

 	ZESPÓŁ SZKÓŁ ELEKTRYCZNO-MECHANICZNYCH w Lubaniu	
	PRACOWNIA ELEKTRYCZNA	
	Badanie regulatora dwustanowego i proporcjonalnego	PID1

CEL ĆWICZENIA:

Zapoznanie z właściwościami regulatorów i doborów nastaw regulatorów PID.

ZNAJOMOŚĆ ZAGADNIENI DO ĆWICZENIA OBEJMUJE:

- Układy regulacji ciągłej z regulatorami PID
- Funkcje członów P, I i D w regulatorze
- Układy regulacji z regulatorem dwustanowym
- Pojęcia m.in.: uchyb regulacji, przeregulowanie, stabilność regulacji, wzmacnienie, czas zdwojenia, czas wyprzedzenia, wartość sygnału regulowanego, wartość sygnału sterującego, nastawa.

Przygotowanie stanowiska:

- Podłączyć stanowisko do zasilania
- Zestawić połączenie regulatora PID z komputerem
- Uruchomić programu do zdalnej regulacji i monitorowania pracy regulatora
- Zapoznać się z funkcjami programu *Monitoring Software JC-300*
- Przygotować funkcję CHART DISPLAY do prezentacji przebiegu wielkości PV, SV, MV dla:
 - ♦ X axis – short, recording time – 2s
 - ♦ Y axis – high=100, low=0, division=10
 - ♦ Wybrać sygnały do śledzenia: PV (wartość zmierzona), SV (wartość zadana), MV (wyjściowa wartość regulowana)
- Ustawić wartość zadaną SV=60°C

1. Badanie układu regulacji z regulatorem dwustanowym.

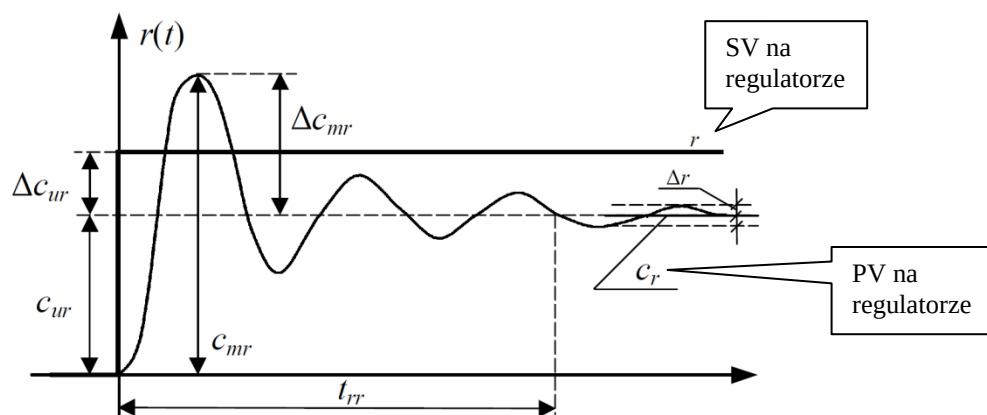
Tok postępowania:

- Ustalić zakres proporcjonalności (*Main proportional band*) P=0, regulator przechodzi do trybu pracy dwustanowej
- Ustawić histerezę dla pracy dwustanowej (*Main output ON/OFF action hysteresis*) na H=2°C
- Ustawić cykl proporcjonalności załączania wyjścia przełącznikowego (*Main proportional cycle*) na wartość 2s.
- Wymusić wartość początkową temperatury obiektu na 60°C (włączyć nagrzewanie lub odczekać do schłodzenia)
- Włączyć rejestrację przebiegu START CHART
- Włączyć działanie regulatora
- Obserwować wartości sygnałów PV, SV i MV
- W trakcie działania przerysowywać i zaznaczać maksyma i minima (z określeniem ich wartości) przebiegu wartości temperatury regulowanej PV.
- Czas trwania rejestracji do momentu ustalenia się odpowiedzi lub nie więcej niż 15 min
- Na podstawie danych określić jakość regulacji:
 - **Czas regulacji** t_r – najkrótszy czas po upływie którego wartość odpowiedzi układu nie różni się od swej wartości ustalonej więcej niż o zadana wartość odchylenia regulacji: przyjąć $\Delta r = 5\% c_{ur}$
 - **Przeregulowanie** Δc_{mr} – liczba charakteryzująca nadwyżkę dynamiczną nad w stosunku do wartości ustalonej

$$\Delta c_{mr} [\%] = \frac{c_{mr} - c_{ur}}{c_{ur}} \cdot 100$$

- **Błąd statyczny** - różnica w stanie ustalonym pomiędzy wymaganą wartością sygnału wyjściowego a wartością rzeczywistą tego sygnału

$$\Delta c_{ur} = r(t) - c_r$$



Przyjąć $r(t)=PV$, $r=SV$

Wyniki pomiarów i obliczeń zapisać do tabeli

PV	SV	t_{rr}	Δc_{mr}	Δc_{ur}
°C	°C	s	°C	°C

2. Badanie układu regulacji z regulatorem typu P.

Tok postępowania:

Dla trzech wartości P (*Main proportional band*) 2 °C, 4 °C i 8 °C,

Wykonać czynności z punktu 1. (od 1.d do 1.i)

Wyniki pomiarów i obliczeń zapisać do tabeli

P	PV	SV	t_{rr}	Δc_{mr}	Δc_{ur}
°C	°C	°C	s	°C	°C
2					
4					
8					

3. Badanie układu regulacji z regulatorem typu PI.

Tok postępowania:

Dla $P=4^{\circ}\text{C}$, ustalić czas zdwojenia (*Integral time*) $I=120\text{s}$

Wykonać czynności z punktu 1. (od 1.d do 1.i)

Wyniki pomiarów i obliczeń zapisać do tabeli

P	I	PV	SV	t_{rr}	Δc_{mr}	Δc_{ur}
°C	s	°C	°C	s	°C	°C

Pytania kontrolne:

1. Narysuj schemat blokowy układu automatycznej regulacji.
2. Jaki funkcje w regulatorze spełniają bloki P, I oraz D.
3. Narysuj odpowiedź członu P, I oraz D na pobudzenie sygnałem jednostkowym.
4. Co to jest regulacja dwustanowa.
5. Wyjaśnij pojęcia jakości regulacji: czas regulacji, przeregulowanie i błąd statyczny.

