



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## **DUM 03 téma: Spojitá regulace – pracovní listy**

ze sady: **03 Regulátor**

ze šablony: **01 Automatizační technika I**

Určeno pro **4. ročník**

vzdělávací obor: **26-41-M/01 Elektrotechnika ŠVP automatizační technika**  
Vzdělávací oblast: **odborné vzdělávání**

Metodický list/anotace: **viz.VY\_32\_INOVACE\_01303ml.pdf**



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## SPOJITÁ REGULACE – pracovní listy

### Pracovní list č. 1

#### Zadání:

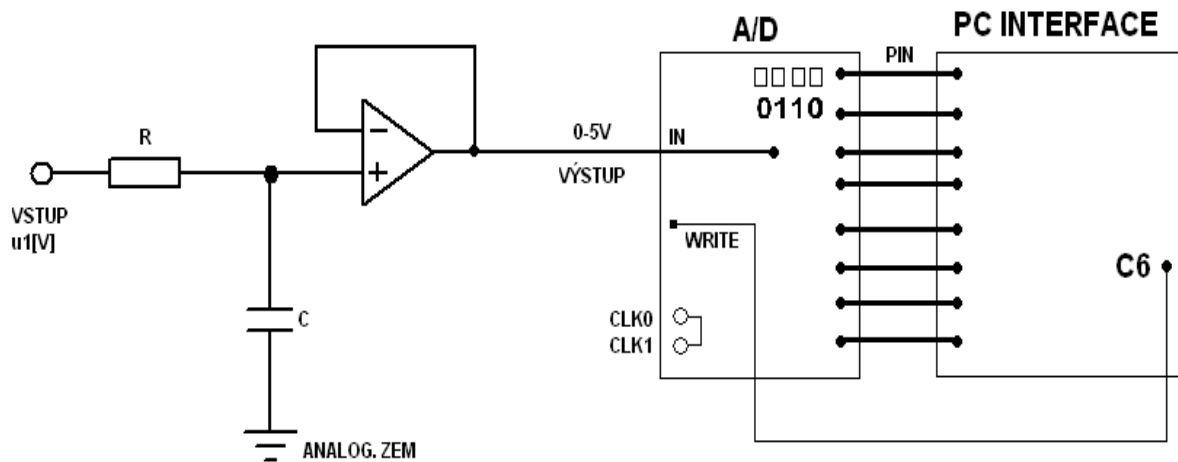
Proměřte a vyhodnoťte přechodovou charakteristiku P regulátoru

#### Úkoly:

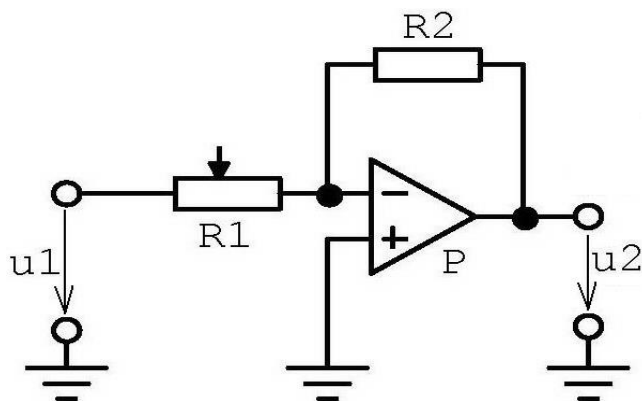
1. Realizujte zapojení úlohy na stavebnici RC dominoputer
2. Nastavte parametry regulátoru pomocí R1 do, pokud možno optimální polohy
3. Odměřte a vytiskněte přechodovou charakteristiku regulátoru
4. Odměřte skutečné parametry regulátoru:  $K_r$
5. Vypočítejte ideální parametry regulátoru:  $K_r = R_2/R_1$ ,  $p_p = 1/K_r \cdot 100$
6. Porovnejte odměřené parametry s ideálními a vysvětlete rozdíl
7. Odpovězte na otázku jaký vliv má změna  $R_2$  na vlastnosti regulátoru

