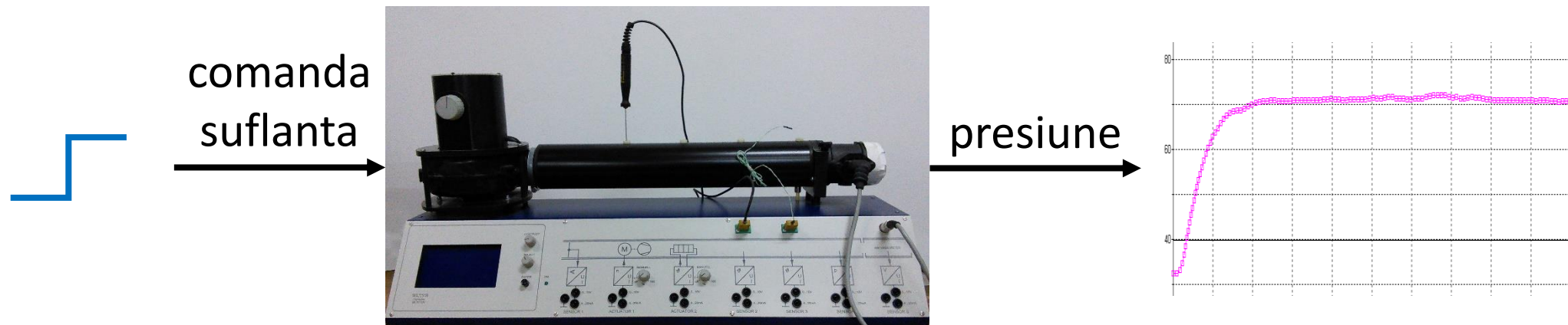
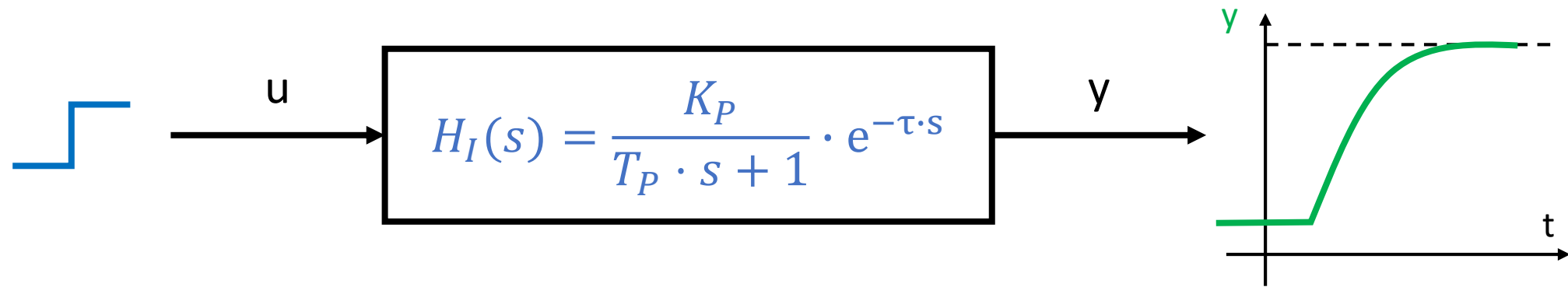


# Identificarea experimentală a modelelor dinamice pentru procese fizice

*Breviar teoretic*

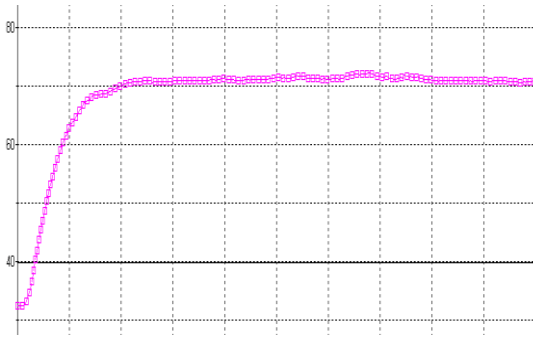
# Introducere

- Pentru procesele a carui comportament poate fi aproximat cu un sistem de ord. I, poate fi aplicata o procedura simpla de identificare experimentală

