SYSTEMY ENERGETYKI ODNAWIALNEJ

Wykład: Układy sterowania i regulacji w energetyce

Prowadzący:
dr inż. Marcin Michalski
kontakt:
e-mail: energetyka.michalski@gmail.com
energetyka.michalski

ZASADY NA ZAJĘCIACH

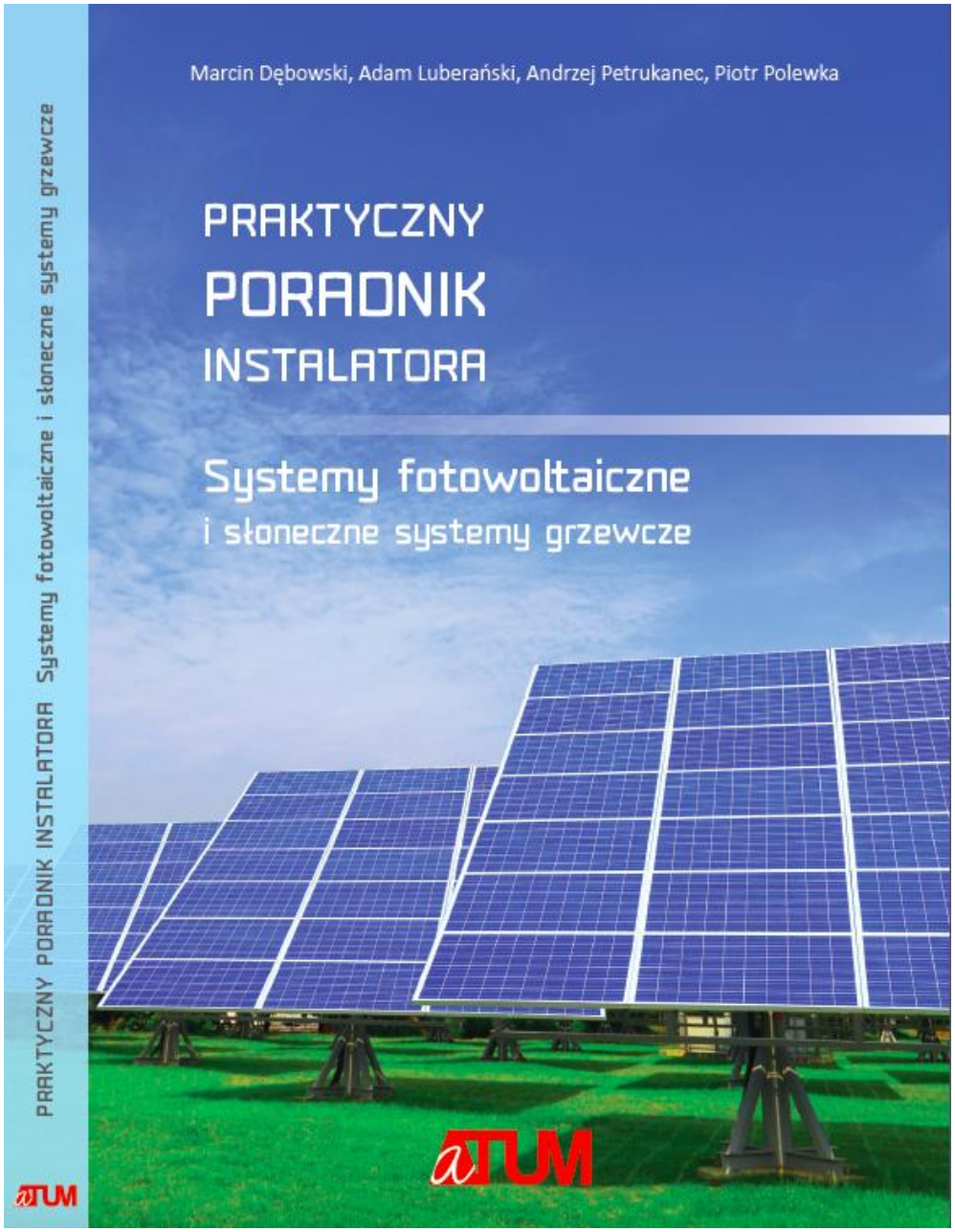
1. Obecność (**UWAGA! NA WYKŁAD LOGUJEMY SIĘ : Nazwisko i Imię)**

