

## Streszczenie

Celem pracy magisterskiej był projekt i wykonanie elektronicznego układu do pomiaru momentu obrotowego silnika elektrycznego. Projektowany układ miał być wykorzystywany do celów dydaktycznych w laboratorium przedmiotu „Czujniki pomiarowe i elementy wykonawcze”.

Praca dyplomowa porusza kilka najważniejszych zagadnień teoretycznych, których znajomość była niezbędna w celu zaprojektowania układu pomiarowego. Rozdział drugi zawiera definicję momentu obrotowego oraz opis najważniejszych stosowanych powszechnie metod pomiarowych momentu, w tym tej stosowanej w realizowanym projekcie. W rozdziale trzecim zostały zawarte najważniejsze informacje na temat silników elektrycznych prądu stałego, ich parametrów oraz charakterystyk. Czwarty rozdział został poświęcony zagadnieniu sterowania silników elektrycznych za pomocą układów elektronicznych.

Proces projektowania całego układu (rozd. 5) rozpoczął się od wyboru metody pomiarowej. Następnie zostały zaprojektowane poszczególne moduły układu odpowiadające za: pomiar momentu obrotowego, pomiar prędkości obrotowej, sterowanie silnikiem. Na końcu został zaprojektowany moduł sterujący całym układem oraz prosty interfejs użytkownika.

Ostatnim etapem prac było wykonanie badań zrealizowanego układu (rozd. 6). Po sprawdzeniu poprawności działania poszczególnych modułów pomiarowych oraz sterownika silnika zostały wyznaczone charakterystyki mechaniczne i regulacyjne silnika dostępnego w laboratorium. Instrukcję obsługi układu zawiera Załącznik 3.

Wykonany układ spełnił wszystkie założenia projektowe. Pozwala on w łatwy sposób zbadać silnik elektryczny pod kątem najważniejszych parametrów jego pracy i wyznaczyć jego charakterystyki mechaniczne i charakterystyki regulacyjne układu.

## Summary

The objective of this Master's dissertation was the project and prototyping of a motor torque electronic measurement system. The designed system was to be used for educational purposes in the laboratory for the “Czujniki pomiarowe i element wykonawcze” course.

Diploma thesis raises several of the major theoretical issues, knowledge of which was necessary in order to design the measurement system. The second chapter presents the definition of torque and a description of the most commonly used methods of measuring it, including the one implemented in the project. In the third chapter important information about DC electric motors, their parameters and characteristics are contained. The fourth chapter is devoted to the issue of control of electric motors with electronic circuits.

The process of designing the entire system began with the choice of measurement method. Then the individual modules of the system were designed corresponding to: torque measurement, rotational speed measurement, motor control. At the end the module controlling the entire system and a simple user interface were designed.

The final stage of the work consisted of tests of the realized system. After validating the operation of the individual measurement modules and motor controller, the mechanical and control characteristics of the motor available in the laboratory have been determined. An operation manual is contained in Appendix 3.

The realised system met all its design goals. It allows to easily explore the electric motor with respect to the main parameters of its operation and determine its mechanical characteristics and system's control characteristics.