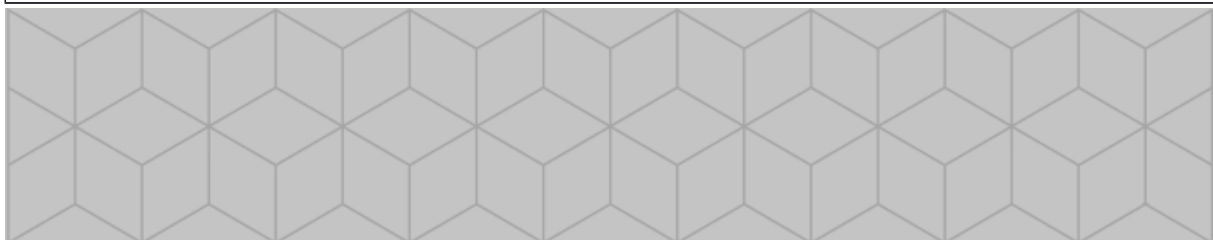


EKSAMEN

| | |
|---|--|
| Emnekode: IRE10517 | Emnenavn: Elektriske kretser |
| Dato: 12.12.2018 Sensurfrist: 02.01.2019 | Eksamenstid: 4timer |
| Antall oppgavesider: 5 Antall vedleggsider: 7 | Faglærer: Kamil Dursun/Helge Mordt Oppgaven er kontrollert: Terje Østerud |
| Hjelpemidler: Skrivesaker, regnemaskin | |
| Om eksamensoppgaven: | |
| <p>Kandidaten må selv kontrollere at oppgavesettet er fullstendig. Dersom du ikke klarer å løse en deloppgave, kan du anslå et svar dersom du må ha et for komme videre. Det må da opplyses om dette i besvarelsen.</p> <p>Dette kan du. Lykke til.</p> | |



Oppgave 1

Spenningskilder:

Vi ønsker å finne den indre motstanden til en likespenningskilde. Vi vet ikke hvordan spenningskilden er konstruert, men vi har fått oppgitt at den tåler å bli kortsluttet og at belastningskarakteristikken er lineær. Tomgangsspenningen måles til 12V glatt likespenning.

Vi kobler til en spole med verdi $L=54\text{mH}$ til spenningskilden. Viklingene i spolen har en resistiv motstandsverdi, $R = 10 \Omega$.

Tegn kretsen.

Når strøm og spenning har stabilisert seg, måles det en spenning på 2V over spolen.

Hvilken motstandsverdi har den indre motstanden i spenningskilden? Vis dette ved utregning.

Vi har en annen spenningskilde hvor den indre motstanden $R_i = 20 \Omega$.

Hvor stor vil kortslutningsstrømmen bli hvis spenningskilden kortsluttes? Spenningsinstillingen er fortsatt 12V.

Tegn belastningskarakteristikken.

Spørsmål om Oscilloskop:

Forklar kort om jordproblematikken vedrørende oscilloskop.

På et oscilloskop kan man velge mellom å stille det til AC eller DC eller Gnd (Coupling). Forklar disse innstillingene.

Hvordan vil du kontrollere om en probe er i orden?

Det finnes ofte en stilleskrue på proben. Gi en kort, enkel forklaring hvorfor.

På mange prober er det en vender som kan stilles til x1 eller x10. Forklar hvorfor.

Målinger med multimeterer:

Vi likeretter en 50Hz vekselspenning med en diodebro slik at vi får en spenning slik som på figuren under:



Spenningen legges over en motstand på $100\text{K}\Omega$.

Vi måler spenningen med et TRUE RMS voltmeter (Multimeter) med indre motstand = $10\text{M}\Omega$.

Først måler vi spenningen med voltmeteret satt til DC måling. Vi måler 100V. Deretter måler vi spenningen med voltmeteret satt til AC. Vi måler 207V.

