

Mariusz Sosnowski

16.04.2011

## Metodologia i systemy pomiarowe.

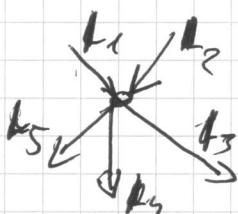
Pomiar prądów odbitych i gągczonych.

Prawo Kirchhoffa.

I Prawo Kirchhoffa:

Dla kątowego węzła obwodu elektrycznego suma algebraiczna prądów jest równa zera.

postać graficzna I prawa kirchhoffa.



$$l_1 + l_2 - l_3 + l_4 - l_5 = 0$$

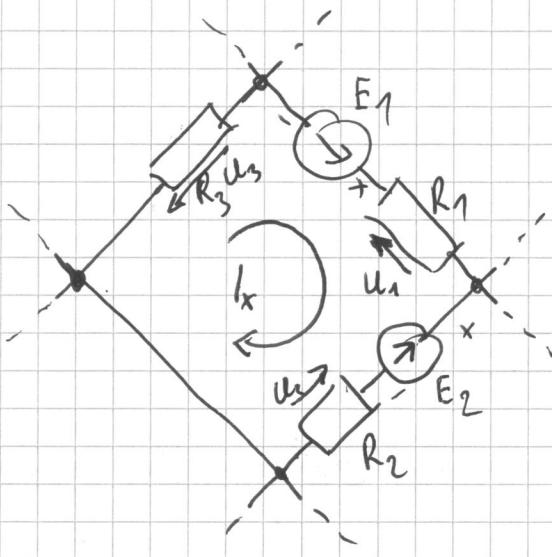
$$l_1 + l_2 = l_3 + l_4 + l_5$$

$$\sum_n l_n = 0$$

II prawo Kirchhoffa:

W kątowym odcinku obwodu elektrycznego suma algebraiczna różnicowych oraz sumy algebraicznych spustów napisz wynikującą na elementach kątowego odcinka są równe zera.

# Interpretacja graficzna.



zakladowane  
że prąd płynie  
wstecz z kierunkiem  
nadm wskazanego

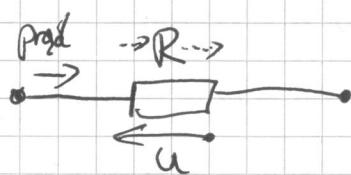
$$E_1 - E_2 - U_1 - U_2 - U_3 = 0$$

$$E_1 - E_2 - I_x R_1 - I_x R_2 - I_x R_3 = 0 \quad F_{\perp}$$

$$\sum_n E_n + \sum_m I \cdot R_m = 0$$

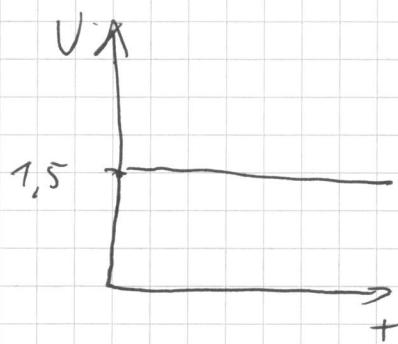
Pravo Ohma

$$I = \frac{V}{R}$$

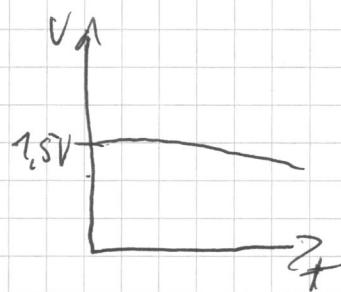


Sporad napięcia jest równy  
precyjnie do hierunku  
pływącego prądu

Zmollo proporcjone



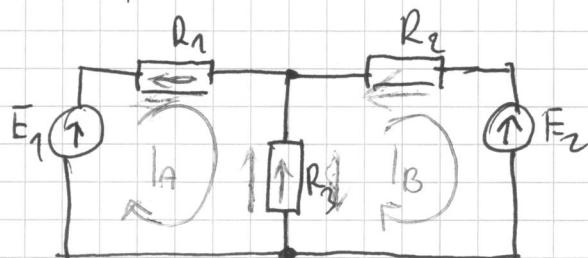
zmienna baterii



Zmienne napięcia konstantnego są  
są ciągłe, stałe, napięcie  
(w tym samego poziomu) o tej  
samej wartości

Zad. 1

W badanym obwodzie elektrycznym znajdują się  
przyły połączone i otwore.



$$E_1 = 100 \text{ [V]}$$

$$E_2 = 200 \text{ [V]}$$

$$R_1 = 200 \text{ [\Omega]}$$

$$R_2 = 500 \text{ [\Omega]}$$

$$R_3 = 100 \text{ [\Omega]}$$

1) Znaleźliśmy hierarchię prądów oznaczonych

2) Określony spodki napisć na wszystkich elementach badanych oczek

3) II prawo Kirchhoffa dla wszystkich oczek

$$(A) \left\{ E_1 - I_A \cdot R_1 - I_A \cdot R_3 + I_B \cdot R_3^* = 0 \right.$$

$$(B) \left\{ -E_2 - I_B \cdot R_2 - I_B \cdot R_3 + I_A \cdot R_3^* = 0 \right.$$

