

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**METODICKÝ LIST** k DUM 20 . pdf ze šablony 1\_šablona\_automatizační\_technika\_I  
03 tematický okruh sady: regulátor

**Téma DUM:** nespojitá regulace test 1

<b>Anotace:</b>	Digitální učební materiál – DUM - slouží k výuce regulátorů v předmětu automatizační cvičení. DUM 20 je určen pro ověření znalostí žáků při řešení vlastností a průběhů měření procesu nespojitě regulace metodou testu. Žáci se rozdělí do dvou skupin, čas vyměřený na testování je 30 minut součástí metodického listu je správné řešení testu.
<b>Autor:</b>	Ing. Dundr Miroslav, SPŠ a VOŠ Kladno
<b>Datum vytvoření DUM:</b>	říjen 2012
<b>Klíčová slova:</b>	Analogový regulátor Nespojitý regulátor dvupolohový a třípolohový Dvupolohový nespojitý regulátor se zpětnou vazbou Přechodové a statické charakteristiky nespojitých regulátorů Parametry regulátorů Optimalizace procesu nespojitě regulace
<b>Jazyk:</b>	čeština
<b>Druh učebního materiálu:</b>	Digitální učební materiál – test
<b>Stupeň a typ vzdělávání:</b>	střední odborné vzdělávání
<b>Ročník:</b>	4. oboru <b>26-41-M/01 Elektrotechnika ŠVP Automatizační technika</b>
<b>Typická délka použití:</b>	1 hodina
<b>Očekávaný výstup:</b>	Žák otestuje svoje vědomosti ze zadané problematiky
<b>Speciální vzdělávací potřeby</b>	není určen žákům se specifickými vzdělávacími potřebami



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Nespojitá regulace – test 2.

### Skupina A

Jméno:.....

Třída.....

