Laboratorium nr 5

Sterowanie jednokotłową instalacją grzewczą z niezależnymi obiegami i podgrzewaczem pojemnościowym

1. Cele ćwiczenia

- zapoznanie się z działaniem regulatora Viessmann Vitotronic 300 KW3
- zapoznanie się z działaniem regulatora Viessmann Vitotronic 100 KK2
- kodowanie parametrów eksploatacyjnych regulatora Vitotronic 300 KW3 oraz Vitotronic 100 KK2

2. Wprowadzenie teoretyczne (10 min.)

Vitotronic 300 KW3 jest sterowanym pogodowo, cyfrowym regulatorem obiegu kotła i dwóch niezależnych obiegów grzewczych z mieszaczami. Vitotronic 100 KK2 jest elektronicznym regulatorem obiegu kotła. Cechy instalacji grzewczej Viessmann Vitotronic 100 KK2 / 300 KW3:

- instalacja jednokotłowa,
- jeden / trzy obiegi grzewcze (dwa z mieszaczem czterodrogowym dla Vitotronic 300 KW3),
- obieg podgrzewacza centralnej wody użytkowej (c.w.u.),
- sterowanie stałotemperaturowe – Vitotronic 100 KK2,
- sterowanie pogodowe – Vitotronic 300 KW3,
- palnik gazowy / olejowy.

Kocioł wytwarza energię cieplną przy pomocy palnika ogrzewającego wodę kotłową. Jest eksploatowany ze sterowanym stałotemperaturowo / pogodowo cyfrowym regulatorem obiegu kotła i obiegu grzewczego Vitotronic 100 KK2 / Vitotronic 300 KW3 (odpowiednio). W przypadku zastosowania regulatora Vitotronic 300 KW3, temperatura wody kotłowej (KTS) jest bezstopniowo dostosowywana do warunków pogodowych; ponadto, woda kotłowa jest mieszana w mieszaczach z wodą powracającą z obiegów grzewczych i w ten sposób uzyskiwana jest wymagana wartość temperatury na zasilaniu.
Dla osiągnięcia wymaganej temperatury w ogrzewanych pomieszczeniach konieczne jest dostosowanie temperatury wody kotłowej i wody zasilającej obiegi grzewcze do zmieniających się zewnętrznych warunków atmosferycznych. Przy sterowaniu pogodowym temperatura wody kotłowej jest tak regulowana, aby była zawsze wyższa o nastawioną temperaturę różnicową od maksymalnej, chwilowo wymaganej temperatury na zasilaniu obiegu grzewczego z mieszaczem (nastawa fabryczna temperatury różnicowej to 8 ºC). Temperatura na zasilaniu obiegu grzewczego (VTS) *wymagana* jest określana na podstawie wartości temperatury zewnętrznej (ATS) *rzeczywistej*, a także *stłumionej* (uwzględniającej pojemność C i opór cieplny R budynku, tj. inercję o kilku-kilkudziesięcio-godzinnej stałej czasowej, tłumiącą szybkie zmiany temperatury zewnętrznej – patrz model przepływu ciepła z ćwiczeń tablicowych), w oparciu o ustawioną (pogodową) krzywą grzewczą. Sterowany pogodowo regulator Vitotronic 300 KW3 włącza palnik w kotle w ten sposób, aby niezależnie od warunków atmosferycznych było wytwarzane tylko tyle energii cieplej, ile jest potrzebne do osiągnięcia wymaganej temperatury w pomieszczeniu. Prowadzi to zmniejszenia strat kominowych oraz strat w wyniku promieniowania i wychłodzenia obiegu. W efekcie uzyskiwany jest wysoki stopień wykorzystania energii cieplnej.

Podgrzewacz pojemnościowy jest również ogrzewany przez wodę kotłową i sterowany przez regulator Vitotronic 100 KK2 / Vitotronic 300 KW3. Ogrzanie wody w podgrzewaczu może mieć pierwszeństwo przed zasilaniem instalacji c.o. w energię cieplną (wymaga to odpowiedniego kodowania regulatora).