4) Tworzymy równanie macierowe

$$\left\{ I_A(-R_3 - R_1) + I_B R_3^* = -E_1 \right.$$

$$\left. \begin{matrix} I_A R_3^* \\ + I_B (-R_2 - R_3) \end{matrix} = E_2 \right.$$

$$\begin{bmatrix} -R_3 - R_1 & R_3^* \\ R_3^* & -R_2 - R_3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_A \\ I_B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -E_1 \\ E_2 \end{bmatrix}$$

$$R \cdot \underline{I} = \underline{E}$$

$R$  - macierz kredytów  
symetryczna

$$R \cdot \underline{I} = E / \cdot R^{-1}$$

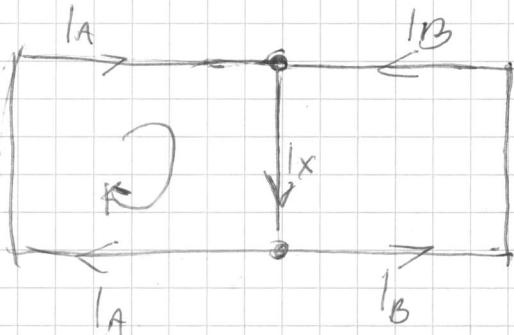
$$\underbrace{R^{-1} \cdot R}_{1} \cdot \underline{I} = R^{-1} \cdot E$$

$$\underline{I} = R^{-1} \cdot E$$

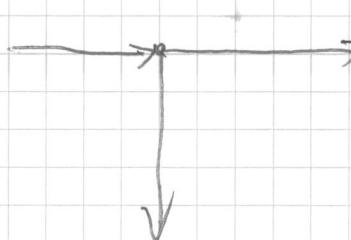
Symik.

$$\underline{I} = \begin{bmatrix} I_A \\ I_B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3/14 \\ -5/14 \end{bmatrix} A$$

5) Piszemy równanie 1 prawa Kirchhoffa.