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Schéma zapojení INTERFACE



## Schéma zapojení P regulátoru



Zadané hodnoty: Skupina 1:  $U_1 = 4V$

Skupina 2:  $U_1 = 3V$

Skupina 3:  $U_1 = 2V$



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## SPOJITÁ REGULACE – pracovní listy

### Pracovní list č. 2

#### Zadání:

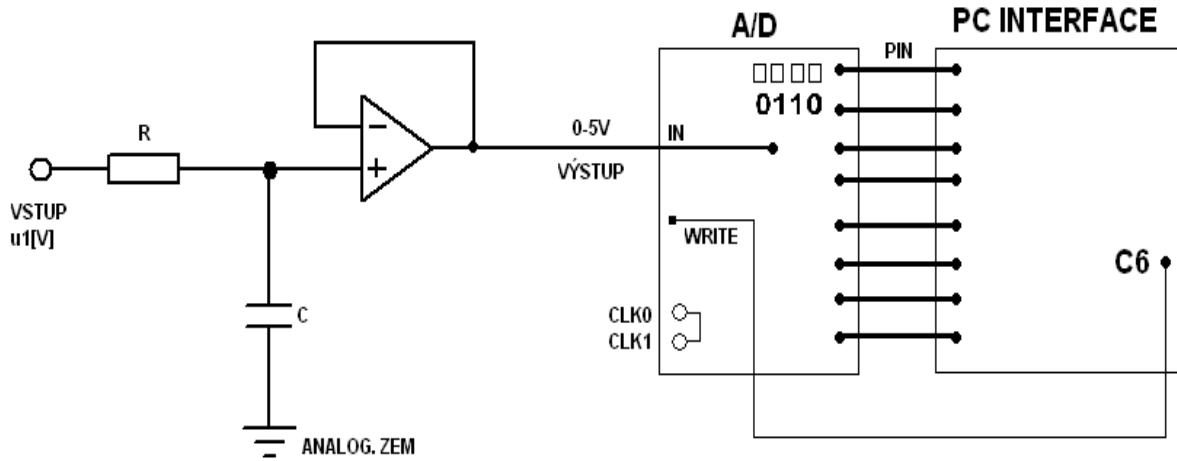
Proměřte a vyhodnoťte přechodovou charakteristiku I regulátoru

#### Úkoly:

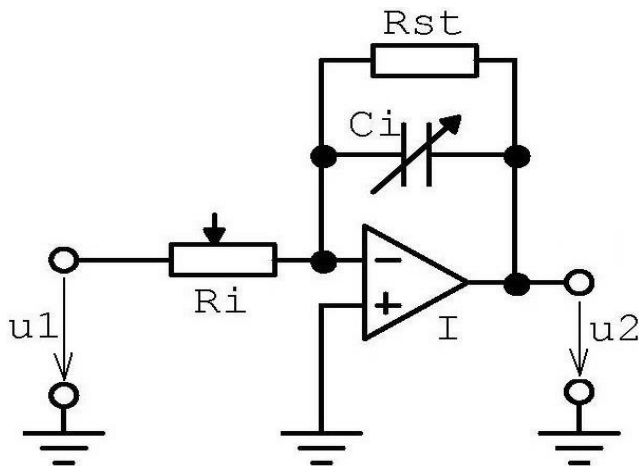
1. Realizujte zapojení úlohy na stavebnici RC dominoputer
2. Nastavte parametry regulátoru pomocí  $R_i$  a  $C_i$  do, pokud možno optimální polohy
3. Odměřte a vytiskněte přechodovou charakteristiku regulátoru
4. Odměřte skutečné parametry regulátoru:  $T_i$
5. Vypočítejte ideální parametry regulátoru:  $T_i = R_i \cdot C_i$
6. Porovnejte odměřené parametry s ideálními a vysvětlete rozdíl
7. Odpovězte na otázku jaký vliv má změna  $R_i$  a  $C_i$  na vlastnosti regulátoru

