

Statická a dynamická charakteristika regulované soustavy

Změřte statickou a dynamickou charakteristiku zadané regulované soustavy pomocí více snímačů.

V referátu uveďte:

a) statickou charakteristiku měřeného zařízení. Z ní určete rovnici odpovídající lineární funkce ($y = k \cdot x + q$) a koeficient citlivosti (zesílení) v lineární části charakteristiky.

Pro měření se 2 snímači zhotovte korekční křivku méně přesného snímače vůči přesnému.

b) přechodovou charakteristiku měřeného zařízení a na ní určete dobu průtahu, dobu náběhu, regulovatelnost, operátorový přenos, časovou funkci zařízení a její graf.

Pokyny :

- připravte si orientační schéma měření a tabulku pro naměřené hodnoty,
 - zapojte přístroje a snímače podle schéma,
 - po kontrole zapojení na pokyn učitele zapněte napájení,
 - nastavujte vstupní hodnotu a odečítejte výstupní hodnotu z přístrojů,
 - pro hodnoty termočlánu FeKo [mV] a odporového snímače Pt100 [Ω] pomocí převodních tabulek (<http://web.spscv.cz/~madaj/teplomer.pdf>) určete teplotu v $^{\circ}\text{C}$,
 - převed'te hodnoty napětí tachogenerátoru na otáčky za minutu pomocí vzorce vycházejícího z převodní konstanty tachogenerátoru 2V/1000 ot/min, takže $n = U_g / 2$ [ot/min; V],
 - převed'te hodnoty doby 1 otáčky z impulsních snímačů na ot/min (vzorec $n = 60 / t_{1ot}$),
 - vypracujte statickou charakteristiku – vyplňte tabulku a vytvořte graf (MS Excel),
 - proložte statickou charakteristiku lineární funkcí (MS Excel),
 - vypracujte korekční křivku pro příslušný snímač – doplňte tabulku o sloupeček výpočtu odchylek (MS Excel),
 pozn. 1.: korekční křivka je lomená čára rovně spojující body **odchylky** mezi hodnotou přesnou a korigovanou,
 pozn. 2.: u korekční křivky je na vodorovné ose celý rozsah měřených hodnot a na svislé ose jsou vyneseny odchylky),
 - vypracujte přechodovou charakteristiku – vyplňte tabulku a vytvořte graf (MS Excel),
 - na křivce přechodové charakteristiky určete inflexní bod (bod zvratu) a sestrojte tečnu v tomto bodě (buď po výtisku grafu tužkou na papíře pomocí pravítka, nebo v grafickém editoru),
 - průsečíky tečny s výchozí ustálenou a s novou ustálenou hodnotou vytyčují časové konstanty dobu průtahu T_u a dobu náběhu T_n ,
 - vypočtete poměr T_u / T_n a určete slovní hodnocení regulovatelnosti:
 - $0 \leq T_u / T_n < 0,1$ velmi dobrá,
 - $0,1 \leq T_u / T_n < 0,2$ dobrá,
 - $0,2 \leq T_u / T_n < 0,4$ obtížná,
 - $0,4 \leq T_u / T_n < 0,5$ velmi obtížná,
 - $0,5 \leq T_u / T_n$ nemožná,
 - pomocí postupu č. 2. z návodu na „Experimentální identifikace regulovaných soustav“ (na webové stránce 9. řádek shora <http://web.spscv.cz/~madaj/eis.pdf>) určete operátorový přenos F_p a dosad'te zjištěné konstanty $X_{(0)}$, K , T_{d1} a T_1 do následujícího vzorce originální časové funkce:

$$x_{(t)} = X_{(0)}; \text{ platí pro } t \in \langle 0, T_{d1} \rangle,$$

$$x_{(t)} = X_{(0)} + K \cdot (1 - e^{-\frac{t-T_{d1}}{T_1}}); \text{ platí pro } t \geq T_{d1},$$
 - vypracujte graf originální časové funkce (MS Excel),
 - určete koeficienty a_0 a a_1 diferenciální rovnice soustavy ve tvaru: $a_1 \cdot \dot{x}_{(t)} + a_0 \cdot x_{(t)} = u_{(t-T_{d1})}$,
- kde $a_0 = \frac{1}{K}$, a $a_1 = T_1 \cdot a_0$ (K a T_1 získané výše uvedenou identifikací soustavy).