### Zadání:

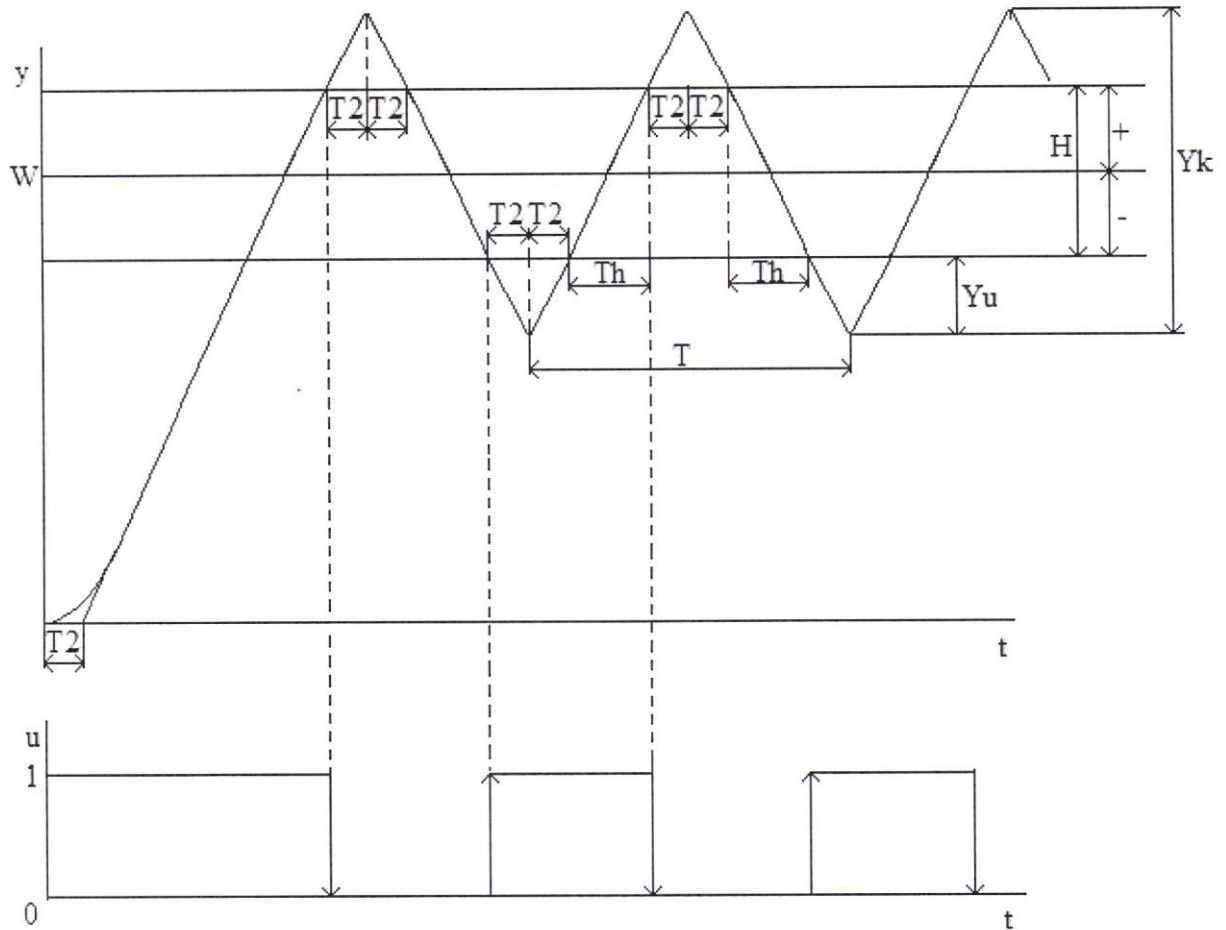
#### 1. Dvoupolohový regulátor

- Nakreslete přechodovou charakteristiku dvoupolohového regulátoru na astatické dvoukapacitní soustavě, zakótujte a popište parametry
- Navrhněte metody zkrácení doby zpoždění druhého řádu

### Správné řešení:

- Nakreslete přechodovou charakteristiku dvoupolohového regulátoru na astatické dvoukapacitní soustavě, zakótujte a popište parametry

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



## Parametry nespojitých regulátorů:

- $W$  = řídicí veličina
- $T$  = perioda vypnutí a zapnutí akčního signálu
- $Y_k$  = přesnost regulace
- $H$  = hystereze = přesnost regulátoru
- $f$  = frekvence vypínání a zapínání akčního signálu  $f = 1/T$  [Hz]
- $f_d$  = dovolená frekvence = katalogová hodnota  $f < f_d$
- $T_2$  = zpoždění druhého řádu
- $Y_u$  = překmit pásma hystereze vlivem  $T_2$

Pozn. Tato soustava má zpoždění  $T_2$  nereaguje okamžitě  $Y_k > H$

$T_2$  = negativní jev:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

b) Navrhněte metody zkrácení doby zpoždění druhého řádu

Minimalizace T2: 1. Akční člen umístit co nejbližší výstupu

regulované soustavy

2. Použití rychlých signálů

3. Použití přístrojů s dobrými dynamickými

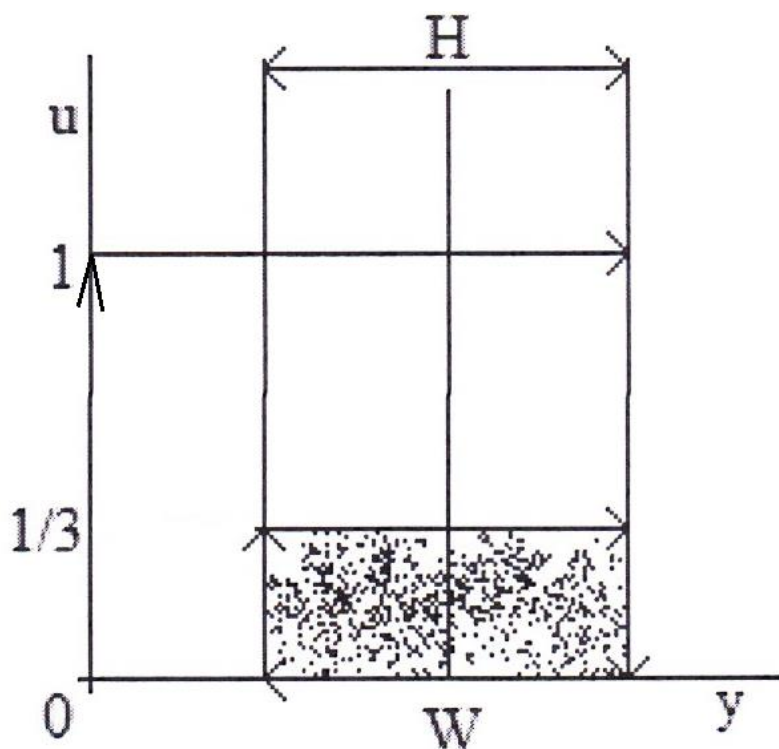
vlastnostmi

## 2. Statická charakteristika třípolohového nespojitého regulátoru

Nakreslete statickou charakteristiku třípolohového nespojitého regulátoru, zakótuje a popište parametry tohoto regulátoru

