

# Konspekt do przeprowadzenia zajęć lekcyjnych z przedmiotu Automatyka i robotyka dla klasy IV TS

## Informacje Podstawowe

**Temat :** Regulatory bezpośredniego działania (temperatury i ciśnienia).

**Czas trwania lekcji:** 45 min.

**Data lekcji:** 9 marzec 2009r.

**Miejsce lekcji:** ZS nr 3 w Wałczu, sala lekcyjna nr 18

**Prowadzący:** mgr inż. Łukasz Podkowa

### **Cele lekcji:**

1. Ogólne – zapoznanie uczniów z budową i zasadą działania regulatorów bezpośredniego działania temperatury i ciśnienia.
2. Operacyjne (szczegółowe):
  - ✓ uczeń bazując na wiedzy zdobytej na poprzednich zajęciach potrafi podać definicję/opis regulatora, regulacji, rodzaje regulatorów,
  - ✓ uczeń potrafi scharakteryzować regulator bezpośredniego działania, dokonać jego klasyfikacji,
  - ✓ uczeń potrafi wskazać, w których urządzeniach (zarówno domowego użytku jak i przemyśle, środkach transportu) zastosowano regulatory bezpośredniego działania,
  - ✓ uczeń zna zasadę działania oraz budowę regulatora bezpośredniego działania temperatury typu RTB,
  - ✓ uczeń potrafi scharakteryzować podstawowe podzespoły regulatora bezpośredniego działania temperatury,
  - ✓ uczeń zna zasadę działania oraz budowę regulatora bezpośredniego działania ciśnienia typu RCRB,
  - ✓ uczeń potrafi scharakteryzować podstawowe podzespoły regulatora bezpośredniego działania ciśnienia,
  - ✓ uczeń potrafi wskazać potrzebę i rodzaje zastosowań dla omawianych rodzajów regulatorów bezpośredniego działania.

### **Metody nauczania:**

#### 1. Metody nauczania teoretycznego:

- ✓ pogadanka,
- ✓ dyskusja,
- ✓ opis,
- ✓ opowiadanie,
- ✓ wyjaśnienie;

#### 2. Metody aktywizujące:

- ✓ burza mózgów.

### **Formy pracy:**

praca indywidualna, omówienie przez wskazanych uprzednio uczniów (podziału dokonano dnia 02.03.2009r.) wybranych zagadnień przedmiotu

### **Środki dydaktyczne:**

#### 1. Środki techniczne, które pokazują rzeczywistość w sposób pośredni:

##### 1.1. wzrokowe:

- rysunki;

#### 2. Środki symboliczne: słowo żywe i drukowane (w tym podręcznik szkolny), rysunki techniczne, schematy (przekroje) obrazujące budowę urządzeń, wizualizacje elementów rzeczywistych.

## Przebieg lekcji

### **1. Część organizacyjna:**

- ✓ uczniowie zajmują miejsca w klasie,
- ✓ rozpoczęcie zajęć,
- ✓ sprawdzenie obecności,
- ✓ podanie tematu lekcji,
- ✓ wprowadzenie do tematu zajęć

### **2. Podanie tematu bieżących zajęć i uświadomienie celów lekcji:**

- ✓ przypomnienie wiadomości z zakresu regulacji, dokonanie klasyfikacji regulatorów, itp.
- ✓ zdefiniowanie regulatorów bezpośredniego działania,
- ✓ podanie i omówienie ogólnych zasad budowy i zasady działania regulatorów bezpośredniego działania temperatury,
- ✓ dokonanie charakterystyki podzespołów regulatorów temperatury,
- ✓ wskazanie zastosowań dla regulatorów temperatury,
- ✓ podanie i omówienie ogólnych zasad budowy i zasady działania regulatorów bezpośredniego działania ciśnienia,
- ✓ podanie ewentualnych rodzajów zastosowań dla regulatorów ciśnienia.