2. Test końcowy

3. Czat/mail/facebook

4. Strona http://www.viessmann.edu.pl/
   - archiwum wykładów hasło: akademiaV
   - biblioteka on-line

LITERATURA

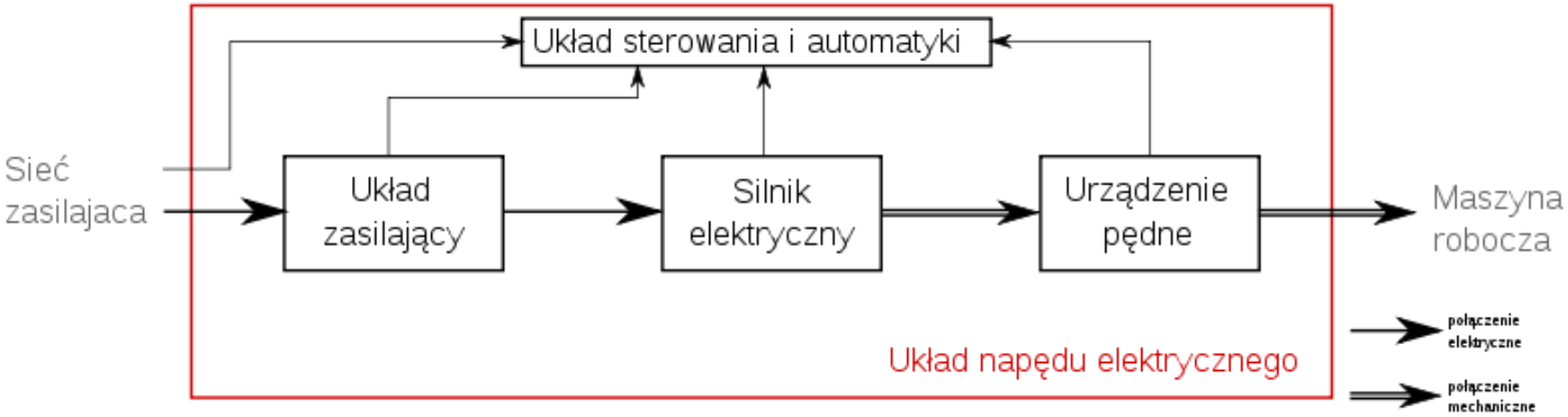


Praktyczny Poradnik Instalatora

informacja:
http://atum.edu.pl/poradnik/

AKADEMIA VIESSMANN

Napęd elektryczny – zespół połączonych ze sobą i oddziałujących na siebie wzajemnie elementów przetwarzających energię elektromechaniczną w procesie technologicznym.



Rys.19. Uproszczony schemat elektrycznego układu napędowego

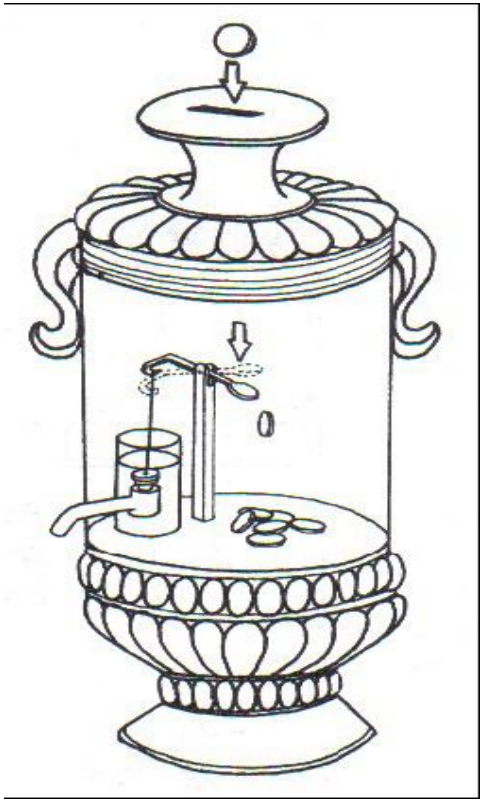
Elementy napędu elektrycznego:

- układ zasilający – przekształca energię elektryczną pobieraną z sieci i dostarcza ją do silnika – np. prostownik sterowany,
- silnik elektryczny (lub kilka silników) – przekształca doprowadzoną energię elektryczną na energię mechaniczną,
- urządzenie pędne – przekazuje energię mechaniczną wytworzoną przez silnik do maszyny roboczej, może także zmieniać parametry przekazywanej energii mechanicznej, tj. moment, prędkość kątowa – np. sprzęgło, przekładnia zębata, przekładnia pasowa,
- urządzenia sterowania i automatyki – stosowane napęd ma być sterowany automatycznie

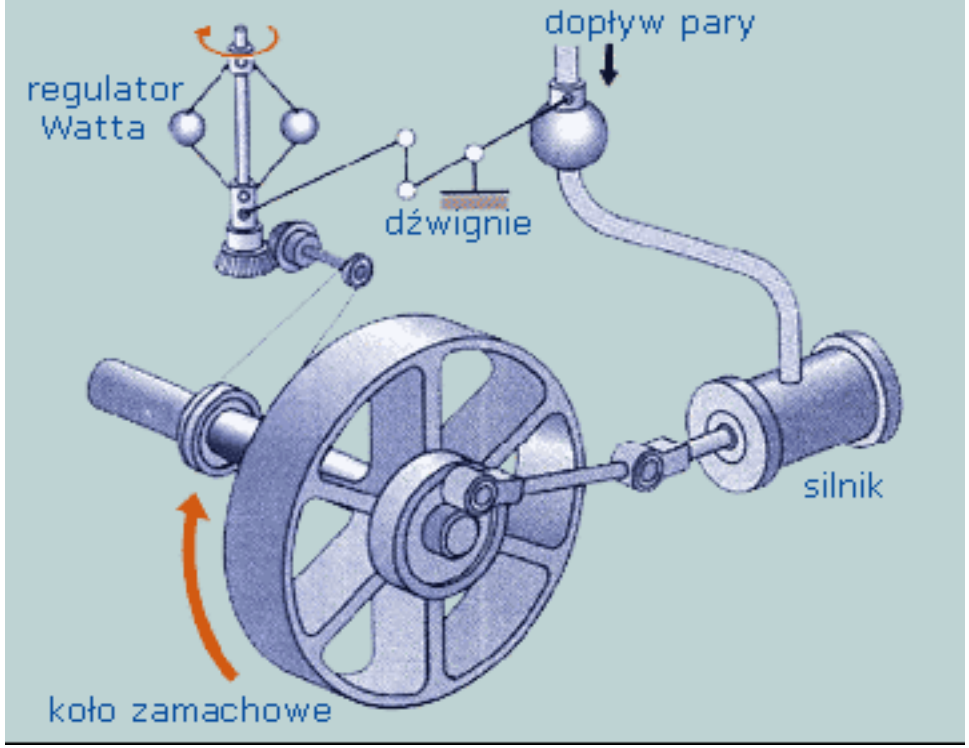
Napęd elektryczny zasila z reguły maszynę roboczą, która jest odbiornikiem energii mechanicznej wytwarzanej przez napęd.