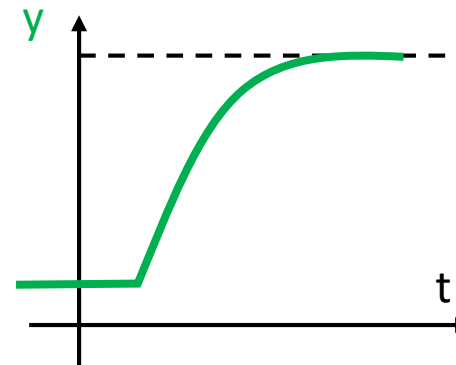


# Introducere

- Trebuie sa determinam  $K_p$ ,  $T_p$  si  $\tau$  care fac ca raspunsul real sa fie cat mai apropiat de reaspunsul ideal al unui sistem de ord. I



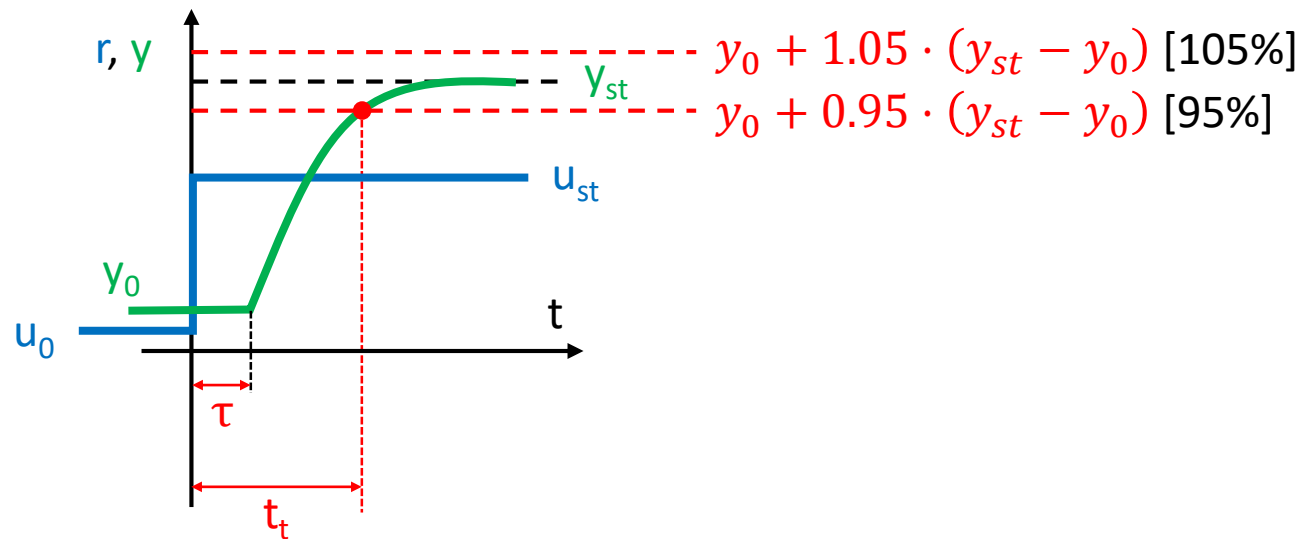
$\approx$



# Identificare parametri

Pe baza raspunsului indicial

$$H_P(s) = \frac{K_P}{T_P \cdot s + 1} \cdot e^{-\tau \cdot s}$$



$$K_P = \frac{y_{st} - y_0}{u_{st} - u_0}$$

$\tau$  – de pe grafic

$$t_t = \tau + 3 \cdot T_P \rightarrow T_P = \frac{t_t - \tau}{3}$$

## Timpul tranzitoriu – $t_t$ [sec]

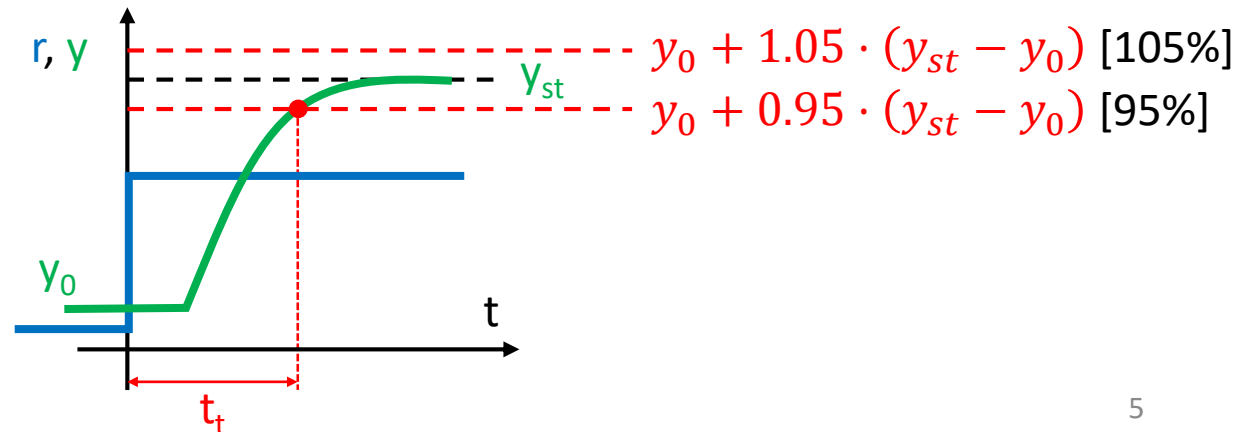
**Def:** reprezintă intervalul de timp de la momentul în care se aplică treapta de referință la intrarea sistemului până la momentul în care ieșirea **intră și nu