$$I_A + I_B - I_X = 0 \Rightarrow I_X = I_A + I_B = \frac{8}{14} A$$

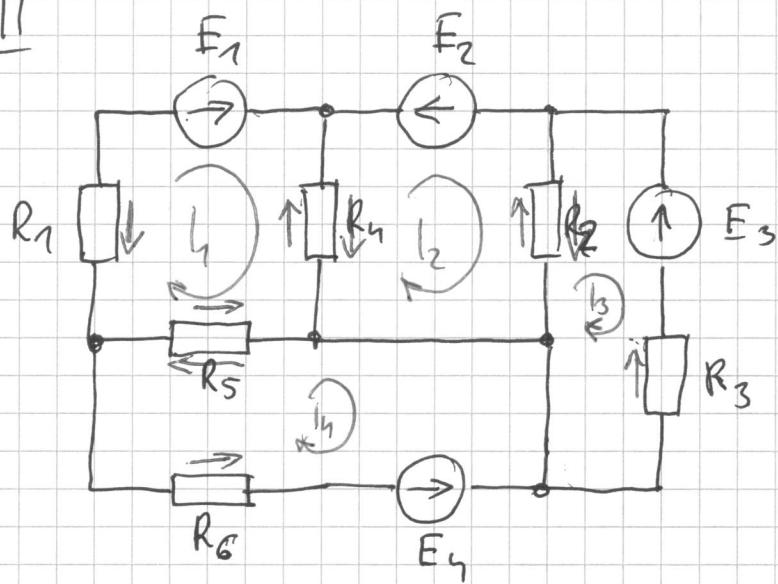


$$I_A - I_B - I_X = 0$$

$$I_X = I_A - I_B$$

Zustand II

1  
2  
3



$$E_1 = E_2 = 100 \text{ [V]}$$

$$E_3 = E_4 = 50 \text{ [V]}$$

$$R_1 \dots R_6 = 10 \text{ [\Omega]}$$

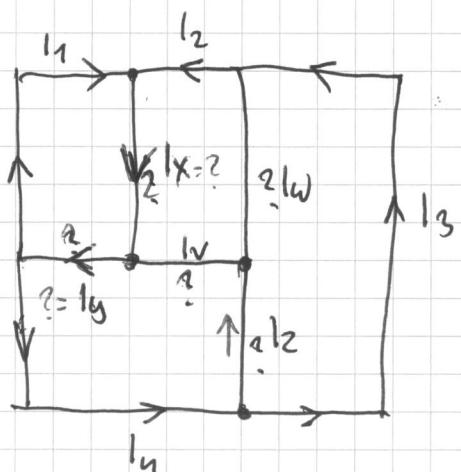
$$\begin{cases} ① E_1 - I_1 R_1 - I_2 R_4 + I_2 R_4^* + I_3 R_5 = 0 \\ ② -E_2 - I_2 R_4 - I_2 R_2 + I_1 R_4 + I_3 R_2 = 0 \\ ③ -E_3 - I_3 R_2 - I_3 R_3 + I_2 R_2 = 0 \\ ④ -E_4 - I_3 R_5 - I_4 R_6 + I_4 R_5 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_1(R_1 - R_4 - R_5) + I_2 R_2 + I_3 \cdot 0 + I_4 \cdot R_5 = -E_1 \\ I_1 R_1 + I_2(-R_2 - R_4) + I_3 R_2 + I_4 \cdot 0 = E_2 \\ I_1 \cdot 0 + I_2 \cdot R_2 + I_3(-R_2 - R_3) + I_4 \cdot 0 = E_3 \\ I_1 R_5 + I_2 \cdot 0 + I_3 \cdot 0 + I_4(-R_5 - R_6) = E_4 \end{cases}$$

$$\begin{bmatrix} -R_1 - R_4 - R_5 & R_4 & 0 & R_5 \\ R_4 & -R_2 - R_3 & R_2 & 0 \\ 0 & R_2 & -R_2 - R_3 & 0 \\ R_5 & 0 & 0 & -R_5 - R_6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \\ I_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E_1 \\ E_2 \\ E_3 \\ E_n \end{bmatrix}$$

$$\mathbb{II} = R^{-1} \cdot \mathbb{E}$$

$$\mathbb{II} = \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \\ I_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ -1 \\ -3 \\ -4 \end{bmatrix} A$$



$$I_1 + I_2 - I_x = 0$$

$$I_x = I_1 + I_2$$

$$I_x = 2 + 1$$

$$I_x = 3A$$

$$I_y - I_1 - I_n = 0$$

$$I_y = I_1 + I_n$$

$$I_y = 2 + 4$$

$$I_y = 6A$$

$$l_4 - l_3 - l_2 = 0$$

$$-l_2 + l_n - l_3 = 0$$

$$l_2 = l_n - l_3$$

$$l_2 = 4 - 3 = 1$$

$$-l_\omega - l_2 + l_3 = 0$$

$$l_\omega = l_3 - l_2$$

$$l_\omega = 3 - 2 = 1$$

$$l_V = l_\omega + l_2$$

$$l_V = 1 + 1 = 2$$

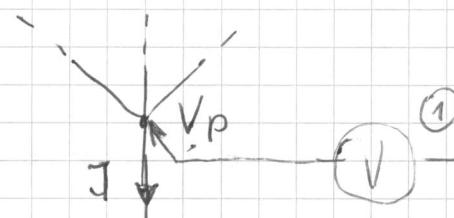
# Potencjometryczne

14.05.20

- O Potencjometr jest to równoległy napisz  
względny obwód zasilany z jednego  
boku względny wozkiem o punktem  
referencyjnym.

