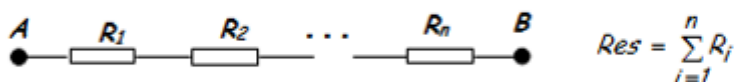


Laborator 12

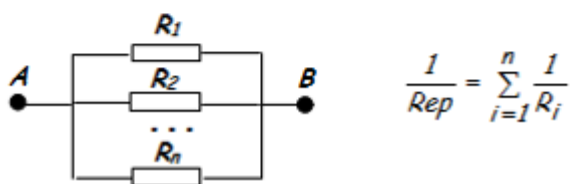
1. Aplicatii in inginerie electrica in C++

Ex.1 Programul permite citirea de la tastatura a numărului de rezistențe, a valorilor lor în Ohmi și a tipului de conectare serie sau paralel și apoi calculează și afișează rezistența echivalentă corespunzătoare conectării a) serie și b) paralel (Fig. 12.1).

a) serie



b) paralel



Varianta in C++

```
#include <iostream>
#include <vector>
using namespace std;
int main() {
int n; char c; double Res = 0, Rep = 0;
cout << "Programul calculeaza rezistenta echivalenta\n";
cout << "Introduceti nr de rezistente: "; cin >> n;
vector<double> R(n);
cout << "Introduceti valorile rezistentelor in Ohmi\n";
for (int i = 0; i < n; i++) {
    cout << "R[" << i << "]="; cin >> R[i];
}
cout << "Cum sunt conectate rezistentele?\n s=serie p=paralel: ";cin >> c;
// Calculul rezistentei echivalente pentru conexiunea în serie
if (c == 's') {
    for (int i = 0; i < n; i++) Res += R[i];
    cout << "Rezistenta echivalenta serie: R=" << Res << "\n";
}
// Calculul rezistentei echivalente pentru conexiunea în paralel
if (c == 'p') {
    for (int i = 0; i < n; i++) Rep += 1 / R[i];
    cout << "Rezistenta echivalenta paralel: R=" << 1 / Rep << "\n";
}
return 0;}
```

Rezultate:

Aplicație:

```

Programul calculeaza rezistenta echivalenta
Introduceti nr de rezistente: 3
Introduceti valorile rezistentelor in Ohmi
R[0]=1
R[1]=2
R[2]=3
Cum sunt conectate rezistentele?
s=serie p=paralel: s
Rezistenta echivalenta serie: R=6

```

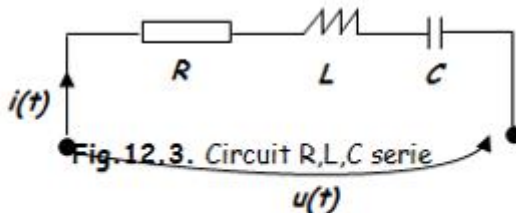
Să se modifice programul astfel încât să se afișeze valoarea rezistenței echivalente pentru ambele conexiuni serie și paralel pentru un set de valori citite dintr-un fișier

```

Programul calculeaza rezistenta echivalenta
Introduceti nr de rezistente: 3
Introduceti valorile rezistentelor in Ohmi
R[0]=1
R[1]=2
R[2]=3
Cum sunt conectate rezistentele?
s=serie p=paralel: p
Rezistenta echivalenta paralel: R=0.545455

```

Ex.2 Într-un circuit R,L,C serie (Fig.12.3) aflat în regim armonic se cunosc valorile tuturor parametrilor: $R=10 \Omega$, $L=10\text{mH}$, $C=5\mu\text{F}$, $U=220 \text{ V}$, $f=50 \text{ Hz}$. Să se scrie un program care să determine valoarea instantanee a curentului din circuit.



Rezolvare:

Pe baza mărimilor cunoscute se calculează:

- Pulsația: $\omega=2\pi f=314 \text{ rad/s}$.
- Impedanța circuitului dat: $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2} (\Omega)$
- Valoarea efectivă a curentului: $I = \frac{U}{Z} (A)$
- Defazajul: $\varphi = \arctg \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R} (\text{radiani})$
- Valoarea instantanee a curentului: $i = I\sqrt{2} \sin(\omega t - \varphi)$

Varianta in C++

```
#include <iostream>
#include <cmath>
#define PI 3.14159265358979
using namespace std;
int main() {
double R, L, C, U, I, f, w, Z, phi;
cout << "R[ohm]="; cin >> R;
cout << "L[H]="; cin >> L;
cout << "C[F]="; cin >> C;
cout << "U[V]="; cin >> U;
cout << "f[Hz]="; cin >> f;
w = 2 * PI * f;
Z = sqrt(pow(R, 2) + pow((w * L - 1 / (w * C)), 2));
phi = atan((w * L - 1 / (w * C)) / R);
I = U / Z;
cout << "Z[ohm]=" << Z << endl;
cout << "I[A]=" << I << "\t phi[degrees]=" << phi * 180 / PI << endl;
return 0;}

