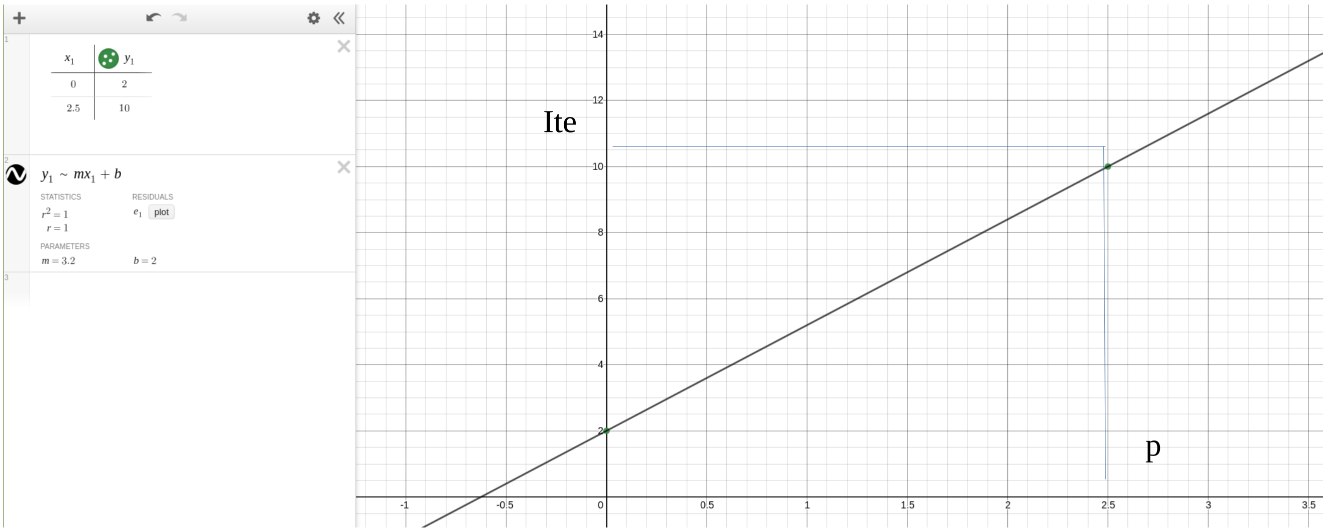
Problema curs 4, 5

Olaru Gabriel Iulian, 324CC

1. Se consideră un convertor de presiune. La intrare se aplică un semnal p=(0…2,5)N/m2 iar la ieșire curentul obținut este în intervalul Ite=(2…10)mA.

a) Graficul caracteristicii statice de transfer ideală.



b) Dacă eroarea de liniaritate este εl=0 și la intrare p=1,5N/m2 cât este curentul la ieșire.

ymax – y0 = 10 – 2 = 8mA;   xmax – x0 = 2.5 – 0 = 2.5mA;

εl = 0 => $\frac{y-y0}{ymax-y0}=\frac{x-x0}{xmax-x0}$ =>

=> $\frac{y-2}{8}=\frac{x-0}{2.5}$ => y – 2 = 8 * 0.6 => y = 6.8 => <u>Ite = 6.8mA</u>

c) Dacă eroarea de liniaritate este εl=0 și la iesire Ite=2,8mA, cât este presiunea la intrare.

ymax – y0 = 10 – 2 = 8mA;   xmax – x0 = 2.5 – 0 = 2.5mA;

εl = 0 => $\frac{y-y0}{ymax-y0}=\frac{x-x0}{xmax-x0}$ =>

=> $\frac{y-2}{8}=\frac{x-0}{2.5}$ => x = 0.25 => p = 0.25 N/m2

d) Dacă eroarea de liniaritate este εl=±0,5% și la intrare p=2N/m2, în ce interval se va găsi curentul măsurat la ieșire.