mai părăsește** o bandă de  $\pm 5\%$  din valoarea de staționar ( $y_{st}$ ) raportată la valoarea inițială a ieșirii ( $y_0$ ).

**Obs:** Valoarea ieșirii la momentul de timp  $t_t$  (limitele benzii de  $\pm 5\%$ ) sunt:

$$y_{t_t} = y_0 + 0.95 \cdot (y_{st} - y_0) \text{ sau } y_{t_t} = y_0 + 1.05 \cdot (y_{st} - y_0)$$

1. Determin limitele benzii de  $\pm 5\%$
2. Determin ultimul punct de intersecție
3. Determin valoarea timpului în acel punct
4. Determin intervalul de timp de la aplicarea treptei

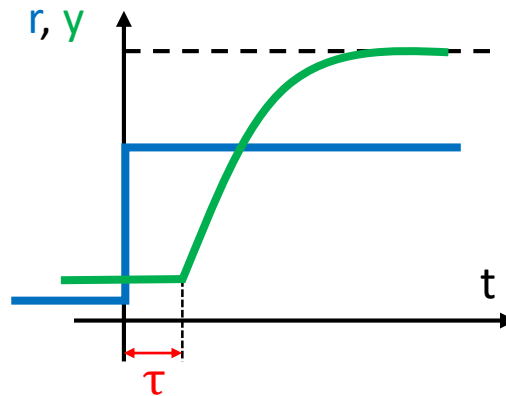
Sist. ord. I



## Timpul mort – $\tau$ [sec]

**Def:** reprezintă intervalul de timp de la momentul aplicării treptei de referință până la momentul în care sistemul începe să răspundă (ieșirea începe să crească).

