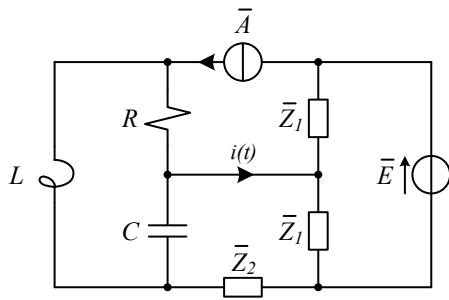


**ESERCIZIO 1 (7 Punti)**

Sia data la rete indicata in Figura alimentata in regime alternato sinusoidale. Dati:

$$E = 50 \text{ V}$$

$$R = 10 \Omega$$

$$A = 5 \text{ A}$$

$$L = 150 \text{ mH}$$

$$\delta = \pi/2$$

$$C = 400 \mu\text{F}$$

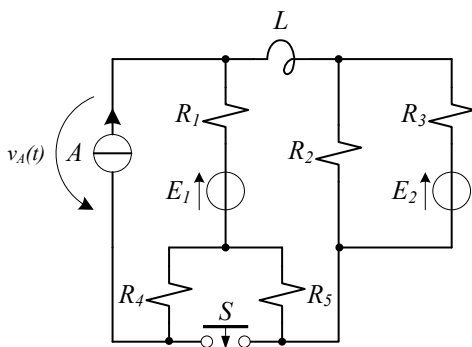
$$f = 50 \text{ Hz}$$

$$Z_1 = 5 + j10 \Omega$$

$$Z_2 = 10 + j20 \Omega$$

Determinare:

- Il fasore rappresentativo della corrente  $i(t)$ .
- L'espressione nel dominio del tempo della corrente  $i(t)$ .

**ESERCIZIO 2 (8 Punti)**

Sia data la rete con ingressi stazionari indicata in Figura. L'interruttore S è aperto da un tempo infinito e si chiude all'istante  $t = 0$  s. Dati:

$$A = 5 \text{ A}$$

$$R_1 = 5 \Omega$$

$$L = 200 \text{ mH}$$

$$E_1 = 30 \text{ V}$$

$$R_2 = 10 \Omega$$

$$E_2 = 20 \text{ V}$$

$$R_3 = 10 \Omega$$

$$R_4 = 20 \Omega$$

$$R_5 = 20 \Omega$$

Determinare:

- Il transitorio da  $t = 0^-$  a  $t = +\infty$  di  $v_A(t)$  col verso indicato (inclusa la costante di tempo) e se ne rappresenti l'andamento.

**ESERCIZIO 3 (7 Punti)**

Sia dato un trasformatore monofase con i seguenti dati di targa:

- $A_n$  = potenza apparente nominale = 50 kVA
- $V_{1n}/V_{20} = 20000 / 220 \text{ V}$
- $V_{CC\%}$  = tensione di corto circuito percentuale = 4.5%
- $\cos \varphi_{CC}$  = fattore di potenza di corto circuito = 0.6
- $I_{0\%}$  = corrente a vuoto percentuale = 1%
- $P_{0\%}$  = potenza a vuoto percentuale = 0.9%

Il trasformatore alimenta al secondario un carico di potenza 30 kW a tensione  $V_2 = 180 \text{ V}$  e  $\cos \varphi = 0.8$ .

Determinare i parametri del circuito equivalente a 4 parametri del trasformatore ed i valori di tensione, corrente e fattore di potenza primari.

**DOMANDE DI TEORIA (4 punti + 4 punti)**

1. Definizioni di Auto e Mutua induttanza e calcolo delle forze nei circuiti magnetici.
2. Le leggi di Kirchhoff delle tensioni e delle correnti e teorema fondamentale dell'elettrotecnica.

## Contents

---

- [Esercizio 1](#)
- [Esercizio 2](#)
- [Esercizio 3](#)

```
clear all
clc
```

## Esercizio 1

---

Dati

```
E=50;
A=-j*5;
f=50;
R=10;
L=150e-3;
C=400e-6;
Z1=5+j*10;
Z2=10+j*20;
w=2*pi*f
Xl=w*L
Xc=1/(w*C)
```

w =

314.1593

Xl =

47.1239

Xc =

7.9577

Calcolo dell'equivalente di Thevenin Tensione a vuoto

```
Ic=A*j*Xl/(R+j*(Xl-Xc))
Vc=-j*Xc*Ic
Vz1=E/2
Vz2=A*Z2
Vth=Vc+Vz2-Vz1
```