AKADEMIA VIESSMANN

Heron żyjący w I wieku n.e. wynalazca z Aleksandrii opisał i wykonał wiele urządzeń. Wśród nich znajduje się automat na monety. Po wrzuceniu monety otrzymywało się niewielką ilość wody do obmycia twarzy i rąk. Automat ten działał następująco: moneta spadała na niewielką tacę doczepioną do końca beleczki znajdującej się w równowadze. Pod ciężarem monety koniec belki opadał, a drugi wznosił się, otwierając zawór i umożliwiając wypływ wody.



Regulator prędkości obrotowej Watta (1784 r.)



Pierwszym automatem obróbkowym było „dzieło” ***Christophera Spencera*** (1833 –1922) z USA, który w 1873 roku rozbudował tokarkę rewolwerową w *automatyczną obrabiarkę Hartford* i w której krzywki sterowały dźwigniami przesuwającymi obrabiane przedmioty i zmieniały narzędzia. Automat Spencera wytwarzał w dużych ilościach śruby, nakrętki i koła zębate do maszyn do szycia. Ponadto Spencer założył wkrótce Hartford Machine Skrew Company, której automatyczne obrabiarki stały się przykładowymi dla tworzącego się przemysłu budowy maszyn i przyczyniły się do rozwoju ręcznie sterowanych obrabiarek.

Dalsze „wynalazki” automatów doprowadzają do powstania w latach dwudziestych XX wieku nowej dyscypliny naukowej – **automatyki,** obejmującej teorię konstruowania automatów i automatyzacji, tj. samodzielnego regulowania, sterowania i kontrolowania różnych procesów i czynności.
Automatyzacja przemysłu rozwinęła się na szeroką skalę w Stanach Zjednoczonych po I wojnie światowej – głównie w dziedzinach technologii chemicznej i przesyłania energii elektrycznej. W 1923 roku w USA rozpoczęła pracę pierwsza **automatyczna linia produkcyjna.**

Automatyka jest dziedziną wiedzy, która zajmuje się możliwościami wyeliminowania lub ograniczenia udziału człowieka w czynnościach związanych ze sterowaniem różnorodnymi procesami, głównie technologicznymi i przemysłowymi.
Automatyka jest dziedziną nauki zajmująca się teorią i praktyczną realizacją urządzeń sterujących procesami, głównie technologicznymi i przemysłowymi.

Automatyka zajmuje się analizą i modelowaniem matematycznym obiektów różnej natury (np. cieplnych, chemicznych, elektrycznych, mechanicznych, hydraulicznych, pneumatycznych). Stworzony model obiektu pozwala na zastosowanie teorii sterowania do stworzenia urządzenia zwanego regulatorem, (sterownikiem, kontrolerem) sterującego danym obiektem lub procesem tak, by ten zachowywał się w pożądany sposób.
Na przestrzeni wielu lat w postępującym procesie automatyzacji w różnych dziedzinach techniki pojawiały się praktyczne rozwiązania układów regulujących samoczynnie (np. obroty maszyn czy ciśnienia w zbiornikach). Analizę zachowań tych układów traktowano jako część odpowiedniej dziedziny techniki (np. teorii maszyn czy pneumatyki), co sprawiało, że wiedza na temat regulacji była porozrzucana pośród różnych działów nauki. Automatyka organizuje cały ten dorobek, uogólniając go przy tym i upraszczając.

Regulator stanowi zespół środków technicznych, za pomocą których realizuje się sterowanie.

Sygnał w automatyce – wielkość fizyczna będąca funkcją czasu występująca w układzie sterowania służąca do opisu właściwości układu.

Przykłady sygnałów – zmiany w czasie ciśnienia, przepływu, temperatury, prędkości, napięcia, prądu itp.

