

ECS les 5



Docent : [ir drs E.J Boks](#)

Opdrachten om zelfstandig uit te voeren tijdens het derde lesuur

Assignments for independent execution during the third course hour

Voer de onderstaande opdrachten zelfstandig uit tijdens het derde lesuur ECS. De opdrachten zijn een test om in te schatten hoe de student de theoriestof van het vak ECS beheerst.

De uitwerkingen en antwoorden worden gepresenteerd in de volgende lesweek.

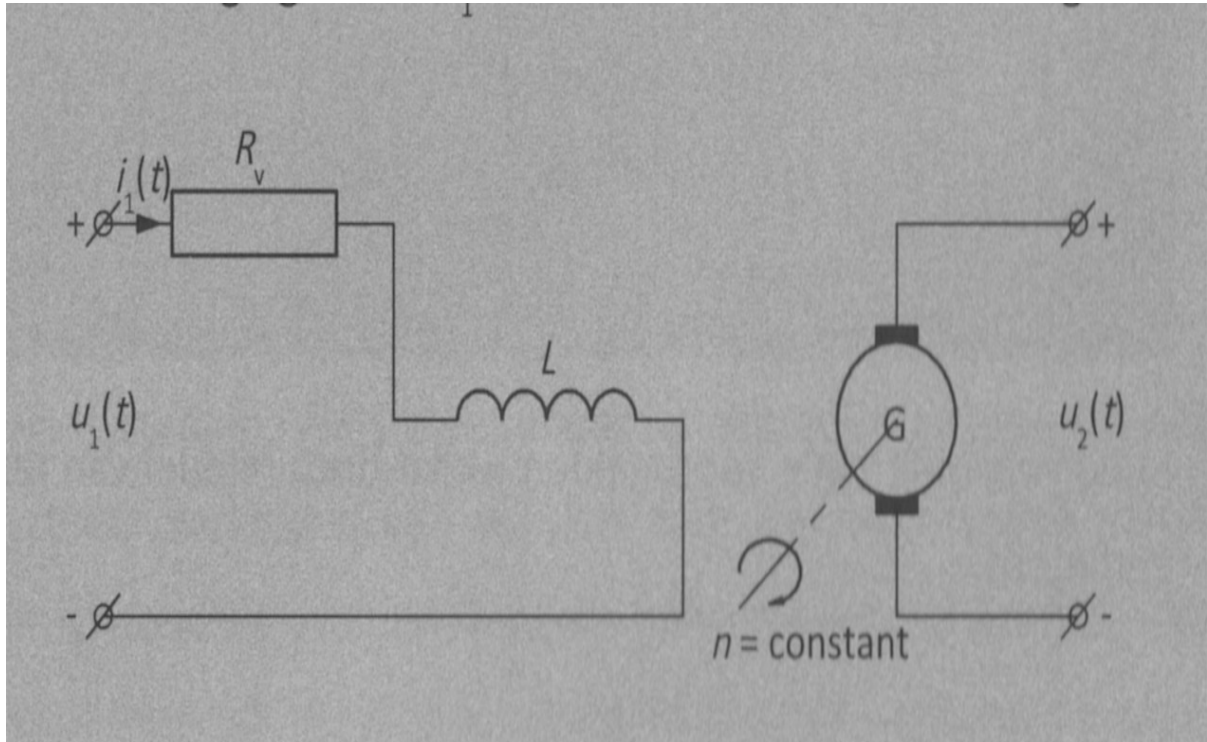
Complete the assignments below independently during the third ECS class. The assignments are a test to estimate how the student has mastered the theory of ECS.

Elaborations and answers are presented in the following lesson week.

Geef een definitie en uitleg over de volgende begrippen in een systeem / *Provide a definition and explanation of these following concepts in a system:*

1. Stabiliteit / *Stability*
2. Gevoeligheid / *Sensitivity*
3. Robuustheid / *Robustness*
2. Zijn gevoeligheid en robuustheid tegenstrijdige begrippen in een systeem? / *Are sensitivity and robustness contradictory concepts in a system?*
3. Wat is een evenwichtspunt / *what is an equilibrium point?*
4. Is stabiliteit een relatief of algemeen begrip wanneer toegepast op de staat van een systeem / *Is stability a relative or absolute concept when applied to the state of a system?*
5. Wanneer is een systeem asymptotisch stabiel? / *When can a system be considered asymptotically stable?*
6. Wat is het stabiliteitscriterium van / *What is the stability criterion of :*
 - o Een lineair autonoom systeem met diskrete tijdparameter $k \cdot T_s$ / *A linear autonomous system with discrete time parameter $k \cdot T_s$.*
 - o Een lineair autonoom systeem met continu tijdparameter t / *A linear autonomous system with continuous time parameter t .*
7. In §6.4.3 wordt gewezen op splitsingen (Eng : *bifurcations*). Geef aan in figuur 6.8 wat het gebied is waarin de watertank mag opereren, en geef het optimale punt aan voor α en r . Wat zijn de splitsingspunten? / *In §6.4.3 reference is made to bifurcations. Indicate in figure 6.8 the area in which the water tank may operate, and indicate the optimum point for α and r . Where are the bifurcations?*

8. Gegeven is een systeembeschrijving van een generator in het elektro-mechanische domein / A system description of a generator is presented in the electrical-mechanical domain :



u_1 is de bekrachtigingsspanning van het systeem, u_2 is de gegenereerde spanning. Er kan worden gezegd dat / u_1 is the control voltage in the system, u_2 is the generated voltage. it can be said that:

$$u_1 = i_1 R_v + L \frac{di_1}{dt} \quad \text{en} \quad u_2 = c n i_1$$

- Formuleer de overdrachtsfunctie $H(s)$ tussen de twee spanning in het systeem / Formulate the transfer function $H(s)$ between the two voltages in the system.
- Geef aan wat de gevoeligheid en de robuustheid van dit systeem zijn / Indicate the sensitivity and robustness of this system.
- De robuustheid van het systeem kan worden verbeterd door de toepassing van terugkoppeling. Ontwerp een terugkoppellus voor dit systeem die de robuustheid sterk verbetert / The robustness of the system can be improved through the use of feedback. Design a feedback loop for this system that greatly improves robustness.
- Bepaal de overdrachtfunctie $H_{tk}(s)$ van het teruggekoppelde systeem / Determine the transfer function $H_{tk}(s)$ of the fed back system.
- Wat is de prijs die betaald wordt voor de toegenomen robuustheid / What is the price that is paid for the increased robustness ?
- Bepaal de polen van $H_{tk}(s)$ / Determine the poles of $H_{tk}(s)$.
- Bestaat er een kans dat het systeem instabiel wordt door de terugkoppeling / Is there a chance that the system will become unstable due to the back coupling ?

