

UNIVERZITET U BIHAĆU
TEHNIČKI FAKULTET
BIHAĆ

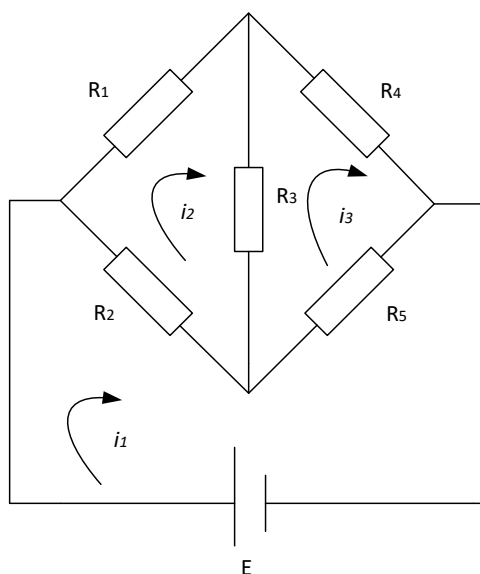
AUTOMATSKO UPRAVLJANJE II

Laboratorijske/Auditorne vježbe

Predstavljanje mjernih mostova u MATLABU
(Vježba 7)

mr. Amel Toroman, dipl. ing.el.
Viši asistent

P1 PRIMJER 1: U programskom paketu *Matlab* predstaviti model *Vitstonovog* mosta sa *Slike 1*. Poznato je: $R_1=100 \text{ } [\Omega]$, $R_2=1.2 \text{ } [\text{k}\Omega]$, $R_3=0 \text{ } [\Omega]$, $R_4=250 \text{ } [\Omega]$, $R_5=500 \text{ } [\Omega]$, $E=1 \text{ } [\text{V}]$.



Slika 1. Vitstonov most

Analitički dio

Sistem jednačina Vitstonovog mosta:

$$\begin{array}{rrcr} (R_2 + R_5)i_1 & -R_2i_2 & -R_5i_3 & = E \\ -R_2i_1 & (R_1 + R_2 + R_3)i_2 & -R_3i_3 & = 0 \\ -R_5i_1 & -R_3i_2 & (R_3 + R_4 + R_5)i_3 & = 0 \end{array}$$

$$\begin{bmatrix} R_2 + R_5 & -R_2 & -R_5 \\ -R_2 & R_1 + R_2 + R_3 & -R_3 \\ -R_5 & -R_3 & R_3 + R_4 + R_5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \\ i_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Potencijalna razlika kroz svaki otpor

```
% Vrijednosti otpora
R(1) = 100;
R(2) = 1200;
R(3) = 0;
R(4) = 250;
R(5) = 500;
E = 1.0;

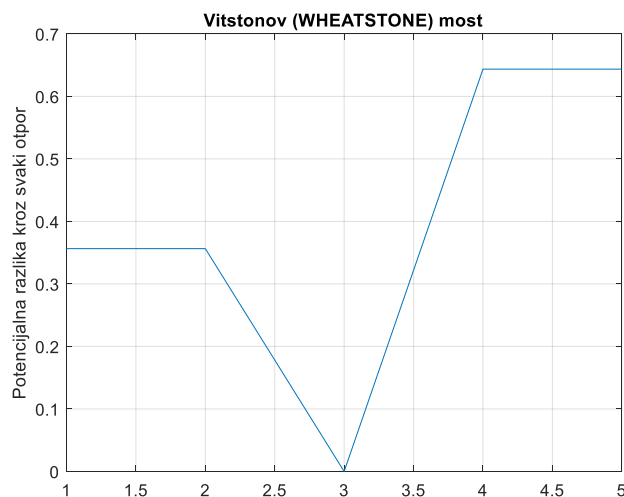
% Matrice otpora
mR(1,1) = R(2)+R(5);
mR(1,2) = -R(2);
mR(1,3) = -R(5);
mR(2,1) = -R(2);
mR(2,2) = R(1)+R(2)+R(3);
mR(2,3) = -R(3);
mR(3,1) = -R(5);
mR(3,2) = -R(3);
mR(3,3) = R(3)+R(4)+R(5);

% Matrica EMS
EMS(1) = E;
EMS(2) = 0;
EMS(3) = 0;

% Matrica struja
i = mR \ EMS; % v' konvertuje v iz vektora reda u vektor kolone

% Struja kroz svaki otpor
ir(1) = i(2);
ir(2) = i(1)-i(2);
ir(3) = i(2)-i(3);
ir(4) = i(3);
ir(5) = i(1)-i(3);

% Potencijalna razlika kroz svaki otpor
pR = ir .* R;
plot(pR);
grid on
title('Vitstonov (WHEATSTONE) most')
ylabel ('Potencijalna razlika kroz svaki otpor')
```