### **3. Przyswajanie nowego materiału:**

- a) przypomnienie i utrwalenie wiadomości z zakresu regulacji (regulatory proporcjonalne, całkujące, proporcjonalno całkujące oraz proporcjonalno-całkująco-różniczkujące) – 5 min,
- b) wprowadzenie i wyjaśnienie zagadnienia: „regulator bezpośredniego działania” – 5 min,
- c) omówienie regulatorów bezpośredniego działania temperatury – 15 min,
- d) omówienie regulatorów bezpośredniego działania ciśnienia – 15 min,
- e) pogadanka na temat roli oraz sposobów zastosowania regulatorów bezpośredniego działania – 5 min,

### **4. Zakończenie zajęć**

- ✓ podsumowanie przekazanych informacji,
- ✓ odesłanie do literatury przedmiotu, Internetu, itp.,
- ✓ ocena aktywności uczniów na podstawie dokonań na zajęciach lekcyjnych.

**Przedmiot: Automatyka i robotyka**

ZS nr 3 w Wałczu

Lekcja nr 8

Dział tematyczny: Regulatory.

Temat: **Regulatory bezpośredniego działania (temperatury i ciśnienia).**

**Opracował:**  
**mgr inż. Łukasz Podkowa**

**WAŁCZ 2008**

**Regulatory** są to urządzenia techniczne, służące do wytworzenia sygnału sterującego na podstawie uchybu regulacji, to znaczy różnicy między wartością zadaną sygnału regulowanego a wartością aktualnie zmierzoną.

Jednym z rodzajów regulatorów znajdujących się w użyciu są tzw. regulatory bezpośredniego działania. Są to urządzenia zawierające układ pomiarowy, właściwy regulator i organ wykonawczy. Regulatory tego typu nie potrzebują dodatkowej energii zasilającej, lecz pobierają ją z procesu regulowanego za pośrednictwem układu pomiarowego. Regulatory te wykonuje się zarówno jako:

- regulatory dwustawne, w których sygnał wyjściowy regulatora przyjmuje tylko dwie wartości,
- jak i o działaniu ciągłym.

*Jednym z przykładów regulatorów bezpośredniego działania jest bimetalowy regulator temperatury w żelazku, zmieniający swój kształt pod wpływem temperatury i przerywający przy tym obwód grzejnika w żelazku. Innym przykładem może być reduktor ciśnienia butli gazowej, jeszcze innym termostat w obwodzie pompy wodnej układu chłodzenia silnika samochodowego.*

Regulatorów bezpośredniego działania najczęściej używa się do regulacji:

- temperatury,
- regulacji ciśnienia,
- natężenia przepływu,
- poziomu cieczy

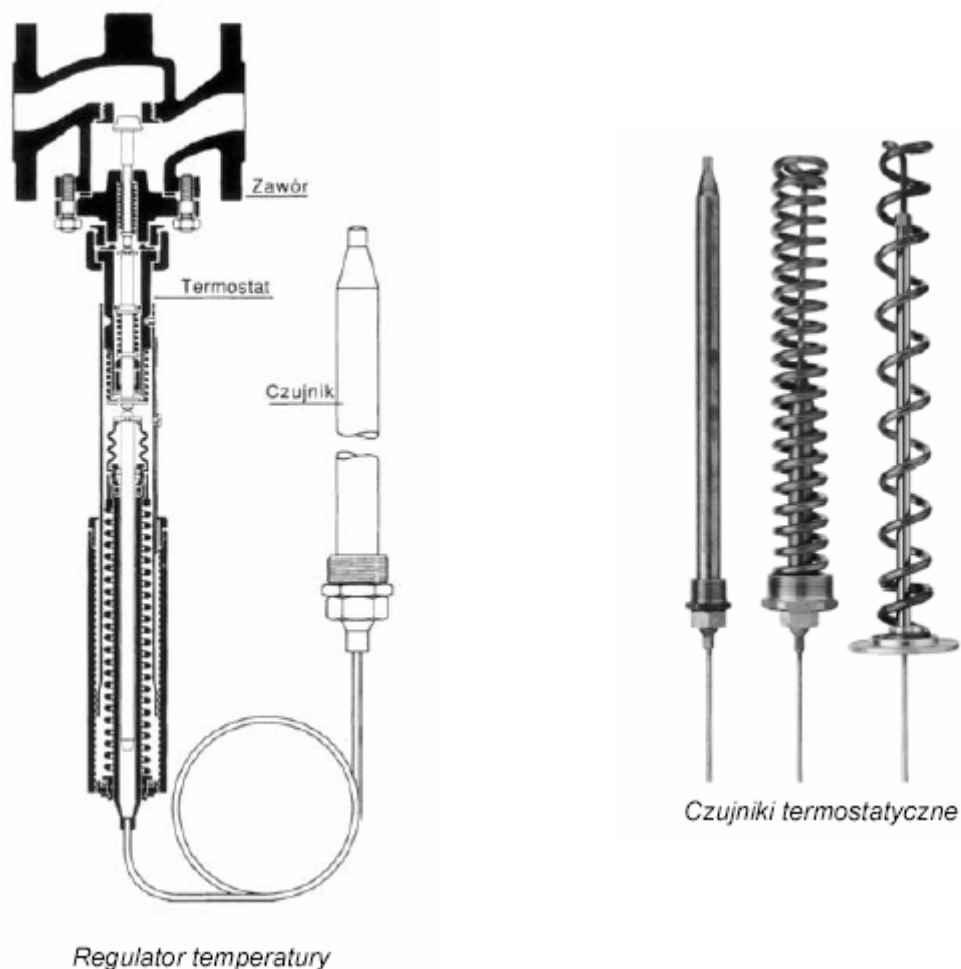
oraz jako regulatory o wielu wielkościach wejściowych.

Zasadniczymi cechami regulatorów bezpośredniego działania – prócz braku oddzielnego źródła zasilania – są: zwartość budowy i prosta konstrukcja. Dzięki temu charakteryzują się dużą niezawodnością i niskimi kosztami wytworzenia. Właściwie nie podlegają konserwacji, lecz wymianie w razie zużycia. Nie są one jednak zbyt dokładne i dlatego stosuje się je głównie w sprzęcie powszechnego użytku. Uzyskiwane wartości regulacji nie są duże, ale praktycznie wystarczające dla użytkowników obiektów, z którymi te regulatory będą współpracować.

## I. Regulatory temperatury

Rozróżnia się dwa rodzaje rozwiązań:

- 1) W przypadku pierwszym czujnik temperatur jest umieszczony wewnątrz zaworu i dzięki zmianie swych wymiarów powoduje przesuwanie grzybka względem gniazda.
- 2) W drugim przypadku czujnik jest wykonany w postaci termometru manometrycznego dostarczającego ciśnienia dla sprężystego mieszka, którego denko wprawia w ruch trzpień zaworu regulacyjnego.



