

Aleksander ŻYWIEC, Grzegorz RZEŹNIKIEWICZ, Roman NIESTRÓJ

UNIWERSALNY STEROWNIK MASZYN ELEKTRYCZNYCH WYKORZYSTUJĄCY PROCESOR SYGNAŁOWY TMS320C50

Streszczenie. W pracy przedstawiono projekt i opis uniwersalnego sterownika maszyn elektrycznych, wykorzystującego procesor sygnałowy TMS320C50. Układ został zbudowany w oparciu o zestaw uruchomieniowy DSK dla TMS320C50. Sterownik ten jest głównym elementem stanowiska laboratoryjnego, umożliwiającego badanie zachowania się maszyn elektrycznych zasilanych z przekształtników mocy, w różnych stanach pracy, przy zastosowaniu różnych algorytmów sterowania. Sterownik posiada architekturę otwartą, co umożliwia jego łatwą rozbudowę i adaptację do różnych zadań.

UNIVERSAL CONTROLLER FOR ELECTRICAL MACHINES WITH DIGITAL SIGNAL PROCESSOR TMS320C50

Summary. A project and description of universal controller for electrical machines with TMS320C50 digital signal processor are presented in this paper. The main element of this device is DSK (starter kit for TMS320C50). This controller is a part of laboratory equipment. It enables to test electrical machines supplied from power converters, in various operating states, using different control algorithms. Architecture of the controller is open, which allows to develop and adapt it for different tasks.

1. UWAGI WSTĘPNE

Występujący obecnie dynamiczny rozwój techniki umożliwia wprowadzenie pełnej automatyzacji wielu procesów technologicznych i produkcyjnych, przy czym w tych procesach stosuje się najczęściej napędy z silnikami elektrycznymi, zasilanymi z półprzewodnikowych przekształtników mocy. Automatyzacja procesów produkcyjnych oraz

wymagania odnośnie do dokładności i energooszczędności produkcji wymusza na nowoczesnych napędach elektrycznych konieczność spełnienia następujących warunków:

- możliwie jak najwyższej sprawności przetwarzania energii elektrycznej w mechaniczną;
- maksymalnego wykorzystania mocy silnika;
- płynnej regulacji w szerokim zakresie takich wielkości jak: prędkość obrotowa, moment elektromagnetyczny i innych w zależności od potrzeb;
- minimalizacji uchybu i czasu trwania procesów przejściowych przy zmianach wielkości sterujących i zakłócających;
- prostoty obsługi i niezawodności pracy.

Występuje więc konieczność systematycznego poszukiwania nowych rozwiązań układowych napędów z maszynami elektrycznymi, ciągłego wprowadzania modyfikacji usprawniających ich działanie i właściwości. Stąd też w Katedrze Maszyn i Urządzeń Elektrycznych Politechniki Śląskiej zrodziła się koncepcja wykonania nowoczesnego, uniwersalnego mikroprocesorowego sterownika z modułem mocy, przystosowanego do sterowania maszynami elektrycznymi, umożliwiającego wykonanie różnych algorytmów sterowania. Prace badawcze dotyczące takiego sterownika realizowane były między innymi przez autorów niniejszej publikacji w ramach pracy dyplomowej [6].

Pod pojęciem mikroprocesorowy sterownik przystosowany do sterowania maszynami elektrycznymi (w skrócie mikroprocesorowy sterownik) rozumie się tutaj mikroprocesor z dołączonymi do niego odpowiednimi układami peryferyjnymi, takimi jak: tory pomiarowe z zabezpieczeniami (do pomiaru napięć, prądów, prędkości obrotowej, temperatury itd.), zasilacze, wyjściowe tory analogowe i cyfrowe przystosowane np. do bezpośredniego oddziaływania na moduł mocy. Natomiast pod pojęciem moduł mocy mikroprocesorowego sterownika rozumie się interfejs przekształtnika mocy (np. układ PWM - ang. *Pulse Width Modulation* - realizujący modulację szerokości impulsów [2]), połączony z przekształtnikiem mocy.

Opisywany sterownik powstał na potrzeby laboratorium dydaktycznego Katedry Maszyn i Urządzeń Elektrycznych Politechniki Śląskiej, ale może być również stosowany w przemyśle. Jego zaletą jest uniwersalność zastosowania oraz otwarta architektura, która umożliwia łatwą rozbudowę i adaptację do nowych potrzeb. Struktura sterownika umożliwia wykonywanie, a tym samym badanie, różnych algorytmów sterowania, dla różnych rodzajów i typów silników elektrycznych. Każda zmiana zadania polega na przeprogramowaniu sterownika i odpowiednim przekonfigurowaniu jego otoczenia. Stanowisko laboratoryjne wyposażone w sterownik umożliwia wykonanie badań właściwości maszyn elektrycznych przy użyciu różnych odmian algorytmów sterowania.