Sterowanie może odbywać się w układzie otwartym lub zamkniętym:

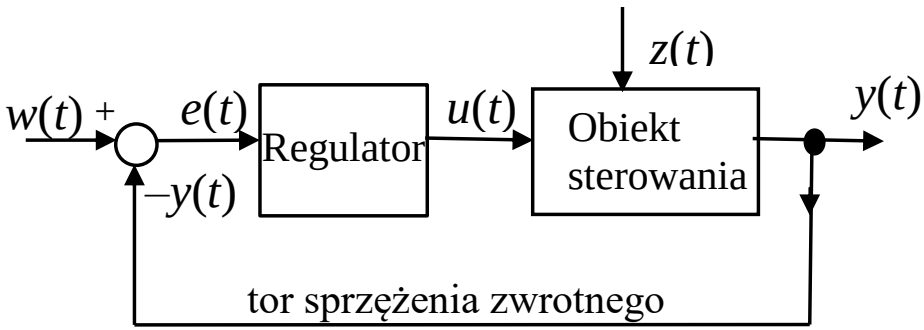
Sterowanie w układzie otwartym polega na takim nastawieniu wielkości wejściowej, aby znając charakterystykę obiektu i przewidując możliwość działania nań zakłóceń, otrzymać na wyjściu pożądaną wartość.
Sterowanie w układzie zamkniętym różni się od sterowania w układzie otwartym tym, że regulator otrzymuje dodatkowo poprzez sprzężenie zwrotne informacje o stanie wielkości wyjściowej. Informacja ta podana w postaci np. napięcia do regulatora, jest używana do korygowania nastaw wielkości wejściowej obiektu.
Sterowanie w układzie zamkniętym (regulacja automatyczna) polega na takim oddziaływaniu na obiekt sterowania aby jego sygnały wyjściowe osiągały wartość zadaną.

Układ automatyki (regulacji) – zespół elementów biorących udział bezpośrednio w sterowaniu obiektem oraz elementów pomocniczych, który jest uporządkowany na zasadzie ich wzajemnej współpracy, tzn. zgodnie z kierunkiem przepływu sygnału.
Sygnał może być opisany za pomocą funkcji zależnej od czasu. Ponieważ sygnał niesie informację o naturze badanych zjawisk lub systemów, w niektórych dziedzinach nauk jest on traktowany jak nośnik informacji. Sygnał oznacza zatem przepływ strumienia informacji.

Układ otwarty – układ, w którym sygnał wejściowy nie zależy od aktualnej wartości sygnału wyjściowego, ponieważ nie występuje sprzężenie zwrotne, a wynika jedynie z wewnętrznego stanu obiektu. Przebieg sygnału następuje tylko w jednym kierunku, od wejścia do wyjścia.
Układ otwarty, jest uproszczonym układem sterowania w stosunku do układu automatycznej regulacji. Ponieważ nie istnieje możliwość tłumienia nieznanych zakłóceń oraz osiągnięcie wartości zadanej nie może być zweryfikowane, układ otwarty stosowany jest w przypadku prostych obiektów, dla których znany jest dokładny model matematyczny. W przypadku znanej wartości zakłócenia (np. temperatury na zewnątrz budynku, w którym znajduje się kocioł centralnego ogrzewania) układ otwarty może być użyty do jego kompensacji.

Układ zamknięty – układ, w którym przebieg sygnału następuje w dwóch kierunkach. Od wejścia do wyjścia przebiega sygnał realizujący wzajemne oddziaływanie elementów, natomiast od wyjścia do wejścia przebiega sygnał sprzężenia zwrotnego.

Ogólny schemat blokowy układu regulacji automatycznej (układu zamkniętego).

