

## Instalacje GE Fanuc w Polsce

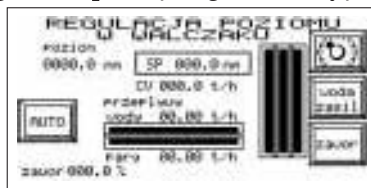
## Automatyzacja kotła parowego OR-32 w Elektrociepłowni Zielona Góra

We wrześniu br. w Elektrociepłowni Zielona Góra oddano do użytku po remoncie trzeci z kolei kocioł parowy, węglowy, typu OR-32. Modernizacja polegała na generalnym remoncie mechanicznym i wymianie AKPiA. Zainstalowane są tam sterowniki PLC firmy GE Fanuc z procesorami CPU364 (poprzednio CPU352) oraz z czterema kartami rozszerzającymi, w tym jedną oddaloną. Zadaniem PLC jest sterowanie wszystkimi napędami wentylatorów, rusztów, warstwownic oraz zaworów i klap. Do wizualizacji pracy kotła posłużyły dwa dotykowe panele operatorskie serii DP240 połączone ze sterownikiem za pomocą łącza RS485.

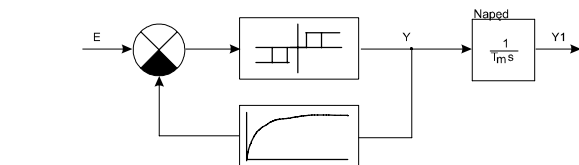
Każdy napęd wentylatora, rusztu, warstwownicy czy zaworu może byćysterowany lokalnie – przełącznikiem przy urządzeniu, lub też z kabiny operatora – z panela operatorskiego; przy czym praca lokalna posiada wyższy priorytet. Oba panele, oprócz możliwościysterowania urządzeń, pokazują także stan ich pracy. Ponadto umożliwiają one załączanie układów regulacji oraz zmianę nastaw regulatorów, a także weryfikację pracy samego sterownika. Panele te różnią się funkcjami. Jeden z nich wyposażony został w obsługę alarmów zarówno od strony parametrów technologicznych (takich jak temperatury czy ciśnienia), jak i od strony stanu pracy urządzeń (pojawienie się alarmu powoduje automatyczne przejście do ekranu zawierającego nieprawidłowe dane). Drugi z kolei posiada szereg raportów pracy kotła.

W sterowniku zaaplikowano trzy układy regulacji:

- Regulacja poziomu w walczaku. Zrealizowano ją za pomocą kaskady regulatorów. Nadrzędny regulator PID o wyjściu ciągłym wypracowuje odchyłkę na podstawie różnicy zbilansowanych przepływów wody dostarczanej do kotła oraz wyprodukowanej pary. Odchyłka ta wprowadzana jest do regulatora podrzędnego stabilizującego poziom w walczaku. Regulator ten jest regulatorem krokowym o charakterze PI. Oddziałuje on na zawór wody zasilającej.
- Regulacja temperatury pary na wylocie z kotła. Także ten układ regulacji został oparty o kaskadę regulatorów. Regulator nadrzędny jest regulatorem PID o wyjściu ciągłym, który wypracowuje wartość zadaną dla podrzędnego regulatora PI. Ten z kolei ma za zadanie utrzymać zadaną temperaturę pary za schładzaczami oddziałując na zawór wody wtryskowej.
- Regulacja podciśnienia w komorze paleniskowej. W tym przypadku zastosowano krokowy regulator o charakterze PI, który uzyskuje żądane ciśnienie poprzez sterowanie klapami wentylatora wyciągu spalin. Obecnie trwają prace nad układem regulacji stężenia tlenu w komorze paleniskowej.



Panel 1



Transmitancję tegoż regulatora krokowego można zapisać następującym wzorem<sup>[1]</sup>

$$\frac{Y1(s)}{E(s)} = \frac{1}{K(s)} \frac{1}{T_m s} = \frac{T s + 1}{k} \frac{1}{T_m s} = \frac{T}{k T_m} \left( 1 + \frac{1}{T s} \right)$$

gdzie:

$K(s) = \frac{k}{T s + 1}$  - transmitancja obiektu inercyjnego pierwszego rzędu,

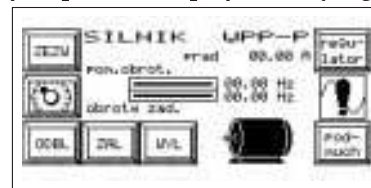
$T_m$  - czas przejścia pomiędzy skrajnymi położeniami członu wykonawczego.

Ostatecznie w sterowniku za parametry regulatora krokowego przyjęto:

$K = \frac{T}{k T_m}$  - wzmocnienie,  $T_i = T$  - czas całkowania.

Te właśnie parametry ustawia się w panelu operatorskim. Ponadto istnieje możliwość konfiguracji histerezy i strefy nieczułości, które podane są w procentach wartości regulowanej.

Powyższy przypadek dotyczy regulatora PI. Zarówno ten, jak i podobnie zaprojektowany regulator PID doskonale nadaje m.in. do sterowania wszelkiego rodzaju zaworami, dla których odwzorowanie położenia nie jest znane, bądź jest niedokładne.



Panel 2

W przyszłości planuje się połączenie sterowników wszystkich kotłów siecią Ethernet oraz stworzenie komputerowego stanowiska wyposażonego w aplikację wizualizacji stworzoną w oparciu o pakiet FactorySuite 2000 firmy Wonderware, umożliwiającą zdalne sterowanie pracą kotłów.

Projekt wykonała grupa pracowników EC pod kierunkiem inż. Ryszarda Simińskiego a oprogramowanie i rozruch przeprowadzała firma ABIS, 31-112 Kraków, ul. Smoleńsk 29, tel/fax (012) 429-55-08, <http://www.abis.krakow.pl>.

Aleksander Kempa (ABIS Kraków)

<sup>1</sup>W. Findeisen: Technika regulacji automatycznej, PWN Warszawa 1969