

**SISTEM DE ACHIZIȚIE
PENTRU MONITORIZAREA
PARAMETRILOR U, I, n AI
UNUI MOTOR DE CURENT
CONTINUU REALIZAT CU
AJUTORUL
MICROCONTROLERULUI
PIC16F877**

Ing. Nicolae ANTONIE,
*Universitatea “Constantin
Brâncuși” din Târgu Jiu*
Dr. Ing. Ilie BORCOȘI,
*Universitatea “Constantin
Brâncuși” din Târgu Jiu*
Prof. Dr. Ing. Vasile COZMA,
*Universitatea “Constantin
Brâncuși” din Târgu Jiu*

REZUMAT: În aplicațiile industriale și nu numai, un rol important îl au microcontrolerele care, din ce în ce mai performante înglobează o bună parte din tehnica de calcul necesară pentru comandă și achiziție, simplificând astfel sistemele de conducere a proceselor tehnologice pe care le deserveșc.

CUVINTE CHEIE: sistem de achiziție, monitorizare, parametrii, motor, curent continuu, microcontroler

**1. DESCRIEREA SISTEMULUI
DE DEZVOLTARE CU
PIC16F877**

Microcontrolerul PIC16F877 face parte din familia de microcontrolere PIC pe 8 biți, are o structură internă complexă; este capabil de a achiziționa semnale analogice având în componența sa un convertor analog-numeric pe 10 biți, poate genera semnale PWM, poate comunica cu dispozitive externe și se pretează foarte bine în aplicații industriale.

Prezintă 5 porturi bidirecționale configurabile în funcție de montajul de utilizare, putând fi folosit în aplicații destul de complexe.

**ACQUISITION SYSTEM FOR
MONITORING PARAMETERS
U, I, n
OF A DC MOTOR POWERED
BY PIC16F877
MICROCONTROLLER**

Eng. Nicolae ANTONIE,
*“Constantin Brâncuși” University of
Târgu Jiu*
PhD. Eng. Ilie BORCOȘI,
*“Constantin Brâncuși” University of
Târgu Jiu*
Prof. PhD. Eng. Vasile COZMA,
*“Constantin Brâncuși” University of
Târgu Jiu*

ABSTRACT: In industrial applications (and not only), a very important role is played by microcontrollers which, more performant each day, gather a part of calculus technique necessary for control and acquisition, simplifying in this way the control devices for the technological processes they serve.

KEYWORDS: acquisition system, monitoring, parametres, motor, powered, microcontroller

**1. DESCRIPTION OF THE
ACQUISITION SYSTEM BUILT
WITH PIC16F877**

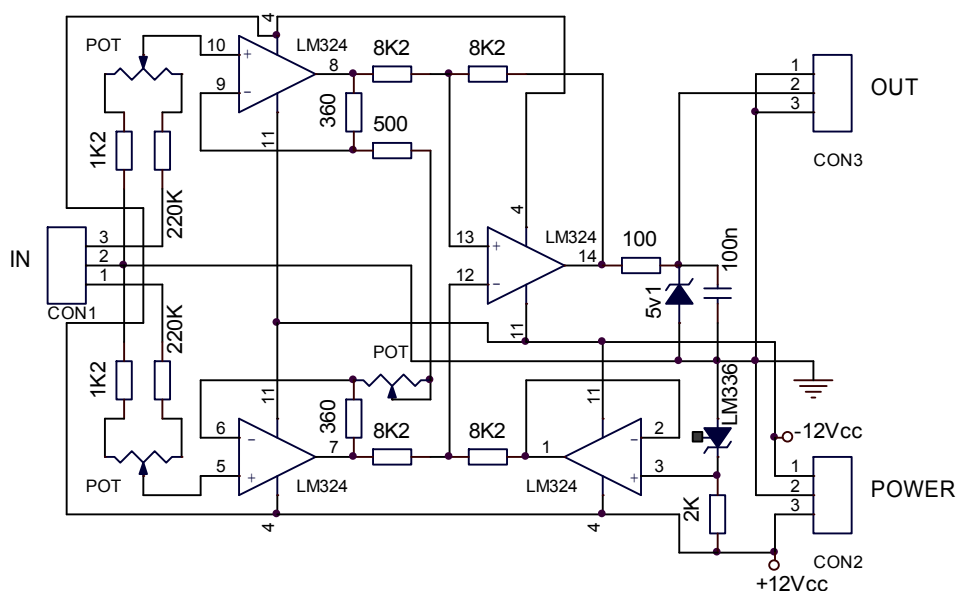
The PIC16F877 microcontroller is part of 8 bit microcontroller family, has a complex internal structure. It is able to take over analogical signals, because it includes analog to digital converter on 10 bits, can generate PWM, can communicate with external device and it is very adequate for industrial applications. It has 5 configurable bidirectional ports, function of the used assembly, thus able to be used in complex applications.