Slika 2. Vitstonov most - Potencijalna razlika kroz svaki otpor

P2 PRIMJER 2: U programskom paketu *Matlab* prikazati izlazni napon *Vitstonovog* mosta sa Slike 1, promjenom otpora pretvarača R_5 . Poznato je: $R_1=100\ [\Omega]$, $R_2=100\ [\Omega]$, $R_3=0.1\ [M\Omega]$, $R_4=100\ [\Omega]$, $R_5=99-101\ [\Omega]$, $E=1\ [V]$.

```
% Podaci za otpornosti mosta i EMS
OtPmin = 99;
OtPmax = 101;
naz = 21;
razlika = (OtPmax-OtPmin)/(naz-1);

OtP = OtPmin : razlika : OtPmax ;    % Otpornost pretvaraca (OtP)

R(1) = 100;
R(2)= 100;
R(3) = 1e5;
R(4) = 100;

E = 1.0;

% Petlja variranja otpornosti pretvaraca
for c = 1 : naz
R(5) = OtP(c);

% Matrica otpora
mR(1,1) = R(2)+R(5);
mR(1,2) = -R(2);
mR(1,3) = -R(5);
mR(2,1) = -R(2);
mR(2,2) = R(1)+R(2)+R(3);
mR(2,3) = -R(3);
mR(3,1) = -R(5);
mR(3,2) = -R(3);
mR(3,3) = R(3)+R(4)+R(5);

% Matrica EMS
EMS(1) = E;
EMS(2) = 0;
EMS(3) = 0;

% Matrica struja
i = mR \ EMS';    % v' konvertuje v iz vektora reda u vektor kolone

% Struja kroz svaki otpor
ir(1) = i(2);
ir(2) = i(1)-i(2);
ir(3) = i(2)-i(3);
ir(4) = i(3);
ir(5) = i(1)-i(3);

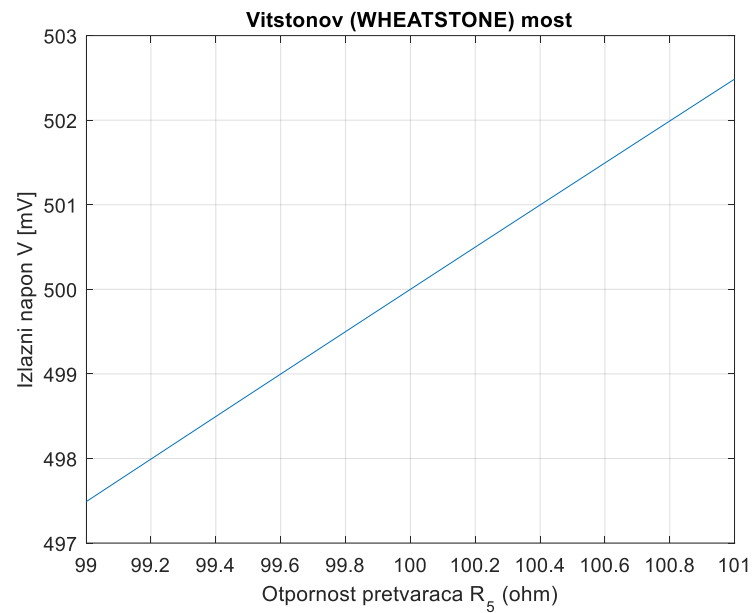
% Potencijalna razlika kroz svaki otpor
pR = ir .* R;

vd(c) = pR(3);

end
```