### Správné řešení:

Nakreslete statickou charakteristiku třípolohového nespojitého regulátoru, zakótuje a popište parametry tohoto regulátoru



$u$  – akční signál

$w$  – řídicí veličina



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

H – hystereze

y – regulovaná veličina

### 3. Vyjmenujte kritéria optimalizace nespojitých regulátorů

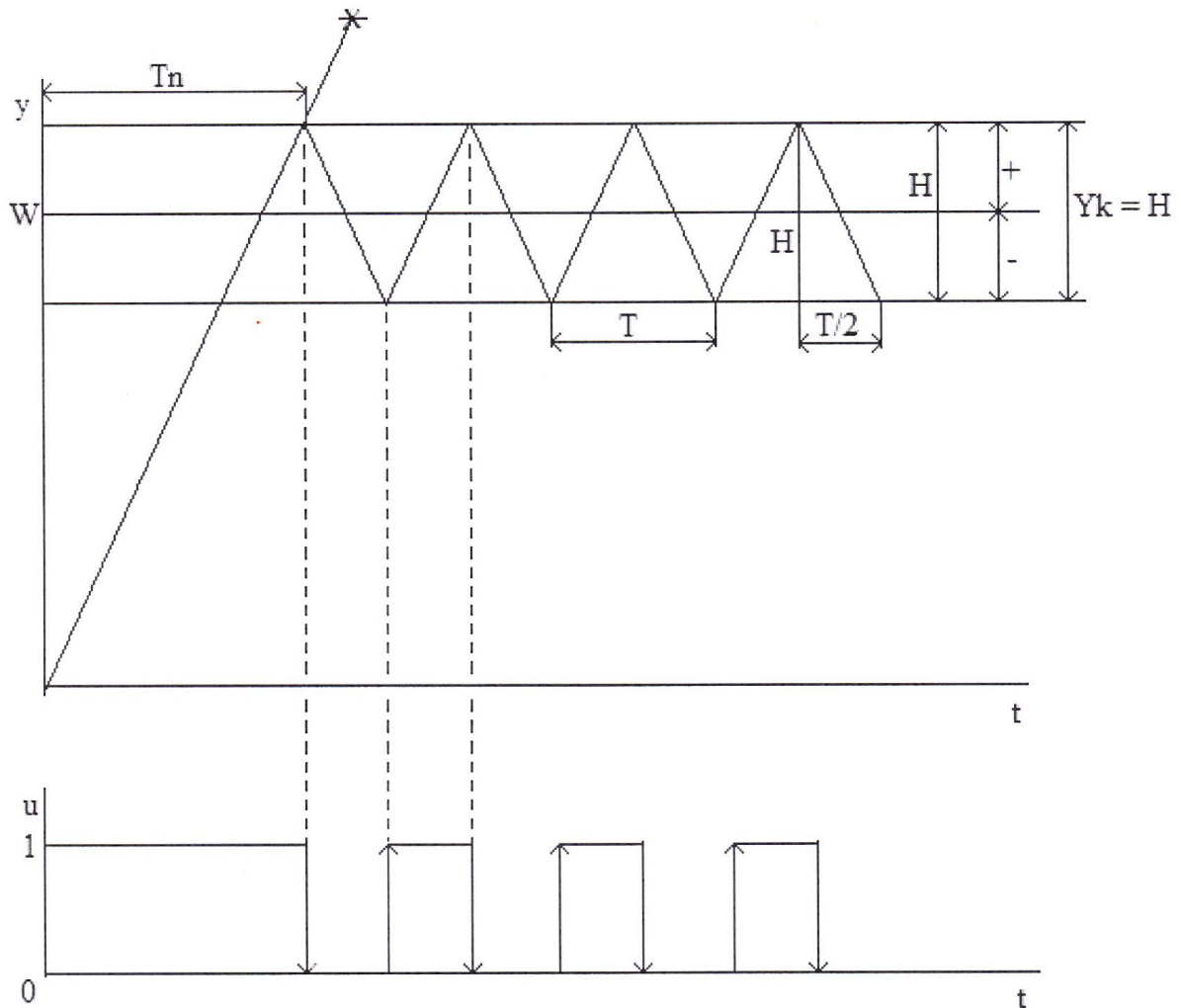
#### Správné řešení:

kritéria vysvětlíte pomocí přechodové charakteristiky nespojitě regulace:

- 1)  $T_n$  = doba náběhu (doba za kterou nespojitý regulátor poprvé vypne akční signál), snažíme se, aby tato doba byla co možná nejkratší.
- 2)  $Y_k$  = přesnost nespojitě regulace, čím menší  $Y_k$ , tím větší přesnost regulace.
- 3)  $T$  = perioda zapnutí a vypnutí akčního signálu, souvisí s frekvencí u kontaktního spínání, má vliv na životnost a cenu regulátoru – snažíme se, aby  $T$  bylo co možno největší.
- 4) Přiměřená cena

Tato kritéria si navzájem odporují, tudíž se snažíme o kompromis, důležitý je konkrétní účel regulace zadané technologie

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ







evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Nespojitá regulace – test 2.

### Skupina B

Jméno:.....

Třída.....

### Zadání:

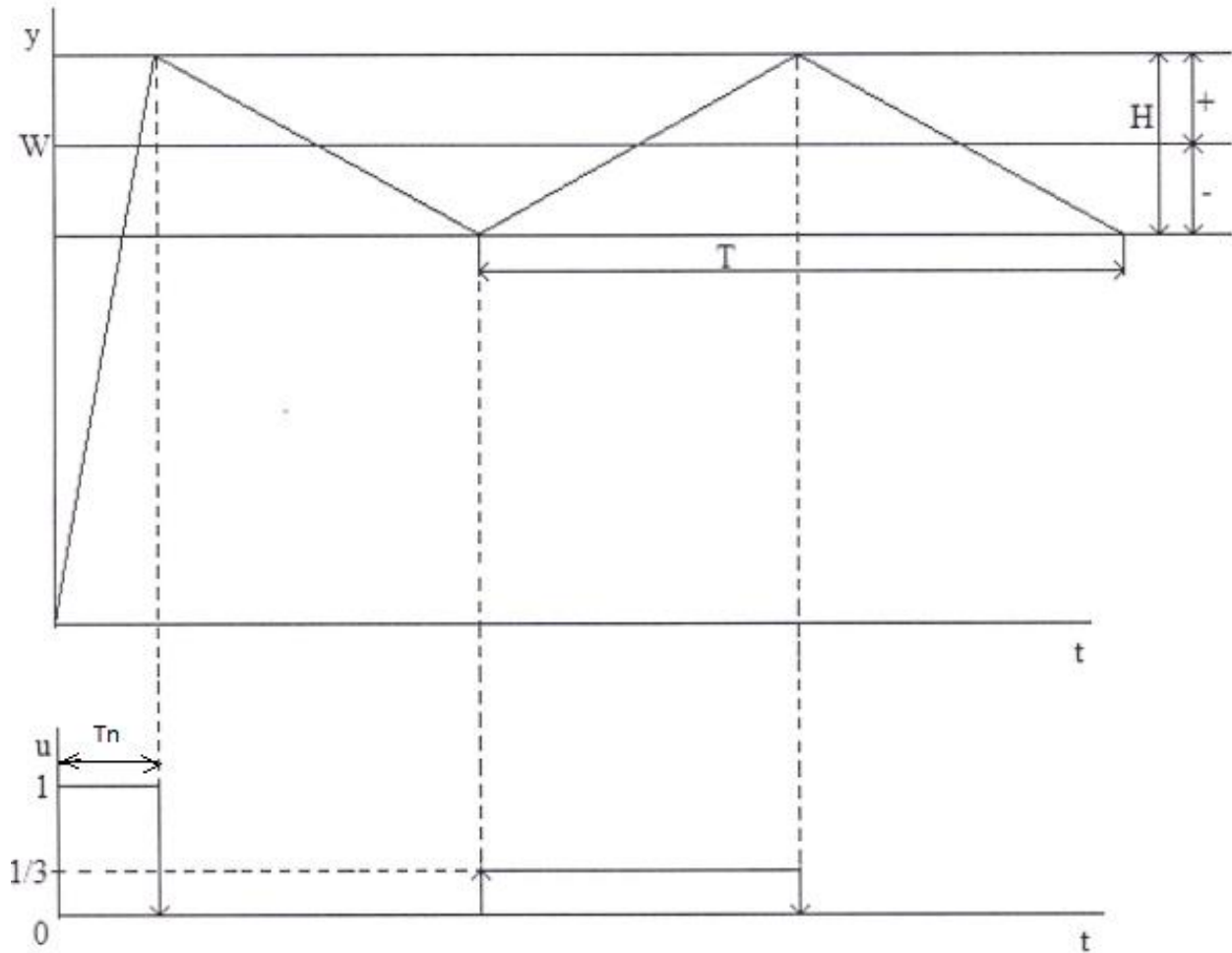
#### 1. Třípolohový regulátor

- Nakreslete přechodovou charakteristiku třípolohového regulátoru na astatické jednodukapacitní soustavě, zakótujte a popište parametry
- Navrhněte metodu přepínání akčního členu

### Správné řešení:

- Nakreslete přechodovou charakteristiku třípolohového regulátoru na astatické jednodukapacitní soustavě, zakótujte a popište parametry

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Parametry třípolohové regulace:

- $W$  = řídicí veličina
  - $T$  = perioda vypnutí a zapnutí provozního akčního signálu
  - $Y_k$  = přesnost regulace
  - $H$  = hystereze = přesnost regulátoru
  - $f$  = frekvence vypínání a zapínání provozního akčního signálu
- $$f = 1/T \text{ [Hz]}$$
- $f_d$  = dovolená frekvence = katalogová hodnota  $f < f_d$
  - $T_n$  = doba náběhu

Pozn. Tato soustava nemá zpoždění reaguje okamžitě  $H = Y_k$

b) Navrhněte metodu přepínání akčního členu

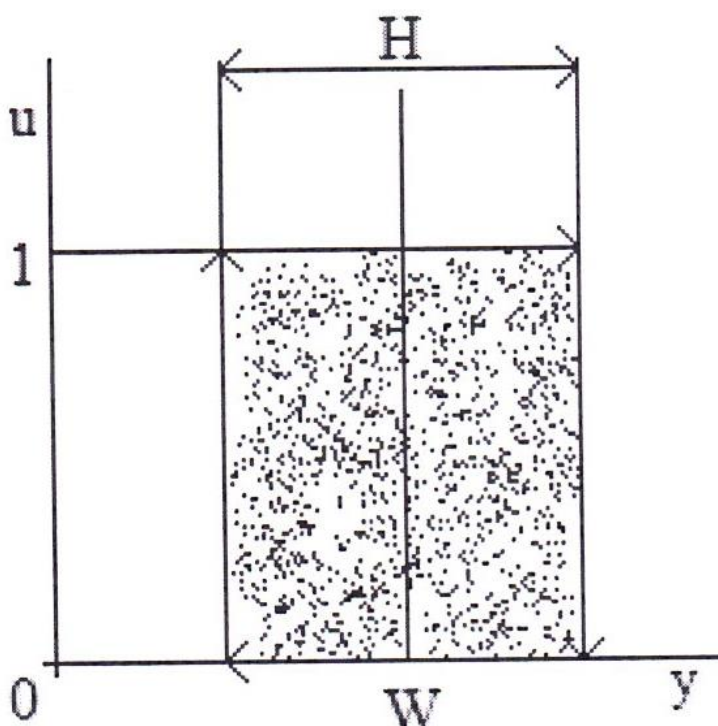
pomocí přepínače hvězda trojúhelník

## 2. Statická charakteristika dvoupolohového nespojitého regulátoru

Nakreslete statickou charakteristiku dvoupolohového nespojitého regulátoru, zakótuje a popište parametry tohoto regulátoru

### Správné řešení:

Nakreslete statickou charakteristiku dvoupolohového nespojitého regulátoru, zakótuje a popište parametry tohoto regulátoru



$u$  – akční signál

$H$  – hystereze

$y$  – regulovaná veličina

$w$  – řídicí veličina

### **3. Vyjmenujte metody optimalizace nespojitých regulátorů**

#### **Správné řešení:**

- 1) Snížení doby zpoždění  $T_2$
- 2) Použití přesnějšího regulátoru
- 3) Zvýšení akčního signálu
- 4) Použití regulátoru se zpětnou vazbou
- 5) Použití třípolohového regulátoru
- 6) Použití pulsního regulátoru