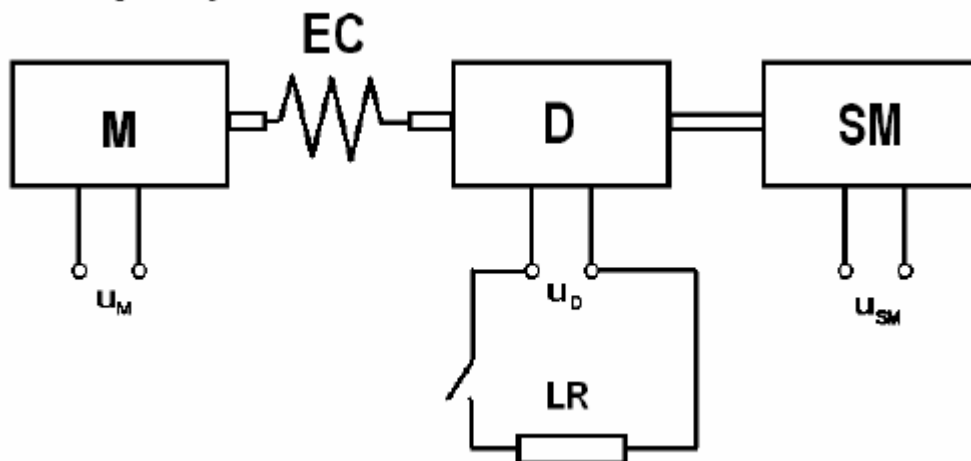


FREKVENČNÍ CHARAKTERISTIKA STEJNOSMĚRNÉHO MOTORU A GERÁTORU S TACHODYNAMEM

Schéma



Obrázek 1 – Schéma úlohy

Popis úlohy

Dynamická soustava na obrázku 1 je tvořena stejnosměrným motorem **M**, který je prostřednictvím spojky **EC** (může být pružná nebo pevná) spojen se stejnosměrným generátorem **D**. Otáčky generátoru jsou snímány připojeným tachodynamem **SM**. Soustava je buzena napětím u_M . Výstupem soustavy je napětí na tachodynamu u_{SM} .

Připojením zátěže **LR** na svorky stejnosměrného generátoru **D**, lze vyvolat poruchu působící na soustavu zvětšením brzdného momentu generátoru. Brzdný moment je úměrný proudu odebíraného z generátoru a vyvolává snížení otáček generátoru.

Podrobnější informace k úloze viz [3].

Úkol

Změřte 5 bodů amplitudové a fázové frekvenční charakteristiky stejnosměrného motoru a generátoru s tachodynamem pomocí níže popsaného experimentu a vyznačte je v logaritmických souřadnicích. Teoretický základ pro vypracování úlohy naleznete v [1].

