

3.5. ÚLOHY

1. Ampérmetr má základní rozsah (jmenovitý proud) 0,2 A, stupnice má 100 dílků, je použit bočník, který zvětší rozsah pětikrát. Chceme nastavit proud $I = 0,8$ A; kolik to bude dílků? Jaká je hodnota K_p ? [$\alpha = 80$ dílků, $K_p = 0,01$ A/dílek]

2. Wattmetr má základní rozsahy $M_I = 5$ A, $M_U = 75$ V; stupnice má 150 dílků. Je použit předřadník k napěťové cívce, který zvětší napěťový rozsah čtyřikrát, a dále měřicí transformátor proudu s převodem $k_I = 200/5$. Ručka ukazuje 120 dílků. Jaký je měřený výkon? Čemu se rovná K_p ? [$P = 48$ kW, $K_p = 0,4$ kW/dílek]

3. Voltmetr má základní rozsah 30 V, předřadník jej zvětší čtyřikrát. Dále je použit měřicí transformátor napětí s převodem $k_U = 6000/100$. Stupnice má 60 dílků. Chceme nastavit napětí $U = 5$ kV; kolik to bude dílků, čemu se rovná K_p ? [$\alpha = 41,7$ dílků, $K_p = 120$ V/dílek]

4. Přístroj Avomet I má 64 dílků, je nastaven na rozsah 300 V, ručka ukazuje 45 dílků. Jaké je měřené napětí? [$U = 225$ V]

Pozn.: Za α_M dosazujeme jen 60 dílků, konstanta musí být okrouhlé číslo. Přístroj má prodlouženou stupnici.

5. Speciální wattmetr s $\cos \varphi_N = 0,1$ má proudový rozsah 10 A, napěťovou cívku na 300 V, stupnice má 150 dílků, ručka ukazuje 90 dílků, a) jaký je měřený výkon, b) jaký největší výkon může wattmetr měřit bez přetížení, c) jaký největší výkon může wattmetr měřit s nejvýše dovoleným přetížením? [a) 180 W, b) 300 W, c) 432 W]

6. Vnitřní impedance střídavého voltmetru je $Z_i = 5$ k Ω , rozsah $M = M_h = 100$ V. Jaký je příkon přístroje? [$S = 2$ VA]

7. Na univerzálním ampérmetru do 0,2 A je při plné výchylce úbytek napětí 4 V. Jaký je příkon přístroje (spotřeba)? [0,8 VA, resp. W]

8. Jaký je příkon proudové cívky střídavého wattmetru, je-li $Z_i = 0,2$ Ω , $M = M_h = 5$ A? [5 VA]

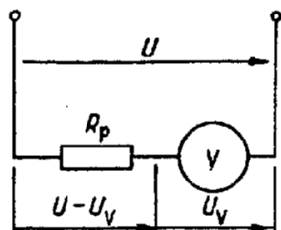
9. Vypracujte přehlednou tabulku s rubrikami: název a značka, vzorec, definice (heslovitě), poznámka. Tabulku použijte pro přípravu a opakování.

10. Vyjádřete proud procházející voltmetrem při plné výchylce, pomocí veličiny r_i . $\left[I_v = \frac{1}{r_i} \right]$

Příklad 9. Voltmetrem do 10 V s vnitřním odporem $R_V = 1 \text{ k}\Omega$ chceme měřit napětí do 50 V; jak velký musí být odpor předřadníku?

$$\frac{R_p}{R_V} = \frac{U - U_V}{U_V} \quad (\text{obr. 28})$$

$$R_p = R_V \left(\frac{U}{U_V} - 1 \right) \quad (4-4)$$



Obr. 28. Voltmetr s předřadníkem

Předpokládejme, že měřené napětí $U = 50 \text{ V}$ a voltmetr ukazuje plnou výchylku, takže $U_V = 10 \text{ V}$.

$$R_p = 1 \cdot \left(\frac{50}{10} - 1 \right) \text{ k}\Omega = 4 \text{ k}\Omega$$

Dosadíme-li do (4-4) za $\frac{U}{U_V} = n$ (poměrné zvětšení rozsahu), dostaneme vhodnější tvar vzorce pro návrh předřadníku

$$R_p = R_V(n - 1) \quad (4-4a)$$

4.4. ÚLOHY

1. Odvoďte platnost vzorce (4-1). Návod: v příkladě 8 uvažujte obecné hodnoty I_A , I_B , R_A , R_B a použijte rovnice $I = I_A + I_B$; $I = nI_A$.

2. Ověřte platnost vzorce (4-1) na příkladě 8.

3. Navrhněte schéma klikového přepínače pro přepínání rozsahu ampérmetru sériově paralelním řazením částí měřicí cívky podle obr. 23a, b.

4. Naznačte řazení cívek u přístroje s rozsahy v poměru 1 : 2 : 4 podle odst 4.1.2.

5. Ampérmetr podle obr. 24 potřebuje pro plnou výchylku magnetomotrické napětí $F_m = 60$ A; kolik závitů bude mezi dvojicemi svorek 0—20, 20—5, 5—2? [3, 9, 18]

6. Jak byste volili průřezy vodičů pro cívku ampérmetru z úlohy 5? Předpokládejte proudovou hustotu nejvýš 2 A/mm². [10 — 2,5 — 1 mm²]

7. Ampérmetr do 5 A má 100 dílků; je použit měřicí transformátor proudu s převodem $k_I = 500/5$; ručka ukazuje výchylku 80 dílků; jaký je měřený primární proud? [400 A]

8. Kolikrát se zvětší rozsah ampérmetru bočником s odporem $R_B = 1/7R_A$? Kolikrát bočником s odporem $R_B = R_A/k$? [osmkrát, $(k + 1)$ -krát]

9. Kolikrát se zvětší rozsah voltmetru předřadníkem s odporem $R_p = 9R_V$? Kolikrát předřadníkem s odporem $R_p = kR_V$? [desetkrát, $(k + 1)$ -krát]

10. Vypracujte přehlednou tabulku s rubrikami: název a značka, vzorec, definice, poznámka. Tabulku použijte pro přípravu a opakování.