W niniejszej pracy zestawiono najważniejsze wymagania stawiane sterownikom maszyn elektrycznych, które - jako założenia projektowe - decydują o stopniu rozbudowy jego części sprzętowej. Ponadto przedstawiono schemat blokowy mikroprocesorowego sterownika,

zawierającego procesor sygnałowy TMS320C50 oraz przykład zastosowania tego sterownika w układzie wektorowego sterowania silnikiem indukcyjnym. Szersze przedstawienie szczegółów budowy sterownika oraz możliwości jego zastosowania wykracza poza ramy niniejszej pracy.

2. WYMAGANIA STAWIANE STEROWNIKOWI MASZYN ELEKTRYCZNYCH

Nadrzędnym wymaganiem, postawionym mikroprocesorowemu sterownikowi maszyn elektrycznych, była możliwość współpracy z różnymi modułami mocy w zależności od potrzeb. Ze względu na koszt wykonania, moc przekształtnika ograniczono do 10 kW. W pierwotnej wersji przyjęto, że moduł mocy mikroprocesorowego sterownika będzie składał się z układu realizującego PWM oraz że przekształtnik będzie zespołem czterech niezależnych falowników napięcia zasilanych z pośredniczącego układu prostowniczego. Dzięki temu możliwe będzie niezależne zasilanie uzwojenia każdej fazy trójfazowej maszyny elektrycznej. Jeśli obiektem sterowania będzie trójfazowa maszyna synchroniczna, to czwarty falownik można wykorzystać do zasilania uzwojenia wzbudzenia.

Przyjęto, że zadaniem mikroprocesorowego sterownika maszyn elektrycznych jest umożliwienie:

- badania zachowania się maszyn elektrycznych zasilanych z przekształtników mocy w różnych stanach pracy, przy zastosowaniu różnych algorytmów sterowania,
- badania zachowania się maszyn elektrycznych przy różnych nastawach regulatorów,
- identyfikacji parametrów maszyn elektrycznych,
- realizacji innych zadań (np. wyznaczenie charakterystyk biegu jałowego i zwarcia, rejestracja przebiegów czasowych różnych wielkości, badania zachowania się maszyny przy niesymetrycznym lub odkształconym prądzie zasilającym).

Przed przystąpieniem do projektowania przeprowadzono szczegółową analizę wymaganych funkcji, analizę jakościową oraz analizę techniczną mikroprocesorowego sterownika maszyn elektrycznych. W efekcie przyjęto następujące wymagania stawiane mikroprocesorowemu sterownikowi maszyn elektrycznych:

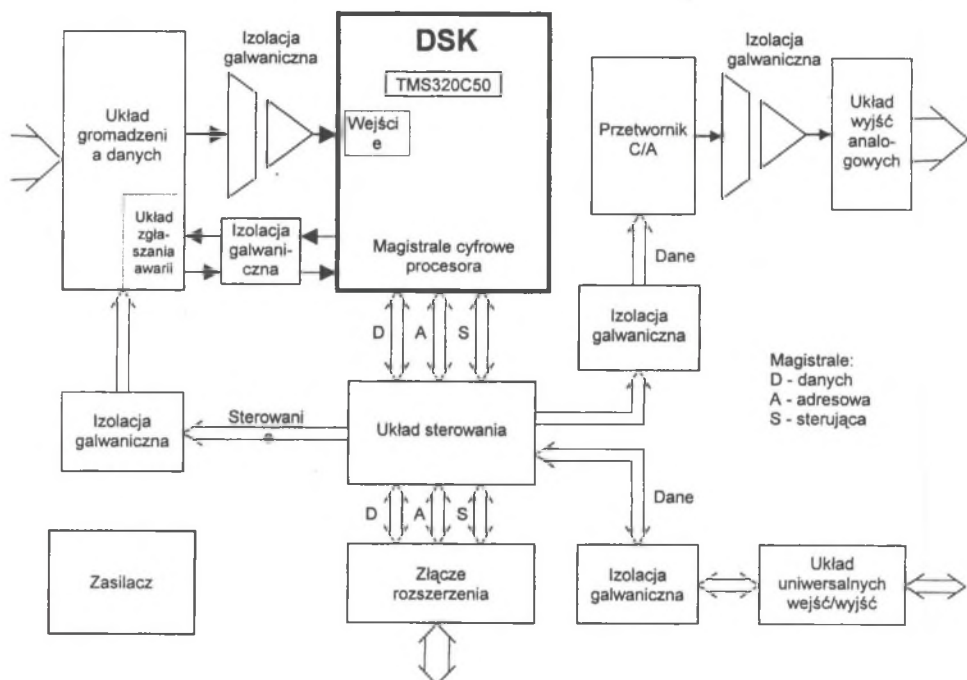
- wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez sterownik:
 - pomiar 8 izolowanych sygnałów analogowych w jednej chwili czasowej; ochrona przepięciowa kanałów pomiarowych,
 - 4 izolowane wyjścia analogowe, 4 izolowane wyjścia cyfrowe, 4 izolowane, prądowe wejścia cyfrowe,
 - wejścia i wyjścia analogowe w standardzie prądowym,
 - detektory przekroczenia chwilowych wartości dopuszczalnych sygnałów analogowych z regulacją progów działania,