Vztahy pro stanovení amplitudy

$$|G(j\omega)| = \frac{y_A}{u_A} \quad (1)$$

$$|G(j\omega)|_{dB} = 20 \cdot \log_{10} |G(j\omega)| \quad (2)$$

Vztahy pro stanovení fázového posuvu

$$\Delta T = T_y - T_u \quad (3)$$

$$\varphi = -\frac{\Delta T}{T} 360^\circ \quad (4)$$

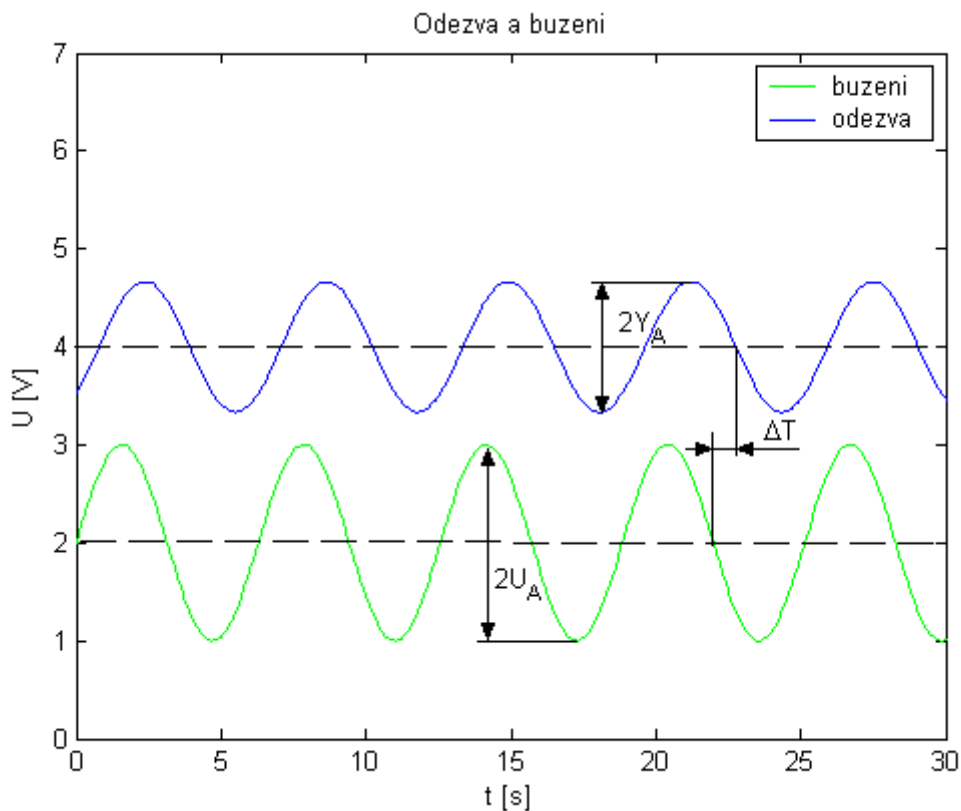
Lissajousovy obrazce

Amplitudovou a fázovou frekvenční charakteristiku lze obdržet z naměřených hodnot Lissajousových obrazců (viz obrázek 1) pomocí vztahů:

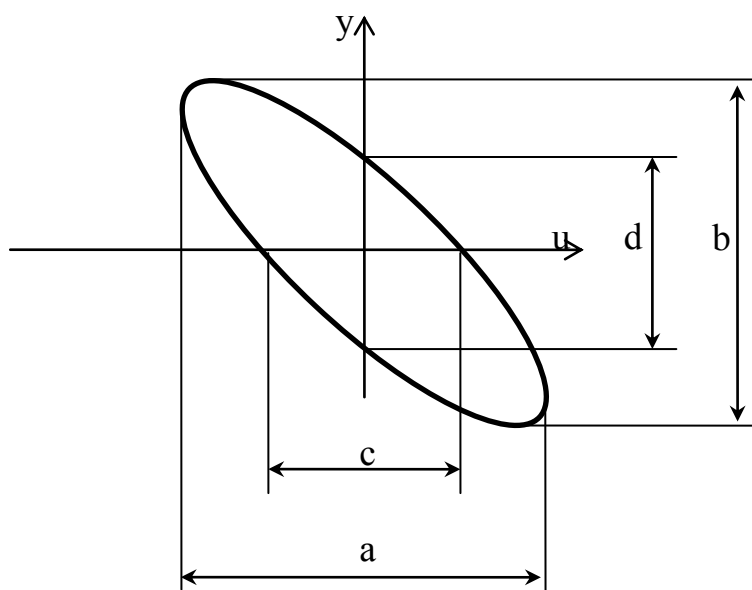
$$A(\omega) = \frac{b}{a} \quad (5)$$

$$\varphi(\omega) = \arcsin\left(\frac{d}{a}\right) = \arcsin\left(\frac{c}{a}\right) \quad (6)$$

(umístění φ do správného kvadrantu je nutno stanovit úvahou, převážně $\varphi < 0^\circ$).
Vztahy platí pro stejné měřítko na obou osách!



Obrázek 2 – Odezva na periodický signál



Obrázek 3 – Lissajousův obrazec

Postup experimentu

- 1) **(Provede vyučující!)** Zapojte do zásuvky napájecí 12V adaptér pro řídicí jednotku CTRLv3 a zapněte úlohu oranžovým podsvíceným vypínačem, který je umístěn na boku konstrukce. Sousední černý vypínač zapněte také.
- 2) Na ploše klikněte na ikonu „Frekvenční charakteristika“. Pokud není k dispozici, spusťte SW MATLAB 6.5. V okně „Current Directory“ zvolte adresář `C:\MATLAB6p5p1\work\frekv_char` a spusťte vykreslování odezvy na periodický signál tak, že do příkazového řádku napíšete příkaz `fch` a stisknete Enter.
- 3) Do příkazového řádku MATLAB musíte zadat frekvenci budícího signálu v mezích 0,01 až 0,1 Hz. Délka experimentu je nastavena fixně na 90s.
- 4) Po ukončení experimentu určete bod frekvenční charakteristiky buď pomocí vykreslené časové odezvy pomocí obrázku 2 a vztahů (1), (2), (3) a (4) nebo pomocí Lussajousových obrazců (obrázek 3) a vztahů (5) a (6).

Literatura

- [1] Hofreiter, M.: *Základy automatického řízení*. ČVUT, Fakulta strojní, 3. dotisk 1. vydání, 2016. 165 s. ISBN 978-80-01-05007-1
- [2] Hofreiter, M.: *Základy automatického řízení – příklady*. ČVUT, Fakulta strojní, 4. přepracované vydání, 2016. 123 s. ISBN 978-80-01-05899-2
- [3] Zítek, P.: *Automatické řízení. Sylaby a aplikace*. ČVUT, Fakulta strojní, 1. vydání, 2016, 96 s. ISBN 978-80-01-05887-9
- [4] Modrlák O., Školník P.: *Regulace otáček se zátěží (Model s elektronickou zátěží)*. Studijní materiál, Popis laboratorní úlohy. Technická Universita v Liberci, URL: [<http://www.rss.tul.cz/download/ari/Motor+tachodynamo-zadni.pdf>] ze dne 23.4.2010