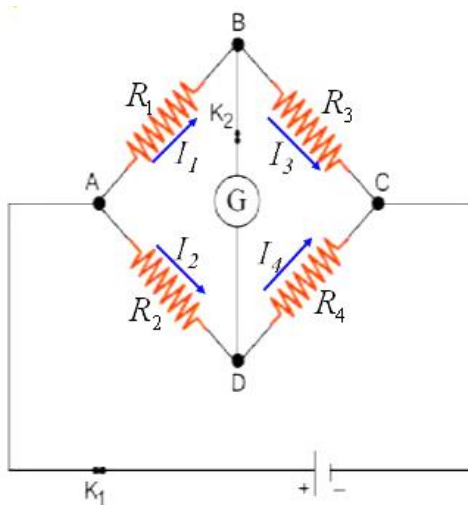
```
% Iscrtavanje
```

```
figure(1);  
plot(OtP, vd*1000);  
grid on  
title('Vitstonov (WHEATSTONE) most')  
xlabel('Otpornost pretvaraca R5 (ohm)')  
ylabel('Izlazni napon V [mV]')
```

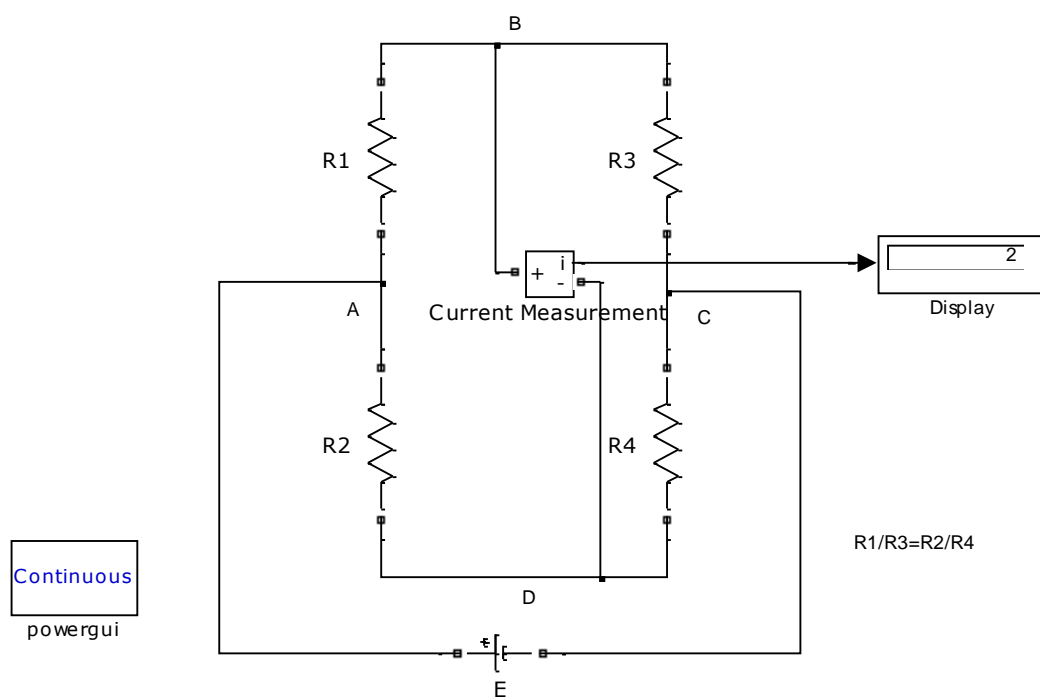


Slika 3. Vitstonov most – Izlazni napon

P3 PRIMJER 3: U programskom paketu *Matlab/Simulink* predstaviti model Vitstonovog mosta sa *Slike 4*, te prikazati vrijednost struje galvanometra. Poznato je: $R_1=10\ [\Omega]$, $R_2=10\ [\Omega]$, $R_3=10\ [\Omega]$, $R_4=5\ [\Omega]$, $E=100\ [V]$.