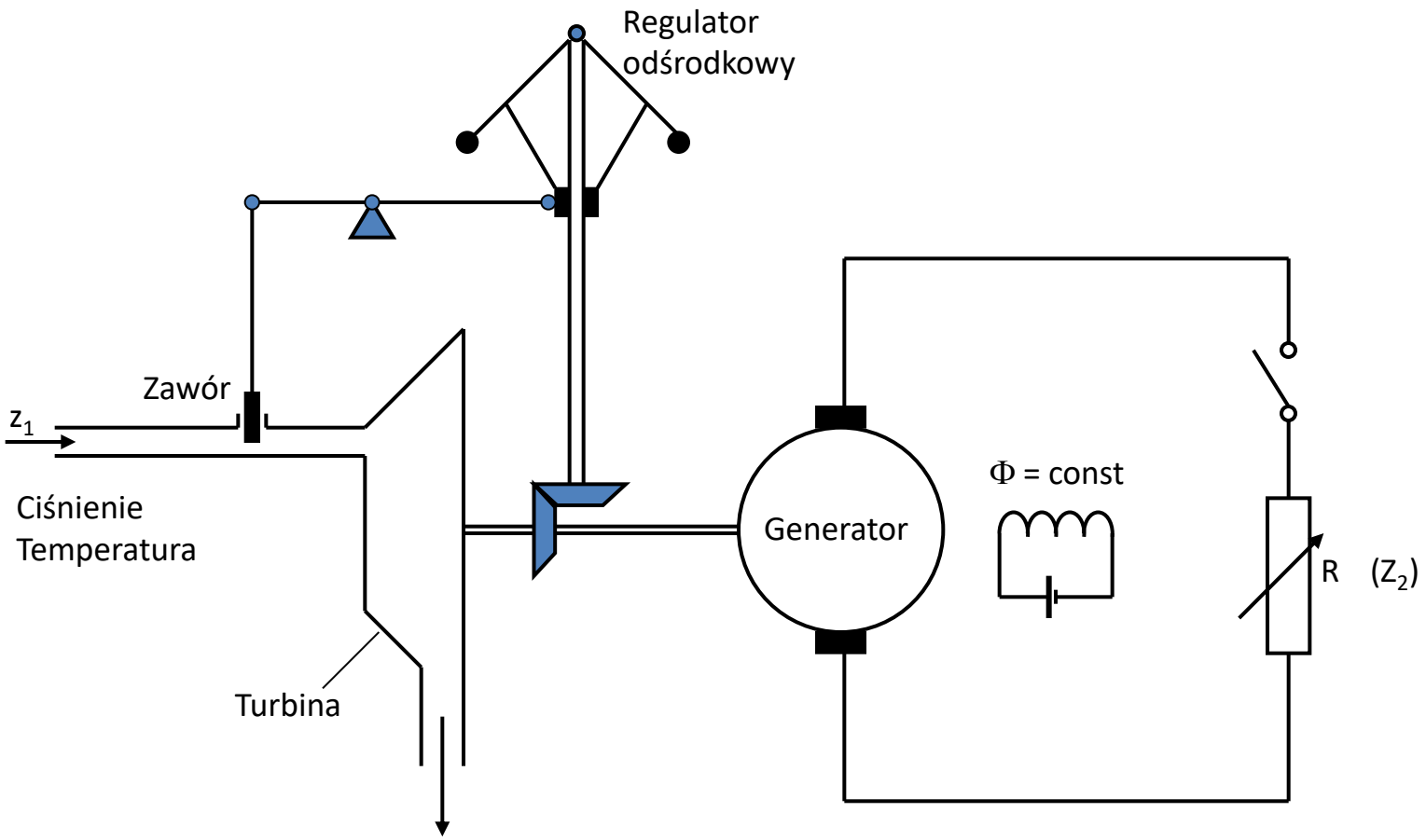


Sygnały występujące w układzie regulacji jednej zmiennej to:

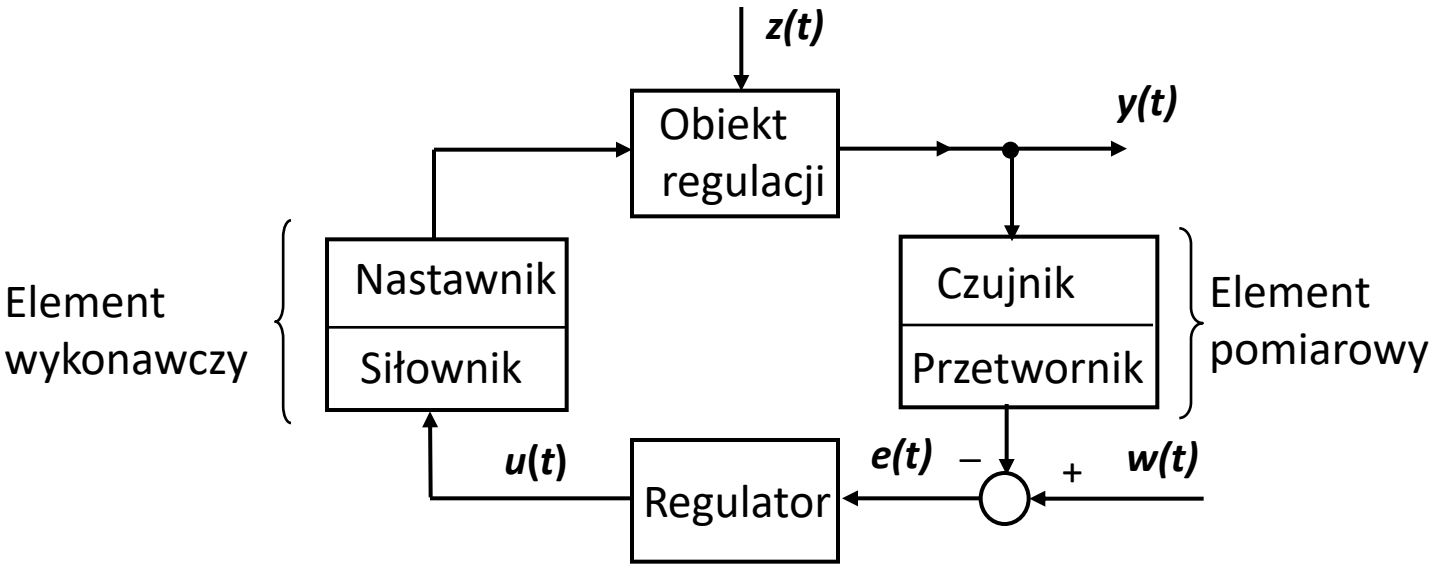
$w(t)$	sygnał zadany (wejściowy), określa zadanie sterowania,
$y(t)$	sygnał wyjściowy, zwany także sygnałem regulowanym,
$u(t)$	sygnał sterujący (nastawiającym)
$e(t)$	sygnał uchybu regulacji (w układzie z idealnym regulatorem uchyb powinien przyjmować wartość 0)
$z(t)$	sygnał zakłócający

Regulator w układzie regulacji może być urządzeniem analogowym lub cyfrowym.