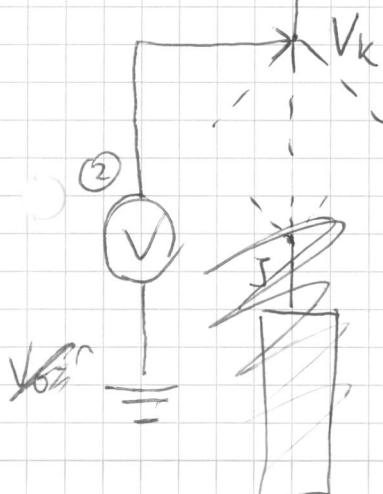
$$\frac{+}{-}$$

$$+ \cdot V_0 = 0V$$



$$\frac{+}{-} V_0 = 0V$$

$$u = V_p - V_k$$

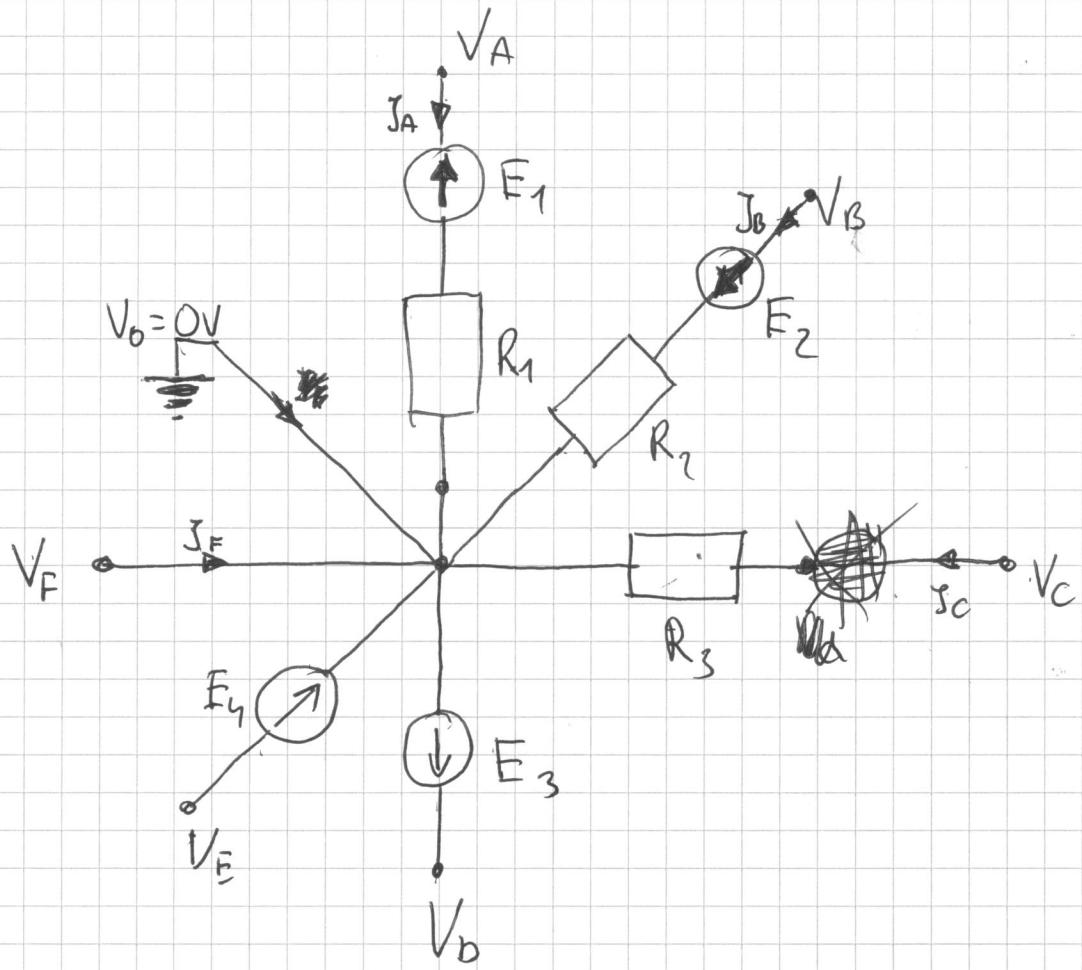


$$\textcircled{1} \quad U_1 = V_p - V_0 = 10V$$

$$\textcircled{2} \quad U_2 = V_k - V_0 = 5V$$

$$u = 5V$$

Definicja grawitacyjnych potencjalów  
wielowymiarowych rysująccych cykl w obwodzie  
elektrycznym.



$$- V_A \quad I_A = \frac{V_A - V_0 - E_1}{R_1}$$

$$- V_B \quad I_B = \frac{V_B - V_0 + E_2}{R_2}$$

$$- V_C \quad I_C = \frac{V_C - V_0}{R_3}$$

$$- V_B \quad V_B = E_3$$

Pytanie

-  $V_E$  Przy paralelnej zbrojeniu

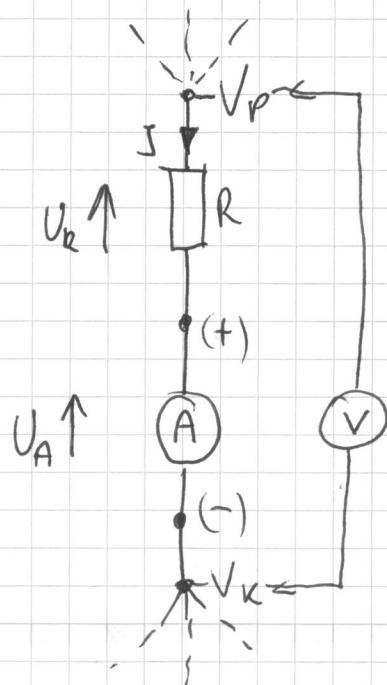
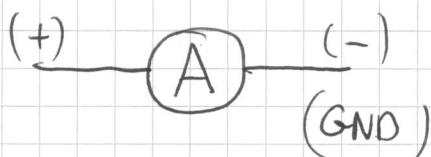
$$V_E \quad \text{! ! !}$$

-  $V_F$   $V_F = V_0 = 0V$

Umagazine pominowe stosowane w metrologii  
elektrycznej.

~~przy~~ przed stary

- Amperomierz pominu sterego.



