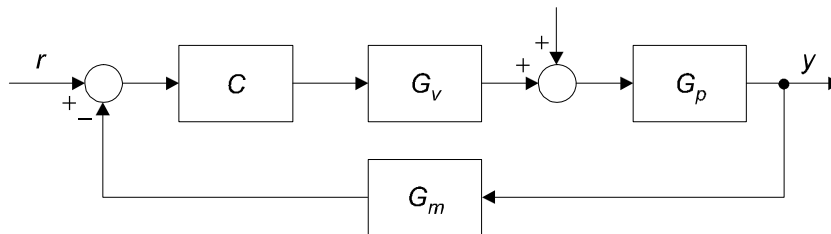


Tentresultat meddelas per e-post.

**RTG 0801.** I reglerkretsen i nedanstående figur finns ett element  $G_v$ , vars förstärkning varierar kraftigt som funktion av insignalen till elementet. Antag att förstärkningen kan variera mellan värdena 0,1 och 10 och att elementets dynamik är försumbar. Eftersom en hög kretsförstärkning ökar risken för instabilitet, måste en linjär regulator  $C$  ställas in så att systemet är stabilt för  $G_v = 10$ . Detta medför å andra sidan att kretsförstärkningen blir alldeles för låg med dålig reglering som följd när  $G_v = 0,1$ .

För att förbättra reglerystemet föreslås en separat återkoppling med en P-regulator kring  $G_v$  (obs. att denna återkoppling inte finns utmärkt i figuren) varefter regulatorn  $C$  kan ställas in utgående från den resulterande kretsen.

Ge ett motiverat omdöme om förslaget (t.ex. med stöd av beräkningar) och föreslå lämplig inställning för P-regulatorn ifall idén förefaller värdefull.



**RTG 0802.** Ett system har överföringsfunktionen  $G(s) = \frac{1}{s^2 + 2s - 1}$ .

- Visa att systemet är instabilt.
- Visa att systemet kan stabiliseras med en PD-regulator och bestäm de villkor en stabiliserande PD-regulators parameter bör uppfylla.
- Man önskar att det stationära reglerfelet efter en börvärdesförändring skall vara högst 10% av förändringens storlek då reglerfelet före förändringen är noll. Utred om detta kan uppnås med en PD-regulator och bestäm i jakande fall de villkor regulatorparametrarna bör uppfylla.
- Man önskar ytterligare att det reglerade systemet skall bete sig som ett andra ordningens system med relativa dämpningen  $\zeta \approx 0,8$  och en odämpad egenfrekvens  $\omega_n \geq 3$  (radianer/tidsenhet). Utred om detta är möjligt med en PD-regulator och bestäm i jakande fall de villkor regulatorns parametrar bör uppfylla.
- Genom att medta integrerande verkan i regulatorn kan den stationära regleravvikelsen elimineras. Kan en PID-regulators integrationstid väljas så att det reglerade systemet förblir stabilt samtidigt som regulatorns andra parametrar väljs så att önskemålen i (c) och (d) uppfylls så gott som möjligt? Välj i jakande fall en integrationstid så att viss stabilitetsmarginal erhålles (dvs. det reglerade systemet skall inte befinna sig på stabilitetsgränsen).

**RTG 0803.** Bestäm tidsfunktionen  $y(t)$  för

- differentialekvationen  $\ddot{y}(t) + \dot{y}(t) + y(t) = u(t)$ , med begynnelsevärdena  $y(0) = 0$  och  $\dot{y}(0) = 0$ , då  $u(t) = 1$  för  $0 \leq t \leq 1$ , annars  $u(t) = 0$ ;

- Laplacestransformen  $Y(s) = \frac{1}{[(s+1)^2 + 1](s+2)^2}$ .

Utnyttja inte andra Laplacestransformer än de som finns givna i Tore Gustafssons formelsamling eller i kursmaterialet.