Regulacja napięcia turbogeneratora prądu stałego przez zmianę dopływu pary



Schemat blokowy układu regulacji w ujęciu przemysłowym



$y(t)$ - sygnał regulowany (wielkość regulowana),

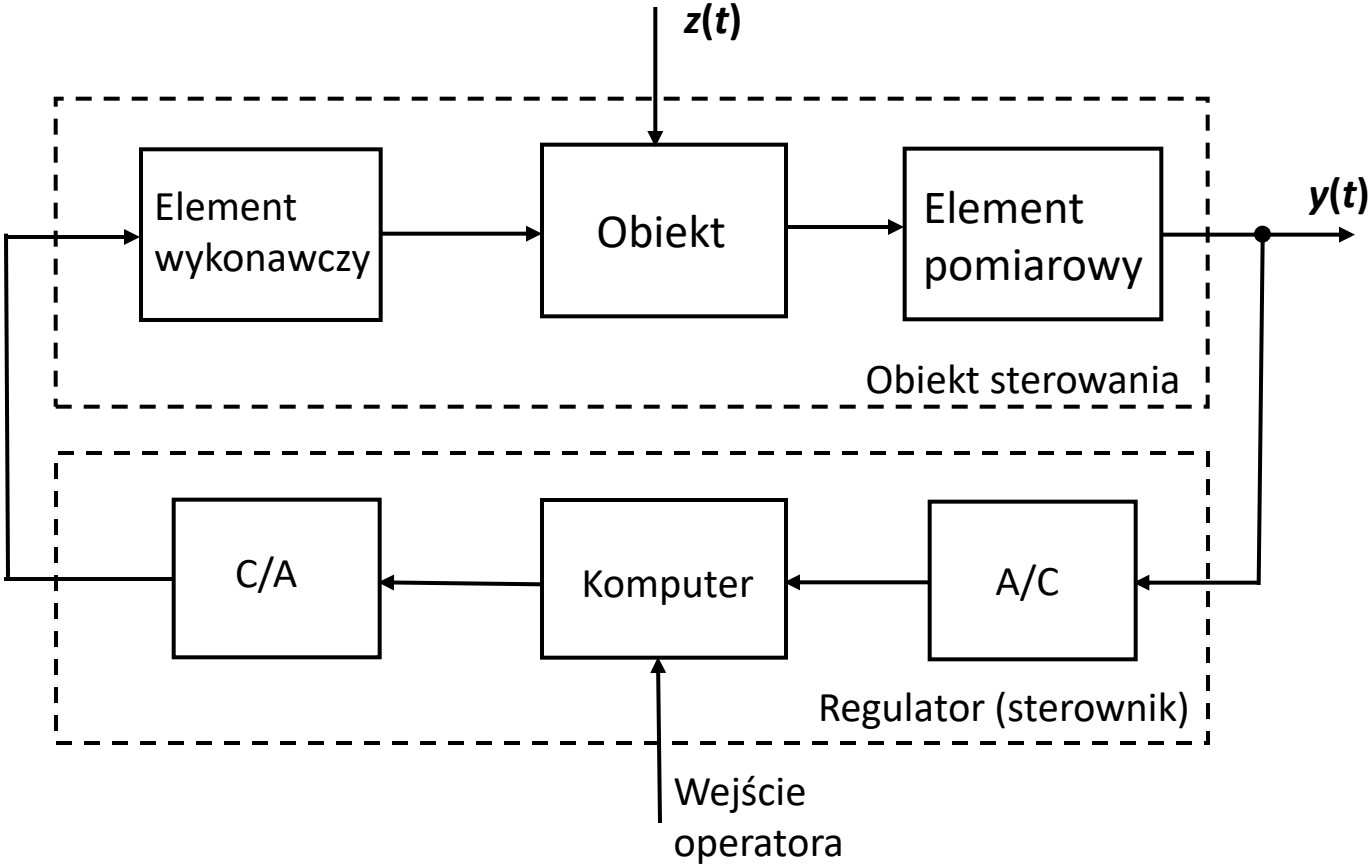
$w(t)$ - sygnał zadany (wartość zadana) wielkości regulowanej,

$e(t)$ - sygnał błędu (uchybu) regulacji,

$u(t)$ - sygnał sterujący (sterowanie),

$z(t)$ - sygnał zakłócający (zakłócenie).