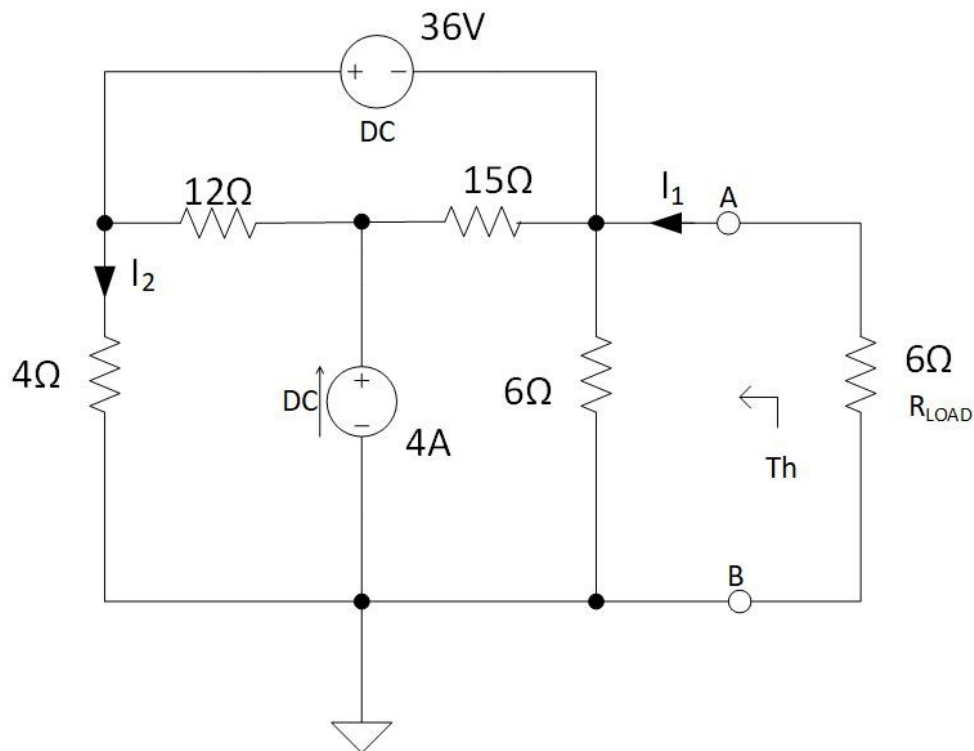
Vi bruker en formel som ligner «pytagoras formelen» og setter de to ovenfor målte spenningene inn i formelen. Skriv formelen. Regn ut.

Er dette toppverdien, middelverdien eller effektivverdien til spenningen? Eller ingen av disse?

Vi måler også spenningen med et bløtjerninstrument. Hvilken spenning vil dette vise?

Oppgave 2:

Figuren viser en elektrisk krets bestående av et motstandsnettverk, samt en spenningsgenerator og strømgenerator.

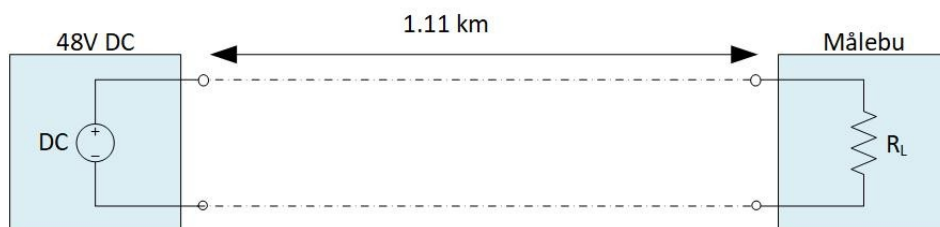


- Hvor mange noder finner du i kretsen?
- Hvor mange «branches» er det i kretsen?
- Kan kretsen regnes som planar?
- Bestem strømmen I_1 og I_2 ved bruk av «**superposition**» metoden.

NB! Det skal brukes den forskrevne metoden til å løse oppgaven, dersom den løses ved andre metoder gir dette 0 poeng selv om svaret er riktig.

- Strømkilden på 4A absorberer eller generere den effekt?
Oppgaven fortsetter neste side!