- ochrona przepięciowa, przetężeniowa i przeciwzakłóceniowa układu zasilania; zasilacz czujników pomiarowych,
- realizacja różnych algorytmów; możliwość przeprogramowania,
- architektura otwarta (złącze rozszerzenia); współpraca z komputerem klasy PC,
- wymagania jakościowe dotyczące podstawowych parametrów sterownika:
 - częstotliwość próbkowania: 2 kHz przy pomiarze 8 sygnałów analogowych,
 - rozdzielczość przetwornika A/C: 14 b; rozdzielczość przetwornika C/A: 12 b,
 - czas ustalania sygnału wyjściowego przetwornika C/A: 50 ns,
 - maksymalny czas reakcji sterownika na sygnał awarii: 100ns,
 - minimalizacja błędów pomiarowych poprzez dobór odpowiednich układów pomiarowych,
- wymagania techniczne dotyczące podstawowych danych wykonawczych sterownika:
 - sterownik kompaktowy w celu uniknięcia długich połączeń kablowych,
 - oddzielny układ zasilania (ze względu na duże wymiary, wagę elementów, groźbę eksplozji niektórych elementów podczas awarii),
 - funkcjonalna obudowa zabezpieczająca przed ingerencją osób niepowołanych i umożliwiającą pokazanie fizycznej realizacji układu,
 - złącza o dużej wytrzymałości mechanicznej.

Ponieważ wiele funkcji mikroprocesorowego sterownika maszyn elektrycznych może być realizowanych zarówno na drodze sprzętowej, jak i programowej, konieczne jest dokonanie wyraźnego podziału projektu na część sprzętową i programową. Zadaniem części programowej sterownika jest wykonywanie algorytmu sterowania oraz wszystkich innych wymaganych obliczeń (np. estymacji niektórych zmiennych). Przyjęto, że mikroprocesorowy sterownik nie posiada żadnych układów wspomagających mikroprocesor w obliczeniach (np.: procesorów wektorowych, koprocessorów, regulatorów cyfrowych). Takie rozwiązanie jest podyktowane założeniem, że mikroprocesor sterownika ma wystarczającą moc obliczeniową.

3. SCHEMAT BLOKOWY MIKROPROCESOROWEGO STEROWNIKA MASZYN ELEKTRYCZNYCH

Specyfikacja funkcjonalna, analiza ekonomiczna i analiza rynku podzespołów elektronicznych były podstawą do opracowania projektu uniwersalnego, mikroprocesorowego sterownika maszyn elektrycznych, którego schemat blokowy przedstawiono na rys. 1.



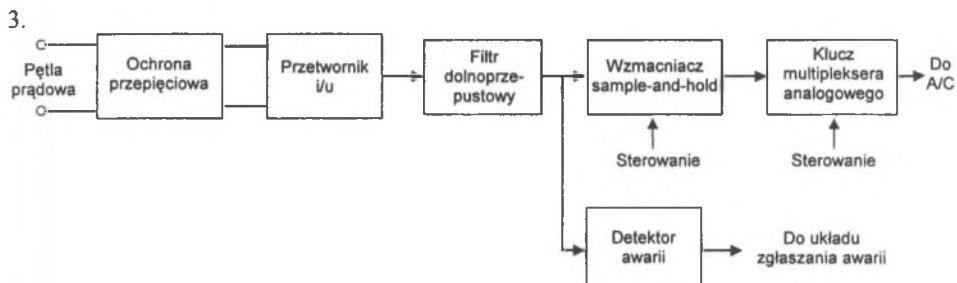
Rys. 1. Schemat blokowy uniwersalnego mikroprocesorowego sterownika maszyn elektrycznych