Jeżeli  $I = -5A$   
 $V_k > V_p$

$I = 5A$   
 $V_p > V_k$

## Rzeczywista rezystancja empatorniery (R<sub>A</sub>)

- powinna być jak najmniejsza  
idącą do zera.

$$I_A = \frac{V}{R_A} \quad I_A \nearrow^{\infty} \text{ ośrodku idąc do } 0$$

- Voltomierz



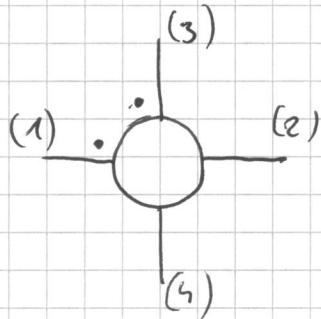
napięcia stale

jeżeli  $V = -10V \quad V_k > V_p$

$V = 10V \quad V_p > V_k$

$$R_V \nearrow^{\infty} \text{ ośrodku idąc do } \infty$$

- Watomierz

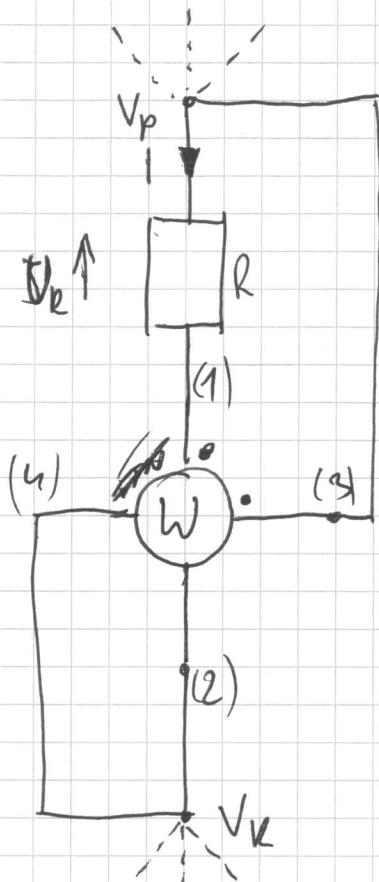


folie wzmocnienia 1:2 jest to  
uzwiercenie prostole (nomin progu)

folie wzmocnienia 3:4 jest to  
uzwiercenie napięcia (nomin napięc)

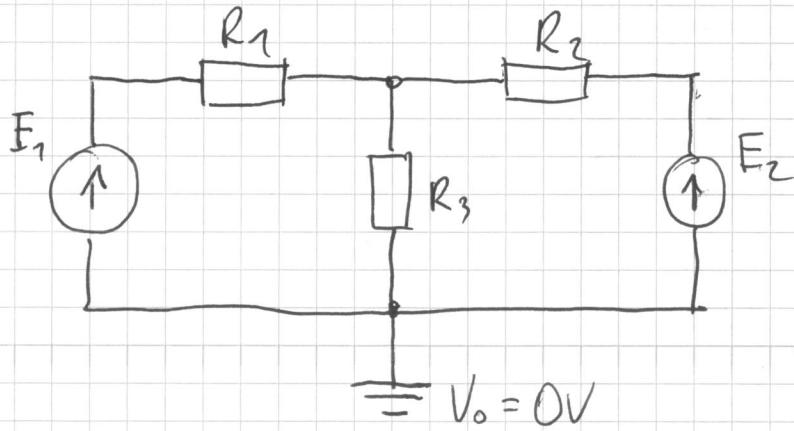
$\times \quad P = U \cdot I$

moc = napięcie razy prąd



Zadanie:

Wyznaczyć potencjał w badanych układach elektrycznych oraz oblicz prądy gałęziowe.



$$E_1 = 100$$

$$E_2 = 200$$

$$R_1 = 200$$

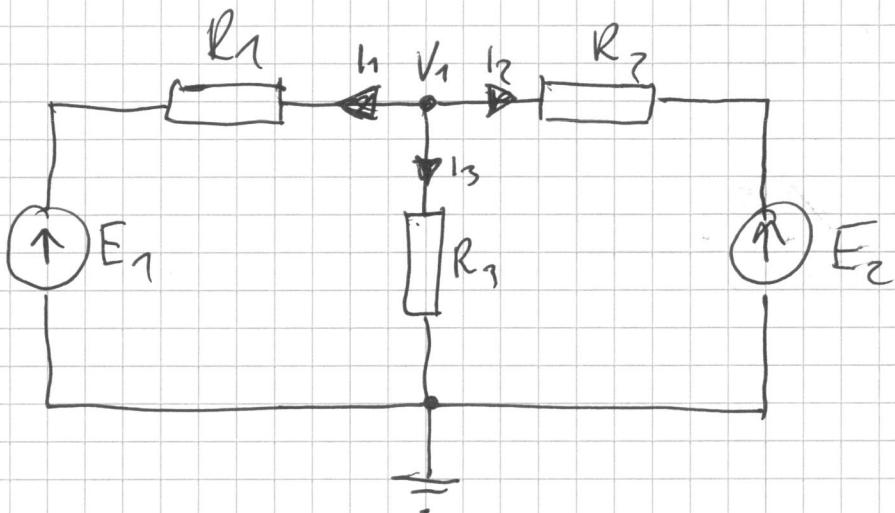
$$R_2 = 400$$

$$R_3 = 100$$

1. Zadanejemy węzeł ujemny.

- węzeł dolny

2. Wyznaczenie bieżącego prądu galwanicznego dla poszczególnych węzłów



3. Zapisanie i definicja grafów o potencjubach związkach wyznaczonych równań prądu galwanicznych

$$J_1 = \frac{V_1 - V_o - E_1}{R_1}$$

$$J_2 = \frac{V_1 - V_o - E_2}{R_2}$$

$$J_3 = \frac{V_3 - V_o}{R_3}$$

4. Konsystencja z I prawo kirchoff'a  
pisząc równania dla poszczególnych węzłów.

ponieważ wynikają z zadań moje zek(-)