```

Rezultate:

```
R[ohm]=10
L[H]=0.01
C[F]=0.000005
U[V]=220
f[Hz]=50
Z[ohm]=633.557
I[A]=0.347246    phi[degrees]=-89.0956

```

Ex.3 Scrieti programul C++ care rezova problema: O baterie cu t.e.m. $E = 24V$ și rezistența interioară $r = 1\Omega$ care este legată în circuitul unui bec cu rezistența $R = 71\Omega$. Determionati si afisati:

- tensiunea electrică la bornele becului.
- intensitatea curentului de scurtcircuit

Varianta in C++

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main(){float I,E,r,R,U,Isc;
cout<<"E=";cin >>E;
cout<<"r=";cin >>r;
cout<<"R=";cin >>R;
I=E/(R+r); cout <<"I="<<I<<endl;
U=I*R;cout <<"U="<<U<<endl;
Isc=E/r; cout<<"Isc="<<Isc<<endl;
return 0;}

```

Rezultate:

```

E=24
r=1
R=71
I=0.333333
U=23.6667
Isc=24

```

Ex.4 : Realizati programul C++ care rezova problema: Un prăjitor de pâine ce funcționează la tensiunea $U = 230V$ este străbătut de curentul de intensitate $I = 4A$, timpul cât trece curentul electric prin prăjitor este de 15min.Aflați:

- puterea disipată pe prăjitor
- rezistența prăjitorului
- energia disipată în 15 min.

Varianta in C++

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main(){float U,I,P,R,W,t,tsec;
cout<<"U="; cin>>U;
cout<<"I=";cin >>I;
cout<<"t=";cin >>t;
tsec=t*60;cout<<"tsec="<<tsec<<endl;
P=U*I; cout <<"P="<<P<<endl;;
R=U/I; cout<<"R="<<R<<endl;
W=U*I*tsec; cout<<"W="<<W<<endl;
return 0;}

```

Rezultate:

```

U=230
I=4
t=15
tsec=900
P=920
R=57.5
W=828000

```

Ex.5 Să se scrie un program care să determine valoarea efectivă complexă a tensiunii \underline{U}_2 din circuitul divizor de tensiune (Fig.12.7) care funcționează în regim permanent de c.a. pentru care se cunosc valorile celor 2 impedanțe \underline{Z}_1 și \underline{Z}_2 precum și valoarea efectivă a tensiunii $U=220 V$.

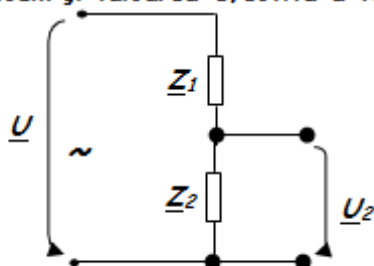


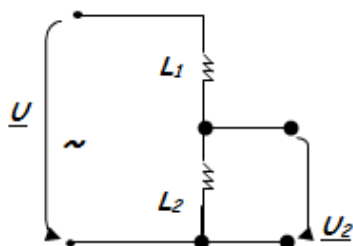
Fig.12.7.Divizor de tensiune

Rezolvare: sunt 3 cazuri particulare:

a) divizor inductiv de tensiune

$$\begin{cases} Z_1 = j\omega L_1 \\ Z_2 = j\omega L_2 \end{cases}$$

$$\underline{U}_2 = \underline{U} \frac{j\omega L_2}{j\omega L_1 + j\omega L_2} = \underline{U} \frac{L_2}{L_1 + L_2}$$

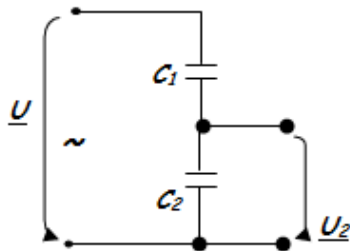


unde $U=220\text{ V}$ (U origine de fază). Caz particular: $L_1=10\text{ mH}$, $L_2=20\text{ mH}$

b) divizor capacitiv de tensiune

$$\begin{cases} Z_1 = \frac{1}{j\omega C_1} \\ Z_2 = \frac{1}{j\omega C_2} \end{cases}$$

$$\underline{U}_2 = \underline{U} \frac{\frac{1}{j\omega C_2}}{\frac{1}{j\omega C_1} + \frac{1}{j\omega C_2}} = \underline{U} \frac{C_1}{C_1 + C_2}$$

