



Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych

Katedra Awioniki i Systemów Sterowania

Miernictwo i Technika Eksperymentu			
Rok akademicki	Rok studiów	Kierunek	Grupa
2010/2011	2	Lotnictwo i Kosmonautyka	C9D2
Sprawozdanie			
Nr ćwiczenia	Temat ćwiczenia		
12	Pomiary bezpośrednie podstawowych wielkości elektrycznych		
Data wykonania ćwiczenia 03.01.2011	Imię i nazwisko		Ocena
	Karol Mazur		
	Łukasz Kusek		
	Katarzyna Madejska		
Data złożenia sprawozdania 14.01.2011	Karolina Dębska		
	Dorota Marcisz		
Prowadzący kpt. mgr inż. Adam BRZUZEK			

Spis treści

1	Zadania	1
1.1	Zadanie 1	1
1.2	Zadanie 2	3
1.3	Zadanie 3	3
2	Wnioski	5

1 Zadania

1.1 Zadanie 1

Dane:

- $U_Z = 24V$
- $R_0 = 40\Omega$
- $R_{S1} = 250\Omega$
- $I_{\min} = 100mA$
- $I_{\max} = 500mA$
- $R_{S1_{I_{\min}}} = ?$
- $R_{S1_{I_{\max}}} = ?$

$$\begin{cases} U_Z &= I_{\max|\min} R \\ R &= R_0 + R_{S1_{I_{\max|\min}}} \end{cases} \Rightarrow U_Z = I_{\max|\min} (R_0 + R_{S1_{I_{\max|\min}}})$$

$$U_Z = I_{\max|\min} R_0 + I_{\max|\min} R_{S1_{I_{\max|\min}}}$$

$$U_Z - I_{\max|\min} R_0 = I_{\max|\min} R_{S1_{I_{\max|\min}}}$$

$$R_{S1_{I_{\max|\min}}} = \frac{U_Z - I_{\max|\min} R_0}{I_{\max|\min}}$$

Dla $I_{\min} = 100mA$

$$R_{S1_{I_{\min}}} = \frac{24V - 100mA \cdot 40\Omega}{100mA}$$

$$R_{S1_{I_{\min}}} = \frac{24V - 100 \cdot 10^{-3}A \cdot 40\Omega}{100 \cdot 10^{-3}A}$$

$$R_{S1_{I_{\min}}} = \frac{24V - 4V}{10^{-1}A}$$

$$R_{S1_{I_{\min}}} = \frac{20V}{10^{-1}A}$$

$$R_{S1_{I_{\min}}} = 200\Omega$$

Dla $I_{\max} = 500mA$

$$R_{S1_{I_{\max}}} = \frac{24V - 500mA \cdot 40\Omega}{500mA}$$

$$R_{S1_{I_{\max}}} = \frac{24V - 500 \cdot 10^{-3}A \cdot 40\Omega}{500 \cdot 10^{-3}A}$$

$$R_{S1_{I_{\max}}} = \frac{24V - 20V}{5 \cdot 10^{-1}A}$$

$$R_{S1_{I_{\max}}} = \frac{4V}{5 \cdot 10^{-1}A}$$

$$R_{S1_{I_{\max}}} = 8\Omega$$

1.2 Zadanie 2

Najlepiej dobrano woltomierz w przypadku a ($30V, R_V = 30k\Omega$).

Błąd pomiaru zależy od **klasy dokładności** przyrządu oraz **zakresu pomiarowego**. Ponieważ we wszystkich trzech przypadkach **klasy przyrządów są równe**, to **najmniejszy błąd** występuje przy pomiarze przyrządem o **najmniejszym zakresie**. W naszym przypadku $30V$.

Parametry obwodu, w który wpinamy woltomierz zmieniają się pod wpływem jego wpięcia. **Zmiany** będą **tym mniejsze im mniejsza** będzie **moc** pobierana przez woltomierz

$$P = U \cdot I$$

Im większą rezystancję posiada woltomierz tym **mniejsze natężenie prądu** przepływającego przez niego i **tym mniejsza moc** pobierana jest przez woltomierz. W naszym przypadku największa wartość rezystancji $R_V = 30k\Omega$

1.3 Zadanie 3

Dane

- $U = 100V$
- $U_{AB} = 4U_{BC}$
- $I_2 = 4I_3$

$$U = U_{AB} + U_{BC}$$

$$U = 4U_{BC} + U_{BC}$$

$$U = 5U_{BC}$$

$$U_{BC} = \frac{U}{5}$$

$$U_{AB} = \frac{4U}{5}$$

$$U = U$$

$$\frac{5U_{AB}}{4} = 5U_{BC}$$

$$\frac{1}{4}I_1R_1 = I_1R_{2,3}$$

$$R_1 = 4R_{2,3}$$

$$R = R_1 + R_{2,3}$$

$$R = 4R_{2,3} + R_{2,3}$$

$$R = 5R_{2,3}$$

$$\frac{1}{5}R = R_{2,3}$$

$$R = R_1 + R_{2,3}$$

$$R = R_1 + \frac{R_1}{4}$$

$$R = \frac{5R_1}{4}$$

$$\frac{4}{5}R = R_1$$

$$U_{BC} = U_{BC}$$

$$I_2 R_2 = I_3 R_3$$

$$4I_3 R_2 = I_3 R_3$$

$$4R_2 = R_3$$

$$R = 5R_{2,3}$$

$$R = 5 \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$$

$$R = 5 \frac{R_2 \cdot 4R_2}{R_2 + 4R_2}$$

$$R = 5 \frac{4R_2^2}{5R_2}$$

$$R = 4R_2$$

$$R = 5R_{2,3}$$

$$R = 5 \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$$

$$R = 5 \frac{\frac{R_3}{4} R_3}{\frac{4}{R_3} + R_3}$$

$$R = \frac{5}{4} \frac{R_3^2}{5 R_3}$$

$$R = R_3$$

Odpowiedź

$$R_1 = \frac{4}{5}R$$

$$R_2 = \frac{R}{4}$$

$$R_3 = R$$

2 Wnioski

- Przy badaniu w obwodzie z wpiętym jako pierwszym woltomierzem mierzone maksymalne napięcie wynosiło tyle samo co na wskazaniach źródła. Natężenie mierzonego prądu było różne od obliczonego. Spowodowane było to rozplywem prądu na gałąź obwodu oraz woltomierz, który nie posiada nieskończonej rezystancji i płynie przez niego prąd.
- Przy badaniu w obwodzie z wpiętym jako pierwszym amperomierzem mierzone maksymalne natężenie było zbliżone do obliczonego, natomiast zmierzone napięcie było niższe niż wskazane na źródle. Powodem jest pewna skończona różna od zera rezystancja amperomierza, na którym występuje spadek napięcia.
- Przy pomiarze natężenie prądu amperomierzem analogowym i cyfrowym wyniki były niemal identyczne. Natomiast obliczone błędy były większe w przypadku amperomierza cyfrowego. W przypadku amperomierza analogowego błąd był stały dla całego pomiaru, natomiast w przypadku amperomierza cyfrowego błąd malał wraz ze spadkiem wartości wielkości mierzonej.
- Przy pomiarze rezystancji mierzona wartość mieściła się w tolerancji nominalnej rezystorów.