Fig. 1. Block diagram of universal microprocessor controller for electrical machines

Uniwersalny, mikroprocesorowy sterownik maszyn elektrycznych zawiera następujące elementy (rys. 1):

1. DSK - jest to płytką uruchomieniową z procesorem sygnałowym TMS320C50, kodekiem TLC320C40, generatorem kwarcowym 40 MHz taktującym procesor sygnałowy i złączami umożliwiającymi rozbudowę. Ponadto zawiera ona złącze RS-232 służące do komunikacji z komputerem klasy PC ([3], [4]). Zadaniem procesora sygnałowego jest wykonywanie programu obsługi sterownika (sterowanie pomiarami, komunikacja z otoczeniem, itp.) i zadanego algorytmu sterowania. Kodek wykorzystywany jest do konwersji A/C sygnałów analogowych.
2. Układ gromadzenia danych - zawiera 8 torów pomiarowych, których schemat blokowy przedstawiono na rys. 2. Tory pomiarowe posiadają wejścia prądowe w standardzie ± 50 mA, dopasowanym do czujników prądowych i napięciowych firmy LEM. Tory pomiarowe są objęte ochroną przepięciową. Ponadto wyposażono je w programowalne detektory awarii, umożliwiające reakcję sterownika na przekroczenie dozwolonych

wartości sygnałów mierzonych. Tory pomiarowe połączone z przetwornikiem A/C za pomocą multipleksera analogowego.

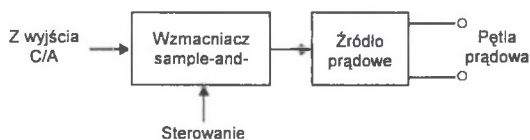


Rys. 2. Schemat blokowy jednego toru pomiarowego

Rys. 2. Block diagram of a single measuring circuit

4. Przetwornik C/A - służy do konwersji C/A danych wyjściowych algorytmów wykonywanych przez procesor sygnałowy.

5. Układ wyjść analogowych - zawiera 4 tory analogowe, których schemat blokowy przedstawiono na rys. 3. Wyjścia torów analogowych posiadają standard prądowy +/- 10 mA. Sygnał z przetwornika A/C jest rozprowadzany na tory analogowe przez odpowiednie sterowanie wzmacniaczy próbkująco-pamiętających. Układ wyjść analogowych może służyć do obserwacji przebiegów czasowych wielkości pośrednich algorytmów wykonywanych przez procesor sygnałowy.



Rys. 3. Schemat blokowy jednego wyjściowego toru analogowego

Fig. 3. Block diagram of a single analogue output circuit

6. Układ uniwersalnych wejść/wyjść - składa się z 4 wejść dwustanowych w standardzie prądowym 0-20 mA i 4 wyjść przekaźnikowych, których zastosowanie zależy od wymaganej konfiguracji sterownika.

7. Złącze rozszerzenia - służy do rozbudowy sterownika, zawiera komplet sygnałów z magistrali procesora sygnałowego potrzebnych do przyłączenia układów peryferyjnych, takich jak: klawiatura, wyświetlacz, układ realizujący PWM itd.

8. Układy izolacji galwanicznej - zapewniają izolację galwaniczną DSK dla sygnałów analogowych (wzmacniacze z izolacją pojemnościową) i cyfrowych (transoptory).

9. Zasilacz - dostarcza napięcia zasilające dla wszystkich elementów sterownika. Objęty jest ochroną przepięciową, przetężeniową i przeciwzakłóceńową.
10. Układ sterowania - zawiera dekodery adresów i zespół rejestrów przechowujących dane wyjściowe programu obsługi sterownika. Zapewnia on synchronizację pracy wszystkich elementów sterownika.

Zastosowanie uniwersalnego, mikroprocesorowego sterownika maszyn elektrycznych do celów wymienionych w punkcie 2, jest możliwe po skonfigurowaniu części sprzętowej i programowej. Konfiguracja części sprzętowej polega na przyłączeniu: czujników sygnałów mierzonych do wejść torów pomiarowych, elementów pomocniczych do układu uniwersalnych wejść/wyjść, przyrządów pomiarowych lub rejestrujących do układu wyjść analogowych, odpowiedniego interfejsu przekształtnika mocy do złącza rozszerzenia i ustawieniu progów działania detektorów awarii. Do konfigurowania części programowej wykorzystuje się komputer klasy PC. Polega to na napisaniu programu, jego asemblacji i przesłaniu poprzez port RS-232 do pamięci wewnętrznej procesora sygnałowego. Do uruchamiania nowych programów wykorzystuje się debugger. Narzędzia programowe służące do pisania i uruchamiania programów wchodzi w skład zestawu uruchomieniowego DSK.

