

ĆWICZENIE LABORATORYJNE

AUTOMATYKA I STEROWANIE
W CHŁODNICTWIE, KLIMATYZACJI I OGRZEWNICTWIE

L5 – STEROWANIE ZAAWANSOWANYM SYSTEMEM KLIMATYZACJI

Wersja: 2013-09-30



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



5.1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie studentów z projektowaniem algorytmów sterowania zaawansowanymi systemami automatyki.

5.2. Opis obiektu sterowania

Obiektem sterowania jest system klimatyzacji zainstalowany dla pomieszczeń: T52 (sala wykładowa dla 26 słuchaczy) oraz dla pomieszczenia biurowego T52-B. System może pracować zarówno w trybie chłodzenia jak i w trybie grzania (pompa ciepła). Główne elementy układu to:

- 4 wymienniki wewnętrzne;
- 3 wymienniki zewnętrzne;
- 3 sprężarki;
- zawór czterodrogowy służący do przełączania pomiędzy trybem chłodzenia a trybem pompy ciepła.

Układ zbudowany jest w następujący sposób. Sprężarki połączone są równolegle a zarówno strona tłoczna jak i strona ssawna zbudowana jest w postaci kolektora zbiorczego. Sprężarki znajdują się w pomieszczeniu poniżej sali wykładowej T52. Każda sprężarka posiada swój odolejacz. Za kolektorem tłocznym znajduje się zawór czterodrogowy.

W trybie pracy jako klimatyzacja, czynnik o wysokim ciśnieniu jednym przewodem jest dostarczany do wymienników zewnętrznych. Tam rozdzielany jest na poszczególne wymienniki zewnętrzne. Po przepłynięciu przez wymienniki zewnętrzne czynnik powraca do zaworu czterodrogowego. Następnie jednym przewodem czynnik jest transportowany na wyższe piętro gdzie czynnik jest rozdzielany na poszczególne wymienniki wewnętrzne. Po przepłynięciu przez wymienniki czynnik powraca do zaworu czterodrogowego aby następnie powrócić do sprężarki.

W zaawansowanych systemach klimatyzacji celem jest nadążanie za potrzebami użytkowników obsługujących urządzenia wewnętrzne. W zależności od temperatury otoczenia, pory dnia (sala w godzinach porannych jest mocno nasłoneczniona) układ będzie wymagał różnej mocy cieplnej. System powinien działać według takiego algorytmu aby dostosowywać się do zmiennych warunków obciążenia cieplnego. W tym celu system powinien charakteryzować się możliwością zmiany mocy chłodniczej w szerokim zakresie.

5.3. Możliwości i ograniczenia układu

Każdy układ posiada swoje możliwości i ograniczenia. Niniejszy system klimatyzacji posiada następujące możliwości:

- Możliwość sterowania jednostkami zewnętrznymi poprzez włączanie i wyłączanie wentylatorów (każdego z osobna);
- Możliwość sterowania jednostkami zewnętrznymi poprzez zmianę powierzchni wymiany ciepła (odcinanie przewodów z poszczególnymi wymiennikami);
- Przełączanie pomiędzy trybem pompa ciepła / chłodzenie;
- Włączanie i wyłączanie sprężarek (każdej osobno);
- Możliwość odłączania jednostek wewnętrznych;
- Możliwość włączania i wyłączania wentylatorów na jednostkach wewnętrznych;
- Ciągły pomiar ciśnienia ssania i tłoczenia;
- Ciągły pomiar temperatury powietrza zewnętrznego;
- Ciągły pomiar temperatury w klimatyzowanych pomieszczeniach.

Oraz ograniczenia:

- Sprężarka po wyłączeniu uruchomi się dopiero po trzech minutach;
- Po przekroczeniu maksymalnego ciśnienia tłoczenia wszystkie sprężarki zostaną wyłączone. A po trzykrotnym wystąpieniu takiej sytuacji układ zostanie zablokowany – w celu wyjaśnienia przyczyny.
- Po obniżeniu się ciśnienia poniżej minimalnej temperatury ssania sprężarki zostaną wyłączone; Możliwość uruchomienia sprężarek nastąpi dopiero po przekroczeniu zadanego ciśnienia.

5.4. Przebieg ćwiczenia

Ćwiczenie będzie przebiegało w trzech etapach. Studenci podzieleni zostają na czteroosobowe grupy. Każda z grup ma za zadanie opracować samodzielnie algorytm działania układu w tajemnicy przed pozostałymi grupami.

Na pierwszym spotkaniu studenci są dzieleni na grupy, zapoznają się z możliwościami i ograniczeniami układu. Oraz otrzymują login i hasło do aplikacji umożliwiającej wprowadzenie algorytmu sterowania.

Na drugich zajęciach studenci wprowadzają swoje algorytmy do aplikacji. Po wprowadzeniu algorytmów dane zostają zapisane a studenci mogą ujawnić swoje pomysły oraz podać uzasadnienie algorytmu. Następnie przez cały tydzień instalacja pracuje z algorytmem każdej z grup.

Na trzecich zajęciach odczytywane są wyniki działania algorytmów. Pod uwagę brane są takie efekty jak różnica pomiędzy temperaturą zadaną a temperaturą w pomieszczeniu oraz energochłonność instalacji. Na podstawie tych wyników grupy są oceniane.

5.5. Sprawozdanie

Algorytm wprowadzony do aplikacji sterowania wraz z raportem jest traktowany jako sprawozdanie.

5.6. Literatura

[1]. Materiały dostarczone przez prowadzącego

