

Streszczenie

Adaptacyjny układ regulacji pracy sprężarkowej pompy ciepła

W pracy opisano adaptacyjny algorytm regulacji pracy sprężarkowej pompy ciepła. Innowacją opracowanego algorytmu regulacji jest załączanie i wyłączenia pompy ciepła na podstawie położenia zaworu mieszającego będącego nastawnikiem w instalacji CO realizującym regulację temperatury zasilania obiegu grzewczego. Wartość zadana temperatury zasilania obiegu grzewczego wyliczana jest za pomocą regulatora PI na podstawie odchyłki regulacji między temperaturą zadaną i mierzoną w pomieszczeniu referencyjnym. Dzięki takiemu rozwiązaniu możliwe jest dopasowanie wartości temperatury medium roboczego zasilającego obiegi grzewcze oraz mocy pompy ciepła adekwatnie do aktualnego obciążenia budynku. Warunkiem koniecznym realizacji opracowanego algorytmu regulacji jest specyficzna konstrukcja instalacji CO polegająca na tym, że w każdym obiegu grzewczym należy zainstalować grupę pompową, w której zintegrowanym elementem jest sterowalny trójdrogowy zawór mieszający. Opracowany i przetestowany w badaniach symulacyjnych adaptacyjny algorytm regulacji został zaimplementowany w sterowniku PLC i zweryfikowany na stanowisku badawczym w warunkach eksploatacyjnych. W przeprowadzonych badaniach weryfikacyjnych wykonanych na stanowisku badawczym, dla analizowanego budynku zredukowano o 42,55 % zużycie energii elektrycznej niezbędnej do napędu sprężarki w porównaniu z tradycyjnym algorytmem regulacji bazującym na standardowo stosowanych krzywych grzewczych.

Słowa kluczowe

Adaptacyjny układ regulacji, sprężarkowa pompa ciepła, regulator PI, sterownik PLC, grupa pompowa, zawór mieszający

Summary

An adaptive control system of heat pump compressor

This doctoral thesis describes an adaptive control algorithm of compressor heat pump. An innovation of developed control algorithm is switching the heat pump on and off based on the position of mixing valve, which is used as regulator of inlet heating circuit temperature in heating installation. The inlet heating circuit temperature setpoint is calculated by the PI controller on the basis of the control deviation between the setpoint and the temperature measured in the reference room. Through this solution, it is possible to adjust the temperature of the working medium supplying the heating circuits and the heat pump power adequate to the current demand for heat of building. The necessary condition for the implementation of the developed control algorithm is the specific design of the central heating installation, which means that a pump group should be installed in each heating circuits, in which an integrated element is a controllable three-way mixing valve. The adaptive control algorithm developed and tested in simulation tests was implemented in the PLC controller and verified under operating conditions on a test stand. In the verification tests carried out on the test stand, the consumption of electric energy used by the compressor drive for the analyzed building was reduced by 42.55%, compared to the traditional control algorithm based on standard heating curves.

Key words

An adaptive control system, compressor heat pump, PI controller, PLC controller, pump group, mixing valve

Jacek Gęglowski