Ponieważ przyjęto, że mikroprocesorowy sterownik będzie współpracował z komputerem PC, więc wyniki jego działania można przedstawiać w postaci graficznej na monitorze komputera. Przyłączenie do złącza rozszerzenia układów pomocniczych, takich jak: klawiatura, wyświetlacz, dodatkowa pamięć powoduje, że - po skonfigurowaniu części programowej - mikroprocesorowy sterownik może pracować w sposób autonomiczny (tzn. niezależny od komputera PC). Główną trudnością efektywnego wykorzystania zasobów sterownika jest napisanie programu obsługującego sterownik i opracowanie odpowiedniego algorytmu sterowania maszyny elektrycznej.

4. UZASADNIENIE WYBORU MIKROPROCESORA DLA STEROWNIKA MASZYN ELEKTRYCZNYCH

Wyjaśnienia wymaga wybór mikroprocesora dla uniwersalnego sterownika maszyn elektrycznych. Dokonując selekcji kierowano się wieloma kryteriami: technicznymi (m.in. szybkością obliczeń, typem reprezentacji danych, długością słowa, przestrzenią adresową, ilością i rodzajem wewnętrznych układów peryferyjnych), rynkowymi (ceną i dostępnością na rynku zestawu uruchomieniowego) i innymi (dostępnością literatury i oprogramowania). Ostatecznie zastosowano 16-bitowy, stałoprzecinkowy procesor sygnałowy TMS320C50 produkowany przez firmę Texas Instruments. Rozwiązanie takie podyktowane było dużą mocą obliczeniową (50 MIPS) tego mikroprocesora wynikającą m.in. z budowy wewnętrznej (architektura Harvard'a), wykorzystania przetwarzania potokowego i sprzętowego

wspomagania wykonywania operacji matematycznych [5]. Jego zalety można wykorzystać do próbkowania analogowych sygnałów zewnętrznych z dużą częstotliwością, a także do wykonywania w czasie rzeczywistym złożonych algorytmów przetwarzania sygnałów i sterowania. Zastosowanie procesora sygnałowego pozwala także na redukcję liczby czujników w systemach sterowania silnikami, ponieważ niektóre zmienne (takie jak prędkość obrotowa i strumień magnetyczny) mogą być estymowane ze zmiennych elektrycznych. Estymacji dokonuje obserwator stanu, którego efektywność zależy od mocy obliczeniowej mikroprocesora. Ponieważ opisywany sterownik maszyn elektrycznych musi być uniwersalny, konieczne było umożliwienie sprawnego działania nawet takich skomplikowanych algorytmów.

Chcąc uniknąć konstruowania systemu mikroprocesorowego od podstaw, skorzystano z komercyjnego zestawu uruchomieniowego DSK firmy Texas Instruments. Takie rozwiązanie ma kilka zalet:

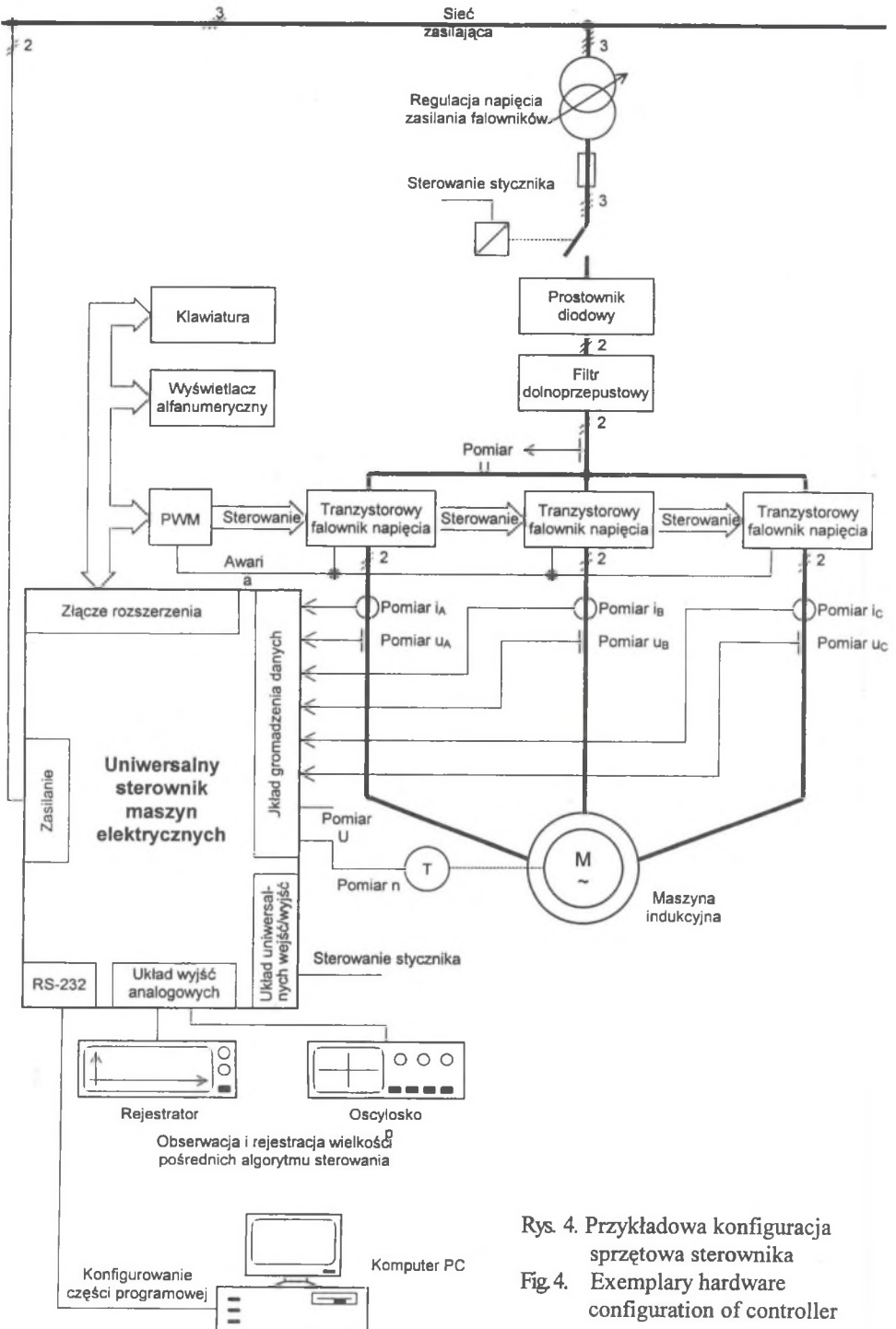
- unika się konieczności fizycznego montażu mikroprocesora;
- zestaw zawiera oprogramowanie wspomagające pisanie i uruchamianie programów;
- nastąpiło skrócenie czasu opracowywania i uruchamiania sterownika.

TMS320C50 nie jest mikroprocesorem dedykowanym do systemów sterowania. Możliwa jest jednak jego łatwa adaptacja do sterowania maszynami elektrycznymi przez dodanie kilku układów peryferyjnych. W momencie dokonywania wyboru mikroprocesora, koszt tak zbudowanego systemu był niższy niż systemu opartego na mikroprocesorze specjalizowanym, takim jak TMS320F240.

5. PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA MIKROPROCESOROWEGO STEROWNIKA MASZYN ELEKTRYCZNYCH DO WEKTOROWEGO STEROWANIA SILNIKIEM INDUKCYJNYM

Opracowany uniwersalny, mikroprocesorowy sterownik maszyn elektrycznych, może być wykorzystany między innymi w systemie wektorowego sterowania silnikiem indukcyjnym. System taki ma za zadanie, odpowiednio do wielkości zadanych, sterować składowymi osiowymi wyodrębnionymi z prądu stojana, odpowiedzialnymi za strumień magnetyczny i moment elektromagnetyczny.

Algorytm wektorowego sterowania zawiera wiele intensywnych i czasochłonnych obliczeń, głównie przez konieczność transformacji zmiennych z naturalnego układu współrzędnych fazowych do nowego układu współrzędnych prostokątnych i odwrotnie. Jest to więc przykład algorytmu, którego wykonanie w czasie rzeczywistym wymaga użycia procesora sygnałowego.



Rys. 4. Przykładowa konfiguracja sprzętowa sterownika
 Fig. 4. Exemplary hardware configuration of controller

Przykładową konfigurację części sprzętowej sterownika realizującego algorytm wektorowego sterowania silnikiem indukcyjnym przedstawiono na rys. 4 i w tabelicy 1.