In this paper we propose creation of a data acquisition system for monitoring

În lucrarea de față ne propunem realizarea unui sistem de achiziție de date pentru monitorizarea parametrilor U, I, și n ai unui motor de curent continuu.

Pentru monitorizarea parametrilor U și I se utilizează două module de adaptare folosite ca și amplificatoare de instrumentație. Tensiunea este preluată direct de la bornele motorului ce este alimentat cu o tensiune cuprinsă între 0V și 220Vcc și aplicată modulului de adaptare iar curentul este preluat prin intermediul unui rezistor (șunt).

În figura următoare se prezintă schema electronică a unui modul de adaptare.



Pentru monitorizarea turației motorului am folosit următoarea schemă electronică de cuplare a senzorului de proximitate la circuitul cu microcontroler.

Semnalele preluate de la modulele de adaptare sunt aplicate pe două dintre intrările analogice ale microcontrolerului unde sunt convertite prin intermediul convertorului numeric analogic încorporat. Pe de altă parte semnalul sub formă de impulsuri digitale preluat de la senzorul de proximitate este aplicat la una din intrările digitale ale microcontrolerului.

Toate aceste semnale sunt prelucrate de către microcontroler prin intermediul programului înscris în memoria program a

parameters U, I and n for DC motor.

To monitor the parameters U and I are used two adaptor modules used as instrumentation amplifiers.

The voltage is taken directly from the motor terminals between 0V and 220V d.c. and applied adaptor modules and the current is taken through a resistor (shunt).

In the next figure is present the electronic diagram of the adaptor modules.

For monitoring the D.C. motor turation we used the following scheme for coupling electronic proximity sensor to the microcontroller circuit.

The signals taken from adaptation modules are applied to two analog inputs pin of microcontroller and are converted by the internal analogic to digital converter.

On the other hand, the signal as digital pulses over the proximity sensor is applied to a digital input pin of the microcontroller.

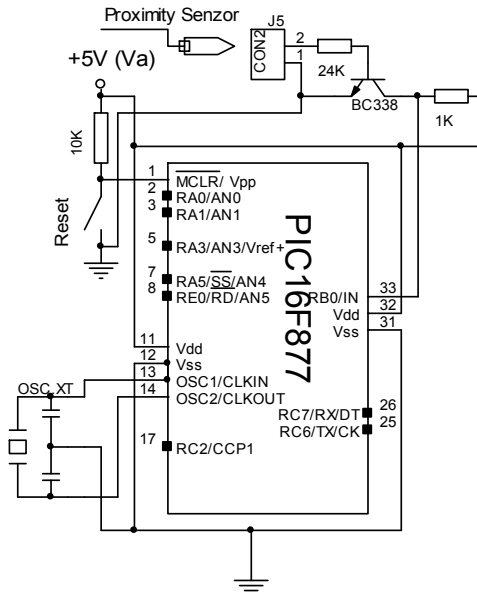
All these signals are processed by the microcontroller through the program entered in the memory program of the microcontroller.

Data processed are serial transmission

sa.