$$-I_1 - I_2 - I_3 = 0 \text{ (1)}$$

$$I_1 + I_2 + I_3 = 0$$

5. Do równania w praktyce do postępowego  
przyjęły goły zire:

$$\frac{V_1 - V_o - E_1}{R_1} + \frac{V_1 - V_o - E_2}{R_2} + \frac{V_1 - V_o}{R_3} = 0$$

$V_o$  - określony ponieważ nie jest zero

$$\frac{V_1 - E_1}{R_1} + \frac{V_1 - E_2}{R_2} + \frac{V_1}{R_3} = 0$$

Z

$$V_1 = \frac{\frac{E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_2}}{G_1 + G_2 + G_3} \quad \text{gdzie } G_n = \frac{1}{R_n}$$

$G$  - konduktywosć - przewodność właściwa

po postępowaniu powinno wyjść

$$V_1 = \frac{500}{7} V$$

6) Uznanione potencjaly podstawnicze  
są równościami przed galwaniczymi.

podstawniczy pod punkt 3.

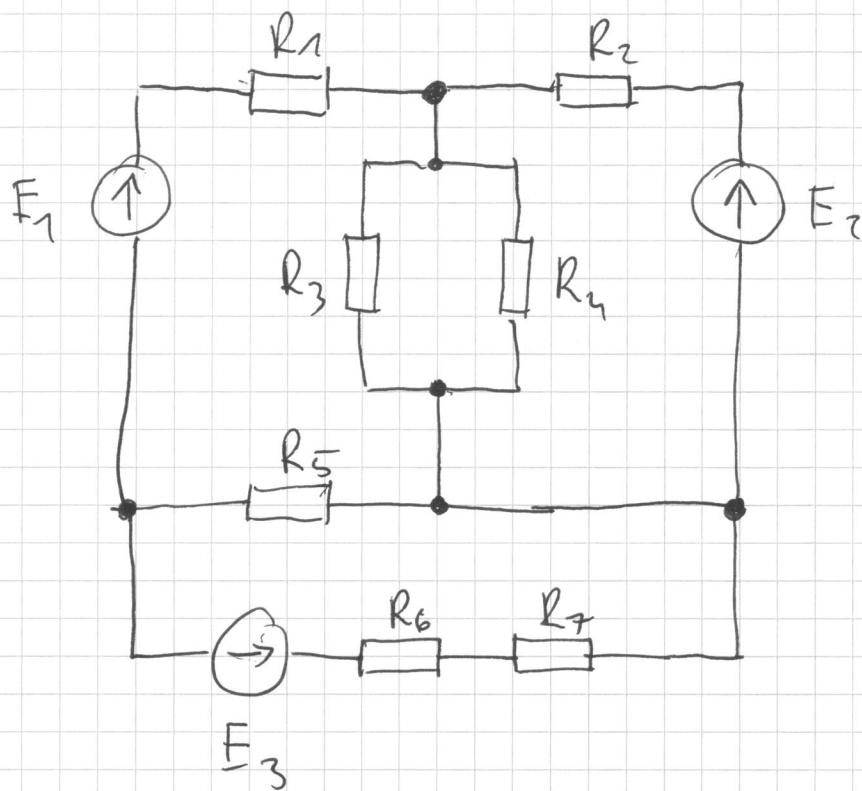
Przewodność okasjona - konduktyność

$$G_n = \frac{1}{R_n} \xrightarrow{\rightarrow 0}$$

Konduktyności powinna być wieksze / tym  
lepsze

Zesł.

Wyznaczyc potencjaly względne w  
punktach przedstawionego układu.  
i wyznaczyć prady galwaniczne.



