

BALDOR – kompletne rozwiązania do sterowania ruchem

Tomasz Witek

Firma Baldor od ponad 80 lat jest czołowym producentem urządzeń z zakresu techniki napędowej. Ogromne doświadczenie firmy w dziedzinie serwonapędów oraz innowacyjne podejście do tej tematyki pozwoliły na stworzenie wyjątkowego, kompleksowego systemu do sterowania ruchem. Pozwala on na zbudowanie praktycznie dowolnej aplikacji, od najprostszej, wykorzystującej pojedynczy napęd, do najbardziej skomplikowanej z programem wielowątkowym i łączem Ethernet Powerlink pozwalającym na podłączenie do 200 napędów do jednego kontrolera ruchu (!). W artykule przedstawiono ogólną charakterystykę systemu oraz poszczególne jego elementy, jak: oprogramowanie konfiguracyjne i wspomagające projektowanie, wzmacniacze serwo, sterowniki ruchu oraz silniki.

Firma Baldor w 1952 r. wprowadziła na rynek niezawodnie działające silniki przemysłowe ze sprzężeniem zwrotnym i regulatorem prędkości. Prawdziwa epoka serwonapędów rozpoczęła się w 1983 r., kiedy to Baldor jako jedna z pierwszych firm rozpoczęła masową ich produkcję. Aktualnie w ofercie Baldora znajduje się szereg produktów, takich jak: serwo-silniki BSM (C – seria standardowa, N – o obniżonym momencie bezwładności, ze **stali nierdzewnej** SSBSM), silniki liniowe, dwuosiowe, silniki serwo DC szczotkowe, silniki indukcyjne, serwowzmacniacze (MicroFlex, FlexDrive, MintDrive itp.), sterowniki ruchu (NextMove E100, NextMove ESB itp.), specjalistyczne przewody do silników i sterowników oraz falowniki.

Widząc olbrzymi potencjał Baldora i potrzebę dostarczania niezawodnych i wysokiej jakości napędów na polski rynek, firma Multiprojekt podjęła współpracę z koncernem zza oceanu i aktualnie oferuje szereg produktów Baldora klientom w Polsce.

Darmowe oprogramowanie konfiguracyjne i narzędziowe

Myślą przewodnią Baldora jest to, aby instalacja i konfiguracja napędów była najprostsza i najszybsza. Cel ten został osiągnięty dzięki intuicyjnemu kreatorowi układu napędowego, który krok po kroku prowadzi użytkownika przez kolejne etapy konfiguracji. Opisane poniżej oprogramowanie konfiguracyjne i narzędziowe jest dostępne darmowo.

Motor Sizing Software jest narzędziem do doboru napędu na podstawie danych o parametrach ruchu i budowie urządzenia. Intuicyjny kreator prowadzi użytkownika krok po kroku przez cały proces doboru. Po wprowadzeniu wymaganych danych program oblicza parametry ruchu i proponuje odpowiednie serwonapędy.

Program **WorkBench** odpowiada za konfigurację systemu, która jest przeprowadzana w sposób prosty, krok po kroku. W programie mamy możliwość wyboru silnika Baldora lub zdefiniowania własnego napędu. Bardzo pomocnym udogodnieniem jest pełny autotuning. W jego skład wchodzi: wykrywanie większości parametrów silnika, automatyczna detekcja faz UVW, automatyczny test sprzężenia zwrotnego, pomiar inercji obciążenia oraz pomiar tarcia. Dodatkowo mamy dostęp do oscyloskopu, gdzie możemy dokładnie podglądać większość przebiegów zmiennych, pomoc *online* lub przez e-mail, a aktualizacje programu i firmware'u przez Internet czynią ten program wielce użytecznym.

Mint jest językiem programowania pracującym w czasie rzeczywistym i stanowiącym wspólne środowisko dla wszystkich napędów. Służy do tworzenia aplikacji sterujących urządzeniem ze szczególnym uwzględnieniem sterowania ruchem. Strukturalnie podobny jest do **Basica** z wielowątkowością, możliwością tworzenia podprogramów, bibliotekami funkcji specjalnych (sterowanie ruchem) oraz możliwością wykorzystania Embedded C. Program posiada pełny dostęp do programowania poprzez darmowe **ActiveX**.