Regulatory Vitotronic 100 KK2 / Vitotronic 300 KW3 posiadają wbudowany system diagnostyczny [1][2][3].

3. Korzystając z symulatora regulatora Vitotronic 300 KW3 wykonać poniższe zadania (40 min.)

3.1. Używając potencjometru *ATS* przestawić wartość temperatury zewnętrznej z minimalnej na maksymalną (lub na odwrót), przy zaprogramowanej temperaturze pracy normalnej (tryb dzienny) równej 20ºC. Podczas zmian temperatury zewnętrznej, zarówno w górę, jak i w dół (w kolejnym etapie opisanym poniżej) należy obserwować:
- wartość wymaganej i rzeczywistej temperatury wody kotłowej *KTS* oraz wymaganej i rzeczywistej temperatury zasilania *VTS* (str. 37 [3]) dla *Obiegu z mieszaczem 1* – wzrost temperatury zewnętrznej oznacza obniżenie temperatury wymaganej (zgodnie z krzywą grzewczą – str. 33 [3]) na zasilaniu tego konkretnego obiegu (a zatem możliwość zamknięcia mieszacza – przekaźnik: 52 Zamykanie), a obniżenie wymaganej temperatury zasilania może oznaczać obniżenie wymaganej temperatury wody kotłowej, a zatem możliwość wyłączenia palnika (przekaźniki: 41-pierwszy stopień i 90-drugi stopień / modulacja),
- działanie przekaźników mieszacza *Obiegu z mieszaczem 1*, tj. 52 Otwieranie i 52 Zamykanie, biorąc pod uwagę zaprogramowane współczynniki nachylenia i przesunięcia pionowego (sprawdzić) charakterystyk grzewczych dla *Obiegu z mieszaczem 1*,
- działanie przekaźników pracy palnika: 41-pierwszy stopień i 90-drugi stopień / modulacja.

UWAGA: *Przy temperaturze zewnętrznej (rzeczywistej) ok. 21-23ºC* zaobserwować stan pracy pomp (tj. przekaźników 20 odpowiadających sterowaniu pompami wybranego obiegu grzewczego) oraz sposób otwierania i zamykania mieszaczy (uwaga na opóźnienia przełączeń), a następnie zmienić wartość kodowania dla *Obiegu z mieszaczem 1* ze stanu A5:0 na stan A5:5 (lub na odwrót), obserwując stan pompy *Obiegu z mieszaczem 1*.

3.2. Sprawdzić wymaganą temperaturę wody kotłowej (str. 37 [3]), a następnie używając potencjometru *KTS* zmniejszyć wartość rzeczywistą temperatury wody kotłowej do 30ºC (wartość znacznie niższa od wymaganej), obserwując działanie przekaźników 41 i 90 sterujących (odpowiednio) załączaniem oraz drugim stopniem (ustawione wcześniej kodowanie 02:1) lub modulacją (ustawione wcześniej kodowanie 02:2) pracy palnika w sytuacji, gdy wartość rzeczywista temperatury wody kotłowej jest wyższa lub niższa od wymaganej.
Na zakończenie przywrócić pierwotną wartość temperatury *KTS* (około 70-75ºC).

3.3. Zwiększyć wartość wymaganej temperatury c.w.u. na 55ºC (przy temperaturze rzeczywistej 44ºC i histerezie łączeniowej ±2.5ºC (adres 55:0)), a następnie przywrócić wartość 36ºC, obserwując działanie przekaźnika 20 pompy *Obiegu z mieszaczem 2* i przekaźnika 21 *Pompy podgrzewacza*, a także przekaźników mieszacza *Obiegu z mieszaczem 2*, tj. 52 Otwieranie i 52 Zamykanie. *Przy wymaganej temperaturze c.w.u. równej 55ºC* zmieniać wartości kodowania dla *Obiegu z mieszaczem 2* obserwując działanie symulatora dla stanów A2:0, A2:1 oraz A2:2.

