

# Úvod do automatizace 09

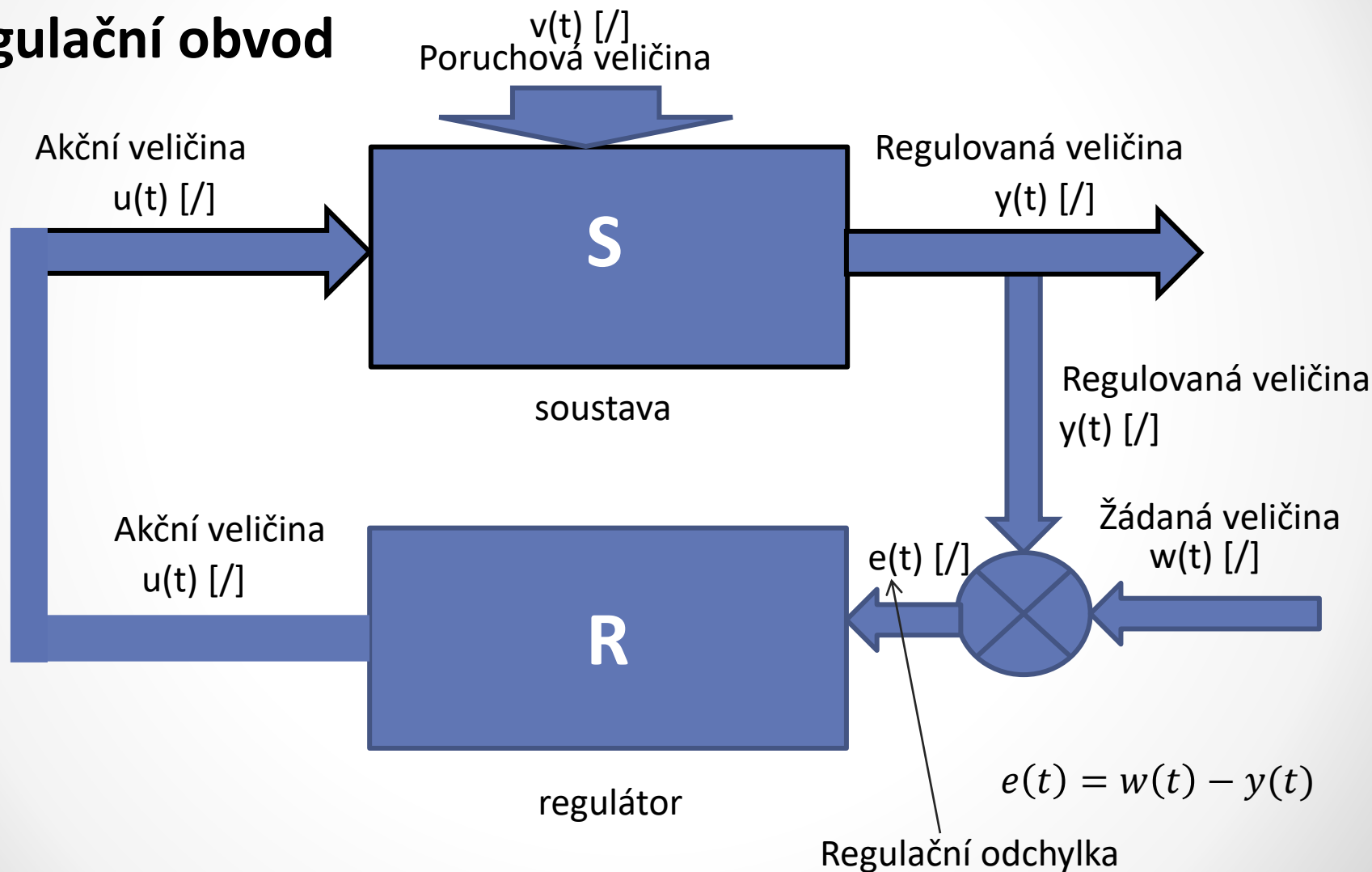
Základní rozdělení regulačních členů

# Dynamické soustavy a regulační členy (členy regulačního obvodu)

- ✓ LDR – lineární diferenciální rovnice
- ✓ Přenos systému
- ✓ Nuly a póly přenosu systému
- ✓ Přenos systému ve tvaru časových konstant
- ✓ Rozklad přenosu v parciální zlomky
- ✓ Impulsní funkce a impulsní charakteristika
- ✓ Přechodová funkce a přechodová charakteristika
- ~~• Frekvenční přenos~~
- ~~• Frekvenční charakteristika v komplexní rovině~~
- ~~• Frekvenční charakteristiky v logaritmických souřadnicích~~
- **Základní rozdělení regulačních členů**

# Základní pojmy automatizace

## Regulační obvod



# Regulační členy – členy regulačního obvodu

Regulační členy dělíme podle jejich dynamického chování, které můžeme vidět z jejich přechodové charakteristiky.