Sist. ord. I



## Determinarea răspunsului indicial pentru o instalație fizică

### 1. Se trasează caracteristica statică

**Caracteristica statică** reprezintă dependența în regim staționar a ieșirii în funcție de intrare.

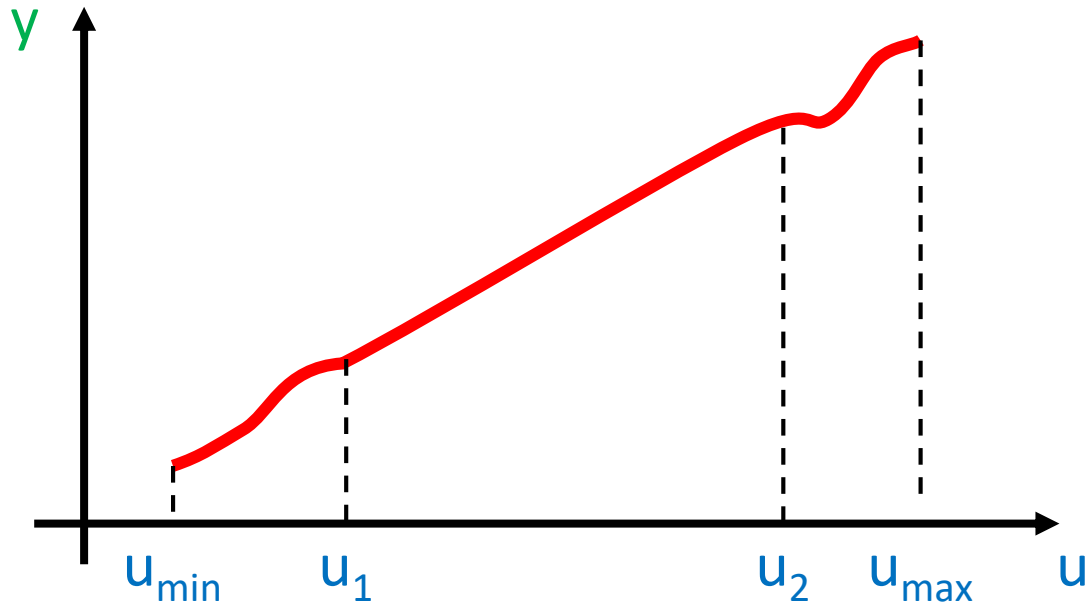


$y(u)$

$[u_{\min}, u_{\max}]$  – domeniul admisibil al comenzii determinat de caracteristicile / capacitățile Elementului de Executie (EE)

### 2. Se determină domeniul de liniaritate pe care se va efectua identificarea

**Obs:** Ne propunem aproximarea comportamentului instalației cu o funcție de transfer (model liniar), astfel, cea mai bună aproximare o vom obține în domeniul de liniaritate