Schemat blokowy nowoczesnego układu regulacji w ujęciu przemysłowym



http://www.instalacjebudowlane.pl/7402-24-12395-zarzadzanie-domem-przez-telefon.html

Inteligentny, zdalnie sterowany

system grzewczy na bazie pompy ciepła NIBE

AKADEMIA VIESSMANN

Moduły komunikacyjne NIBE MODBUS/ NIBE SMS umożliwiają wygodne sterowanie pompą ciepła przez panel dotykowy, tablet, a także telefon komórkowy

System NIBE UPLINK umożliwia monitoring i sterowanie pompą ciepła NIBE przez Internet za pomocą witryny www.nibeuplink.com

AKADEMIA VIESSMANN

APLIKACJE MOBILNE

Pompa ciepła NIBE jest jedynym na świecie rozwiązaniem, w którym za pomocą jednego kompaktowego urządzenia uzyskuje się ogrzewanie, chłodzenie, ciepłą wodę i wentylację z odzyskiem ciepła, którego pracą można sterować za pomocą systemu zarządzania budynkiem, Internetu czy sieci GSM, dzięki aplikacjom mobilnym NIBE.

Komfort

Pompa ciepła NIBE jest komfortowym urządzeniem grzewczym, wyposażonym w funkcjonalny system sterowania, umożliwiający optymalną pracę pompy ciepła w zależności od warunków pogodowych i preferencji użytkownika (np. sterowanie ogrzewaniem zgodnie z okresami obowiązywania tańszej energii czy programowanie temperatury

WIDEO

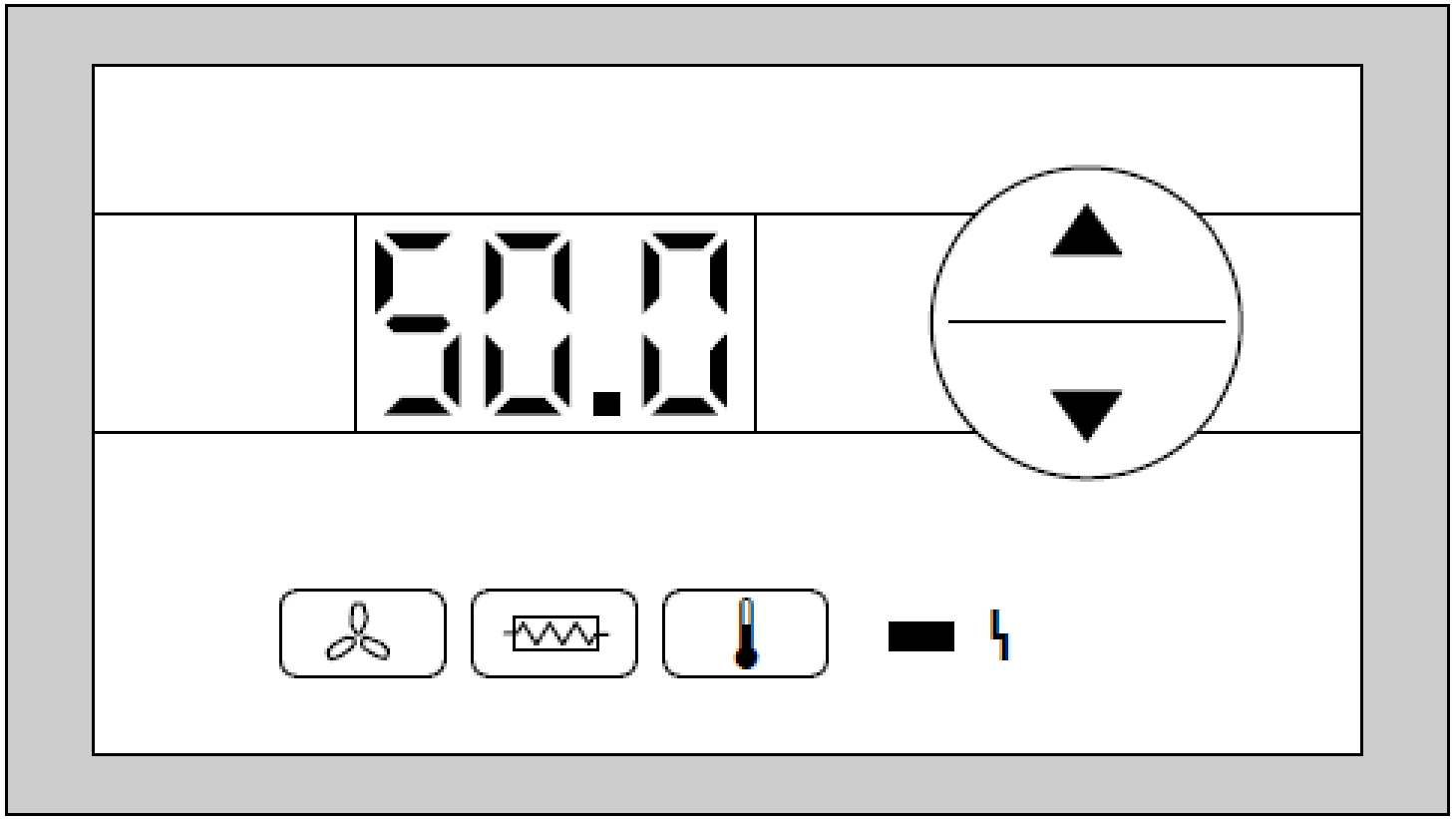
- https://www.youtube.com/watch?v=9K3JD_JeEes
- https://www.youtube.com/watch?v=Vs9bKD7lRR4