*Opakování: Odpovězte na otázku: „Co je to přechodová charakteristika“?*

*Existují principiálně tři typy:*

- 1. Proporcionální (neboli statické)*
- 2. Integrační (neboli astatické)*
- 3. Derivační*

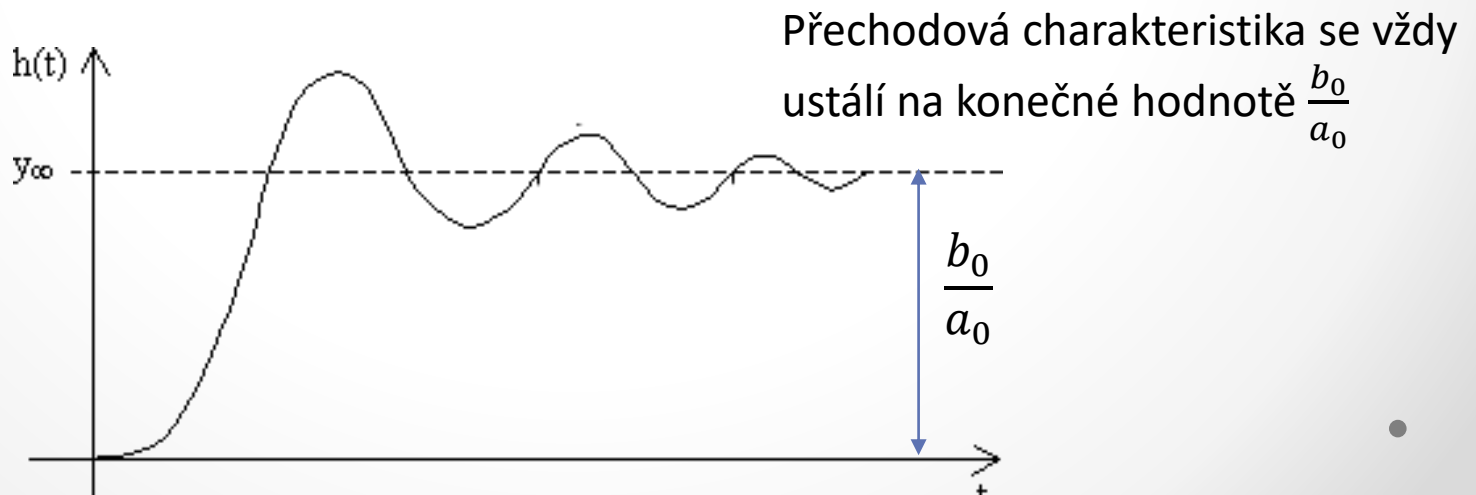
# Regulační členy – členy regulačního obvodu

- **Proporcionální (neboli statické)**
- *Integrační (neboli astatické)*
- *Derivační*

*Obečný přenos regulačního členu s proporcionálním chováním.*

*A jedná-li se o regulovanou soustavu, mluvíme o ní, jako o „statické soustavě“ (nějakého řádu, v našem případě  $n$ -tého řádu).*

- $$G(s) = \frac{b_m s^m + b_{m-1} s^{(m-1)} + \dots + b_0}{a_n s^n + a_{n-1} s^{(n-1)} + \dots + a_0}$$