Datele astfel prelucrate sunt transmise pe cale serială spre un calculator pe care rulează un software de achiziție ce are rol de a afișa semnalele sub formă grafică, iar operatorul uman prin intermediul interfeței de utilizator poate da comenzi asupra motorului modificându-i turația în funcție de necesități.

to a computer that running a data acquisition software serves to grafical display signals and the human operator through the user interface can give comands to the D.C. motor changing its speed as a needed.



Comenzile date de operatorul uman sunt prelucrate de softul de achiziție care le transmite sub formă numerică microcontrolerului având posibilitatea de a genera semnale PWM prin intermediul cărora se menține turația motorului la valoarea dorită.

Sistemul de achiziție propus poate fi extins și la alte aplicații prin adaptarea semnalelor la cerințele sistemului; prin modificarea programului înscris în memoria program a microcontrolerului la noua schemă de montaj și a interfeței ce rulează pe calculatorul operatorului. Modulul de transmisie a datelor sub formă serială dintre circuitul cu microcontroler și calculator este prevăzut cu optocuploare pentru izolare galvanică astfel că o defecțiune ce poate apărea la sistemul de achiziție să nu provoace distrugerii la sistemul de calcul cât și invers.

În figura următoare este prezentată schema

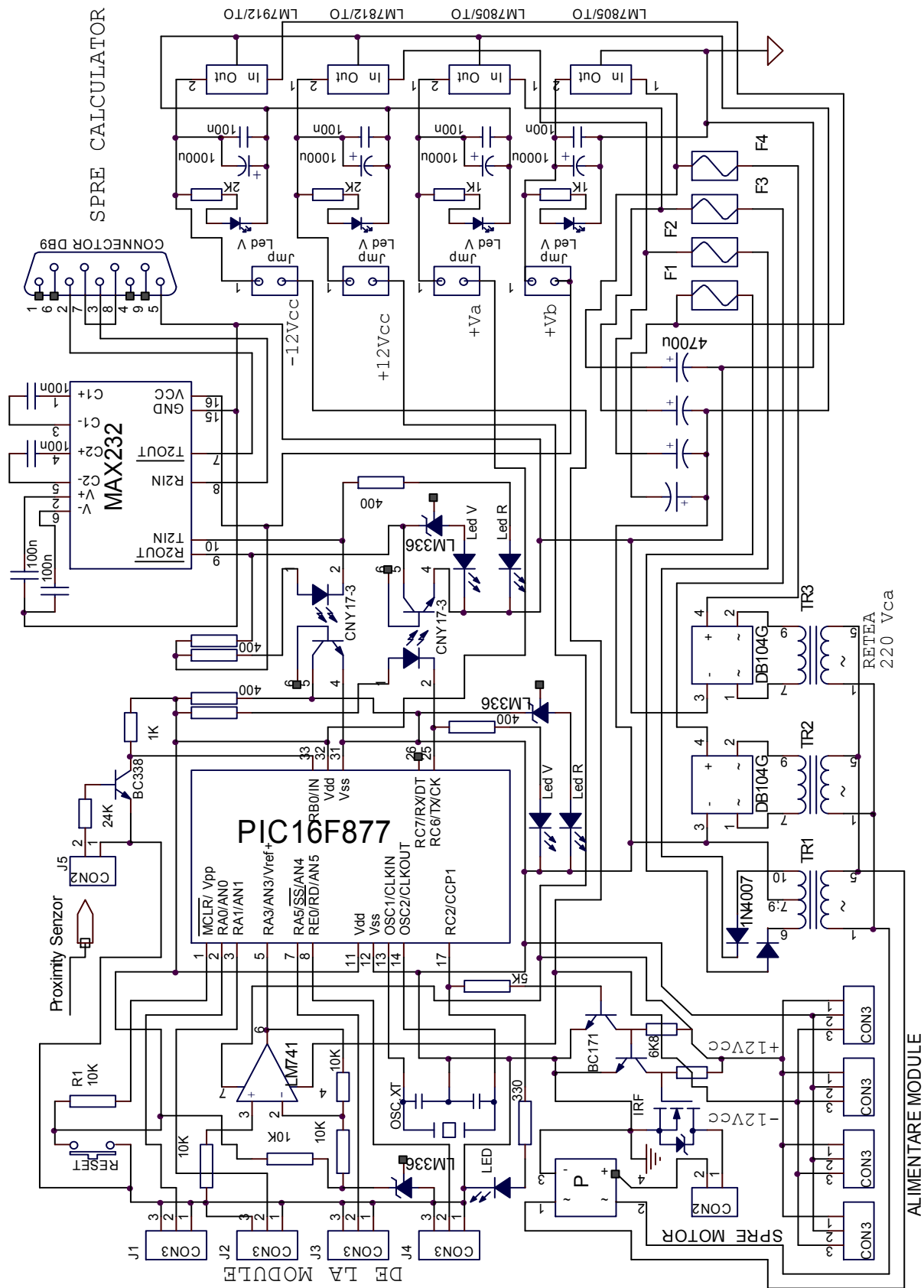
The human operator comands are processed by software purchase as is transmits digital microcontroller wich is able to generate PWM signals by wich the D.C. motor speed is mantained at the desired value.