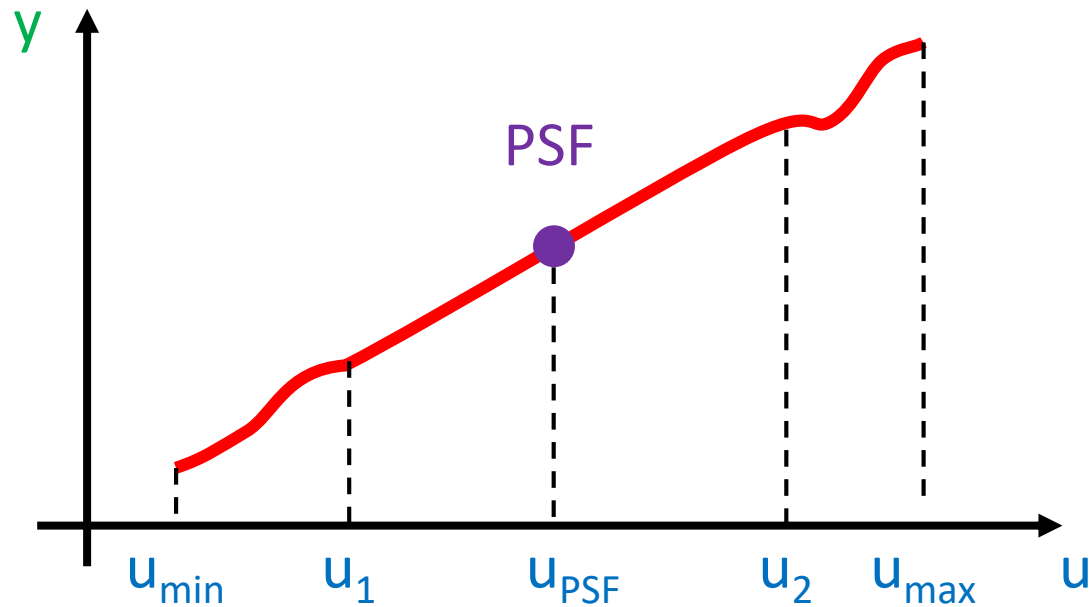


$[u_1, u_2]$  – domeniul de liniaritate în care comportamentul instalației este cel mai apropiat de o funcție de transfer



### 3. Se alege în interiorul domeniului de liniaritate un Punct Static de Funcționare (PSF)

**PSF** reprezintă vecinatatea în care instalația în timpul funcționării se va afla de cele mai multe ori (comanda pentru regimul nominal de funcționare)