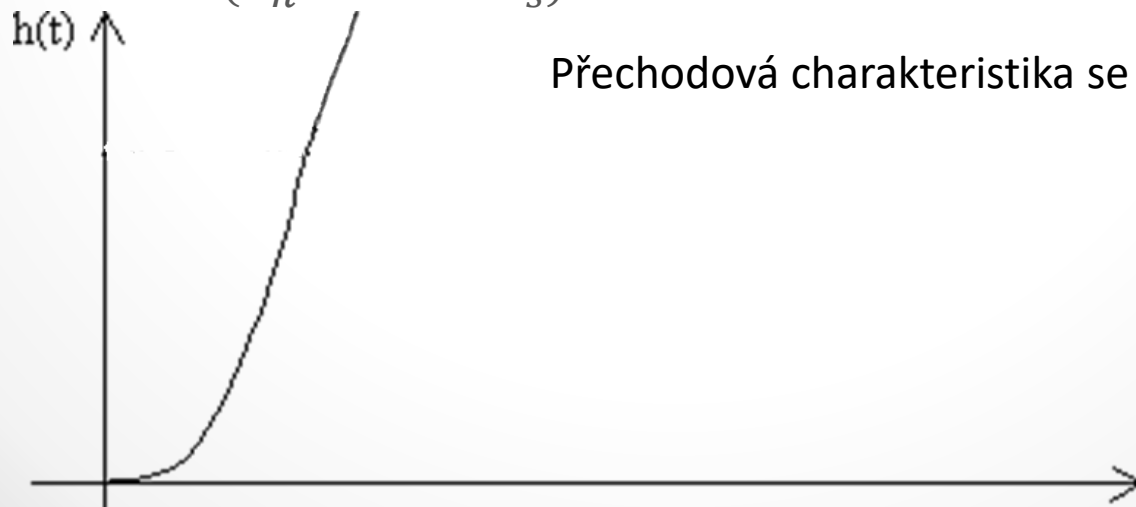
# Regulační členy – členy regulačního obvodu

- ✓ *Proporcionální (neboli statické)*
- ***Integrační (neboli astatické)***
- *Derivační*

*Obecný přenos regulačního členu s integračním chováním.*

*A jedná-li se o regulovanou soustavu, mluvíme o ní, jako o „astatické soustavě“.*

- $$G(s) = \frac{b_m s^m + b_{m-1} s^{(m-1)} + \dots + b_0}{s^s (a_n s^{n-s} + \dots + a_s)} \quad (a_0 = 0)$$



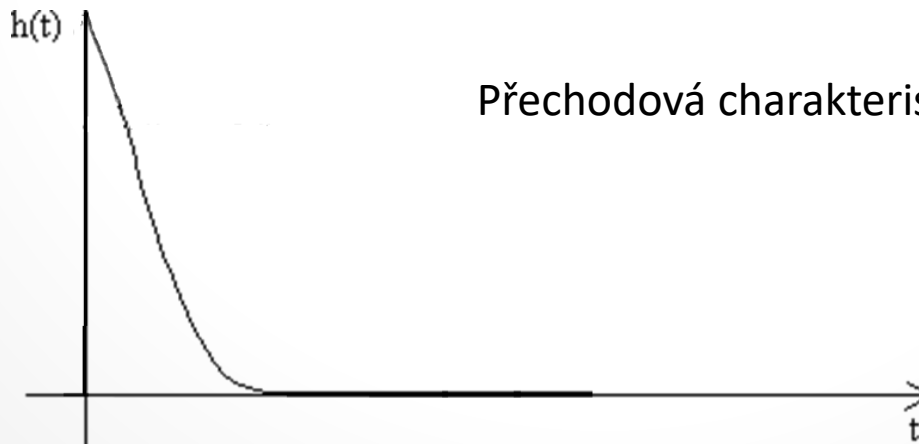
Přechodová charakteristika se neustálí

# Regulační členy – členy regulačního obvodu

- ✓ *Proporcionální (neboli statické)*
- ✓ *Integrační (neboli astatické)*
- **Derivační**

*Obecný přenos regulačního členu s derivačním chováním.*

- $$G(s) = \frac{s^r (b_m s^{m-r} + \dots + b_r)}{a_n s^n + a_{n-1} s^{(n-1)} + \dots + a_0} \quad (b_0 = 0)$$



