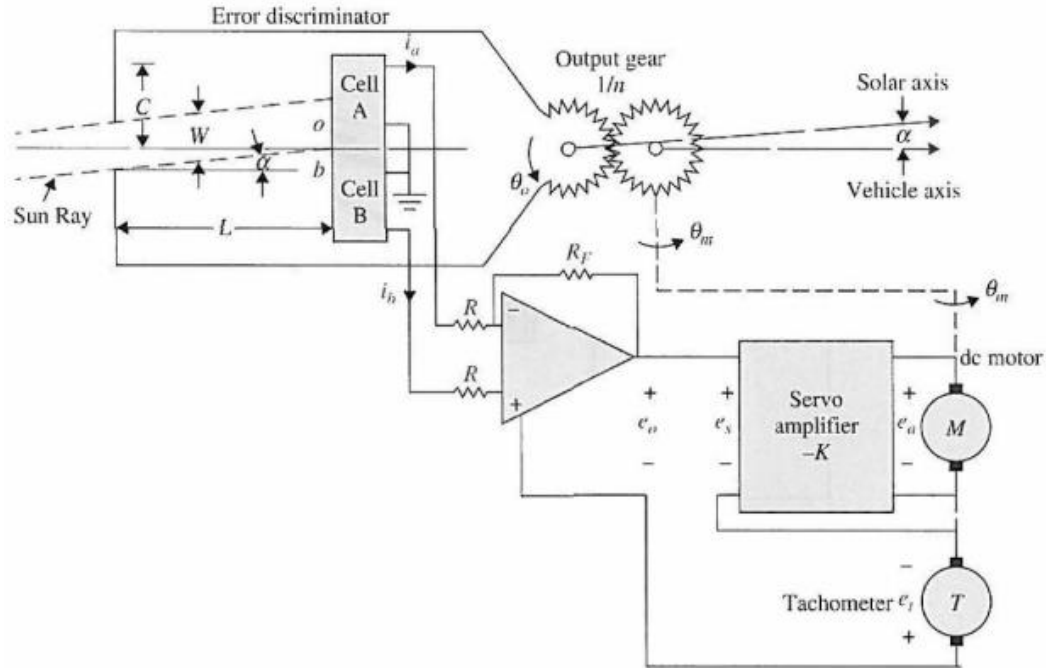
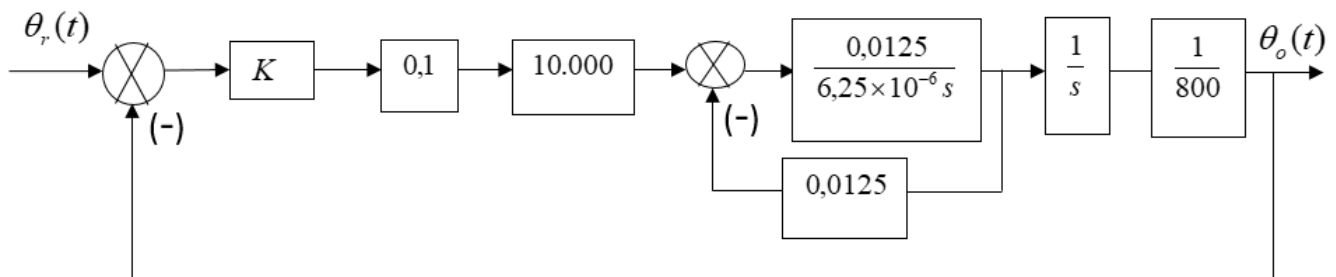


Sơ đồ nguyên lý của hệ thống điều khiển hướng của tấm Pin năng lượng mặt trời theo hướng chiếu sáng của mặt trời được biểu diễn như trong hình 1a. Sơ đồ khối được biểu diễn như trong hình 1b.