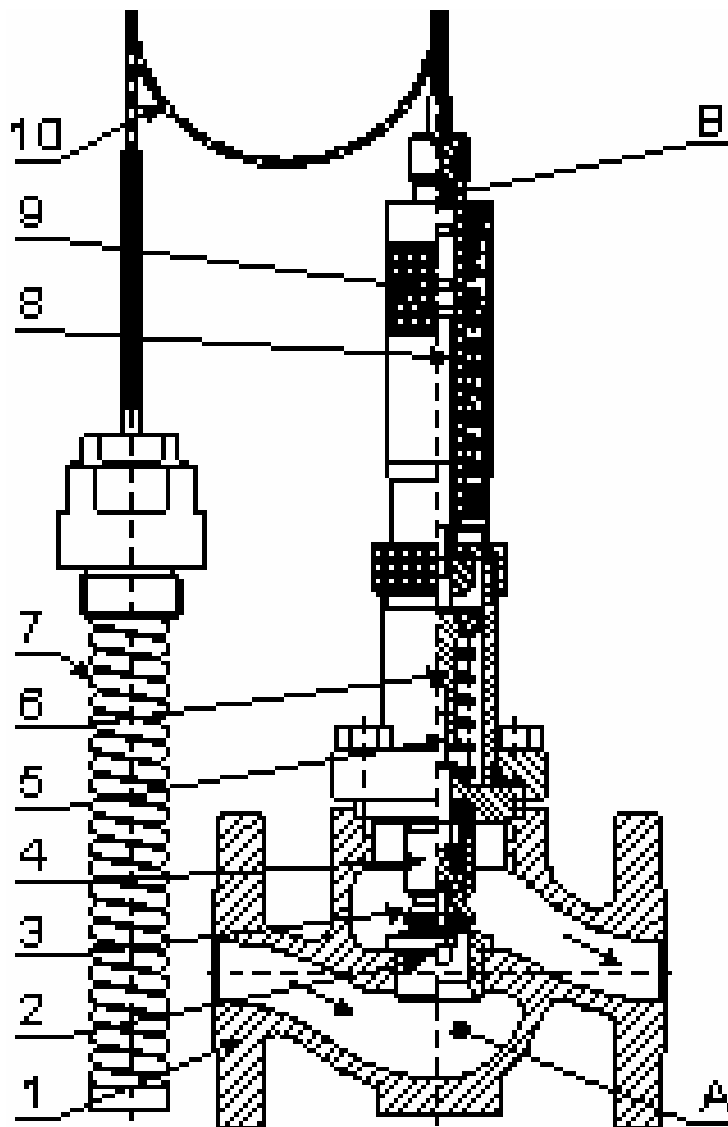
*Rys. Regulator temperatury RTB.*

### **1. Budowa regulatora temperatury bezpośredniego działania.**

Regulatory temperatury bezpośredniego działania są regulatorami proporcjonalnymi (P) sterowanymi przez energię czynnika regulowanego. W celu zagwarantowania stabilnej regulacji grzyby zaworów (3) są odciążone ciśnieniowo poprzez zespół odciążający (4).

Urządzenie składa się z dwóch połączonych ze sobą zespołów:

- członu wykonawczego (zaworu typu: ZRTP, ZRT, ZTM) w skład którego wchodzi: korpus zaworu (1), gniazdo (2), grzyb (3), zespół odciążający (4), wrzeciono zaworu (5), popychacz (6);
- członu regulacyjnego (czujnika typ: TCT) w skład którego wchodzi: spirala lub rurka (7), tłok (8), pokrętło nastawcze (9), przewód impulsowy (10).



*Rys. Budowa regulatora temperatury RTB.*

## **2. Zasada działania regulatora temperatury.**

Regulatory temperatury działają na zasadzie rozszerzalności cieczy manometrycznej, znajdującej się czujniku. Czynnik regulujący wpływa do komory (A) zaworu, zgodnie ze wskazanym kierunkiem przepływu. Czynnik regulowany opływa spirale lub rurkę (7). Zmiana objętości cieczy manometrycznej pod wpływem zmiany temperatury czynnika regulowanego powoduje przesuw tłoka (8) oraz wrzeciona zaworu (5) wraz z grzybem (3). Żądaną wartość temperatury ustawia się za pomocą pokrętła nastawczego (9). Obrót pokrętła

(9) powoduje zmianę objętości komory (B), w wyniku czego regulator może pracować w różnych zakresach temperatur. Grzyb zaworu (3) w stanie bez energii jest otwarty. Wzrost temperatury mierzonej przez czujnik powoduje przymknięcie grzyba (3), natomiast jej obniżenie jego otwarcie.

### **3. Charakterystyka podzespołów**

#### Zawory:

1. Zawory przelotowe zamykające jednosiedziskowe,
2. Zawory przelotowe zamykające jednosiedziskowe, odciążone, na wyższe ciśnienia różnicowe i o mniejszym natężeniu przecieków.
3. Zawory przelotowe zamykające dwusiedziskowe
4. Zawory przelotowe otwierające dwusiedziskowe
5. Zawory trójdrogowe do pracy w układach rozdzielających i mieszających

#### Termostaty

O zróżnicowanych zakresach wartości zadanych w przedziale od 0°C do 160°C. Na życzenie zakresy od .30° do +280°C.

