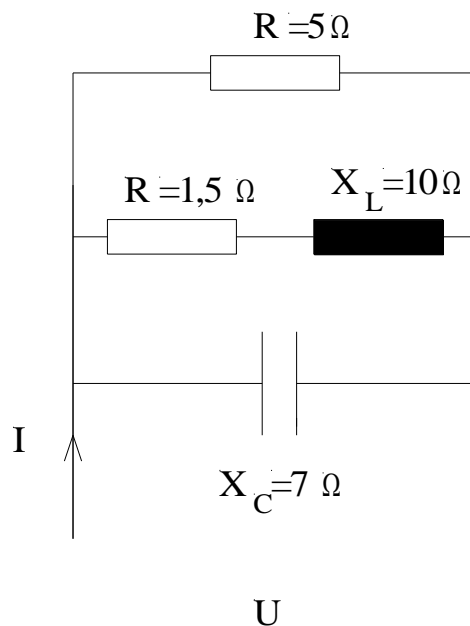
$$Z = \frac{1}{Y} = \frac{1}{0,0447S} = \underline{\underline{22,4\Omega}}$$

KONDUKTANS - SUSEPTANS - ADMITTANS FOR EN IKKE IDEELL KRETS

Metoden som benyttes for å løse en parallell krets ved hjelp av konduktans, susceptans og admittans er vist ved hjelp av eksempel 7.4.2.

Eksempel 7.4.2

Finn total admittans, faseforskyvningsvinkel og impedans for kretsen under.



Løsning:

Regner ut den ikke ideelle spolen først. Spolen isolert sett er en seriekopling, men pga at den er koplet i en parallellkrets blir faseforskyvningsvinkelen for spolen negativ.

$$\overline{Z}_s = R_s + (-jX_L) = 1,5\Omega - j10\Omega = \underline{10,11\Omega \angle -81,5^\circ}$$

Gjør vi om impedansen til admittans, får vi admittansen for spolen:

$$Y_s = \frac{1}{Z_s} = \frac{1}{10,11\Omega} = \underline{0,0989S}$$

Vi kan nå regne ut susceptans og admittans for spolen:

$$\overline{Y}_s = Y_s \angle \varphi_s = 0,0989S \angle -81,5^\circ = \underline{0,0146S - j0,0978S}$$

$$\text{Dvs } G_s = \underline{0,0146S} \qquad B_s = \underline{0,0978S}$$

Den ideelle resistansen i kretsen gir oss konduktansen i gren 1:

$$G = \frac{1}{R} = \frac{1}{5\Omega} = \underline{0,2S}$$

Den ideelle kondensatoren i kretsen gir oss susceptansen i gren 3:

$$B_C = \frac{1}{X_C} = \frac{1}{7\Omega} = \underline{0,143S}$$

Total admittans og faseforskyvningsvinkel for kretsen:

$$\bar{Y} = G + G_S + jB_C - jB_S = 0,2S + 0,0146S + j0,143S - j0,078S = \underline{\underline{0,219S\angle 11,9^\circ}}$$

Total impedans og faseforskyvningsvinkel for kretsen:

$$\bar{Z} = \frac{1}{\bar{Y}} = \frac{1}{0,219S\angle 11,9^\circ} = \underline{\underline{4,56\Omega\angle 11,9^\circ}}$$

OPPGAVER

7.4.1 (lik oppgave 7.3.9)

En resistans og en spole er koplet i parallell. Resistansen er på 20Ω og spolen som er ideell er på $159,2 \text{ mH}$. Komponentene blir tilkopleet 220 V , 50 Hz .

- Finn admittansen, impedansen og faseforskyvningsvinkelen i kretsen.
- Hva blir hovedstrømmen i kretsen?
- Beregn aktiv, reaktiv og tilsynelatende effekt.

7.4.2 (lik oppgave 7.3.10)

En resistans på 100Ω blir koplet i parallell med en spole med resistansdel på 5Ω og selvinduktansdel på $222,8 \text{ mH}$. Kretsen har en spenning på 230 V , 50 Hz .

- Finn admittansen, impedansen og faseforskyvningsvinkelen i kretsen.
- Hva blir hovedstrømmen i kretsen?
- Beregn aktiv, reaktiv og tilsynelatende effekt i kretsen.
- Hva blir spenningsfallet over komponentene?

7.4.3 (lik oppgave 7.3.12)

En resistans på 15Ω blir koplet i parallell med en spole med resistans 5Ω og selvinduktans $66,31 \text{ mH}$ og en kondensator med kapasitans $66,31 \mu\text{F}$. Kretsen har en spenning 440 V , 60 Hz .

- Finn admittansen, impedansen og faseforskyvningsvinkelen i kretsen.
- Hvilken strøm går i kretsen?
- Beregn effektene i komponentene.

7.4.4 (lik oppgave 7.3.13)

To spoler blir koplet hver for seg til en likespenning. Den første spolen har en resistans på 5Ω og den andre spolen på 7Ω . Spolene blir så hver for seg tilkopleet en vekselspenning på 220 V , 50 Hz . Faseforskyvningsvinkelen blir i spole 1 40° og i spole 2 75° . Tilslutt blir spolene koplet i parallell til en vekselspenning 220 V , 60 Hz . Finn admittansen, impedansen og faseforskyvningsvinkelen til kretsen.