(a)



(b)

Hình 1: Hệ thống điều khiển hướng của Pin năng lượng mặt trời

**Câu 1:** (5 điểm)

Với K là hệ số tỉ lệ, hãy:

- Tìm hàm truyền kín của hệ thống (1,5 điểm)
- Tìm điều kiện của K để hệ ổn định (1,0 điểm)
- Với K=10, thành lập hệ phương trình trạng thái mô tả hệ thống từ hàm truyền (1,0 điểm)
- Với K=200, vẽ biểu đồ Bode của hệ hở. Tính độ dự trữ pha của hệ thống (1,5 điểm)

**Câu 2:** (5 điểm)

Cũng với hệ thống điều khiển ở hình 1, hãy:

- a. Tính giá trị của  $K$  để hệ có sai số xác lập đối với tín hiệu vào là hàm dốc bằng 0,05. Với giá trị  $K$  vừa tìm được, tính phần trăm vọt lố (POT) và thời gian quá độ ( $t_{qd}$ ) theo tiêu chuẩn 2% (2 điểm)
- b. Thay  $K$  bằng bộ **điều khiển PD** có dạng  $G_c(s) = K_p + K_D s$ . Hãy tìm các thông số của khâu này để hệ thống sau hiệu chỉnh có độ vọt lố bằng 5% và thời gian quá độ bằng 0.2sec theo tiêu chuẩn 2%. (3 điểm)

-----Hết-----

*Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.*

<b>Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)</b>	<b>Nội dung kiểm tra</b>
[G 4.1] Phân tích được mô hình toán học cho một số đối tượng đơn giản trong lĩnh vực điều khiển tự động	Câu 1
[G 2.1] Phân tích được tính ổn định của đối tượng cụ thể	Câu 1
[G 4.2] Phân tích và đánh giá được việc áp dụng bộ điều khiển phù hợp với đối tượng	Câu 2
[G 4.3] Tính toán được các thông số của bộ điều khiển đối với từng đối tượng cụ thể	Câu 2

Ngày      tháng      năm 2022

**Thông qua bộ môn**

*(ký và ghi rõ họ tên)*

ĐÁP ÁN ĐỀ THI HK1 (2022-2023)

Câu 1 (5 điểm)

1a)  $G_{H(s)}(s) = \frac{2500K}{s(s+25)}$

$G_{K(s)}(s) = \frac{2500K}{s^2 + 25s + 2500K}$

1b)  $K > 0$  hệ thống ổn định

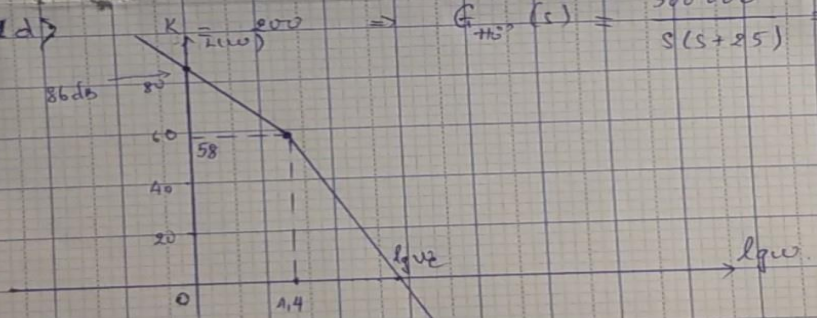
1c) PTT

$$\begin{cases} \ddot{\varphi}(t) = -A\varphi(t) + B\theta(t) \\ C\varphi(t) = \theta(t) \end{cases}$$

và

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -25000 & -25 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 0 \\ 25000 \end{bmatrix} \quad C = [1 \quad 0]$$

2a)  $K = 2000 \Rightarrow G_{H(s)}(s) = \frac{500000}{s(s+25)} = \frac{20000}{s(\frac{s}{25} + 1)}$



$lg\omega_c = 2.85 \Rightarrow \omega_c = 10^{2.85} = 707.9 \text{ rad/s}$

$\phi_M = 180^\circ + \varphi(\omega_c) = 90^\circ$

Câu 2 (5 điểm)

2a)  $K = 0.2$

$P_{out} = 12\%$

$\frac{1}{1+d} (2\%) = 0.32\%$

2b)  $G_{PD}(s) = 0.3364 \neq 0.0065$