Tabela 1

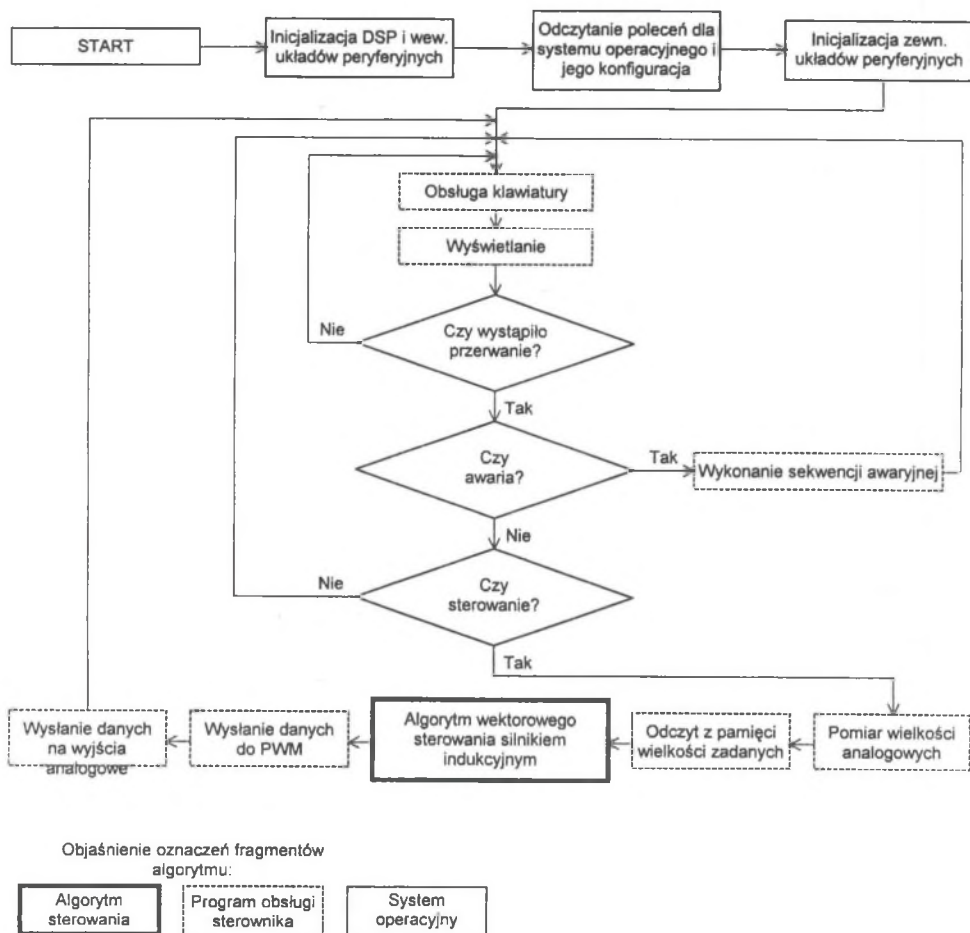
Przykładowa konfiguracja sprzętowa mikroprocesorowego sterownika

Urządzenie	Linia wejścia/wyjścia sterownika	Urządzenie	Linia wejścia/wyjścia sterownika
Czujnik i_A	tor pomiarowy 0	stycznik	wyjście przekaźnik. 0
Czujnik u_A	tor pomiarowy 1	oscyloskop	wyjście analogowe 0
Czujnik i_B	tor pomiarowy 2	rejestrator	wyjście analogowe 1
Czujnik u_B	tor pomiarowy 3	PWM	złącze rozszerzenia
Czujnik i_C	tor pomiarowy 4	wyświetlacz alfanum.	złącze rozszerzenia
Czujnik u_C	tor pomiarowy 5	klawiatura	złącze rozszerzenia
Czujnik U_d	tor pomiarowy 6	komputer PC	port RS-232
Tachoprądnicza	tor pomiarowy 7		