Slika 4. Vitstonov most

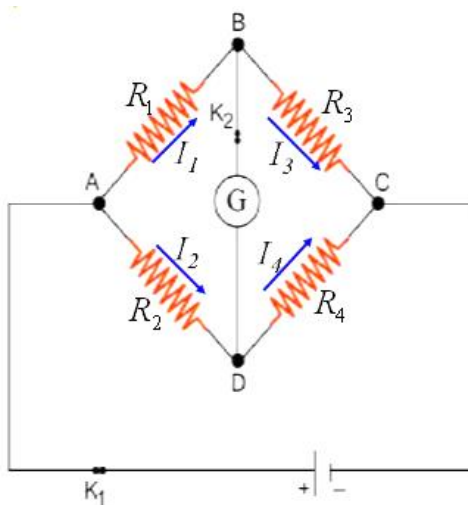


Slika 5. Simulink model Vitstonovog mosta sa Slike 4

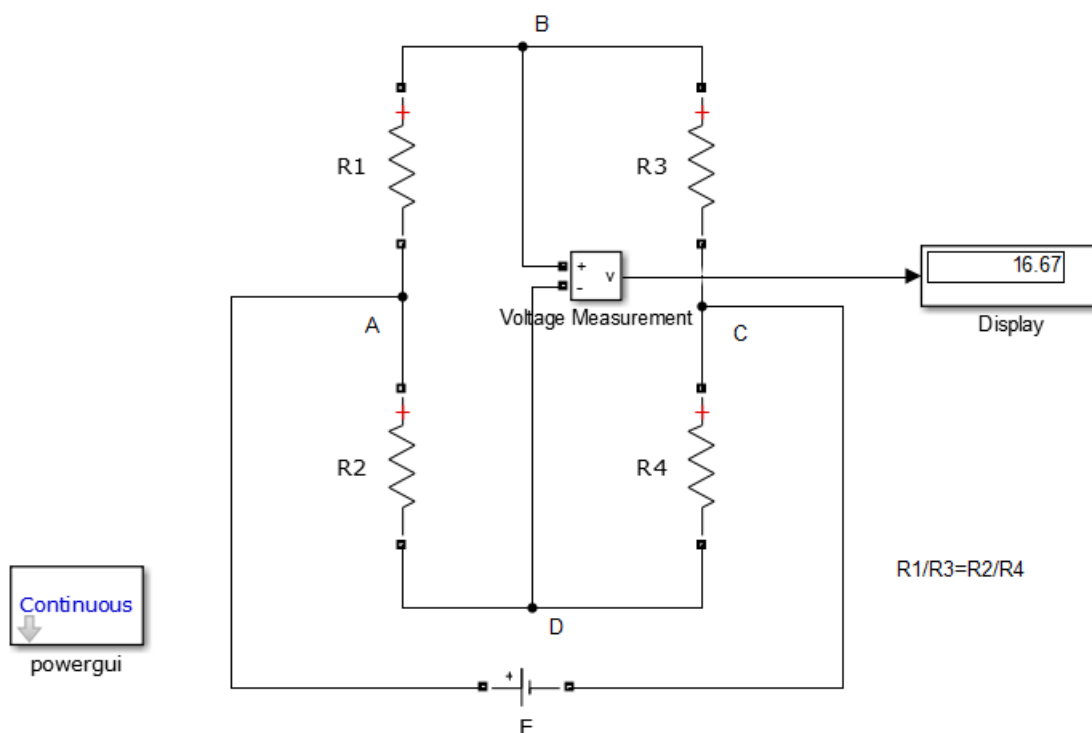
Komponente:

- Otpornici (Series RLC Branch)
- Naponski izvor (DC Voltage Source)
- Ampermetar (Current Measurement)
- Displej (Display)
- Powergui blok

P4 PRIMJER 4: U programskom paketu *Matlab/Simulink* predstaviti model Vitstonovog mosta sa *Slike 6*, te prikazati vrijednost napona galvanometra. Poznato je: $R_1=10\ [\Omega]$, $R_2=10\ [\Omega]$, $R_3=10\ [\Omega]$, $R_4=5\ [\Omega]$, $E=100\ [V]$.



