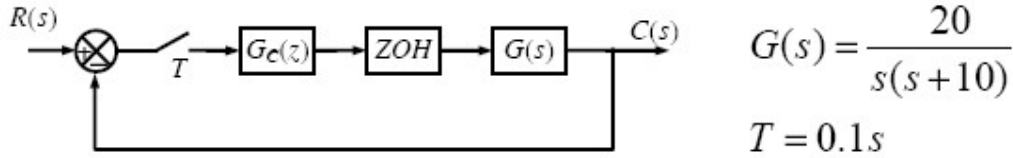
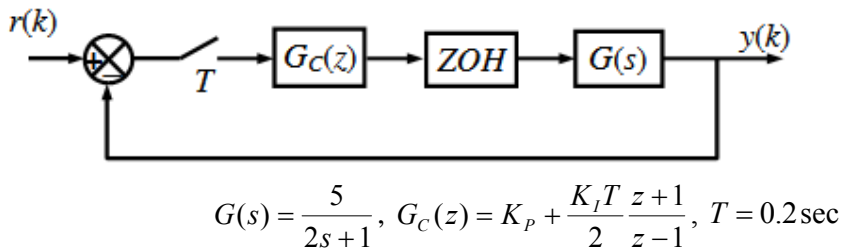


Câu 1 : Cho hệ thống điều khiển :



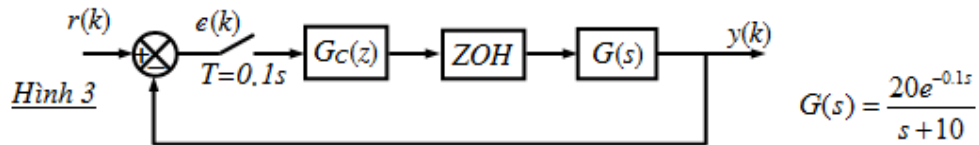
- 1.1 Cho $G_C(z) = 2$. Tìm hàm truyền vòng kín $G_k(z)$.
- 1.2 Cho $G_C(z) = K$. Tìm điều kiện của K để hệ kín ổn định.
- 1.3 Cho $G_C(z) = \frac{z+1}{z-0.5}$. Tính $e(\infty)$ đối với tín hiệu vào hàm dốc.

Câu 2 : Cho hệ thống điều khiển :



- 2.1 Cho $K_p = 0$, vẽ QĐNS của hệ thống khi $K_I = 0 \rightarrow +\infty$.
- 2.2 Cho tín hiệu vào là hàm dốc đơn vị. Tính đáp ứng của hệ thống $y(k)$ với $k = 0 \rightarrow 5$, tính sai số xác lập. Biết $K_p = 1.60$, $K_I = 3.78$

Câu 3 : Cho hệ thống điều khiển rời rạc như hình 3.



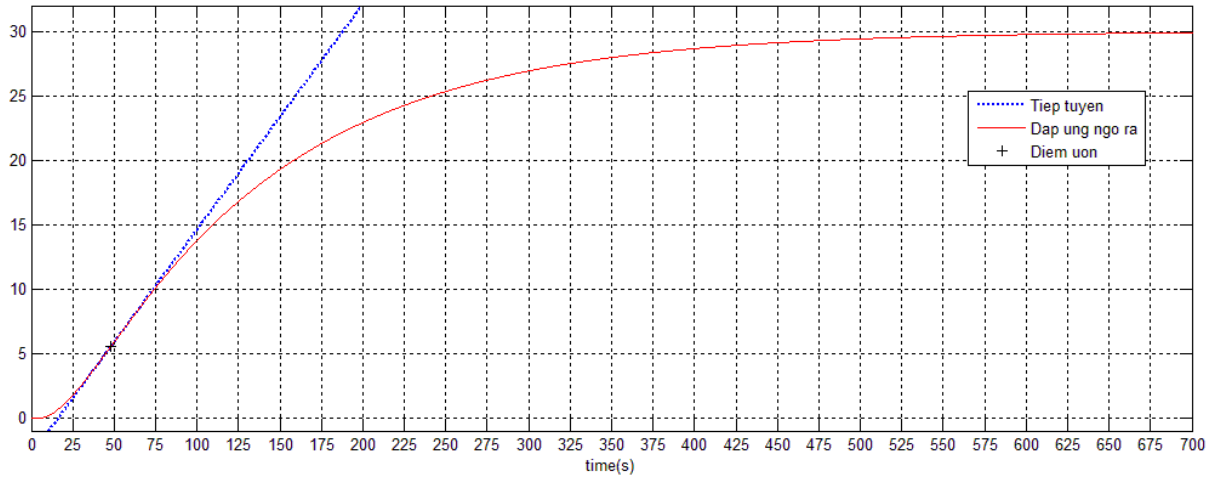
- 3.1 Cho $G_C(z) = 0.1$. Xác định $G_k(z)$? (0.5đ). Tính POT và tqđ(5%) của đáp ứng nấc đơn vị (0.5đ).
- 3.2 Cho $G_C(z) = K_p$. Xác định K_p để hệ kín ổn định dùng tiêu chuẩn Jury (0.5đ).