Ic =

1.4420 - 5.6477i

Vc =

$$-44.9432 - 11.4750i$$

Vz1 =

$$25$$

Vz2 =

$$1.0000e+02 - 5.0000e+01i$$

Vth =

$$30.0568 - 61.4750i$$

Impedenza equivalente

$$Z_{th} = Z_1 / 2 + (R + jX_L) * (-jX_C) / (R + j(X_L - X_C)) + Z_2$$

Zth =

$$12.8876 + 15.5244i$$

calcolo di I

$$\begin{aligned} I &= V_{th} / Z_{th} \\ I_{mod} &= \text{abs}(I) \\ I_{arg} &= \text{angle}(I) \\ I_{max} &= \sqrt{2} * I_{mod} \end{aligned}$$

I =

$$-1.3928 - 3.0923i$$

I<sub>mod</sub> =

$$3.3915$$

I<sub>arg</sub> =

$$-1.9940$$

I<sub>max</sub> =

**Esercizio 2**

Dati

```

A1=5;
E1=30;
E2=20;
R1=5;
R2=10;
R3=10;
R4=20;
R5=20;
L1=200e-3;

```

**t zero meno** equivalente di Thevenin della parte di destra

```

Vdx=E2*R2/(R2+R3)
Rdx=R2*R3/(R2+R3)
Vmil_zm=(A1+E1/R1+(Vdx)/(Rdx+R5))/(1/R1+1/(Rdx+R5))
iL_zm=(Vdx-Vmil_zm)/(Rdx+R5)
vA_zm=-(R4*A1+Vmil_zm)

```

Vdx =

10

Rdx =

5

Vmil\_zm =

47.5000

iL\_zm =

-1.5000

vA\_zm =

-147.5000

**t zero piu**

```

Rpar=R5*R4/(R5+R4)

```

$$v_{m11\_zp} = (A1 + E1 / (R1 + Rpar) + I_{L\_zm}) / (1 / (R1 + Rpar))$$
$$vA\_zp = -(v_{m11\_zp})$$

$$Rpar =$$

$$10$$

$$v_{m11\_zp} =$$

$$82.5000$$

$$vA\_zp =$$

$$-82.5000$$

### t infinito

$$v_{m11\_inf} = (A1 + E1 / (R1 + Rpar) + Vdx / (Rdx)) / (1 / (R1 + Rpar) + 1 / Rdx)$$
$$vA\_inf = -(v_{m11\_inf})$$

$$v_{m11\_inf} =$$

$$33.7500$$

$$vA\_inf =$$

$$-33.7500$$

### tau

$$Rtau = Rdx + R1 + Rpar$$
$$tau = L1 / Rtau$$

$$Rtau =$$

$$20$$

$$tau =$$

$$0.0100$$

## Esercizio 3

dati

```
An=50e3;
V1n=20e3;
V20=220;
vcc=4.5/100;
cosficc=0.6;
io=1/100;
po=0.9/100;

P2=30e3;
V2=180;
cosfi2=0.8;
```

calcolo parametri

```
Vcc=vcc*V20
I2n=An/V20
Pcc=Vcc*I2n*cosficc
Qcc=Pcc*tan(acos(cosficc))
Rs=Pcc/(I2n^2)
Xds=Qcc/(I2n^2)

Po=po*An
I1n=An/V1n
Io=io*I1n
cosfio=Po/(V1n*Io)
Qo=Po*tan(acos(cosfio))
Ro=V1n^2/Po
Xo=V1n^2/Qo
```

Vcc =

9.9000

I2n =

227.2727

Pcc =

1350

Qcc =

1.8000e+03

Rs =

0.0261

Xds =

0.0348

Po =

450.0000

I1n =

2.5000

Io =

0.0250

cosfi0 =

0.9000

Qo =

217.9449

Ro =

8.8889e+05

Xo =

1.8353e+06

soluzione con Boucherot

$$I2 = P2 / (V2 * \cos fi2)$$
$$Q2 = P2 * \tan(\arccos(\cos fi2))$$

$$PA = P2 + Rs * I2^2$$
$$QA = Q2 + Xds * I2^2$$
$$IA = I2$$
$$VA = \sqrt{PA^2 + QA^2} / IA$$

$$k = V1n / V20$$

$$Vap = VA * k$$
$$PB = PA + Vap^2 / (Ro)$$
$$QB = QA + Vap^2 / (Xo)$$
$$VB = Vap$$
$$IB = \sqrt{PB^2 + QB^2} / VB$$
$$\cos fiB = PB / (VB * IB)$$

I2 =

208.3333

-----

Q2 =

2.2500e+04

PA =

3.1134e+04

QA =

2.4012e+04

IA =

208.3333

VA =

188.7291

k =

90.9091

Vap =

1.7157e+04

PB =

3.1466e+04

QB =

2.4173e+04

VB =

1.7157e+04

IB =

2.3127

cosfiB =

0.7930