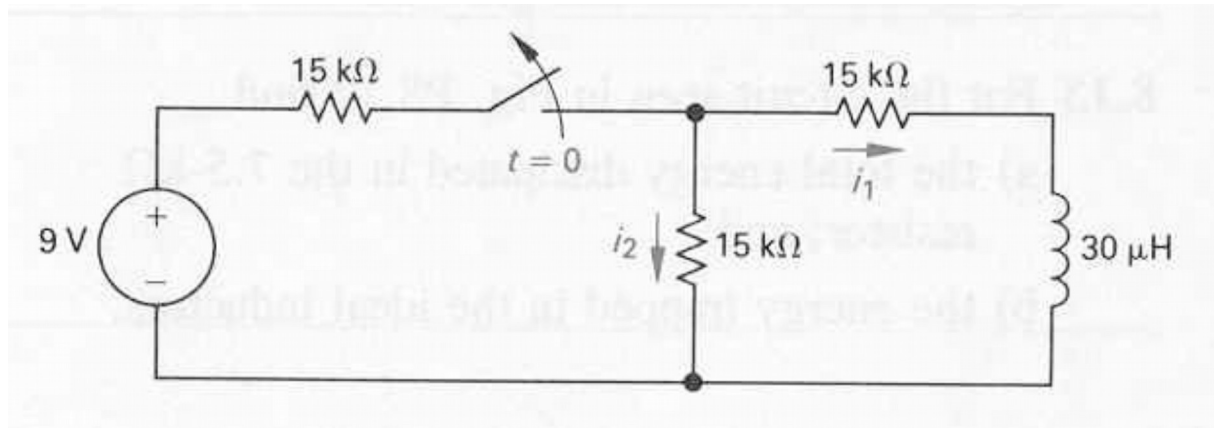
- f) Lasten kobles fra slik at klemmene A og B er åpne, hvilken spenning ligger over klemmene U_{AB} . (Merk notasjonen klemme A er definert som + klemme, den beregnede spenning skal angis med riktig fortegn i forhold til denne)
- g) Klemmene A/B kortsluttes hvilken strøm går det mellom klemme A/B?
- h) Finn en Theveninekivalent for kretsen sett inn fra klemmene A/B
- i) Kretsen belastes med en motstand på 20 ohm mellom klemme A/B, hvilken strøm vil det gå gjennom motstanden?
- j) Bildet viser bua ved «Mardalstjønnna» som måler vannstanden i tjernet. Vannstanden benyttes til å regulere vannmengden i Mardalsfossen. Mellom denne bua og reguleringslukene som slipper på vann til tjernet er det strukket en 4 leders telefonkabel med et tverrsnitt på 0.25mm^2 . 2 av lederne brukes til dataoverføring, mens de to andre benyttes for overføring av effekt for å drive måleutstyret i bua. Disse mates fra en 48V strømkilde. Lengden på kabelen er 1.11 km og spesifikk ledningsevne kobber er $0.0175 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$



Hva er den maksimale effekten vi kan overføre til lastmotstanden R_L . Hvilken spenning ligger det over lasten ved maksimal effekt.

Oppgaver også neste side!