Přechodová charakteristika se ustálí na nule

# Regulační členy

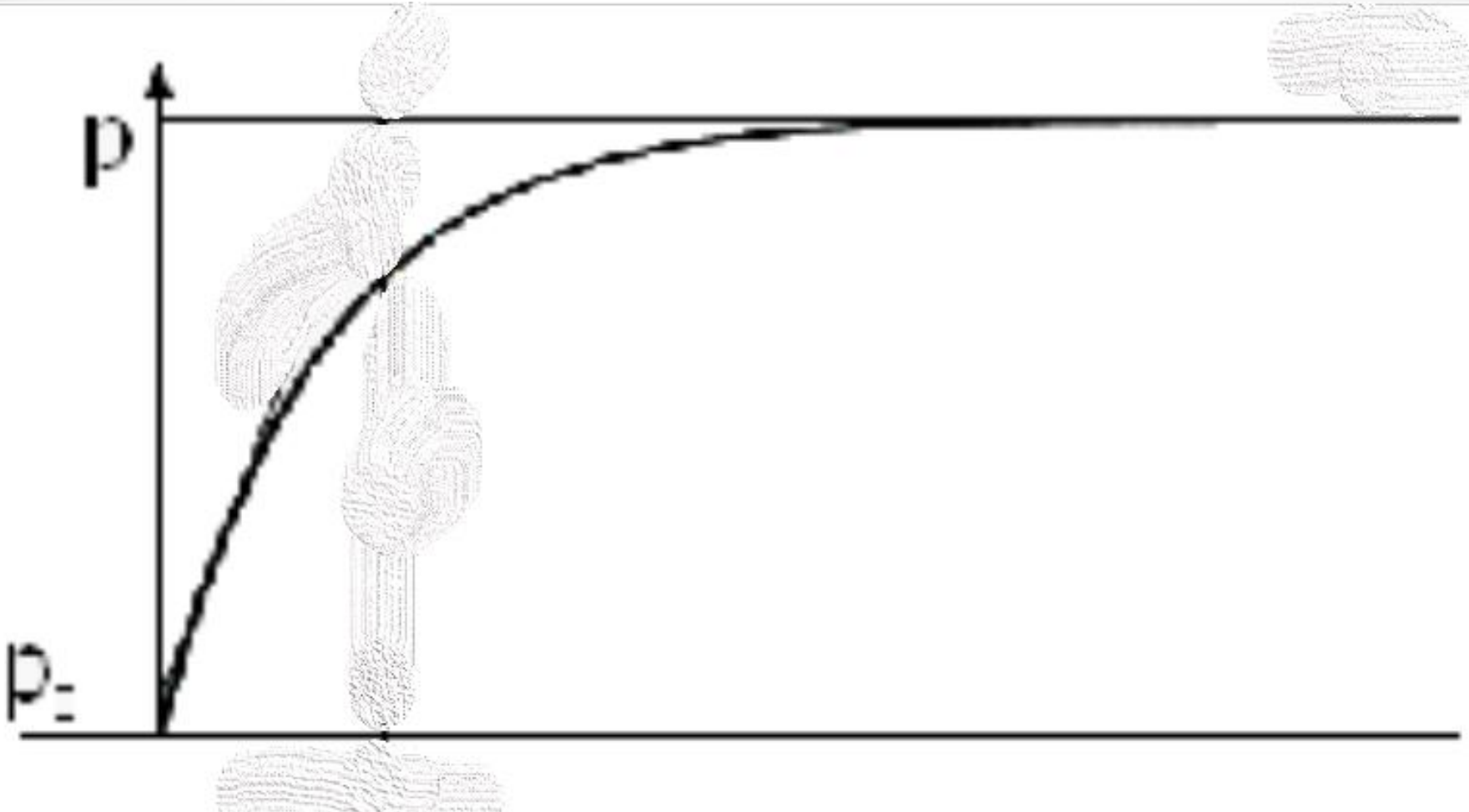
$G(s) = k$	Proporcionální členy bez setrvačnosti (ideální proporcionální člen)			
$G(s) = \frac{k}{1 + sT}$	Proporcionální člen se setrvačností 1. řádu			
$G(s) = \frac{k}{1 + 2\xi Ts + s^2T^2}$	Proporcionální člen se setrvačností 2. řádu	$\xi > 1$	$G(s) = \frac{k}{(1 + sT_1)(1 + sT_2)}$	aperiodický
		$\xi = 1$	$G(s) = \frac{k}{(1 + sT)^2}$	mezní aperiodický
		$0 < \xi < 1$	Nejde rozložit	kmitavý
		$\xi = 0$	$G(s) = \frac{k}{1 + s^2T^2}$	Konzervativní (bezztrátový)
$G(s) = \frac{b_ms^m + \dots + b_0}{a_ns^n + \dots + a_0}$	Proporcionální člen se setrvačností n-tého řádu			