W sytuacji braku możliwości wykonania wszystkich powyższych zadań w ustalonym czasie, zadania 3.2, 3.3 mogą zostać wykonane tylko symulatorze regulatora Vitotronic 100 KK2 (patrz zadania 4.2, 4.3).

4. Korzystając z symulatora regulatora Vitotronic 100 KK2 wykonać poniższe zadania (40 min.)

4.1. Na podstawie dokumentacji [1]:
- ustawić typ instalacji: c.o. + podgrzew c.w.u. (za pomocą odpowiedniego przycisku w prawej części panelu czołowego),
- odczytać rzeczywistą temperaturę wody kotłowej (str. 8),
- odczytać rzeczywistą temperaturę c.w.u. (str. 8),
- wykonać test przekaźników palnika jednostopniowego (ustawione wcześniej kodowanie 02:0), pompy obiegu grzewczego 20 i pompy obiegu podgrzewacza 21 (str. 10),
- wykonać test awarii pomiaru KTS – zidentyfikować kod usterki, potwierdzić/skasować usterkę i przywrócić stan sprzed awarii (str. 11-12).

4.2. Sprawdzić wymaganą temperaturę wody kotłowej (= wymaganej temperaturze zasilania), a następnie używając potencjometru *KTS* zmniejszyć wartość rzeczywistą temperatury wody kotłowej do 20-30ºC (wartość znacznie niższa od wymaganej), obserwując działanie przekaźnika

41 sterującego załączaniem palnika w sytuacji, gdy wartość rzeczywista temperatury wody kotłowej jest wyższa lub niższa od wymaganej.
Na zakończenie przywrócić pierwotną wartość temperatury *KTS* (około 70-75ºC).

4.3. Zwiększyć wartość wymaganej temperatury c.w.u. na 60ºC (przy temperaturze rzeczywistej 55ºC i histerezie łączeniowej ±2.5ºC (adres 55:0)), a następnie przywrócić wartość 38ºC, obserwując działanie przekaźnika pompy obiegu grzewczego 20 i obiegu podgrzewacza 21 (uwaga na opóźnienia przełączeń). ***Przy wymaganej temperaturze c.w.u. równej 55ºC*** zmieniać wartości kodowania, obserwując działanie symulatora dla stanów A2:0 oraz A2:2.

5. Sprawozdanie z przebiegu ćwiczenia

Na podstawie przeprowadzonych ćwiczeń należy przygotować sprawozdanie, które powinno zawierać chronologiczne sekwencje zdarzeń (w formie tabeli) oraz wyniki odczytów odpowiadających kolejnym etapom wykonanych zadań 3.1÷3.3 oraz 4.1÷4.3.

W tabeli powinny znaleźć się kolejne kolumny:

ATS rzeczywista	*ATS stłumiona*	*KTS rzeczywista*	*KTS wymagana*	*VTS rzeczywista*	*VTS wymagana*	*52 otwieranie*	*52 zamykanie*	*20*	*21*	*41*	*90*

Temperatury *VTS* oraz stany przekaźników 52 Otwieranie / Zamykanie dla wybranego obiegu grzewczego, tj. wg opisu konkretnego zadania powyżej.

Dla symulatora regulatora Vitotronic 100 KK2 tabela zawężona do istniejących sygnałów/temperatur. Opisy wszystkich oznaczeń w tekście powyżej.

UWAGA: do sprawozdania proszę nie wklejać fragmentów instrukcji do laboratorium, ani fragmentów dokumentacji!

Literatura:

[1] Vitotronic 100 Typ KK2, Instrukcja serwisowa. *Viessmann 5694 321 PL.*
[2] Vitotronic 200 Vitotronic 300, Instrukcja obsługi. *Viessmann 5594 479 PL.*
[3] Vitotronic 300 Typ KW3, Instrukcja montażowa i serwisowa. *Viessmann 5864 716 PL*.