Funkcje specjalne do sterowania ruchem

Funkcje specjalne pozwalają między innymi na: pozycjonowanie punkt-do-punktu, ruch z predefiniowanym profilem prędkości, wieloosiową interpolację (liniową, kołową, helikalną) i synchronizację ruchów, płynne łączenie ruchów, przekładnię elektroniczną, automatyczne obliczanie stycznicy do wektora prędkości, obsługę reakcji na przerwanie, krzywkę elektroniczną, cięcie w locie, wirtualne osie itd.

Serwonapędy

Spośród serwowzmacniaczy można wyróżnić: MicroFlex, MicroFlex e100, FlexDrive-II, Flex+Driver-II i MintDrive. Najczęściej wykorzystywanymi w różnorodnych aplikacjach są MicroFlex (rys. 1) o prądach znamionowych 3, 6 i 9 A oraz FlexDrivey (do 7,5 A dla 1 fazy i do 27,5 A dla 3 faz) zarówno do serwo-silników obrotowych, jak i liniowych. Do głównych zalet tych wzmacniaczy



Rys. 1. Serwonapęd MicroFlex

należą między innymi prosta i intuicyjna konfiguracja, komunikacja i diagnostyka po RS232 lub RS485, wysoka niezawodność, zaawansowane rozwiązania energoelektroniczne oraz korzystna cena w stosunku do parametrów. MicroFlex i FlexDrive wyposażone są w we/wy cyfrowe (konfigurowalne programowo) i we analogowe ± 10 V, umożliwiające różne rodzaje pracy: kontrola momentu, prędkości, krok/kierunek.

www.multiprojekt.com.pl
MulliProjekt

- zapewniamy **korzystne ceny** ponieważ towary sprowadzamy **bezpośrednio z fabryk producentów**
- **szybkie dostawy** - magazyn w Polsce
- **profesjonalne doradztwo techniczne**
- **darmowe szkolenia dla klientów**
- **programy konfiguracyjne i narzędziowe GRATIS**
- **wypożyczenia sprzętu w celach testowych**

magazyn, cięcie i kompletowanie w Polsce

PROWADNICE LINIOWE I ŚRUBY KULOWE



- **zapewniamy szybkie dostawy**
Większość typów prowadnic i wózków posiadamy w magazynie w Polsce.

- **Inniemy szyny na wymiar**
Szyny dostarczamy do Państwa pocięte na żądany wymiar (cięcie gratis).

- **przygotowujemy zestawy**
Na Państwa życzenie przygotowujemy gotowe zestawy z wózkami założonymi na pocięte na żądany wymiar szyny (zestawy również składamy w Polsce).



kompletne rozwiązanie do sterowania ruchem

SERWONAPĘDY I STEROWNIKI RUCHU



silniki krokowe

CNC

- silniki obrotowe i liniowe
- darmowy program narzędziowy z kreatorem konfiguracji krok-po-kroku
- darmowe **ActiveXy** do komunikacji z PC
- pełny **autotuning**:
 - wykrywanie parametrów silnika
 - detekcja faz UVW
 - test sprzężenia zwrotnego
 - pomiar inercji obciążenia
 - pomiar tarcia obciążenia
- obsługa różnych sprzężeń zwrotnych: enkoder inkrementalny, absolutny, wielobrotowy (EnDat), resolver, SSI, 1V pk-pk, Sin/Cos
- Ethernet Powerlink (obsługa do 200 osi)



zaskakujące możliwości za rozsądną cenę

STEROWNIKI PLC



sterownik FBs-24 MA
cena netto: 197 USD

- prędkość we/wy do **920 kHz III**,
- dedykowane funkcje do sterowania napędami w każdej jednostce centralnej,
- jednostki i moduły rozszerzeń,
 - cyfrowe,
 - analogowe,
 - temperaturowe,
 - komunikacyjne i inne,
- porty: RS-232, RS-485, USB, Ethernet,
- protokół komunikacyjny MODBUS,
- oprogramowanie narzędziowe **GRATIS**,
- darmowe szkolenia dla klientów,
- wypożyczenia sprzętu w celach testowych,
- profesjonalne doradztwo techniczne.