# Regulační členy

$$G(s) = \frac{k}{1 + Ts}$$

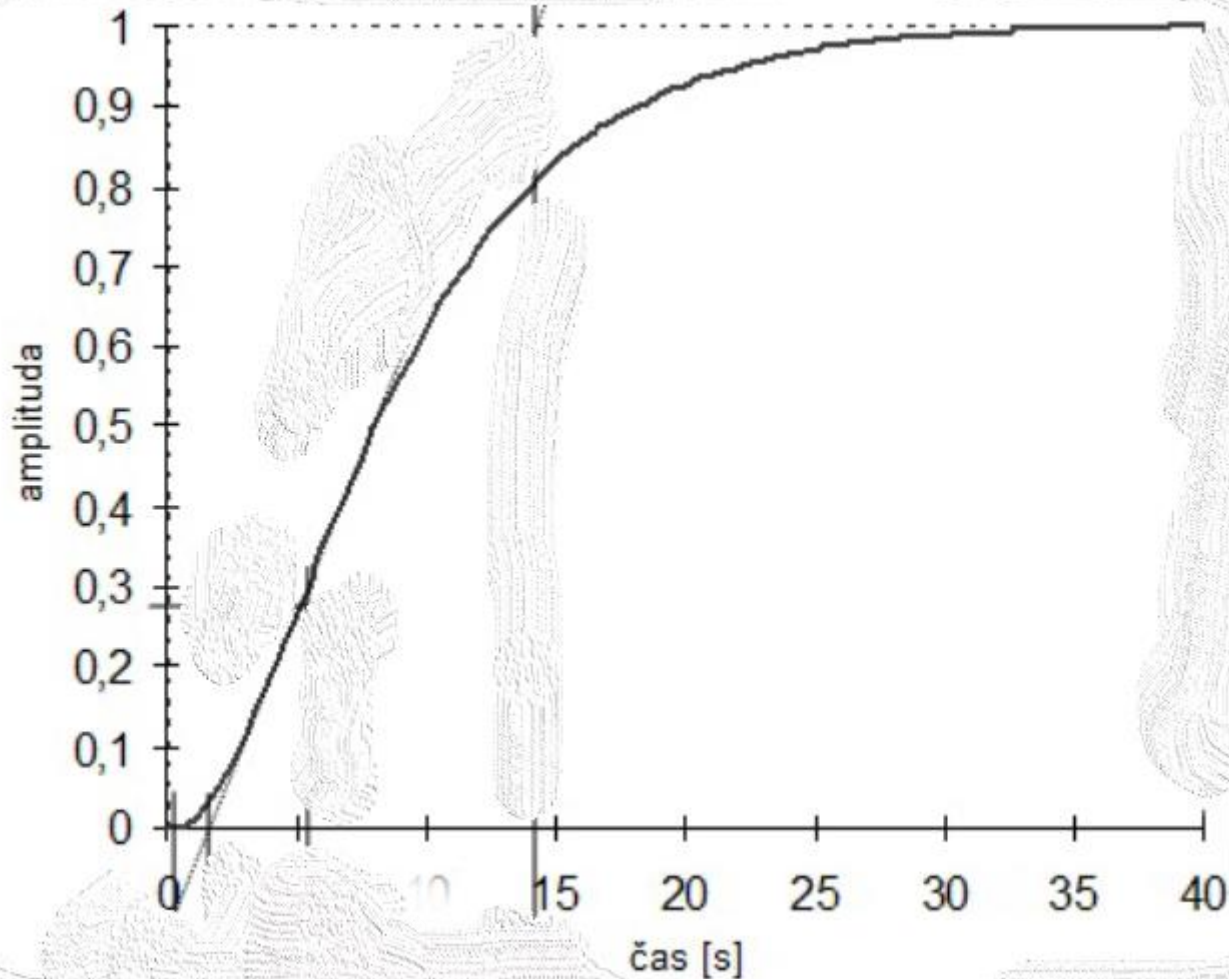
Proporcionální člen se setrvačností 1. řádu



# Regulační členy

- $G(s) = \frac{k}{1+2\xi Ts+T^2s^2}$       Proporciální člen se setrvačností 2. řádu