ymax – y0 = 10 – 2 = 8mA; xmax – x0 = 2.5 – 0 = 2.5mA;

daca εl = 0 => $\frac{y-y0}{ymax-y0}=\frac{x-x0}{xmax-x0}$ =>

=> $\frac{y-2}{8}=\frac{x-0}{2.5}$ => y – 2 = 8 * 0.8 => y = 8.4 => Ite = 8.4 N/m2

εl = ± 0.042 => Ite Є [8.358; 8.442] mA

e) Dacă eroarea de liniaritate este εl=±0,5% și la iesire Ite=5mA, în ce interval se va găsi presiunea măsurat la intrare.

ymax – y0 = 10 – 2 = 8mA; xmax – x0 = 2.5 – 0 = 2.5mA;

εl = 0 => $\frac{y-y0}{ymax-y0}=\frac{x-x0}{xmax-x0}$ =>

=> $\frac{y-2}{8}=\frac{x-0}{2.5}$ => x = 0.9375 => p = 0.9375 N/m2

εl = ± 0.00468975 => p Є [0.93281025; 0.94218975] N/m2

2. 1. Se consideră un a cărui ecuație diferențială ce descrie regimul dinamic este:

$$a_0 y(t) + a_1 \frac{dy}{dt} = a_0 x(t) \qquad x(t) = X \cdot 1(t) \ cu \ 1(t) = \begin{cases} 1, & pt. t > 0 \\ 0, & pt. t \le 0 \end{cases}$$

$$\frac{a_1}{a_0} = \tau \qquad X = const.$$

a) Ordinul convertorului

Ordinul convertorului considerat este I. (din ecuatia sa diferentiala)

b) Expresia răspunsului y(t), f(t)

$$\begin{aligned}
& a_0 y(t) + a_1 \frac{dy}{dt} = a_0 x(t); \quad | : a_0 \\
& y(t) + \tau \frac{dy}{dt} = x(t); \quad |\mathcal{L} \\
& \mathcal{L}[y(t)] + \tau \mathcal{L}[\frac{dy}{dt}] = \frac{X}{s}; \\
& Y(s) + \tau s Y(s) = \frac{X}{s} \\
& Y(s)(1+\tau s) = \frac{X}{s} \\
& Y(s) = \frac{X}{s(1+\tau s)} \\
& Y(s) = \frac{X}{s} - \frac{X\tau}{(1+\tau s)} \quad |\mathcal{L}^{-1} \\
& y(t) = X - Xe^{-t/\tau} \\
& Are \quad ordinul \quad I \Rightarrow raspunsul \quad este: \\
& y(t) = Y\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right); (X = Y) \\
& Iar \quad raspunsul \quad indiceal \quad este: \\
& f(t) = \frac{y(t)}{Y} = \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right);
\end{aligned}$$

c) Eroarea dinamică Δy(t)

$$\Delta y(t) = Y - y(t) = Y\left(e^{\left(\frac{-t}{theta}\right)}\right) \text{ , (Y = X)}$$

d) Funcția de transfer

$$H(s) = \frac{£[y(t)]}{£[x(t)]} = \frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{\frac{x}{s(1+theta*s)}}{\frac{X}{s}} = \frac{1}{s(1+theta*s)}$$

e) Timpul de răspuns

$$T_r = \int_0^{\infty} [1 - f(t)]dt = \int_0^{\infty} e^{-\frac{t}{\tau}} dt = \tau;$$

f) Timpul de creștere

Tcr = 2 * theta * ln3 (ordin I)

g) După cât timp răspunsul este 5/100 din valoarea de regim stabilizat

$$T_r = \frac{1}{Y}\int_0^{\infty} \Delta y(t)dt = \frac{1}{Y}\int_0^{\infty}(Y - \frac{5}{100}Y)dt = \frac{1}{Y}\int_0^{\infty} Y dt - \frac{5}{100}t\Big|_0^{\infty} = \frac{95}{100}t\Big|_0^{\infty};$$

h) După cât timp răspunsul indicial este 0,5

$$T_r = \int_0^{\infty} [1 - f(t)]dt = \int_0^{\infty} 1/2dt = 1/2t\Big|_0^{\infty};$$