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Schéma zapojení INTERFACE



## Schéma zapojení I regulátoru ( $R_{st}$ = stabilizační odpor)



Zadané hodnoty: Skupina 1:  $U_1 = 4V$

Skupina 2:  $U_1 = 3V$

Skupina 3:  $U_1 = 2V$



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## SPOJITÁ REGULACE – pracovní listy

### Pracovní list č. 3

#### Zadání:

Proměřte a vyhodnoťte přechodovou charakteristiku D složky regulátoru

#### Úkoly:

1. Realizujte zapojení úlohy na stavebnici RC dominoputer
2. Nastavte parametry regulátoru pomocí  $R_d$  a  $C_d$  do, pokud možno optimální polohy
3. Odměřte a vytiskněte přechodovou charakteristiku regulátoru
4. Odměřte skutečné parametry regulátoru:  $T_d$
5. Vypočítejte ideální parametry regulátoru:  $T_d = R_d \cdot C_d$
6. Porovnejte odměřené parametry s ideálními a vysvětlete rozdíl
7. Odpovězte na otázku jaký vliv má změna  $R_d$  a  $C_d$  na vlastnosti regulátoru

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Schéma zapojení INTERFACE

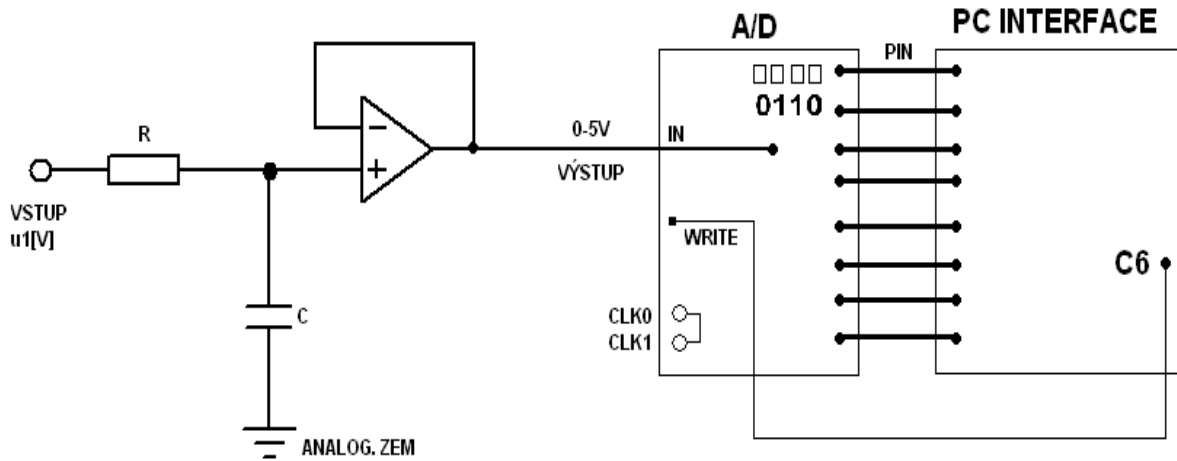
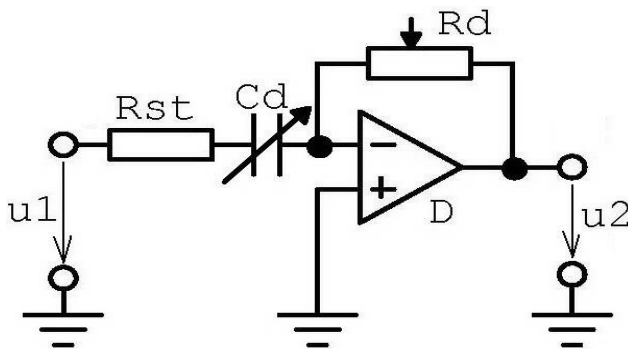


Schéma zapojení D složky regulátoru ( $R_{st}$  = stabilizační odpor)



Zadané hodnoty: Skupina 1:  $U_1 = 4V$

Skupina 2:  $U_1 = 3V$

Skupina 3:  $U_1 = 2V$



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## SPOJITÁ REGULACE – pracovní listy