uniwersalne dotykowe HMI do różnych typów PLC

PULPITY HMI TEKSTOWE I GRAFICZNE



- przekątna ekranu od 5,7" do 12"
- 256 kolorów - matryce aktywne
- Ethernet, RS-232, RS-485
- Modbus-RTU
- praca w sieci
- praca w poziomie i w pionie
- zegar czasu rzeczywistego
- port drukarkowy
- oprogramowanie narzędziowe **GRATIS**



www.multiprojekt.com.pl

MulliProjekt

Biurowie Handlowe:
ul. Dobrego Pasterza 118
31-416 Kraków, Polska
fax: (+48) 12 410-87-50
info@multiprojekt.com.pl

**Dział Systemów
Automatyki i Napędów**
tel.: (+48) 12 410-87-51

**Dział Systemów
Przemieszczeń Liniowych**
tel.: (+48) 12 413-90-58

**Doradcy
Techniczno-Handlowi:**
(+48) 501 519-616
(+48) 501 061-866
(+48) 503 142-886



Rys. 2. Sterownik ruchu NextMove ESB

Dodatkowo w Flex+Drive-II i MintDrive-II – krok, kierunek i pozycja. Wszystkie napędy posiadają pełny autotuning i zabezpieczenia przed obniżeniem i wzrostem napięcia (DC bus), nagłym wzrostem prądu (dopuszczalne $2 \times I_N$ przez 3 s, przeciążenie 200%), zwarcie obwodów silnika, przekroczeniem temperatury i prądu (I^2R).

W bardziej złożonych i rozbudowanych aplikacjach korzystnym rozwiązaniem jest zastosowanie MicroFlex e100, który wyposażony jest w ETHERNET Powerlink ze zintegrowanym hubem, CANopen oraz szybki port USB dla obsługi. MintDrive, oprócz 2 wyjść analogowych i CANopen Master dla wieloosiowych aplikacji *peer-to-peer*, posiada dodatkowe funkcje dla specyficznych aplikacji, jak: cięcie w locie, „krzywka cyfrowa”, bardziej skomplikowane przekładnie programowe.

Sterowniki ruchu

Wśród wieloosiowych sterowników ruchu firmy Baldor na szczególną uwagę zasługują dwa modele: NextMove E100 i NextMove ESB. NextMove E100 posiada wbudowany ETHERNET Powerlink ze zintegrowanym hubem i umożliwia obsługę 16 osi z interpolacją oraz 200 (!) osi bez interpolacji.

Sterownik NextMove ESB (rys. 2) posiada obsługę do 7 osi, tj. 3 serwo ze sprzężeniem zwrotnym i 4 krokowe. W prostych aplikacjach może zastąpić sterownik PLC. Kontrolki ActiveX dają możliwość obsługi sterownika przy pomocy programów napisanych w popularnych językach programowania, jak: Visual Basic, Visual C++, Delphi czy LabVIEW. Złącze I/O wyposażone jest w we/wy cyfrowe i analogowe. 20 wejść cyfrowych (24 V DC) i 11 wyjść (12–24 V DC) jest ustawianych i konfigurowanych programowo. Każdy kanał (wyjście) może być obciążony prądem do 50 mA. Obsługa sygnałów analogowych realizowana jest przy pomocy 2 wejść różnicowych (± 10 V, 12 bit) i 4 wyjść analogowych ± 10 V o rozdzielczości 12 bitów. Port USB zapewnia szybką komunikację, a do wykorzystania jest port RS232 lub RS485 (opcjonalnie). Dodatkowo do dyspozycji mamy dwa interfejsy: CANopen i CANopen DS402 Master.

Serwosilniki

Serwosilniki Baldora (rys. 3) odznaczają się wysoką precyzją wykonania, dokładnością i znakomitymi parametrami ruchowymi. Są chętnie wybierane przez klientów, którzy wyma-