Chú ý : Để làm câu 4, 5 dưới đây cần xem Slide 8 trong chương 9. Mặc dù chương 9 giới hạn nhưng phần "**Hàm Truyền PID rời rạc**" vẫn cho trong đề thi cuối kỳ.

Câu 4 : (1 điểm) Để xác định các tham số của bộ điều khiển *PID* điều khiển nhiệt độ lò nhiệt, ta thực hiện theo phương pháp Ziegler-Nichols vòng hở (Ziegler-Nichols 1). Cung cấp tín hiệu đầu vào $u(t) = 0.2$, ta được đáp ứng ngõ ra và đường tiếp tuyến như Hình 4.

4.1 Xác định K , T_1 , T_2 . Viết biểu thức hàm truyền lò nhiệt.

4.2 Tìm hàm truyền bộ điều khiển PID rời rạc biết thời gian lấy mẫu $T = 0.1s$



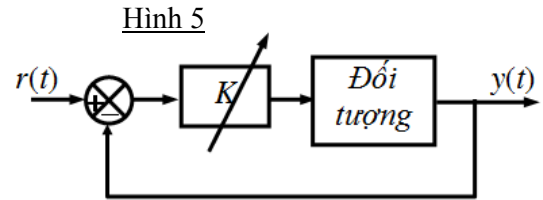
Hình 4. Đáp ứng ngõ ra và tiếp tuyến tại điểm uốn

Câu 5 :

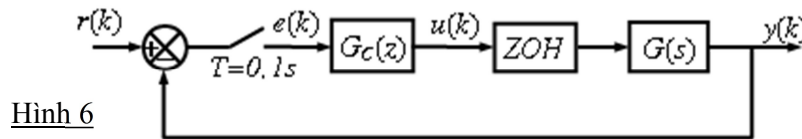
Để xác định các tham số của bộ điều khiển *PI* điều khiển tốc độ động cơ, ta thực hiện theo phương pháp Ziegler-Nichols vòng kín theo sơ đồ nguyên lý như hình 5.

Tăng dần độ lợi K đến giá trị 10 thì ngõ ra động cơ dao động hình sin với chu kỳ 2sec. Xác định các tham số

K_p , K_i của bộ điều khiển *PI*. Viết hàm truyền rời rạc của bộ điều khiển *PI* với thời gian lấy mẫu 10ms. Viết phương trình sai phân mô tả quan hệ vào ra của bộ điều khiển *PI* rời rạc với ngõ vào là sai số $e(k)$ và ngõ ra là tín hiệu điều khiển $u(k)$.



Câu 6 : (2.5 điểm) Cho hệ thống điều khiển như hình 6.



Cho biết :

$$G(z) = (1 - z^{-1})Z \left\{ \frac{G(s)}{s} \right\} = \frac{0.6z - 0.4}{(z - 0.7)^2}$$

$$G_c(z) = \frac{1.5z - 0.6}{z}$$

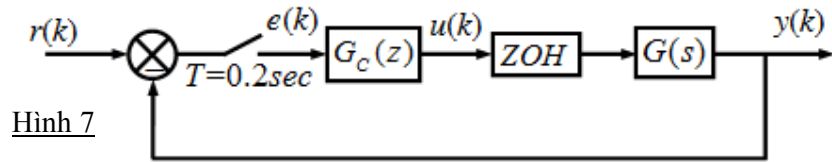
6.1 (1đ / CRĐ1) Chứng minh rằng $G_c(z)$ là bộ điều khiển PD rời rạc, xác định giá trị K_p và K_D . Viết biểu thức quan hệ giữa $u(k)$ và $e(k)$ trong miền thời gian để lập trình trên vi xử lý.

6.2 (0.5đ / CRĐ2) Chứng minh rằng hệ thống kín ổn định.

6.3 (1.0đ / CĐR3) Tính $y(k)$ ($k=0 \div 3$). Tính độ vọt lố và sai số xác lập khi tín hiệu vào là hàm nấc đơn vị.

Câu 7 : (2.0đ) Cho hệ thống điều khiển có sơ đồ khối ở hình 7, biết rằng $u(k) = 2e(k)$ và

$$G(s) = \frac{2e^{-0.2s}}{s+4}$$



7.1 (1.0đ – CĐR3) Tính đáp ứng $y(k)$, ($k = 0 \div 8$) khi tín hiệu vào là hàm nấc đơn vị.

Cho $y(0) = y(1) = 0$.

7.2 (1.0đ – CĐR3) Tính độ vọt lố, thời gian quá độ (tiêu chuẩn 5%) và sai số xác lập khi tín hiệu vào là hàm nấc đơn vị