### Pracovní list č. 4

#### Zadání:

Proměřte a vyhodnoťte přechodovou charakteristiku PI regulátoru

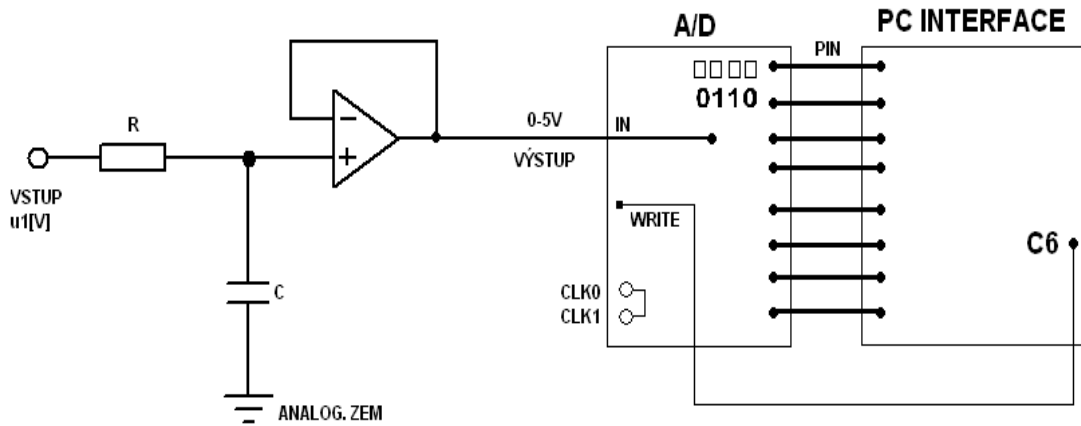
#### Úkoly:

1. Realizujte zapojení úlohy na stavebnici RC dominoputer
2. Nastavte parametry regulátoru pomocí  $R_1$ ,  $R_i$  a  $C_i$  do, pokud možno optimální polohy
3. Odměřte a vytiskněte přechodovou charakteristiku regulátoru
4. Odměřte skutečné parametry regulátoru:  $K_r$ ,  $T_i$
5. Vypočítejte ideální parametry regulátoru:  $K_r = R_2/R_1$ ,  $T_i = R_i \cdot C_i$
6. Porovnejte odměřené parametry s ideálními a vysvětlete rozdíl
7. Odpovězte na otázku jaký vliv má změna  $R_1$ ,  $R_i$  a  $C_i$  na vlastnosti regulátoru