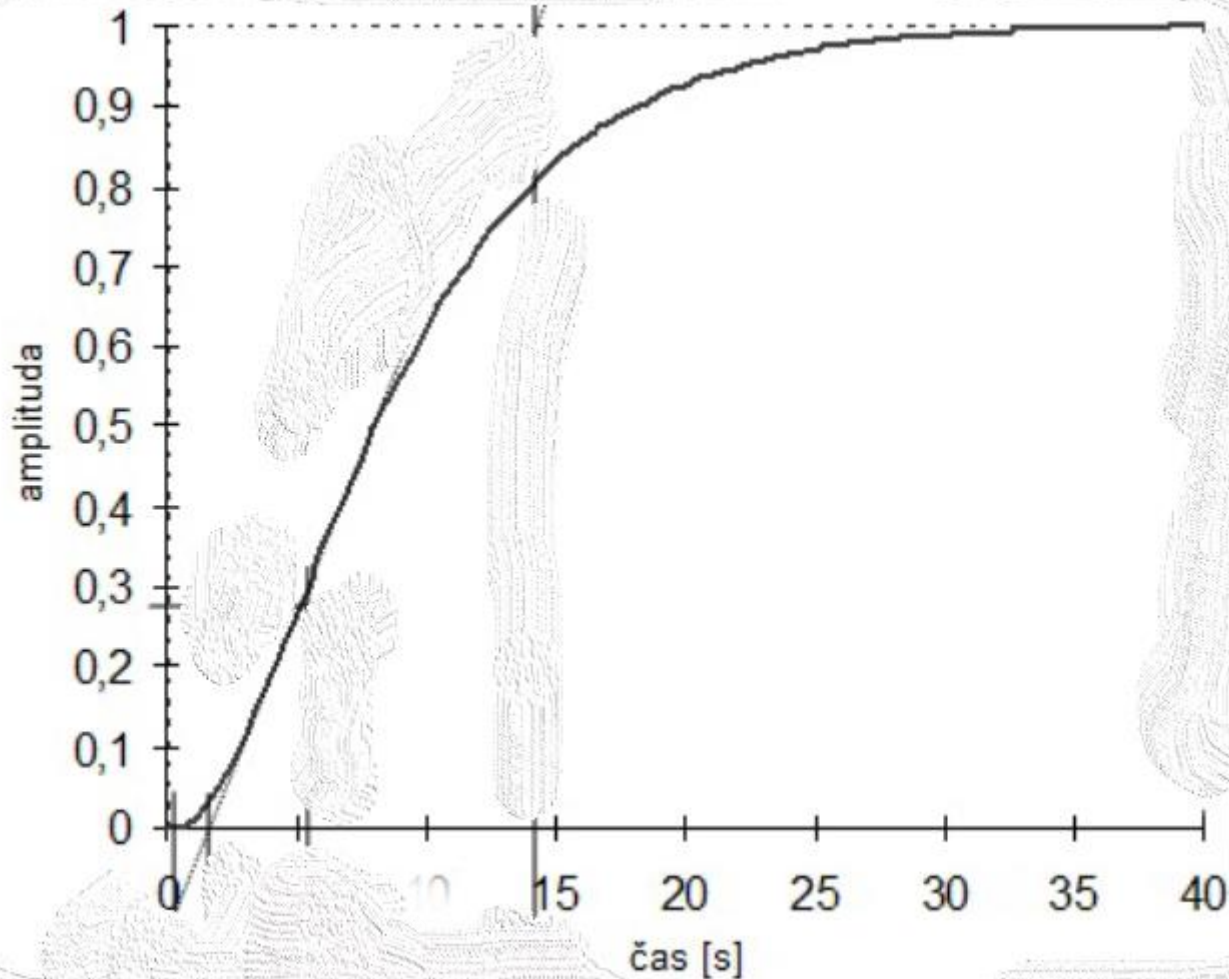
$\xi = 1$



# Regulační členy

- $G(s) = \frac{k}{1+2\xi Ts+s^2T^2}$       Proporciální člen se setrvačností 2. řádu