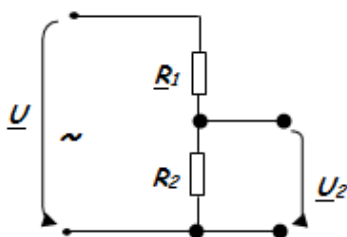


unde $U=220\text{ V}$ (U origine de fază). Caz particular: $C_1=10\text{ }\mu\text{F}$, $C_2=20\text{ }\mu\text{F}$.

c) Divizor rezistiv de tensiune

$$\begin{cases} Z_1 = R_1 \\ Z_2 = R_2 \end{cases}$$

$$\underline{U}_2 = \underline{U} \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$



unde $U=220\text{ V}$ (U origine de fază). Caz particular: $R_1=10\text{ }\Omega$, $R_2=20\text{ }\Omega$.

Varianta in C++

```
#include <iostream>
int main() {
char ch;
double L1, L2, R1, R2, C1, C2, U;
cout << "\nAlegeti tipul de divizor de tensiune:";
cout << "\nInductiv=l, Capacitiv=C, Rezistiv=R : "; cin >> ch;
if (ch == 'l' || ch == 'i') {
    cout << "\nL1[H]="; cin >> L1;
    cout << "L2[H]="; cin >> L2;
    cout << "U[V]="; cin >> U;
    cout << "U2[V]=" << U * L2 / (L1 + L2);
} else if (ch == 'C' || ch == 'c') {
    cout << "\nC1[F]="; cin >> C1;
    cout << "C2[F]="; cin >> C2;
    cout << "U[V]="; cin >> U;
    cout << "U2[V]=" << U * C1 / (C1 + C2);
} else if (ch == 'R' || ch == 'r') {
    cout << "\nR1[ohm]="; cin >> R1;
    cout << "R2[ohm]="; cin >> R2;
    cout << "U[V]="; cin >> U;
    cout << "U2[V]=" << U * R2 / (R1 + R2); } return 0;}
```

Rezultate:

```
Alegeti tipul de divizor de tensiune:  
Inductiv=I, Capacitiv=C, Rezistiv=R : r  
  
R1[ohm]=10  
R2[ohm]=20  
U[V]=220  
U2[V]=146.667
```

```
Alegeti tipul de divizor de tensiune:  
Inductiv=I, Capacitiv=C, Rezistiv=R : c  
  
C1[F]=10  
C2[F]=20  
U[V]=220  
U2[V]=73.3333
```

```
Alegeti tipul de divizor de tensiune:  
Inductiv=I, Capacitiv=C, Rezistiv=R : i  
  
L1[H]=10  
L2[H]=20  
U[V]=220  
U2[V]=146.667
```

PROBLEME PROPUSE

1. Să se scrie un program în C/C++ în care se citește tensiunea de funcționare a unui miniaspirator (ex. $U = 39.4V$), t.e.m. E (ex. $E = 40V$) și rezistența interioară r (Ex. $r = 0,3\Omega$), să se calculeze și afișeze:

- tensiunea interioară $u = E - U$;
- rezistența aspiratorului $R = U/I$, $I = u/r$
- puterea aspiratorului $P = U \cdot I$
- energia disipată în $t = 10\text{min}$: $W = U \cdot I \cdot t$
- intensitatea de scurtcircuit pentru sursa de tensiune : $I_{sc} = E/R$

2. Să se scrie un program în C/C++ în care se citește tensiunea la bornele unui boiler (Ex. $U = 196V$), rezistența boilerului (Ex. $R = 392\Omega$) dintr-un fișier și se calculează și se scrie într-un alt fișier

- energia electrică consumată de boiler în 2 ore cu formula $W = U \cdot I \cdot t$, unde $I = U/R$ și
- puterea boilerului: $P = U \cdot I$

3. Să se scrie un program în C/C++ care citește un șir de valori întregi P , unde P este puterea unui bec dintr-un candelabru cu 3 becuri conectat la o tensiune nominală $U = 220V$. Considerând că becurile ard timp $t = 50$ minute să se calculeze și afișeze:

- intensitatea curentului electric prin candelabru $I = P/U$
- rezistența unui bec : $R = U/I$
- energia electrică consumată de cele trei becuri exprimată în kWh: energia consumată de un bec $= W = U \cdot I \cdot t$, $W_{tot} = W \cdot 3$ (Joules), $1J = (1/3600000) kWh$