Algorytm wykonywany przez procesor sygnałowy (dla takiej konfiguracji sprzętowej) przedstawiono na rys. 5. W algorytmie tym wyborem zadania dla mikroprocesora zajmuje się system operacyjny. Po załączeniu napięcia zasilania procedury systemu operacyjnego ustawiają rejestry statusowe i kontrolne mikroprocesora i układów peryferyjnych (inicjalizacja DSP i wew. układów peryferyjnych, inicjalizacja zewn. układów peryferyjnych). W dalszej kolejności następuje odczytanie poleceń systemu operacyjnego i jego konfiguracja. Jest to dopasowanie algorytmu do aktualnej konfiguracji sprzętowej sterownika. Polecenia systemu operacyjnego to odpowiednie wartości umieszczane przez programistę w wyznaczonym obszarze pamięci. Na ich podstawie system operacyjny umieszcza w części głównej programu procedury programu obsługi sterownika obsługujące przyłączone układy peryferyjne. Elementy decyzyjne systemu operacyjnego mieszczące się w głównej części programu, wybierają zadania dla mikroprocesora podczas pracy sterownika. Program obsługi sterownika to zespół procedur obsługujących elementy sterownika (czyli m.in.: układ gromadzenia danych i wyjściowe tory analogowe), a także układy przyłączane do sterownika podczas konfiguracji części sprzętowej (czyli m.in.: klawiatura, wyświetlacz, układ realizujący PWM). Taka struktura algorytmu powoduje, że dopasowanie części programowej do zmienionej części sprzętowej polega na opracowaniu nowego zestawu poleceń dla systemu operacyjnego. Natomiast zmiana algorytmu sterowania polega na opracowaniu nowego zestawu obliczeń koniecznych do wyznaczenia wielkości wyjściowych algorytmu. W przedstawionym przykładzie algorytm sterowania realizuje wektorowe sterowanie silnikiem indukcyjnym.

Tak skonfigurowany sterownik nie będzie zdolny do automatycznej identyfikacji i korekcji parametrów maszyny, zmieniających się wraz z temperaturą. Dlatego wszystkie

badania należy przeprowadzać przy utrzymującej się w pewnych granicach temperaturze maszyny.



Rys. 5. Przykładowy algorytm wykonywany przez sterownik
Fig. 5. Exemplary controller algorithm

6. UWAGI KOŃCOWE

Zaletą uniwersalnego mikroprocesorowego sterownika maszyn elektrycznych, przedstawionego w niniejszej pracy, jest duża elastyczność konfigurowania części sprzętowej. Natomiast program składa się z trzech części: systemu operacyjnego, programu obsługi sterownika, programu realizującego algorytm sterowania. Zmiana algorytmu sterowania wiąże się jedynie z wymianą jednego elementu algorytmu (patrz rys. 5). Taką łatwość konfigurowania części programowej zapewnia struktura systemu operacyjnego.

Uniwersalny mikroprocesorowy sterownik maszyn elektrycznych w pierwszej kolejności będzie zastosowany do badania algorytmów wektorowego sterowania silnikiem indukcyjnym. Napisanie efektywnie działającego programu dla procesora sygnałowego TMS320C50 według algorytmu przedstawionego w punkcie 5 jest trudne. Wiąże się to z koniecznością dokładnego poznania jego architektury, specyficznych cech i zasad optymalnego wykorzystania jego zasobów. W późniejszym czasie planuje się opracowanie algorytmów uwzględniających automatyczną identyfikację i zmiany temperaturowe parametrów maszyny, będącej obiektem sterowania.

LITERATURA

1. Paszek W.: Stany nieustalone maszyn elektrycznych prądu przemiennego. WNT, Warszawa 1986, s. 599.
2. Barlik R., Nowak M.: Technika tyrystorowa. WNT, Warszawa 1997, s. 367.
3. Texas Instruments: TMS320C5x User's Guide. 1997, s. 801.
4. Texas Instruments: TMS320C5x DSP Starter Kit User's Guide. 1996, s. 123.
5. Le-Huy H.: Microprocessors and Digital IC's for Motion Control. Proceedings of the IEEE, nr 8, 1994, s. 1140 - 1163.
6. Niestrój R., Rzeźnikiewicz G.: Projekt uniwersalnego sterownika mikroprocesorowego przystosowanego do wektorowego sterowania silnika indukcyjnego. Praca dyplomowa. Politechnika Śląska, Katedra Maszyn i Urządzeń Elektrycznych. Gliwice 1999, s. 190.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Piotr Wach

Abstract

A project and description of universal controller for electrical machines with the Texas Instruments digital signal processor TMS320C50 have been presented in this paper. The main element of this device is DSK (starter kit for TMS320C50).

In Chapter 1 purpose fullness of searching new solutions for electrical machine controllers, used in various electrical drives has been discussed. Idea and the main features (i.e.: open architecture, easy programming and easy developed hardware) of microprocessor controller which allow to adapt it for different tasks have been presented.

Possibilities of the designed microprocessor controller application as well as requirements (project guidelines) determining complexity of the microprocessor controller hardware have been given in Chapter 2.

In Chapter 3 the block diagram of the microprocessor controller and short description of its particular components as well as the way of hardware and software configuration of the microprocessor controller have been presented.