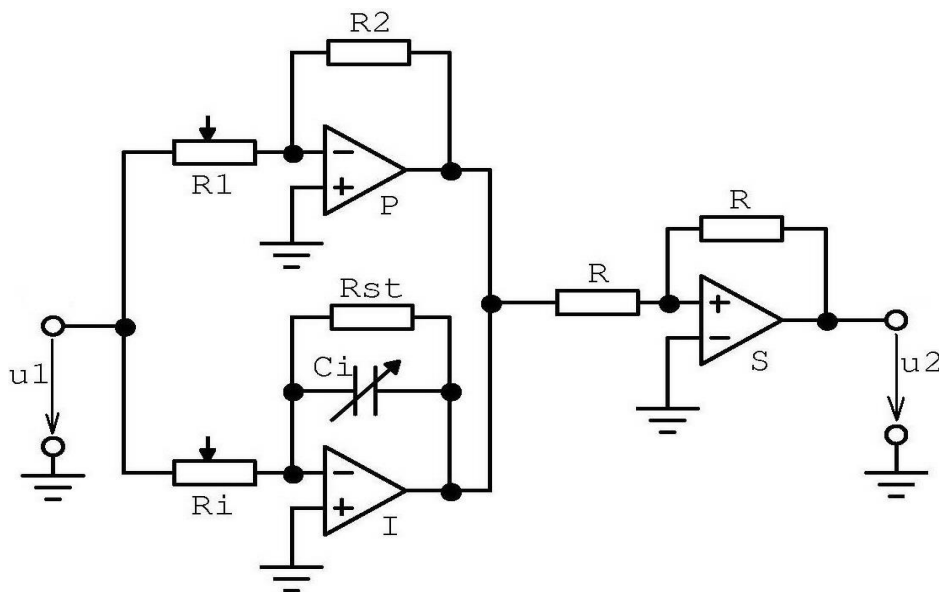


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Schéma zapojení INTERFACE**



**Schéma zapojení PI regulátoru (Rst = stabilizační odpor)**



**Zadané hodnoty:** Skupina 1:  $U_1 = 4V$

Skupina 2:  $U_1 = 3V$

Skupina 3:  $U_1 = 2V$



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## SPOJITÁ REGULACE – pracovní listy

### Pracovní list č. 5

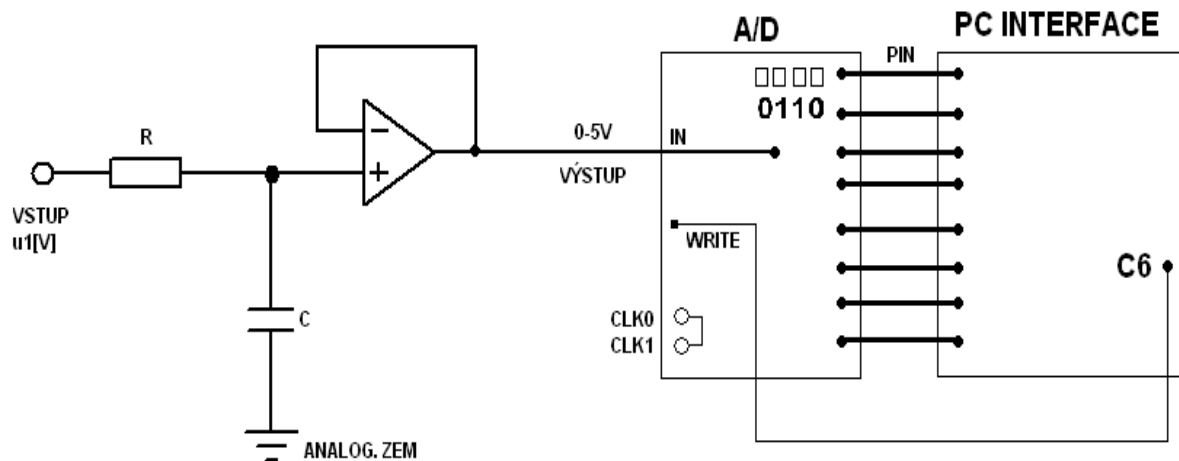
#### Zadání:

Proměřte a vyhodnoťte přechodovou charakteristiku PD regulátoru

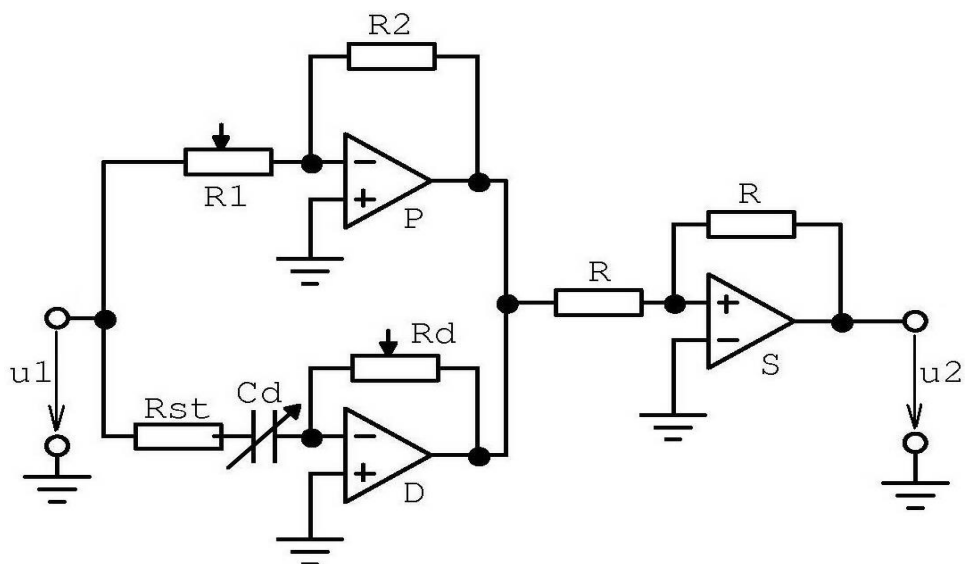
#### Úkoly:

1. Realizujte zapojení úlohy na stavebnici RC dominoputer
2. Nastavte parametry regulátoru pomocí  $R_1$ ,  $R_d$  a  $C_d$  do, pokud možno optimální polohy
3. Odměřte a vytiskněte přechodovou charakteristiku regulátoru
4. Odměřte skutečné parametry regulátoru:  $K_r$ ,  $T_d$
5. Vypočítejte ideální parametry regulátoru:  $K_r = R_2/R_1$ ,  $T_d = R_d * C_d$
6. Porovnejte odměřené parametry s ideálními a vysvětlete rozdíl
7. Odpovězte na otázku jaký vliv má změna  $R_1$ ,  $R_d$  a  $C_d$  na vlastnosti regulátoru

## Schéma zapojení INTERFACE



## Schéma zapojení PD regulátoru ( $R_{st}$ = stabilizační odpor)



**Zadané hodnoty:** Skupina 1:  $U_1 = 4V$

Skupina 2:  $U_1 = 3V$

Skupina 3:  $U_1 = 2V$



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## SPOJITÁ REGULACE – pracovní listy

### Pracovní list č. 6

#### Zadání:

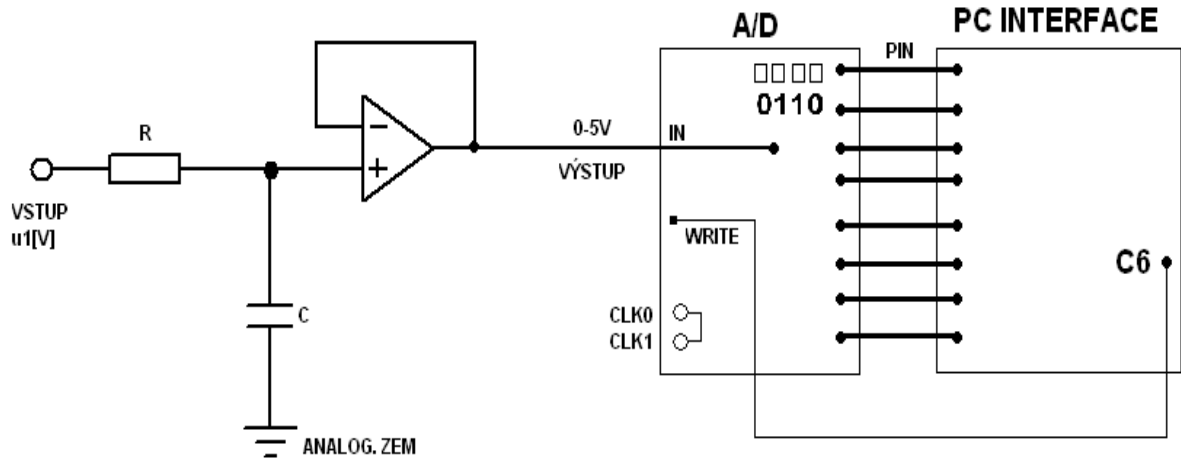
Proměřte a vyhodnoťte přechodovou charakteristiku PID regulátoru

