

Zbierka Príkladov z ADSS2

3. Aproximácia frekvenčných charakteristík, Bódeho aproximačná metóda [3]

Zadanie

Určte amplitúdovú a fázovú frekvenčnú charakteristiku prenosovej funkcie, ktorá je daná vzťahom:

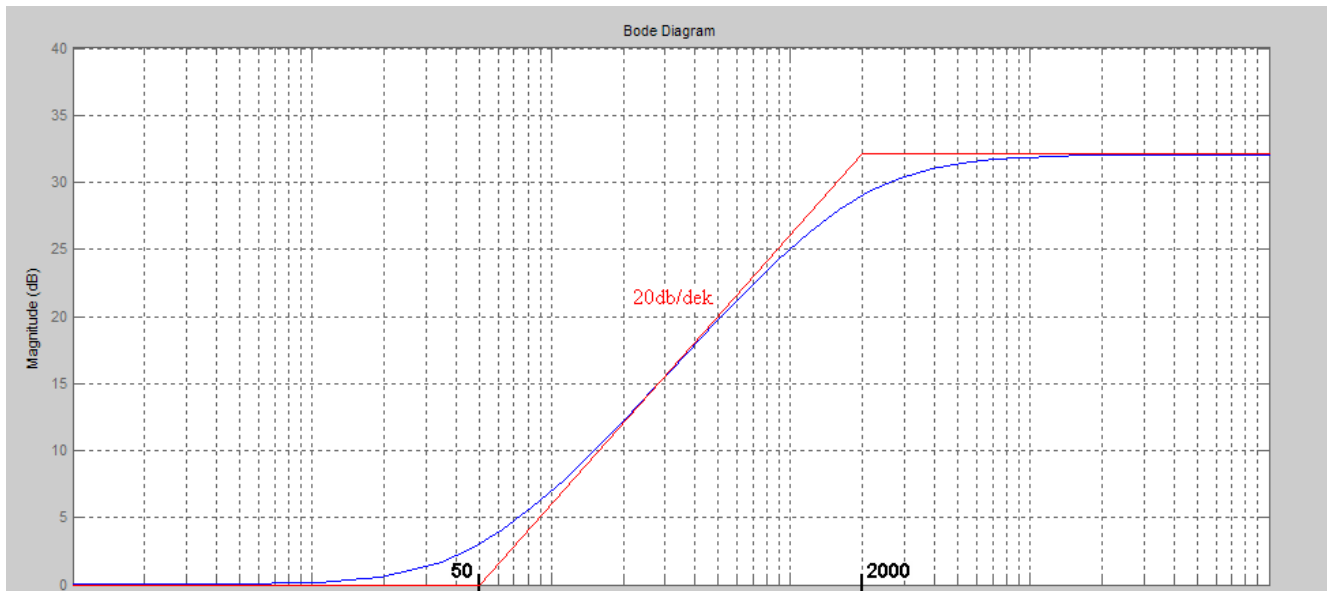
$$H(\omega) = \frac{1 + \frac{j\omega}{50}}{1 + \frac{j\omega}{2000}}$$

Použite Bodeho aproximačnú metódu.

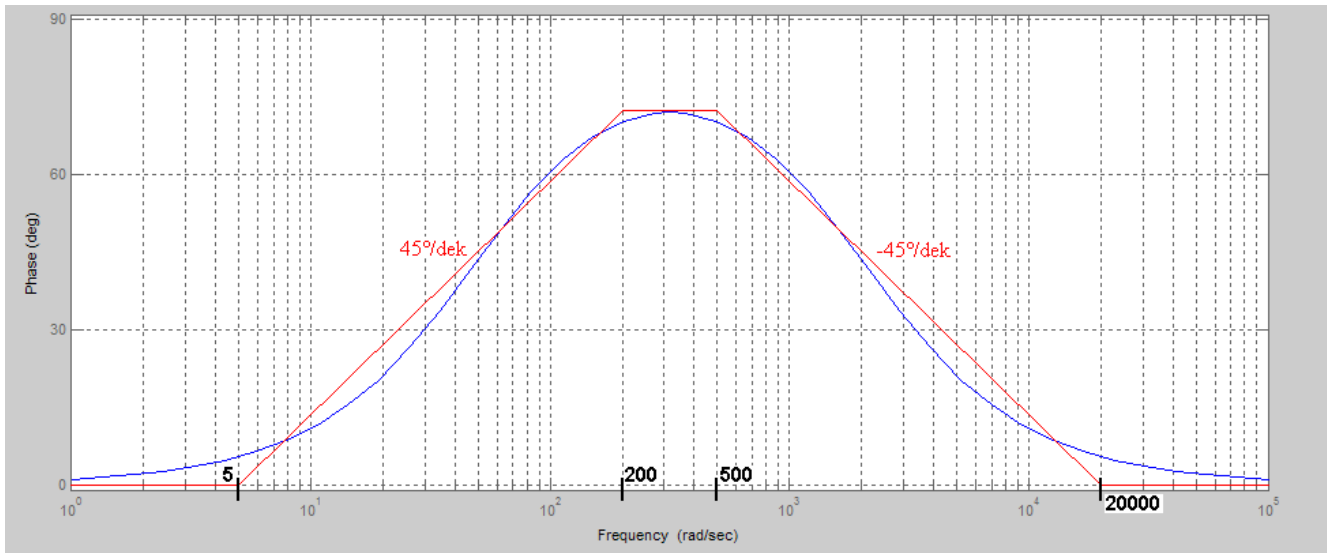
Riešenie

Pri použití Bodeho aproximačnej metódy sú pre nás dôležité body zlomu frekvenčných charakteristík. V tomto prípade je situácia celkom jednoduchá, pretože máme iba dva zlomové body, a to v hodnote $\omega = 50$ a 2000 (rad/s). Po prvý zlomový bod je naša aproximačná priamka konštantná, pretože dovtedy sa ešte neprejavuje vplyv núl a pólov prenosovej funkcie na jej priebeh. Až od hodnoty 50, kde sa nachádza prvá nula prenosovej funkcie, nastáva nárast amplitúdovej charakteristiky s hodnotou 20dB na dekádu a tento nárast pokračuje až do hodnoty 2000rad/s, kde sa vplyvom pólu prenosovej funkcie stáva charakteristika opäť konštantnou. Z tohoto sa dá vyvodiť jednoduchý záver: každá nula spôsobuje nárast o 20db/dek a každý pól pokles o 20db/dek.

Na nasledujúcom obrázku je nakreslený červenou farbou asymptotický a modrou presný priebeh amplitúdovej frekvenčnej charakteristiky. Je tu vidieť nárast 20db/dek medzi bodmi 50rad/s a 2000rad/s.



Pri fázovej frekvenčnej charakteristike je situácia trochu odlišná, každý koreň prenosovej funkcie ovplyvňuje jej priebeh dekádu pred a dekádu po svojom umiestnení na frekvenčnej osi. Teda naša nula vplyva na priebeh od 5rad/s až po 500rad/s nárastom 45° na dekádu. Na intervale $<200,500>$ rad/s sa vplyv nuly a pólu neutralizuje, teda priebeh je tu konštantný, na intervale $<500,20000>$ rad/s priebeh klesá vďaka pólu a ďalej už nula a pól na fázovú frekvenčnú charakteristiku vplyvajú len minimálne, od tohoto bodu sa už len veľmi pomaly približuje k nulovej hodnote, ktorú podľa teórie dosahuje v nekonečne. Nasledujúci obrázok vyjadruje priebeh fázovej frekvenčnej charakteristiky aj s hodnotami poklesov.



Spät