

STRESZCZENIE

Sterowanie ogrzewaniem elektrycznym przez interfejs Ethernet

Celem pracy było zaprojektowanie i wykonanie prototypu sterownika konwektora elektrycznego F18 firmy Atlantic posiadającego możliwość zdalnego programowania i monitorowania za pośrednictwem interfejsu Ethernet. Opracowane urządzenie oferuje możliwość ustawienia w pamięci sterownika kilku planów tygodniowych realizujących określony tryb pracy zależnie od dnia tygodnia i godziny. Sterownik umożliwia również zdefiniowanie wyjątków, czyli planów dobowych, dzięki którym można uwzględnić np. występowanie świąt. Dodatkowo sterownik monitoruje temperaturę w pomieszczeniu, w którym się znajduje, zapisując jej wartość co godzinę.

Sterownik został oparty o minimoduł ethernetowy MMnet03 produkowany przez firmę Propox. Moduł wyposażony w procesor ATmega128 pracuje pod kontrolą systemu operacyjnego czasu rzeczywistego Nut/OS. System ten został wybrany ze względu na zaimplementowany w nim stos TCP/IP o nazwie Nut/NET. Obwód wykonawczy sterownika podający odpowiednie sygnały na dedykowane wejście sterownicze konwektora w celu wymuszenia jego pracy w jednym z predefiniowanych trybów pracy, oparty został na dwóch tyrystorach sterowanych układami optotriaka z mechanizmem detekcji zera. Do zasilania układu został stworzony prosty układ zasilacza. Oprócz zegara czasu rzeczywistego żaden inny element sterownika nie wymaga podtrzymywania bateryjnego, gdyż do przechowywania wszystkich ustawień wykorzystana została nieulotna pamięć DataFlash.

W celu zapewnienia przyjaznego dla użytkownika interfejsu, został on zrealizowany w postaci strony internetowej umożliwiającej dostęp do wszystkich ustawień sterownika. Dostęp do strony realizowany jest poprzez działający na sterowniku serwer WWW. Wysoka funkcjonalność interfejsu została uzyskana dzięki wykorzystaniu języka HTML w połączeniu z technologią CSS oraz JavaScript. Została stworzona także prosta aplikacja w języku C#, pobierająca ze sterownika wyniki pomiaru temperatury i umieszczająca je w arkuszu kalkulacyjnym Excel lub pliku tekstowym.

Urządzenie zostało przetestowane w warunkach 24-godzinnej pracy, podczas której wykonało zaplanowany harmonogram grzania. Dodatkowo z powodzeniem zostały zebrane dane pomiarowe z tego przedziału czasu obrazujące zmiany temperatury w pomieszczeniu.

Stworzone urządzenie jest w pełni funkcjonalnym sterownikiem konwektora F18, oferującym znacznie bogatszą funkcjonalność niż sterowniki dostępne obecnie na rynku. Koszt wykonania urządzenia jest porównywalny z cenami tych rozwiązań.

ABSTRACT

Control of electric heating through Ethernet interface

The aim of this work was to design and assemble a prototype of a controller for an F18 electric convector made by Atlantic company, which could be programmed and monitored through the Ethernet interface. The designed device allows to define, in the controller memory, a few weekly schedules that realize an appropriate mode according to day and hour. It is also possible to define exceptions, i.e., daily schedules, which allow to account for special occasions, like holidays. In addition, the controller monitors a temperature in the room, where it is installed and saves its value every hour.

The driver is based on the MMnet03 Ethernet mini-module manufactured by Propox company. The module, equipped with an ATmega128 processor, works under the real-time operating system Nut/OS. This system has been chosen because of the TCP/IP stack, called Nut/NET, implemented there. The controller's output circuit, supplying appropriate signals to the dedicated control input of the convector in order to set it into one of its modes, has been based on two thyristors controlled by triac-output optocouplers with a zero-detection mechanism. A simple power supply has been created for the device. Except for the real time clock, no other component needs battery backup as a DataFlash non-volatile memory has been used for storage of all the settings.

In order to provide a user-friendly interface, it has been realised as a web site which gives access to all the driver's settings. The access to the web site is provided by a WWW server running on the controller. The high functionality of the interface has been achieved thanks to using HTML combined with CSS technology and JavaScript. A simple application in C# has also been created which downloads temperature measurement results and puts them in an Excel spreadsheet or a text file.

The device has been tested continuously for 24 hours; during this period, it accomplished the heating schedule selected. In addition, measurement data representing room temperature changes have been successfully collected.

The created device is a fully functional controller for the F18 convector, offering much more functionalities as compared to controllers currently available on the market. The cost of manufacture of this device is comparable to the prices of these solutions.