

## **Streszczenie**

Celem niniejszej pracy dyplomowej było zaprojektowanie, wykonanie oraz przetestowanie układu mikrosterownika przemysłowego do zastosowań ogólnych. Gotowe urządzenie posiada możliwość odczytu i zadawania sygnałów binarnych, stosowanych w automatyce przemysłowej. Układy wejść binarnych można dodatkowo skonfigurować jako szybkie liczniki impulsów lub jako wejścia alarmowe. W obwodach wyjść binarnych dodano możliwość generacji sygnału prostokątnego PWM. Mikrosterownik posiada także możliwość pracy z napięciowymi sygnałami analogowymi. Użytkownik ma do dyspozycji dwa wejścia oraz dwa wyjścia analogowe. Zadbano także o możliwości komunikacyjne układu. Wyposażony jest on w port szeregowy RS232 do komunikacji z komputerem PC, oraz moduł SPI służący do podłączania kart rozszerzeń. Układ ma dostęp do aktualnego czasu za pomocą wbudowanego zegara czasu rzeczywistego RTC. Program mikrosterownika pisany jest w języku C. Do zaprogramowania pamięci urządzenia służy interfejs JTAG.

W pracy przedstawiono historię oraz zasadę działania sterowników przemysłowych PLC. Omówiono kompletny projekt proponowanego mikrosterownika, z uwzględnieniem podzespołów i elementów elektronicznych wykorzystanych przy realizacji. Następnie przedstawiono przeprowadzone prace związane z montażem i uruchomieniem układu. Omówiono modyfikacje wprowadzone w celu eliminacji powstałych przy uruchomieniu problemów. W pracy opisano funkcje, napisane w języku C, które mogą być pomocne dla użytkownika przy przygotowaniu aplikacji do mikrosterownika. Na końcu przedstawiono uzyskane wyniki i zaproponowano kierunki dalszego rozwoju układu.

## Summary

The purpose of the present MSc thesis was to design, manufacture and test a general purpose industrial microcontroller. The prototyped device has the ability to both read and generate binary signals, used in industrial automation. Binary inputs can additionally work as short pulse counters or as alarm inputs. Binary outputs on the other hand, can be configured as PWM generators. Microcontroller is capable of operating with analog voltage signals. User has access to two analog inputs and two analog outputs. The device has sufficient communication resources. It is equipped with an RS232 serial port for communication with PC, and an SPI module for connecting expansion cards. The system has access to the current time thanks to built-in real-time clock. Microcontroller programs are written in C language. JTAG interface is used to load program into the device memory.

This thesis contains a brief history and operation principles PLC controllers. The complete design of the proposed microcontroller, including information on electronic components used, has also been presented. Then, assembly and start-up have been described. Modifications of original design due to problems that arose during start-up, are then discussed. Functions written in C language, that can be helpful for the user during development of applications for the microcontroller, have been described. Obtained results and suggestions for future development of the device have been presented at the end of the thesis.