

Nume și prenume	N = Nr. matricol	$a = (N \bmod 3) + 1$	Data completării formularului
Drincianu Alexandru-Mihai	11879	$a=3$	19/11/2020

### Lucrarea de control nr. 1 – Setul de întrebări nr. 3

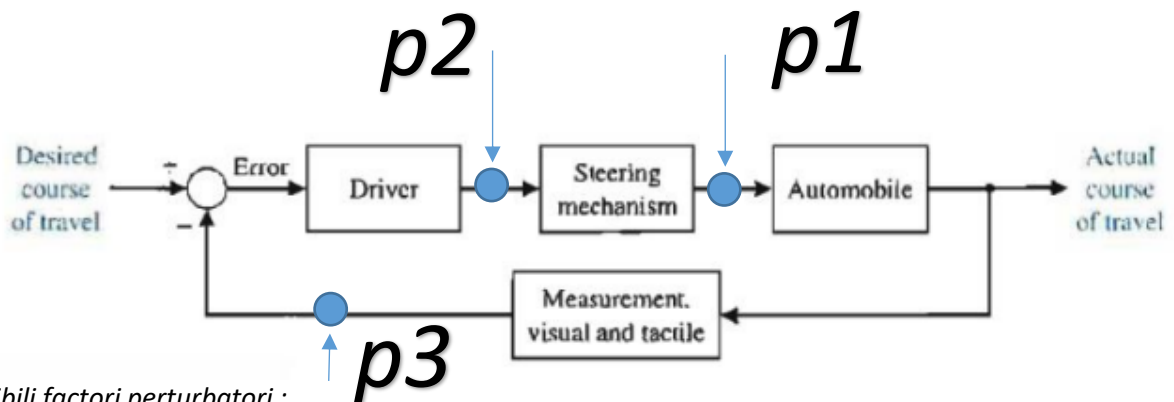
(Formularul completat se depune în format pdf până la ora 18:20)

6. Se consideră sistemul de reglare corespunzător conducerii unui automobil reprezentat în figura de sus de la pag. 68 (driver = șofer, steering mechanism = mecanism de comandă, measurement, visual and tactile = măsurare vizuală și tactilă).

a) Câte grade de libertate are sistemul de reglare? Argumentați răspunsul. (0.15 pt.)

*Sistemul de reglare din figura de la pagina 68 este un sistem de reglare cu 1 grad de libertate deoarece aceasta structura are în componența un singur regulator și anume omul, acesta impune măsurarea vizuală și tactilă cât și mecanismul de comandă.*

b) Identificați 3 factori perturbatori, asociabili cu semnale perturbatoare, care pot să justifice abaterea direcției reale (actual direction) față de direcția dorită (desired direction) și amplasați cele trei semnale perturbatoare în schema bloc a sistemului de reglare. (0.3 pt.)

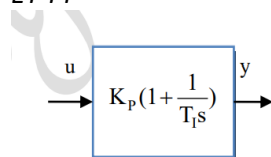


Posibili factori perturbatori :

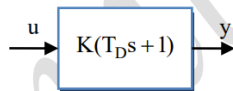
- Un defect asupra mecanismului de comandă care va face mașina să vireze spre dreapta (p1)
- Spre exemplu omul va lua mâinile de pe volan pentru a răspunde la telefon (p2)
- Șoferul va aproxima greșit distanța dintre el și mașina din față (p3)

7. Arătați că prin înserierea unui ET-PI cu un ET-PD rezultă un regulator PID. Notăm parametrii ET-PI cu indicele 1, iar pe cei ai ET-PD cu indicele 2. Calculați în funcție de parametrii celor două elemente de transfer parametrii regulatorului PID în varianta din figura de la pag. 71. (0.3 pt.)

ET-PI



ET-PD



$$\begin{aligned}
 \text{ET-Pi} : y_1(t) &= K_{h1} \cdot u_1(t) + K_I \int_0^t u_1(\tau) \cdot d\tau \\
 \text{ET-PD} : y_2(t) &= K_{h2} \cdot u_2(t) + K_D \cdot \dot{u}_2(t) \\
 y(t) &= y_1(t) + y_2(t) = K_{h1} \cdot u_1(t) + K_{h2} \cdot u_2(t) + K_I \int_0^t u_1(\tau) \cdot d\tau + K_D \cdot \dot{u}_2(t) \\
 \text{Consider } K_h \cdot u(t) &= K_{h1} \cdot u_1(t) + K_{h2} \cdot u_2(t) \\
 \Rightarrow y(t) &= K_h \cdot u(t) + K_I \int_0^t u_1(\tau) \cdot d\tau + K_D \cdot \dot{u}_2(t) \\
 \Rightarrow \text{ET-PID}
 \end{aligned}$$

8. Se consideră circuitul electric din exemplul 1 de la pag. 81 în cazul când pe fiecare latură sunt înseriate o rezistență de  $10 \cdot (a+1) \text{ k}\Omega$  și o inductanță de  $0.3 \cdot (a+4) \text{ H}$  (Henry).

a) Ce ordin are sistemul? Argumentați răspunsul. (0.15 pt.)

*Sistemul este de ordinul 2 deoarece sistemul este echivalent intrare-iesire*

b) Calculați matricea de transfer a circuitului. (0.35 pt.)

$$\begin{cases} \dot{x}_1(t) = x_2(t), x_1(0) = u_{C0} \\ \dot{x}_2(t) = -\frac{1}{L} \cdot x_1(t) - \frac{R}{L} \cdot x_2(t) + \frac{1}{L} \cdot u(t), x_2(0) = i_0 \\ y(t) = x_2(t) \end{cases}$$

*unde x sunt variabilele de stare iar y sunt variabilele de iesire*

c) Presupunem că la intrările circuitului se aplică simultan o tensiune  $u_1(t) = 10 \cdot (a+2) \text{ Volt}$  și o tensiune  $u_2(t)$ . Cât este tensiunea  $u_2(t)$  dacă  $i_1(t) = 0$ ? (0.2 pt.)

*Dacă  $i_1(t)$  este 0 atunci vom calcula tensiunea  $u_2(t)$  în funcție de impedanțele operationale.*