#### Úkoly:

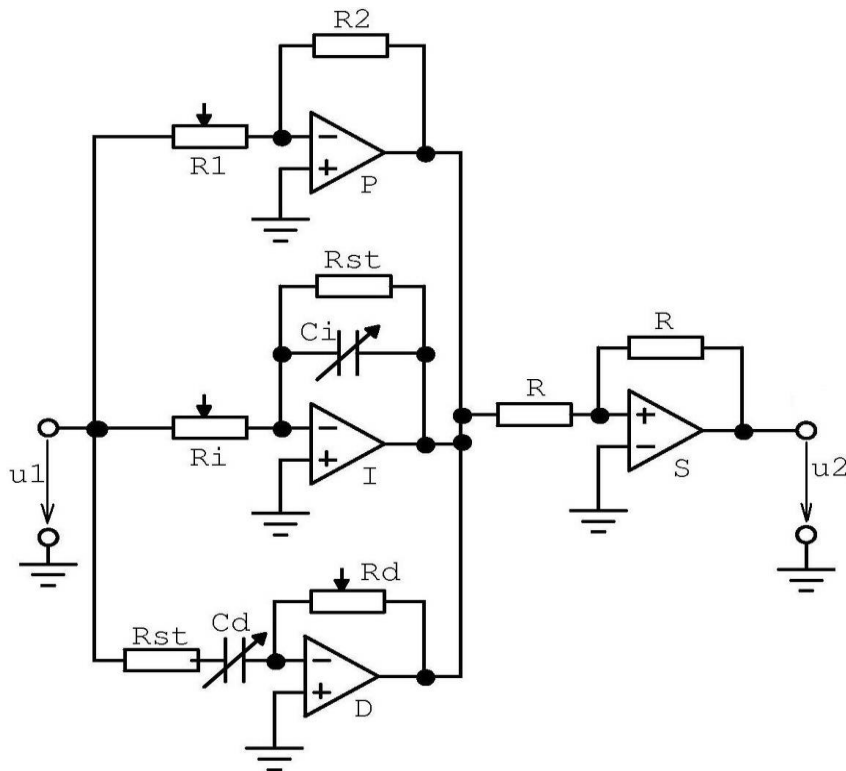
1. Realizujte zapojení úlohy na stavebnici RC dominoputer
2. Nastavte parametry regulátoru pomocí  $R$ ,  $R_i$ ,  $C_i$ ,  $R_d$  a  $C_d$  do, pokud možno optimální polohy
3. Odměřte a vytiskněte přechodovou charakteristiku regulátoru
4. Odměřte skutečné parametry regulátoru:  $K_r, T_d$  a  $T_i$
5. Vypočítejte ideální parametry regulátoru:  $K_r = R_2/R_1$ ,  $T_d = R_d \cdot C_d$   
 $T_i = R_i \cdot C_i$
6. Porovnejte odměřené parametry s ideálními a vysvětlete rozdíl
7. Odpovězte na otázku jaký vliv má změna  $R_1$ ,  $R_d, C_d$ ,  $R_i$  a  $C_i$  na vlastnosti regulátoru

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Schéma zapojení INTERFACE



## Schéma zapojení PID regulátoru ( $R_{st}$ = stabilizační odpory)



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Zadané hodnoty:** Skupina 1:  $U_1 = 4V$

Skupina 2:  $U_1 = 3V$

Skupina 3:  $U_1 = 2V$

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## LITERATURA:

Branislav Lacko, Ladislav Maixner, Pavel Beneš, Ladislav Šmejkal:  
Automatizace a automatizační technika I., Computer Press Praha , 2000

Zdeněk Brýdl, Rudolf Voráček, Luděk Kohout, Ladislav Šmejkal :  
Automatizace a automatizační technika II., Computer Press Praha , 2005

Chlebný: Automatizace a automatizační technika III., Computer Press  
Praha , 2009

Karel Svoboda, Miloš Lauer, František Oplatek, Ladislav Šmejkal:  
Automatizace a automatizační technika IV., Computer Press Praha , 2000

A.Maršík, M.Kubičík: Automatizace, SNTL Praha, 1980

Ladislav Šmejkal: PLC a automatizace 1. a 2. díl, BEN Praha, 2008

Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku: Dietmar Schmid a  
kol. , Europa-Sobotáles Praha, 2005

Průmyslová elektronika a informační technologie: Heinz Haberle a kol.,  
Europa-Sobotáles Praha, 2003