



Název úlohy: Měření vlastností regulačních prvků

Listů: 5

List: 1

Zadání:

Pro daný regulační prvek zapojený jako dělič napětí změřte a stanovte:

- Minimálně 3 regulační charakteristiky $U_2 = f(n)$ při $p = \text{konst.}$
- Závislost účinnosti η na zatěžovacím odporu R_Z .
- Podmínky lineární regulace a její účinnost.

Rozbor:

Proměnné rezistory lze zapojit jako:

- napěťový dělič pro nastavení napětí
- proměnný odpor pro nastavení proudu

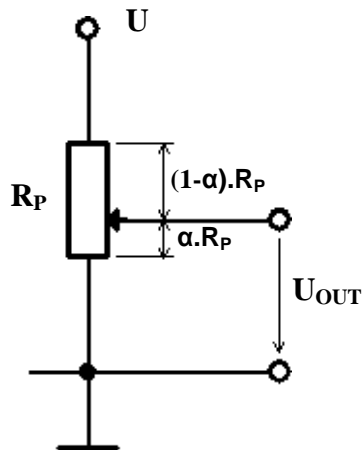
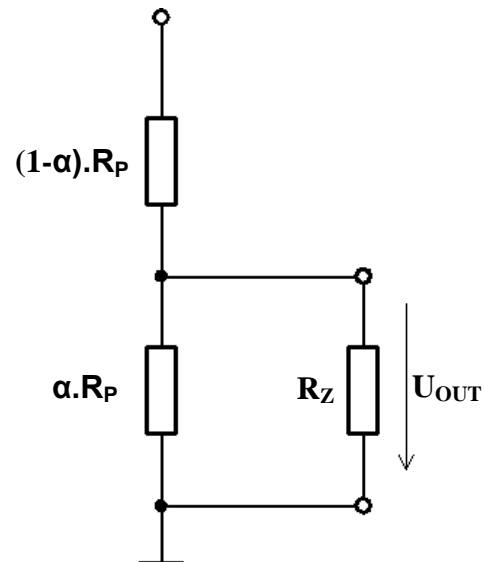
a, Proměnný rezistor jako napěťový dělič:

Obr.1 znázorňuje použití proměnného rezistoru (potenciometru, reostatu, trimru) jako napěťového děliče. Písmenem α řecké abecedy je označena poměrná vzdálenost běžce od začátku dráhy, výraz $(1-\alpha)$ vyjadřuje poměrnou vzdálenost od konce dráhy.

Poměrná vzdálenost $\alpha \leq 1$.

Je-li na rezistor připojeno napětí U a má-li odpor rezistoru velikost R_P , bude napětí U_{OUT} na výstupu nezatíženého potenciometru vzhledem k jeho začátku:

$$U_{OUT} = \alpha \cdot U,$$

kde R_P je velikost odporu celé dráhy potenciometru.Obr.1 Potenciometr jako napěťový dělič
- nezatížený

Obr.2 Potenciometr – zatížený napěťový dělič

Při zatížení výstupu proměnného rezistoru zatěžovacím rezistorem dojde ke změně závislosti výstupního napětí na poměrné vzdálenosti nastavení jezdce. Pro názornost je na obr.2 znázorněn potenciometr jako zatížený odporový dělič složený ze dvou samostatných rezistorů.

Jméno:

Třída:

Měřil dne:

Odevzdal dne:

KLASIFIKACE

Příprava:

Činnost:

Zpracování:

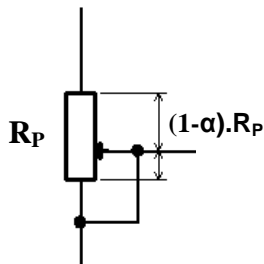
Vyhodnocení:

Celkem:



b, Proměnný rezistor jako proměnný odpor

Proměnný odpor je možné realizovat pomocí zapojení uvedeného na obr.3. Protože je začátek dráhy zkratován s běžcem potenciometru, je velikost nastaveného odporu R_{NAST} určena vztahem: $R_{NAST} = (1 - \alpha) \cdot R_P$



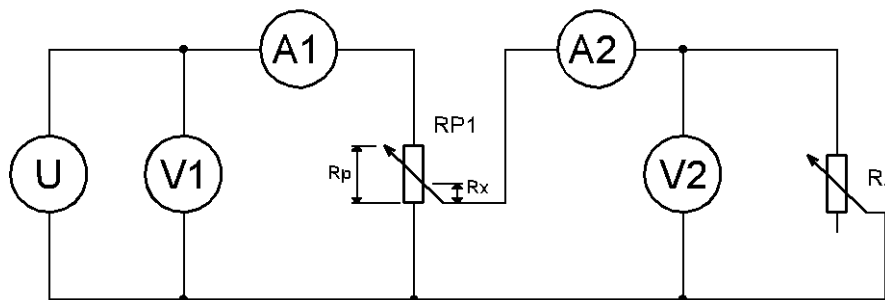
Toto zapojení proměnného rezistoru je používáno např. k dostavení přesné hodnoty neproměnného odporu, když není jeho přesná hodnoty k dispozici, případně k nastavení velikosti proudu protékajícího daným obvodem.