2. Afisarea grafica a datelor in C/C++ utilizand biblioteca gnuplot

Download , instalare, demo, tutoriale: <http://www.gnuplot.info/>

Ex.1 : Realizati un graphic cu datele din fisierul date.txt utilizand gnuplot

Mod de lucru:

- se descarca versiunea cea mai noua ca arhiva gnuplot si se instaleaza local.
- Se deschide o consola cmd si se lanseaza gnuplot din directorul in care sunt fisierele de date ce vor fi afisate grafic:

```
D:\>cd laura
D:\laura>cd gnuplot
D:\laura\gnuplot>gnuplot


      G N U P L O T
      Version 5.4 patchlevel 8      last modified 2023-06-01

      Copyright (C) 1986-1993, 1998, 2004, 2007-2023
      Thomas Williams, Colin Kelley and many others

      gnuplot home:      http://www.gnuplot.info
      faq, bugs, etc:    type "help FAQ"
      immediate help:    type "help" (plot window: hit 'h')

Terminal type is now 'windows'
Options are '0 color solid butt enhanced standalone'
Encoding set to 'cp1250'.
gnuplot>
```

- Se scrie comanda : gnuplot> plot "date.txt" w l , unde w l = „with lines”, gnuplot va conecta punctele datelor intre ele cu linii.

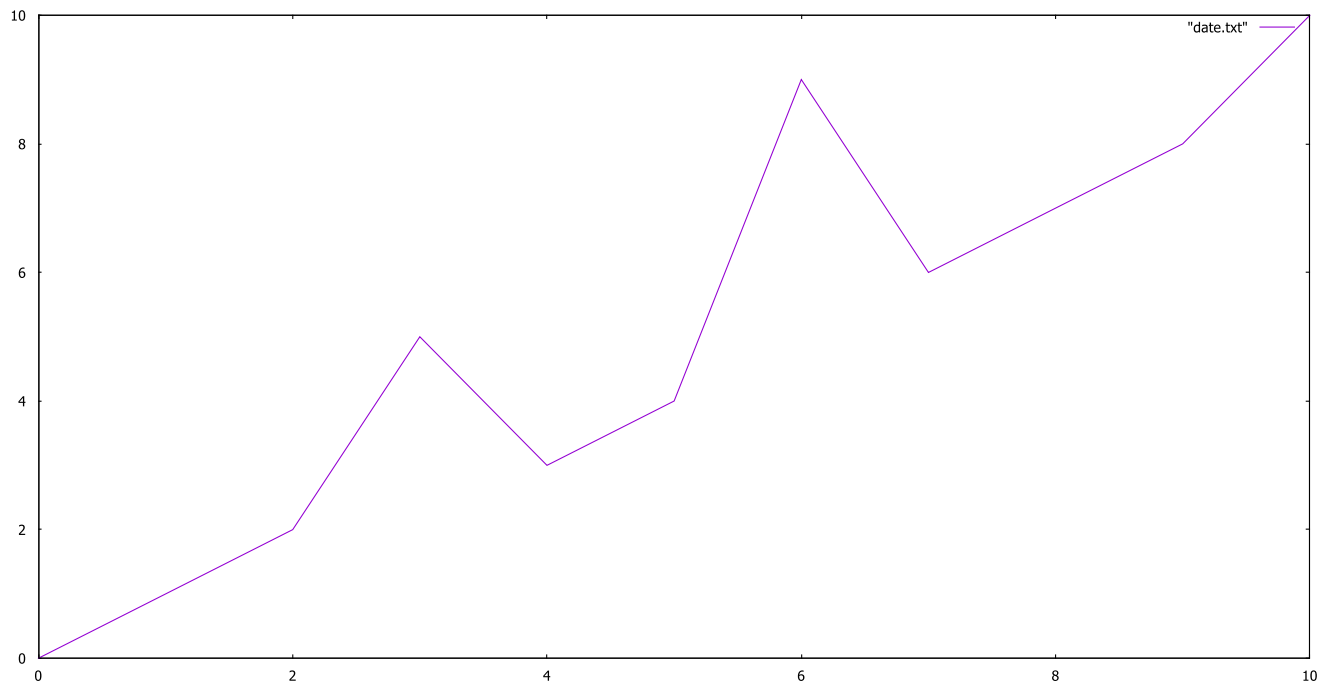
 date - Notepad

File Edit Format

```
0
1
2
5
3
4
9
6
7
8
10|
```

Fisierul date.txt trebuie creat in Notepad sau alt editor text si in el se introduc valori numerice.

- Graficul datelor din fisierul date.txt va fi afisat in fereastra gnuplot:



Aplicatie: modificati datele din fisierul date.txt si executati din nou linia de comanda plot.