$\xi > 1$

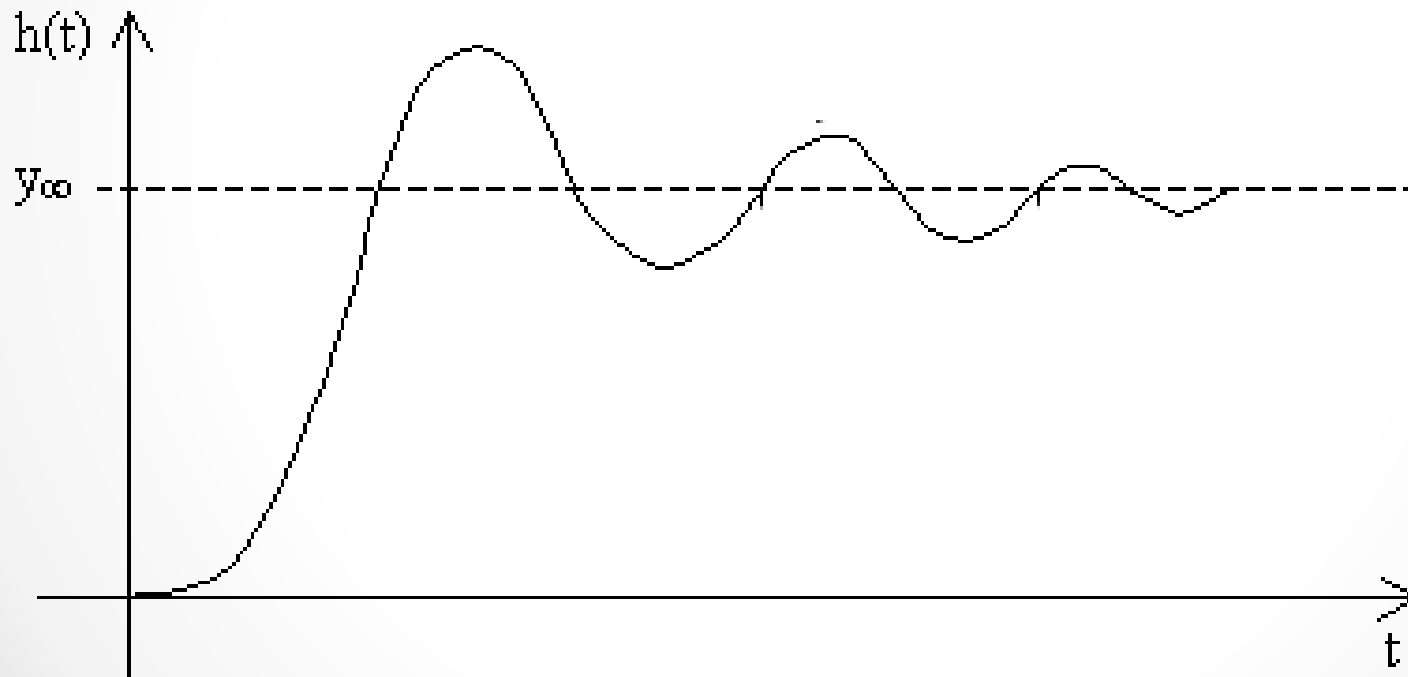


# Regulační členy

- $G(s) = \frac{k}{1+2\xi Ts+s^2T^2}$

Proporciální člen se setrvačností 2. řádu

$$0 < \xi < 1$$



# Regulační členy

## Integrační členy

$G(s) = \frac{k}{s}$	Integrační člen (prvého řádu) bez setrvačnosti (ideální integrační člen)
$G(s) = \frac{k}{s(Ts + 1)}$	Integrační člen (prvého řádu) se setrvačností 1.řádu
$G(s) = \frac{k}{s(1 + 2\xi Ts + s^2T^2)}$	Integrační člen (prvého řádu) se setrvačností 2.řádu
$G(s) = \frac{k}{s^2(Ts + 1)}$	Integrační člen (druhého řádu) se setrvačností 1.řádu

# Regulační členy

## Derivační členy

$G(s) = ks$	Derivační člen (prvého řádu) bez setrvačnosti (ideální derivační člen)
$G(s) = \frac{ks}{Ts + 1}$	Derivační člen (prvého řádu) se setrvačností 1.řádu
$G(s) = \frac{ks}{1 + 2\xi Ts + s^2T^2}$	Derivační člen (prvého řádu) se setrvačností 2.řádu
$G(s) = \frac{ks^2}{Ts + 1}$	Derivační člen (druhého řádu) se setrvačností 1.řádu

## Použitá literatura

[1] Ivan Švarc, Branislav Lacko, Ing. Zdeněk Němec, AUTOMATIZACE vydavatelství PC-DIR s.r.o 1995 **str. 45**