The proposed acquisition system can be extended to other applications by adapting the signals to the system requirements, by modifying the program written in memory of the microcontroller program to the new arrangement and operator interface running on the computer.

Serial data transmission module between the circuit microcontroller and the computer is provided with optocuploare for galvanic isolation so that a fault can occur purcassing system does not cause damage to computer system and vice versa.

The following figure is a electronic scheme of the data acquisition system formed around a core type PIC16tF877

electronică a sistemului de achiziție format microcontroller.
 în jurul unui nucleu cu microcontroler de
 tipul PIC16F877



2. CONCLUZII

Complexitatea unui astfel de sistem de dezvoltare nu se oprește aici, el putând fi extins în funcție de cerințele și complexitatea instalațiilor tehnologice ce trebuie conduse. Prin simpla scoatere în exterior cu ajutorul unor conectori a porturilor microcontrolerului, putem extinde aplicațiile ce se pot realiza cu ajutorul platformei și datorită posibilităților de comunicare serială și nu numai a unor astfel de microcontrolere cu un calculator de proces sau cu alte dispozitive de acest gen le face tot mai folosite în aplicații industriale foarte complexe, etc.

Un avantaj important al aplicației prezentate este reprezentat de prețul redus de realizare.

3. REFERINȚE:

[1]. Antonie, N., Borcoși, I., Dincă, A., Ionescu, M., FOC Control System of AC Machines, *Analele Universitatii „Constantin Brancusi” din Tg. Jiu, Seria Inginerie*, no.2/2008,ISSN 1844 – 4856, pag. 307-312.

[2]. Antonie, N., Borcoși, I., Ionescu, M., Acquisition and development szstem with PIC16F84 and PIC16F877 microcontrollers, *Analele Universitatii „Constantin Brancusi” din Tg. Jiu, Seria Inginerie*, no.3/2010, ISSN 1842 – 4856, pag. 293-301.

[3]. Borcosi I, Olaru O, Popescu M.C., Antonie N., "Method to Protect from no Pulse for a Three-Phase Rectifier Bridge", *International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*, January 2009, pp.473-482.

[4]. Borcosi I., Onisifor O., Popescu M.C., Antonie N., "A Method to Protect from no Pulse for a Three-Phase Rectifier Bridge Connected with the Resistive-Inductive Load", *Proceedings of the 10th WSEAS International Conference on Mathematical and Computational Methods in Science and Engineering*, Bucharest, November 2008, pp.146-152.

[5]. Borcoși Ilie, Olaru Onisifor, Popescu Marius-Constantin, Dincă Alina,

2. CONCLUSIONS

The complexity of this development system doesn't stop here. It can be extended function of the requirements and complexities of the technological installations which are to be controlled.

