

Дефиниција 1: Маргина на засилување е зголемување на засилувањето во системот кога фазата = 180° , кое резултира во систем на граница на стабилност со пресек во точката $-1+j0$ на Најквистовиот дијаграм.

Дефиниција 2: Фазна маргина е количината на шифтирање на фазата на $GH(j\omega)$ во согласност со *unity magnitude* кое резултира во систем на граница на стабилност со пресек во точката $-1+j0$ на Најквистовиот дијаграм.

Задача (стр. 358 од купус): Да ја опишеме синтезата на диференцијалниот засилувач на пример на еден сервомеханизам, за пренос на агол на далечина. Од него се очекува да ги исполни следните технички барања:

1. Кога предајната осовина има константна аглова позиција, тогаш излезната осовина на приемната страна на сервомеханизмот треба исто така да завзема константна аглова позиција. При тоа се бара да во стационарен режим разликата на предајниот и приемниот агол биде еднаква на нула. Кога предајната осовина се врти со аголна брзина од $2\pi \text{ rad/sec}$ или еден обрт во секунда, тогаш во стационарен режим и излезната осовина треба да се врти со истата брзина. При тоа гршката на положбата на предајната и приемната осовина во секој момент не смее да биде поголема од $\frac{\pi}{10} \text{ rad}$.
2. Системот треба да биде доволно стабилен, така да резервата на фаза е $\phi_{pf} = 45^\circ \pm 5^\circ$.
3. Се бара да системот биде способен за пратење на доволно брзи промени на влезниот агол, т.е. потребно е да пресечната фреквенција (тоа е онаа за која засилувањето = 0 dB) на засилувањето да е $\omega \geq 1 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$.

При тоа важи дека брзинската константа е дадена со $K_v = \frac{v}{e(\infty)} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{10}} = 20 \text{ sec}^{-1}$. На сликата е прикажан блок дијаграмот на селсинскиот позиционен сервомеханизам .

Решение: Нека неговата функција на повратен пренос е дадена со:

$$W_f(s) = \frac{K_s K_1 K_2}{s(1 + T_1 s)(1 + T_2 s)} = \frac{2}{s \left(1 + \frac{s}{2}\right) \left(1 + \frac{s}{6}\right)}$$

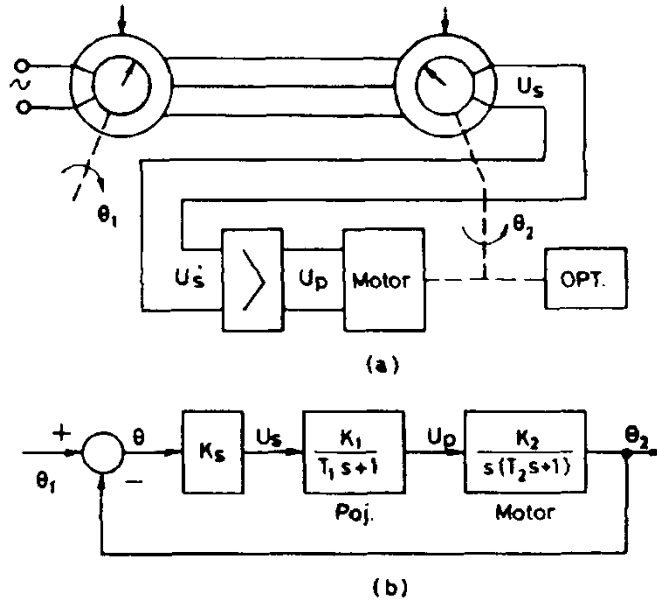
Гледаме дека не е исполнет првиот услов, а тоа е со $K_v = 20 \text{ sec}^{-1}$. Воведуваме дополнително засилување $\lambda = 10$. Така добиваме

$$\lambda W_f(s) = \frac{20}{s \left(1 + \frac{s}{2}\right) \left(1 + \frac{s}{6}\right)}$$

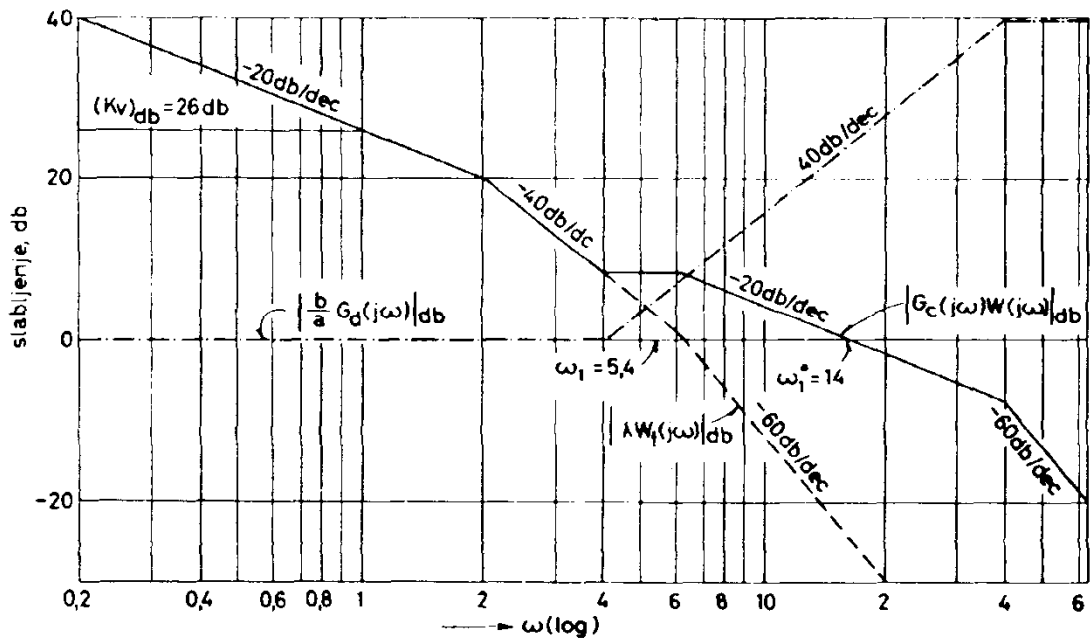
За да испитаме дали системот со функција на повратен пренос зададен со претходната равенка, ги задоволува поставените барања во однос на резерва на фазата и пресечната фреквенција, ги конструираме логаритамскиот дијаграм на слабеење за функцијата $\lambda W_f(j\omega)$. Од дијаграмот кој е даден подолу се гледа дека тој ја сече $\log \omega$ оската под нагиб од -60 db/dec и дека пресечната фреквенција на засилување приближно еднаква на 5.4 rad/s . Следува дека резервата на фазата е

$$\phi_{pf} = 180^\circ + \arg W_f(j5,4) = -28^\circ$$

Сега второто барање $\phi_{pf} = 45^\circ \pm 5^\circ$ не е исполнето. За поставеното барање е задоволено, потребно е во системот да воведеме каскаден елемент на управување кој треба да изврши поправка на резервата на фаза од $28^\circ + 45^\circ = 73^\circ$. Тоа може да се постигне со диференцијален компензатор. Примената на овој компензатор го зголемува пропусниот опсег, т.е. ја зголемува пресечната фреквенција на засилување на компензираниот систем над $5,4 \text{ rad/s}$, па следува дека и третиот услов ($\omega \geq 1 \text{ rad/s}$) дека ќе биде исполнет.



Sl. 8.20. Selsinski pozicioni servomehanizam i njegov strukturni blok dijagram



Sl. 8.21. Ilustracija postupka sinteze diferencijalnog kompenzatora