Tabela. 1. Wybrane serwonapędy firmy Baldor

Model	MicroFlex e100	MicroFlex	FlexDrive-II	Flex+Driver-II	MintDrive-II
Parametry					
1-faz (V AC)	105–230	105–230	115 lub 230	115 lub 230	115 lub 230
I_N (1-faz)	3, 6, 9	3, 6, 9	2,5; 5; 7,5	2,5; 5; 7,5	2,5; 5; 7,5
3-faz (V AC)	230	230	230–460	230–460	230–460
I_N (3-faz)	3, 6, 9	3, 6, 9	2,5; 5; 7,5; 15; 20; 27,5	2,5; 5; 7,5; 15; 20; 27,5	2,5; 5; 7,5; 15; 20; 27,5
Przeciążenie (s)	200% (3 s)	200% (3 s)	200%	200%	200%
			(1,25–2,8 s)	(1,25–2,8 s)	(1,25–2,8 s)
Wejścia cyfrowe	3+DE	1+DE	8+DE	8+DE ¹	8+DE ¹
Wyjścia cyfrowe	2	1	3	3 ¹	3 ¹
Wejścia analogowe	–	1 x 14-bit	1 x 14-bit	1 x 14-bit	2 x 14-bit
Wyjścia analogowe	–	–	–	–	2 x 8-bit
Wejścia krok/kierunek	–	24 V	24 V lub 5 V	24 V lub 5 V	24 V lub 5 V
Autotuning	tak	tak	tak	tak	tak
Komunikacja					
RS232	–	tak	tak ²	tak ²	tak ²
RS485	–	tak	tak ²	tak ²	tak ²
USB	tak	–	–	–	–
ETHERNET Powerlink	tak	–	–	–	–
Ethernet TCP/IP	tak	–	–	–	–
CANopen DS402 Slave	tak	–	–	–	–
CANopen (DS301) Master	tak	–	–	–	opcjonalnie
DeviceNet Slave	–	–	opcjonalnie	opcjonalnie	opcjonalnie
Profibus-DP Slave	–	–	opcjonalnie	opcjonalnie	opcjonalnie
DE – Driver Enable, ¹ – rozszerzalne do 10 wejść i 5 wyjść, ² – wybierane przez użytkownika (DIP switch)					

gają niezawodności, precyzji, liczą na wzrost produkcji, a tym samym na redukcję kosztów. Silniki dostępne są z dodatkowymi opcjami, jak: hamulec, różne sprzężenia zwrotne (enkoder, rezolwer, SSI, EnDat, 1V *peak-peak* Sin/Cos, tachometr). Najczęściej wykorzystywanymi w różnorodnych aplikacjach są silniki BSM serii C – ekonomiczne rozwiązanie – oraz N o obniżonym momencie bezwładności. Obejmują rząd wielkości od 0,45 Nm do 40 Nm. Korzystnym rozwiązaniem, szczególnie dla aplikacji wymagających wysokiej higieny, jest silnik o symbolu SSBSM. Jest on wykonany ze stali nierdzewnej z wypaloną laserem tabliczką znamionową i stopniem ochrony IP67. Silniki te rekomendowane są szczególnie dla przemysłu farmaceutycznego i spożywczego. W ofercie firmy Bal-



Rys. 3. Silniki serwo BSM

dor występują również serwosilniki DC w zakresie od 0,21 Nm do 6,55 Nm oraz silniki liniowe o dużej dokładności (2,5 μ m), przyspieszeniu (do 98 m/s²), prędkości (do 8 m/s) i sile (do 2300 N).

Na życzenie klienta firma Multiprojekt wysyła płytę CD, na której znajdują się kompletne materiały dotyczące obsługi i programowania oraz oprogramowanie narzędziowe (GRATIS) wraz z przykładami aplikacji. Istnieje możliwość wypożyczenia indywidualnie skonfigurowanego zestawu treningowego.

Firma MULTIPROJEKT prowadzi bezpłatne szkolenia oraz zapewnia pomoc techniczną dla swoich klientów. Dużym atutem firmy jest posiadanie w ofercie również innych komponentów do produkcji maszyn, takich jak: prowadnice liniowe, śruby kulowe, przekładnie planetarne, serwonapędy, sterowniki PLC, silniki krokowe, a także panele operatorskie HMI. Pozwala to zmniejszyć koszty związane z zakupem (zamówienia i transport od jednego dostawcy).

Większość towarów z oferty firmy znajduje się w magazynie w Polsce.



MULTIPROJEKT
 ul. Dobrego Pasterza 118
 31-416 Kraków
 tel. 012-410 87 51, 012-413 90 58
 e-mail: info@multiprojekt.com.pl
 www.multiprojekt.com.pl