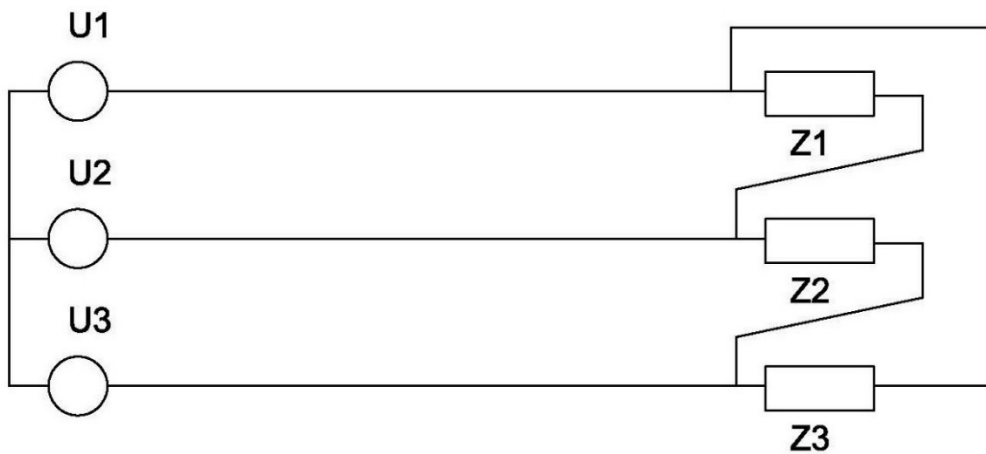
Oppgave 3: Vi har følgende krets



- Finn strømmen gjennom spolen like før bryteren slås over. Vis retning du har valgt på figuren.
- Finn tidskonstanten for kretsen etter at bryteren er slått over.
- Finn et uttrykk for strømmen gjennom spolen etter at bryteren er slått over og skisser grafen for et selvvalgt tidsområde.
- Finn et uttrykk for spenningen over motstanden 15 kΩ med strømmen i_1 tegnet inn for $t \geq 0$.

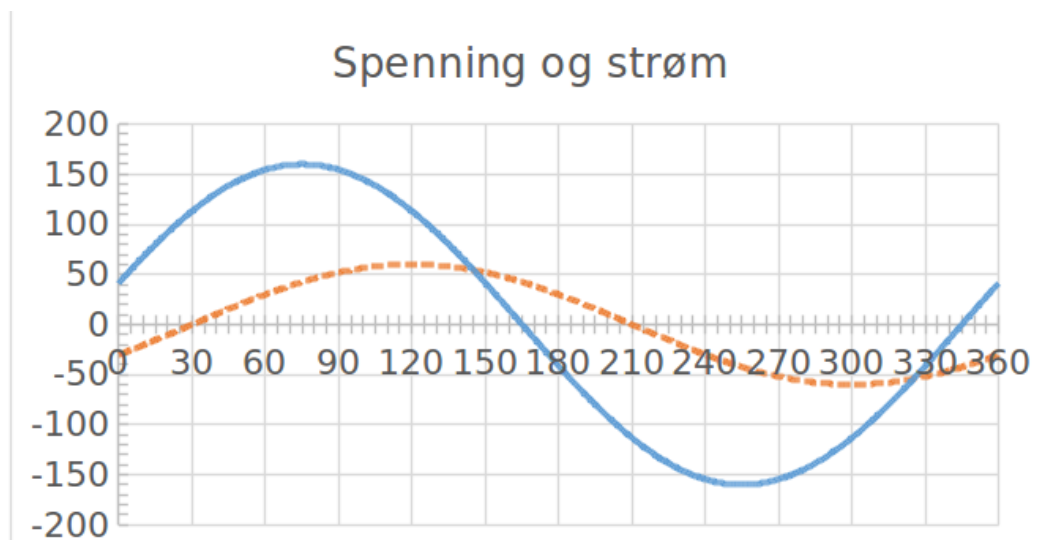
Oppgaver også neste side!

Oppgave 4: Vi har følgende trefase symmetrisk krets



Vi har målt spenningen mellom U_1 og U_2 (U_{1-2}) samt strømmen I_1 . Resultatet er vist på grafen nedenfor (spenningen har den største amplituden).

- Beregn viserstørrelsene U_1 (fasespenningen) og I_1 .
- Tegn et trefase viserdiagram av fasespenningene U_f , linjespenningene U_L og I .
- Beregn de komplekse impedansene Z_1 , Z_2 og Z_3 som ville gitt disse strømmene ut fra de gitte spenningene.
- Hva er den aktive og reaktive effekten som kildene leverer til impedansene?
- Hva ville du gjøre for å redusere den reaktive effekten (beregning ikke nødvendig).
- Hvorfor er det hensiktsmessig å ha så lav reaktiv effekt som mulig?



Bilde av målinger for oppgave 4 Spenning og strøm (Spenning størst)