By simply removing of microcontroller ports in the external using connectors, also we may extend the applications which can be made with the help of the platform and due to the possibilities of a serial communication (and not only) with a process computer or with other devices of this type, makes them more and more useful in very complex industrial applications.

3. REFERENCES:

[1]. Antonie, N., Borcoși, I., Dincă, A., Ionescu, M., FOC Control System of AC Machines, *Analele Universitatii „Constantin Brancusi” din Tg. Jiu, Seria Inginerie*, no.2/2008,ISSN 1844 – 4856, pag. 307-312.

[2]. Antonie, N., Borcoși, I., Ionescu, M., Acquisition and development szstem with PIC16F84 and PIC16F877 microcontrollers, *Analele Universitatii „Constantin Brancusi” din Tg. Jiu, Seria Inginerie*, no.3/2010, ISSN 1842 – 4856, pag. 293-301.

[3]. Borcosi I, Olaru O, Popescu M.C., Antonie N., "Method to Protect from no Pulse for a Three-Phase Rectifier Bridge", *International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*, January 2009, pp.473-482.

[4]. Borcosi I., Onisifor O., Popescu M.C., Antonie N., "A Method to Protect from no Pulse for a Three-Phase Rectifier Bridge Connected with the Resistive-Inductive Load", *Proceedings of the 10th WSEAS International Conference on Mathematical and Computational Methods in Science and Engineering*, Bucharest, November 2008, pp.146-152.

[5]. Borcoși Ilie, Olaru Onisifor, Popescu Marius-Constantin, Dincă Alina,

Device with Analogical Circuits for Protection to the Lack of the Pulse for the Three-Phase Rectifiers in Bridge, Proceedings of the 10th WSEAS International Conference on MATHEMATICAL and COMPUTATIONAL METHODS in SCIENCE and ENGINEERING (MACMESE '08), Bucharest, Romania, Nov. 7-9, 2008, Part I, ISSN: 1790-2769, ISBN:978-960-474-019-2, pp. 152-157.

[6]. Borcoși Ilie, Olaru Onisifor, Popescu Marius-Constantin, Dinca Alina, Antonie Nicolae, Ionescu Marian, Device with Analogical Circuits for Protection to the Lack of the Pulse for the Three-Phase Rectifiers in Electrical Drive, INTERNATIONAL JOURNAL OF MATHEMATICAL MODELS AND METHODS IN APPLIED SCIENCES, Issue 4, Volume 2, December 2008, ISSN: 1998-0140, pp. 483-492.

[7]. Ilie Borcoși, Onisifor Olaru, Nicolae Antonie, Device for Protection to the Lack of the Pulse for the Tri-Phase Rectifiers in Bridge, International Journal of Computers, Communications & Control, ISSN 1841-9836, E-ISSN 1841-9844, Vol. III, 2008, pp. 196-200.

[8]. Marius-Constantin Popescu , Ilie Borcoși, Onisifor Olaru, Luminița Popescu, Florin Grofu, Simulation Hybrid Fuzzz Control of SCARA Robot, 2007, Proceedings of the 3rd WSEAS International Conference on Applied and THEORETICAL MECHANICS (Mechanics '07), Tenerife, Spain, December 14-16, 2007, pag. 175-180 Published by WSEAS Press, ISBN: 978-960-6766-19-0, ISSN: 1790-2769;

[9]. Marius-Constantin Popescu , Ilie Borcoși, Onisifor Olaru, Luminița Popescu, Florin Grofu, The Simulation Hybrid Fuzzy Control of Scara Robot, WSEAS TRANSACTIONS on SYSTEMS AND CONTROL, Issue 2, Volume 3, February 2008, ISSN: 1991-8763.