$$E_1 = E_2 = 100V$$

$$E_3 = 50V$$

$$R_1 \dots R_7 = 10\Omega$$

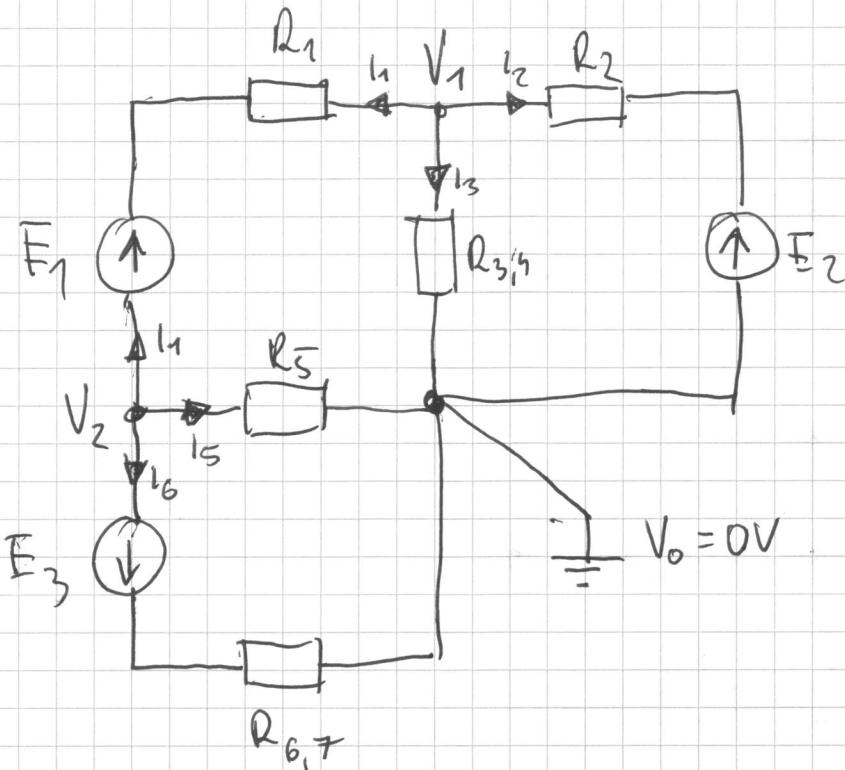
Rensöndighetsrestprincip

$$\frac{1}{R_{34}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$R_{34} = \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4}$$

$$R_{67} = R_6 + R_7$$

Uprosmerení



$$V_1 = \frac{V_1 - V_2 - E_1}{R_1}$$

$$I_2 = \frac{V_1 - V_o - E_1}{R_2}$$

$$I_3 = \frac{V_1 - V_o}{R_{3,4}}$$

$$V_2 = \frac{V_2 - V_1 + E_1}{R_1}$$

$$I_5 = \frac{V_2 - V_o}{R_5}$$

$$I_6 = \frac{V_2 - V_o + E_3}{R_{6,7}}$$

3.

$$V_1 : I_1 + I_2 + I_3 = 0$$

$$V_2 : I_1 + I_5 + I_6 = 0$$

4.

$$V_1 : \frac{V_1 - V_2 - E_1}{R_1} + \frac{V_1 - V_0 - E_1}{R_2} + \frac{V_1 - V_0}{R_{3,4}} = 0$$

$$V_2 : \frac{V_2 - V_1 + E_1}{R_1} + \frac{V_2 - V_0}{R_5} + \frac{V_2 - V_0 + E_3}{R_{6,7}} = 0$$



21.05.2011

# Pomiar prostów oczkowych i galwanicznych

Sprawozdanie:

1. Tytuł: Nowish

2 Teorie i schemat pomiaru oczkowych i galwanicznych

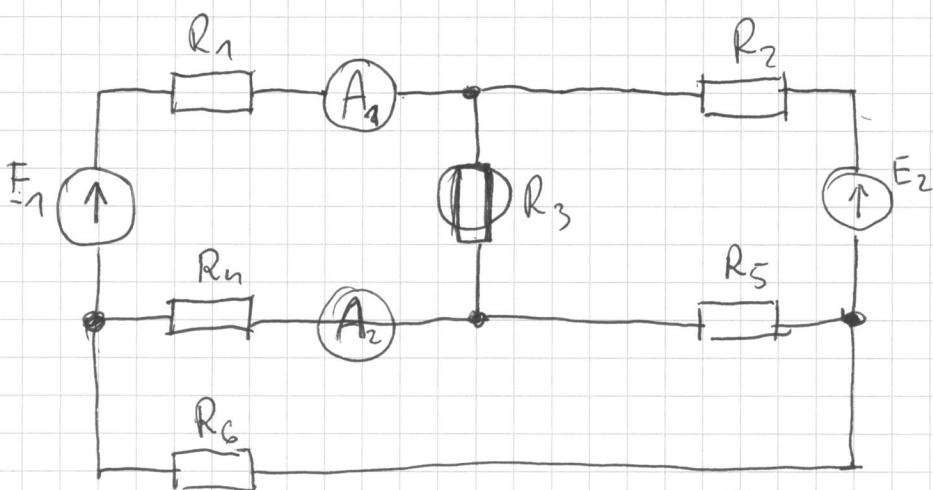
3 Schemat pomiaru

4. Tabela pomiarowa

5. Obliczenia typu wartości

6. Podsumowanie i wnioski

Gw T



$$R_1 \approx 270 \Omega$$

$$R_2 = 220$$

$$R_3 = 150$$

$$R_n = 10$$

$$R_5 = 220$$

$$R_6 = 270$$

$$A_1 = 11,38 \text{ mA}$$

$$A_2 = 18,53 \text{ mA}$$

$$E_1 = 7V$$

$$E_2 = 10V$$

I pomiar

II pomiar

$$A_1 = 5,38 \text{ mA}$$

$$A_2 = 15,61 \text{ mA}$$

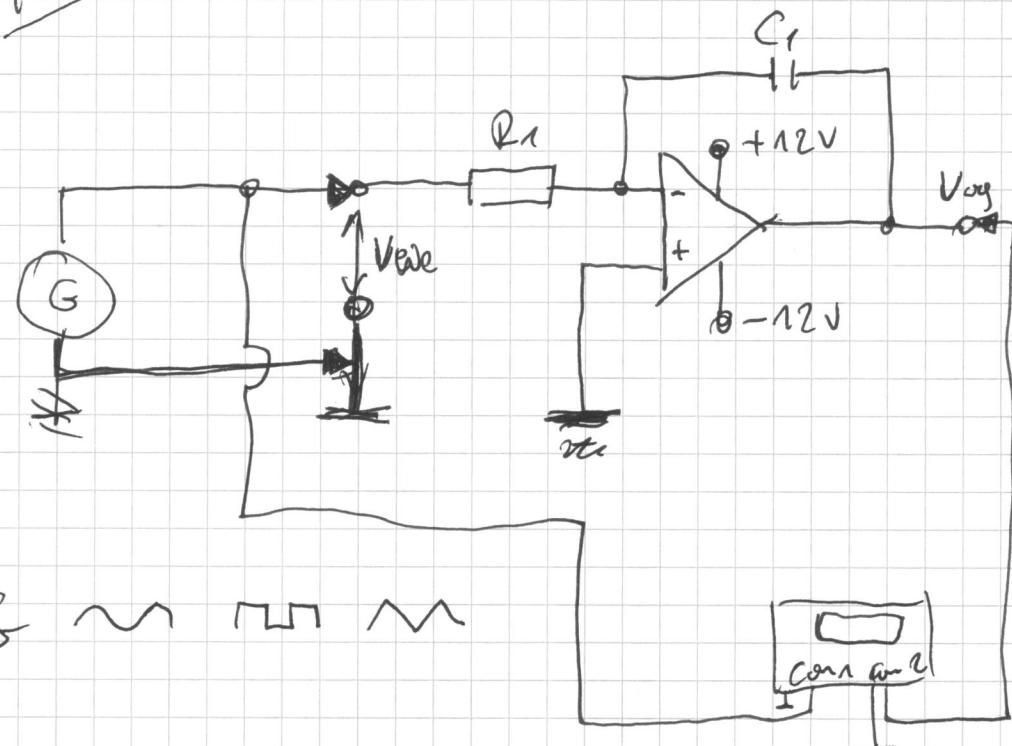
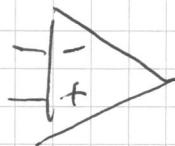
$$E_1 = 5,02 \text{ V}$$

$$E_2 = 10,00 \text{ V}$$

Opracováno  
vykliky po průvodu měst  
a všechny městské opracování  
současně

Cw 2.

Pretooruiki Ponienvoer  
pretoruk celkunqey.



$$V_{\text{out}}(t) = -\frac{1}{R_1 C_1} \int V_{\text{in}}(t) dt$$

$\omega$  = omega

$$\sim V_{\text{in}}(t) = A_m \cdot \sin(\omega t) \quad \omega = 2\pi f$$



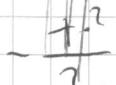
$$\int dt = t$$



$$\int t = \frac{t^2}{2}$$



$$\int -t dt = -\frac{t^2}{2}$$



$$\int t - \frac{t^2}{2}$$

# Spozorowanie

- 1 teoria przekształcania poznanych do zaniknięcia sygnałów
  - 2 Scheremet poznawca
  - 3 tabele poznawca
  - 4 obliczenia ze wzoru wejściowym
  - 5 poznawanie i wnioski
- 2 wejście
- Cor 1 - 100 mV  
Cor 2 - 1 V
- $f = 51,9 \text{ Hz}$
- $A_m = 780 \text{ mV}$
- $\omega = 2\pi f$
- $f = 51,9 \text{ Hz}$
- $A_m \cdot \sin(\omega t)$
- 
- Dyfuzja
- przenikanie  $\frac{\pi}{2}$
- $f = 51,9 \text{ Hz}$  niewielka  $5,6 \text{ V}$
- Ampitutda wzrostu

M  
weiss

$$f = 51,81 \text{ Hz}$$

Ujíšin

perekloha (ewolventa)


$$f = 52,11 \text{ Hz}$$

TU

Na normu má vplyv v normu býti je možné

druhého provedení

Přetvarení se nesebe v metrologii

Stavbačí sítí me přetvarňuje analogicky