Slika 6. Vitstonov most

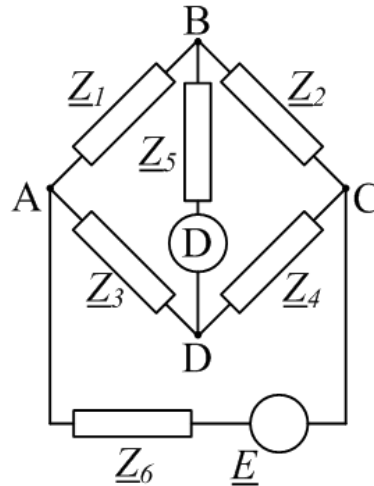


Slika 7. Simulink model Vitstonovog mosta sa Slike 6

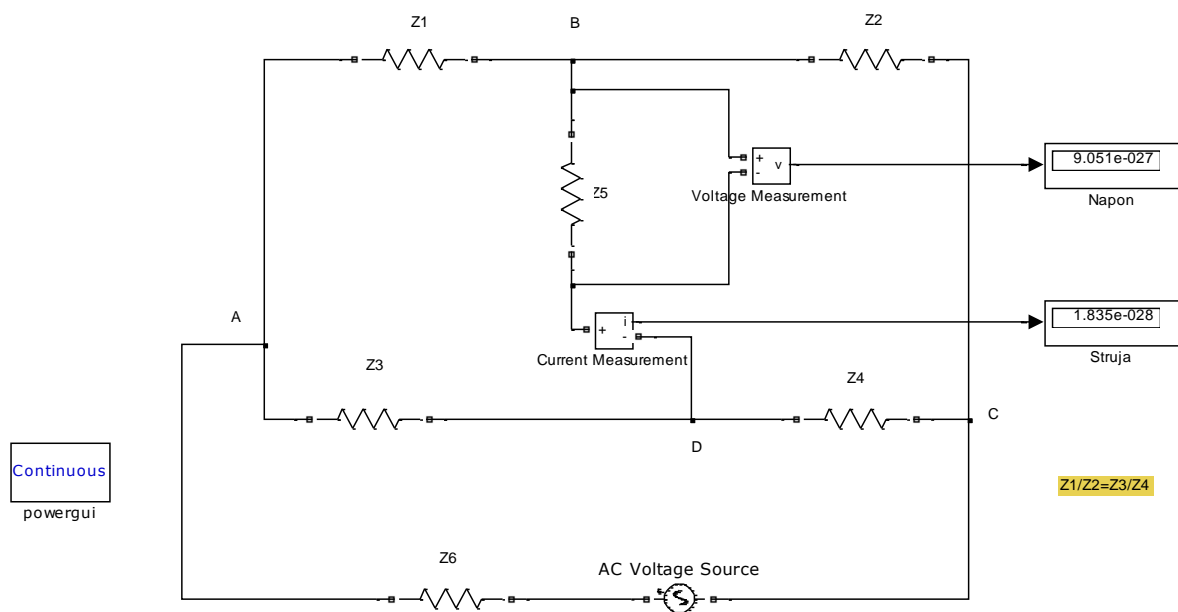
Komponente:

- Otpornici (Series RLC Branch)
- Naponski izvor (DC Voltage Source)
- Voltmetar (Voltage Measurement)
- Displej (Display)
- Powergui blok

P5 PRIMJER 5: U programskom paketu *Matlab/Simulink* predstaviti model *Vitstonovog* mosta sa *Slike 8*, te prikazati vrijednost napona i struje galvanometra. Poznato je: $Z_1=12\ [\Omega]$, $Z_2=24\ [\Omega]$, $Z_3=10\ [\Omega]$, $Z_4=20\ [\Omega]$, $E=100\ [V]$ frekvencija 60 Hz, $Z_5=10\ [\Omega]$, $Z_6=5\ [\Omega]$.



Slika 8. Vitstonov most



Slika 9. Simulink model Vitstonovog mosta sa Slike 8

Komponente:

- Otpornici (Series RLC Branch)
- Istosmjerni naponski izvor (AC Voltage Source)
- Voltmetar (Voltage Measurement)
- Ampermetar (Current Measurement)
- Displej (Display)
- Powergui blok