[10] Popescu M.C., Mastorakis N., Borcosi I., Popescu L., Asynchronous Motors Drive Systems Command with

Device with Analogical Circuits for Protection to the Lack of the Pulse for the Three-Phase Rectifiers in Bridge, Proceedings of the 10th WSEAS International Conference on MATHEMATICAL and COMPUTATIONAL METHODS in SCIENCE and ENGINEERING (MACMESE '08), Bucharest, Romania, Nov. 7-9, 2008, Part I, ISSN: 1790-2769, ISBN:978-960-474-019-2, pp. 152-157.

[6]. Borcoși Ilie, Olaru Onisifor, Popescu Marius-Constantin, Dinca Alina, Antonie Nicolae, Ionescu Marian, Device with Analogical Circuits for Protection to the Lack of the Pulse for the Three-Phase Rectifiers in Electrical Drive, INTERNATIONAL JOURNAL OF MATHEMATICAL MODELS AND METHODS IN APPLIED SCIENCES, Issue 4, Volume 2, December 2008, ISSN: 1998-0140, pp. 483-492.

[7]. Ilie Borcoși, Onisifor Olaru, Nicolae Antonie, Device for Protection to the Lack of the Pulse for the Tri-Phase Rectifiers in Bridge, International Journal of Computers, Communications & Control, ISSN 1841-9836, E-ISSN 1841-9844, Vol. III, 2008, pp. 196-200.

[8]. Marius-Constantin Popescu , Ilie Borcoși, Onisifor Olaru, Luminița Popescu, Florin Grofu, Simulation Hybrid Fuzzz Control of SCARA Robot, 2007, Proceedings of the 3rd WSEAS International Conference on Applied and THEORETICAL MECHANICS (Mechanics '07), Tenerife, Spain, December 14-16, 2007, pag. 175-180 Published by WSEAS Press, ISBN: 978-960-6766-19-0, ISSN: 1790-2769;

[9]. Marius-Constantin Popescu , Ilie Borcoși, Onisifor Olaru, Luminița Popescu, Florin Grofu, The Simulation Hybrid Fuzzy Control of Scara Robot, WSEAS TRANSACTIONS on SYSTEMS AND CONTROL, Issue 2, Volume 3, February 2008, ISSN: 1991-8763.

[10] Popescu M.C., Mastorakis N., Borcosi I., Popescu L., Asynchronous Motors Drive Systems Command with

Digital Signal Processor, International Journal of Systems Applications, Engineering & Development, Issue 2, Vol.3, pp.64-73, 2009.

[11]. Paturca, S., V., Covrig, M., Cepisca, C., Serita, G., Proposed Schemes for Improving the Steady State Behaviour of Direct Torque Controlled Induction Motor, Proceedings of the 7th WSEAS International Conference on Power Systems, Beijing, China, September 15-17, 2007, pp. 53-58.

[12]. Borcoși, I., Dincă, A., Nebunu, D.L., Antonie N., A., High performance digital control system of AC Machines, Annual of University of Mining and Geology „St. Ivan Rilski” –Sofia, vol. 51, Part III, Mechanization, electrification and automation in mines, 2008, ISSN 1312-1820, pp. 23-26.

[13]. PIC 16F877 Data Sheet 28/40-Pin CMOS FLASH Microcontrollers.

Digital Signal Processor, International Journal of Systems Applications, Engineering & Development, Issue 2, Vol.3, pp.64-73, 2009.

[11]. Paturca, S., V., Covrig, M., Cepisca, C., Serita, G., Proposed Schemes for Improving the Steady State Behaviour of Direct Torque Controlled Induction Motor, Proceedings of the 7th WSEAS International Conference on Power Systems, Beijing, China, September 15-17, 2007, pp. 53-58.

[12]. Borcoși, I., Dincă, A., Nebunu, D.L., Antonie N., A., High performance digital control system of AC Machines, Annual of University of Mining and Geology „St. Ivan Rilski” –Sofia, vol. 51, Part III, Mechanization, electrification and automation in mines, 2008, ISSN 1312-1820, pp. 23-26.

[13]. PIC 16F877 Data Sheet 28/40-Pin CMOS FLASH Microcontrollers.