VITOCAL 160-A

AKADEMIA VIESSMANN

UKŁAD STEROWAINIA NA PRZYKŁADZIE POMPY CIEPŁA VITOCAL 160A

Elementy obsługowe



▲/▼ Ustawianie wartości i sprawdzenie temperatur

Tryb pracy pompy ciepła (patrz strona 7)

Eksploatacja z grzałką elektryczną (patrz strona 6)

Wymagana temperatura ciepłej wody użytkowej (patrz strona 6)

Sygnalizator usterki

▲/▼ Ustawianie wartości i sprawdzenie temperatur

Tryb pracy pompy ciepła (patrz strona 7)

Eksploatacja z grzałką elektryczną (patrz strona 6)

Wymagana temperatura ciepłej wody użytkowej (patrz strona 6)

Sygnalizator usterki

Włączanie pompy ciepła

Ustawić żądany tryb pracy (patrz rozdział „Ustawianie trybu pracy” na stronie 8).

Wyłączanie pompy ciepła

Ustawić „Tryb oczekiwania”.

Nacisnąć następujące przyciski:

1. przytrzymać wciśnięte (na wyświetlaczu pojawi się na krótko **„P 1”**), aż pojawi się ustawiona wartość.
2. ▲/▼ aż pojawi się „0”.
   Po chwili pojawia się aktualna temperatura ciepłej wody użytkowej.

Ustawianie temperatury ciepłej wody użytkowej

Nacisnąć następujące przyciski:

1. [i] przytrzymać wciśnięte (na wyświetlaczu pojawi się na krótko **„P 3”**), aż pojawi się ustawiona wartość temperatury.

2. ▲/▼ do chwili wyświetlenia wymaganej wartości.
Po chwili pojawia się aktualna temperatura ciepłej wody użytkowej.

Ustawienia fabryczne: 50°C
Zakres regulacji: 0 do 55°C

Ustawianie trybu pracy z grzałką elektryczną

Grzałka elektryczna podgrzewa dodatkowo tylko wierzchnią warstwę w pojemnościowym podgrzewaczu wody, jeśli pompa ciepła nie może wytworzyć odpowiedniej ilości energii przy zwiększonym zużyciu ciepłej wody.
W tym celu należy włączyć tryb pracy z grzałką elektryczną.

Nacisnąć następujące przyciski:

1. [∿] przytrzymać wciśnięte (na wyświetlaczu pojawi się na krótko **„P 2”**), aż pojawi się ustawiona wartość.

2. ▲/▼ do chwili wyświetlenia wymaganej wartości.
Po chwili pojawia się aktualna temperatura ciepłej wody użytkowej.

Ustawienia fabryczne: 0

0 Eksploatacja bez grzałki elektrycznej
1 Eksploatacja z grzałką elektryczną (w razie potrzeby)

Ustawianie temperatury ciepłej wody użytkowej w połączeniu z grzałką elektryczną

Warunek: Eksploatacja z grzałką elektryczną jest włączona.

Ustawianie trybu pracy z grzałką elektryczną (ciąg dalszy)

Nacisnąć następujące przyciski:

1. [~~~]/[🌡] przytrzymać wciśnięte (na wyświetlaczu pojawi się na krótko **„P 5”**), aż pojawi się ustawiona wartość temperatury.

2. ▲/▼ do chwili wyświetlenia wymaganej wartości. Po chwili pojawia się aktualna temperatura ciepłej wody użytkowej.

Ustawienia fabryczne: 50°C
Zakres regulacji: 0 do 65°C

Nastawienie rodzaju eksploatacji

Do eksploatacji pompy ciepła można wybrać jeden z czterech trybów pracy:

Wartość ustawień	Tryb pracy
0	**Tryb oczekiwania** Pompa ciepła jest wyłączona.
1 (Stan fabryczny)	**Tryb automatyczny** Woda użytkowa zostaje podgrzana, jeśli temperatura ciepłej wody użytkowej spadnie poniżej ustawionej temperatury wymaganej (patrz strona). Obroty wentylatora dostosowują się automatycznie do zapotrzebowania na ciepło.
2	**Tryb ciągły** Wentylacja ze stałą liczbą obrotów wentylatora (ustawiana przez zakład instalatorski). Woda użytkowa zostaje podgrzana, jeśli temperatura ciepłej wody użytkowej spadnie poniżej ustawionej temperatury wymaganej (patrz strona).
3	**Eksploatacja sterowana zegarowo** Wentylacja ze stałą liczbą obrotów wentylatora (ustawiana przez zakład instalatorski). Woda użytkowa zostaje podgrzana, jeśli temperatura ciepłej wody użytkowej spadnie poniżej ustawionej temperatury wymaganej (patrz strona). Ten tryb pracy jest aktywny tylko w ustawionym przez zakład instalatorski czasie. Po upływie tego czasu pompa ciepła przechodzi ponownie do „trybu ciągłego”.

kolejny wykład 22 listopad:

- Konserwacja obwodów i układów elektrycznych

- powtórka wiadomości o systemach fotowoltaicznych i uzupełnienie wiedzy z kursu B.21

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

Prowadzący:
dr inż. Marcin Michalski
e-mail: energetyka.michalski@gmail.com

energetyka.michalski