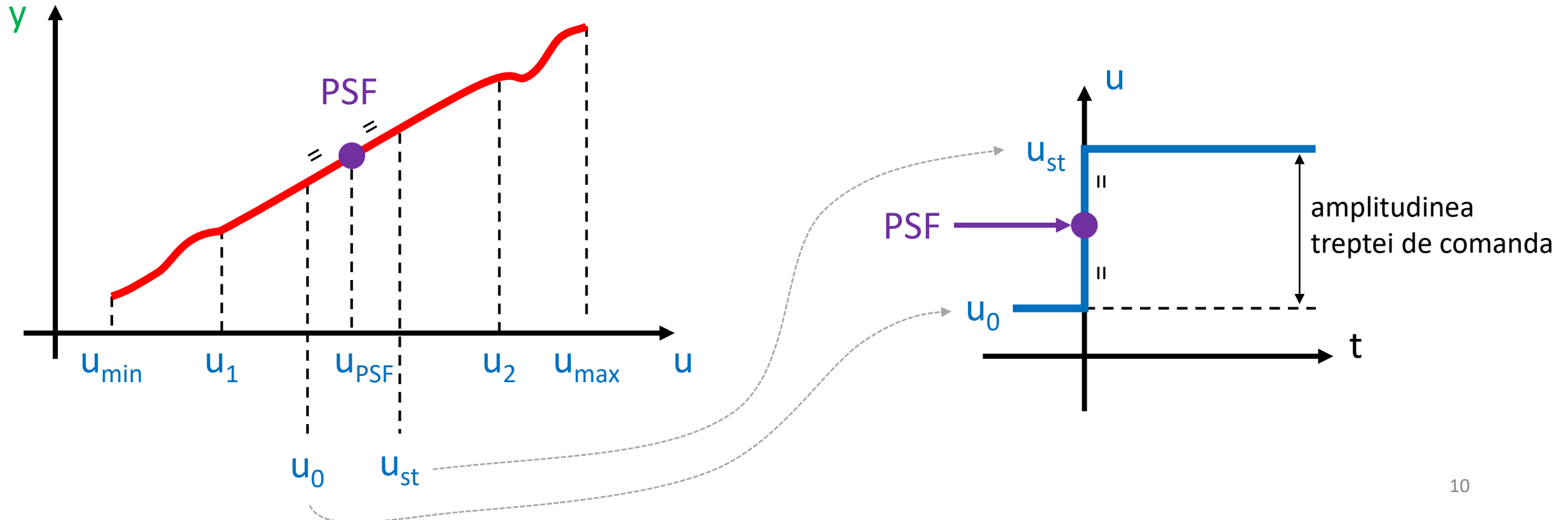


**PSF** – definit de obiectivele tehnologice ale proceselor implicate

## Procedura de identificare experimentală

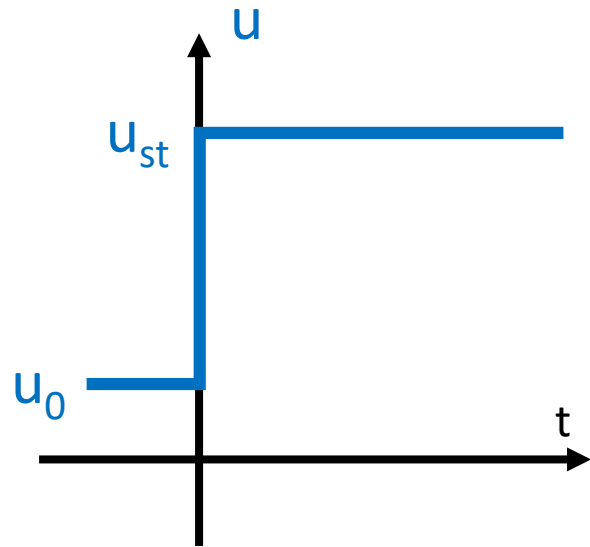
4. Se aleg valorile unei trepte de comandă în jurul PSF pentru a trasa răspunsul indicial

**Obs:** se recomanda ca cele doua limite ale treptei de comanda ( $u_0$ ,  $u_{st}$ ) sa se aleaga simetric in jurul PSF, evitandu-se capetele domeniului de liniaritate

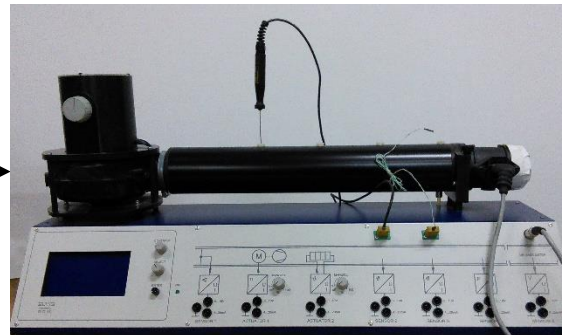


5. Se trasează caracteristica dinamică (răspunsul indicial) utilizând treapta de comandă de la pasul anterior

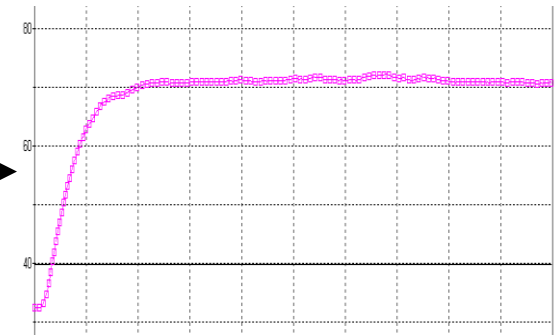
**Caracteristica dinamică** reprezintă variația în timp a ieșirii sistemului la aplicarea unui anumit semnal la intrare (treapta în acest caz)



comanda  
sufiantă



presiune



$y(t)$

6. Se identifică pe caracteristica dinamică  $y_0$ ,  $y_{st}$ ,  $\tau$  și  $t_t$ .
7. Se determină analitic parametri modelului de ord. I cu timp mort ( $K_P$ ,  $T_P$  și  $\tau$ )

$$K_P = \frac{y_{st} - y_0}{u_{st} - u_0}$$

$\tau$  – de pe grafic

$$t_t = \tau + 3 \cdot T_P \rightarrow T_P = \frac{t_t - \tau}{3}$$

$$H_P(s) = \frac{K_P}{T_P \cdot s + 1} \cdot e^{-\tau \cdot s}$$