Obr.3 Potenciometr jako proměnný odpor

Úkol: Odvodte vztah pro výstupní napětí U_{OUT} v závislosti na poměrné vzdálenosti běžce a potenciometru zatíženého rezistorem R_z podle obr.2.



Schéma pro měření:



Měřený předmět: RP1

Použité měřicí přístroje a pomůcky:

Označení	Název	Typ	Tp	Použitý rozsah	Inventární číslo
U					
V1					
V2					
A1					
A2					
Rz					



Název úlohy: Měření vlastností regulačních prvků

Listů: 5

List: 3

Postup měření:

Pro měření zapojíme přístroje podle schématu a **regulační poměr n** určíme podle vztahu:

$$n = \frac{R_x}{R_p}$$

kde R_p je celkový odpor potenciometru a R_x je část odporu, ke které připojen zatěžovací odpor R_z . Poměr odporů lze nahradit poměrem příslušných délek odporových vodičů odečtených z posunu jezdce na mm pravítku, nebo počtem dílků na stupnici.

Činitel regulace p je poměr odporu potenciometru R_p a zatěžovacího odporu R_z .

$$p = \frac{R_p}{R_z}$$

Z uvedeného vzorce je patrné, že odebíraný proud nebude moci být libovolně velký z důvodu nelineárnosti regulace.

Zjištění lineárnosti regulace provedeme graficky z měření $U_2 = f(n)$ pro různé hodnoty p . Při měření nastavíme na napájecím zdroji napětí, které musí být po celou dobu měření konstantní. Hodnoty n postupně měníme od 0 do 100 % posouváním (natáčením) jezdce potenciometru. Měření opakujeme s různými zatěžovacími rezistory R_z , jejichž odpor vypočítáme podle zadaného činitele regulace p (např. 0.5, 1, 2, 5 a 10).

Účinnost regulace určíme jako poměr odebíraného výkonu a příkonu:

$$\eta = \frac{U_2 \cdot I_2}{U_1 \cdot I_1} \cdot 100 \quad [\%;V;A]$$

Naměřené a vypočítané hodnoty sestavíme do tabulky a vyjádříme graficky.

Tabulky naměřených a vypočítaných hodnot:

č. měření	p (-)	n (d)	U_1 (V)	I_1 (mA)	U_2 (V)	I_2 (mA)	η (%)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							

Název úlohy: **Měření vlastností regulačních prvků**

Listů: 5

List: 4

č. měření	p (-)	n (d)	U ₁ (V)	I ₁ (mA)	U ₂ (V)	I ₂ (mA)	η (%)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							

č. měření	p (-)	n (d)	U ₁ (V)	I ₁ (mA)	U ₂ (V)	I ₂ (mA)	η (%)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							

Příklad výpočtů:Příklad výpočtu účinnosti regulace η pro měření č. s činitelem regulace $p=...$.

$$\eta = \frac{U_2 \cdot I_2}{U_1 \cdot I_1} \cdot 100 = \text{-----} \cdot 100 = \underline{\quad\quad\quad} \%$$

Závěr:

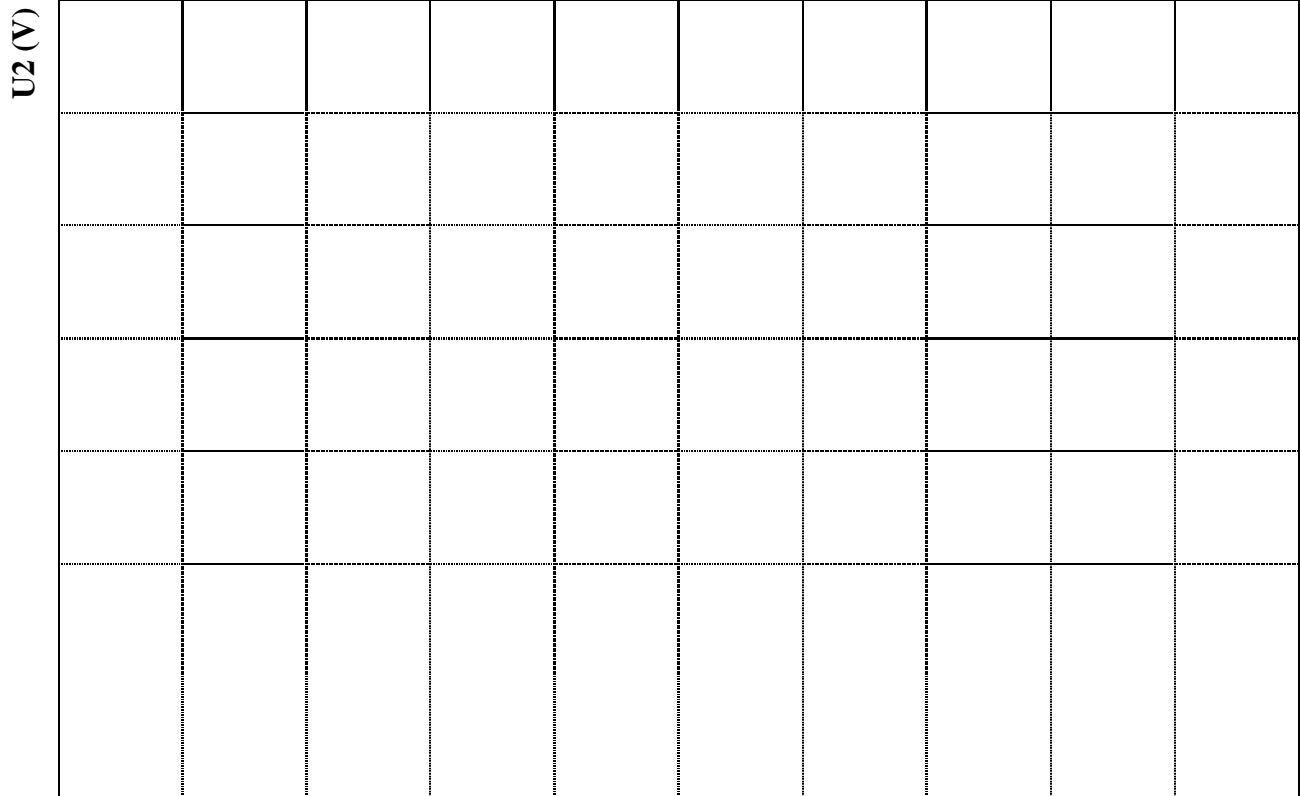


Název úlohy: Měření vlastností regulačních prvků

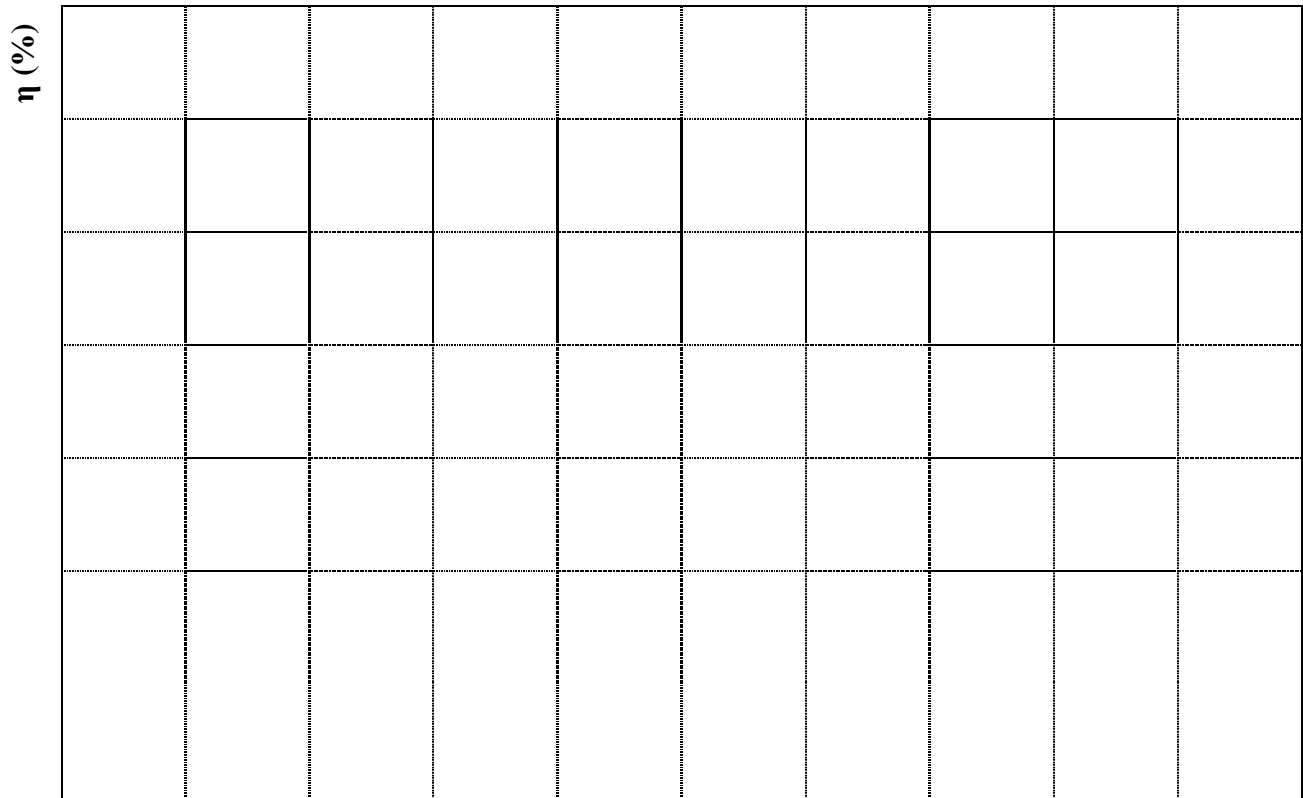
Listů: 5

List: 5

Grafy:



n (d)



n (d)