#### Czujniki

1. Czujniki prętowe do pracy w czynnikach ciekłych i gazowych
2. Czujniki spiralne do pracy w czynnikach ciekłych i gazowych o podwyższonej czułości
3. Czujniki dla systemów wentylacyjnych wyróżniające się podwyższoną czułością (do wbudowania w kanały powietrzne i gazowe).

*Pozycja czujnika może być pionowa, pozioma lub ukośna.*

### **4. Cechy szczególne regulatora temperatury.**

- utrzymanie stałej wartości temperatury,
- zapewnienie wysokiej jakości regulacji,
- nie wymaga konserwacji,
- regulacja bez udziału energii zewnętrznej.

### **5. Przeznaczenie**

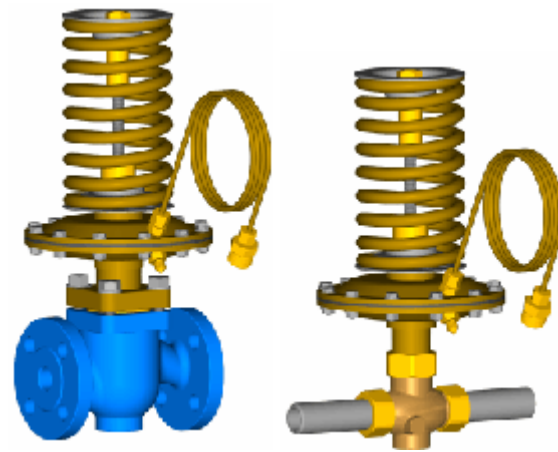
Do regulacji procesów grzewczych i chłodniczych w instalacjach przemysłowych, wewnątrz budynkowych i okrętowych. Do pracy z czynnikami ciekłymi, gazowymi mającymi postać par.



- członu regulacyjnego (siłownika), w skład którego wchodzi: przewód impulsowy (6), dyski siłownika (7), sprężyny (8), wrzeciono siłownika (9), nakrętka regulacyjna (10), obudowa siłownika (11).

## 2. Zasada działania

Czynnik regulowany wpływa do komory (A) zaworu, zgodnie ze wskazanym kierunkiem przepływu. Sygnał sterujący ciśnienia przekazywany jest do komory (B) nastawnika, za pomocą przewodu impulsowego (6). Komora (C) nastawnika połączona jest z atmosferą. Wielkość szczeliny między gniazdem (2) a grzybem (3) zależy od utrzymywania stałej różnicy ciśnień między komorą (B) i (C). Wzrost regulowanego ciśnienia ponad wartość zadaną powoduje przymknięcie grzyba (3) do momentu, w którym różnica ciśnień między komorą (B) i (C) osiągnie wartość zadaną na sprężynie (8). Wartość zredukowanego ciśnienia ustawia się za pomocą nakrętki regulacyjnej (11). Grzyb zaworu (3) w stanie bez energii jest otwarty.



## 3. Cechy szczególne.

- instalacja na zasilaniu lub powrocie,
- wysoka jakość regulacji,
- nie wymaga konserwacji,
- regulacja bez udziału energii zewnętrznej.

## 4. Zastosowanie.

Reduktory ciśnienia bezpośredniego działania stosowane są w instalacjach ciepłowniczych i przemysłowych. Przeznaczone są do utrzymywania zadanego ciśnienia w przedziałach 0,2-1,6 ; 1-2,8 ; 1-3,5 lub 2,5-7 bar. Stosowane są do wody zimnej, gorącej,

pary wodnej (do temperatury 180°C dla regulatorów RCRB i do 150°C dla regulatorów RCRBm) oraz gazów niepalnych do temperatury 80°C.

Gdy czynnikiem regulowanym jest para wodna należy stosować regulatory kołnierzone typ RCRB wraz z naczyniem kondensacyjnym typu NK-70-130.