

Optoelektroniczne przetworniki kodowe i impulsowe

W artykule prezentujemy nowoczesne przetworniki kodowe i impulsowe, które w różnorodnych aplikacjach przemysłowych służą do precyzyjnego określania położenia. Wskutek optycznego rozpoznawania położenia, charakteryzują się dużą dokładnością i odpornością na różnorodne zakłócenia zewnętrzne.



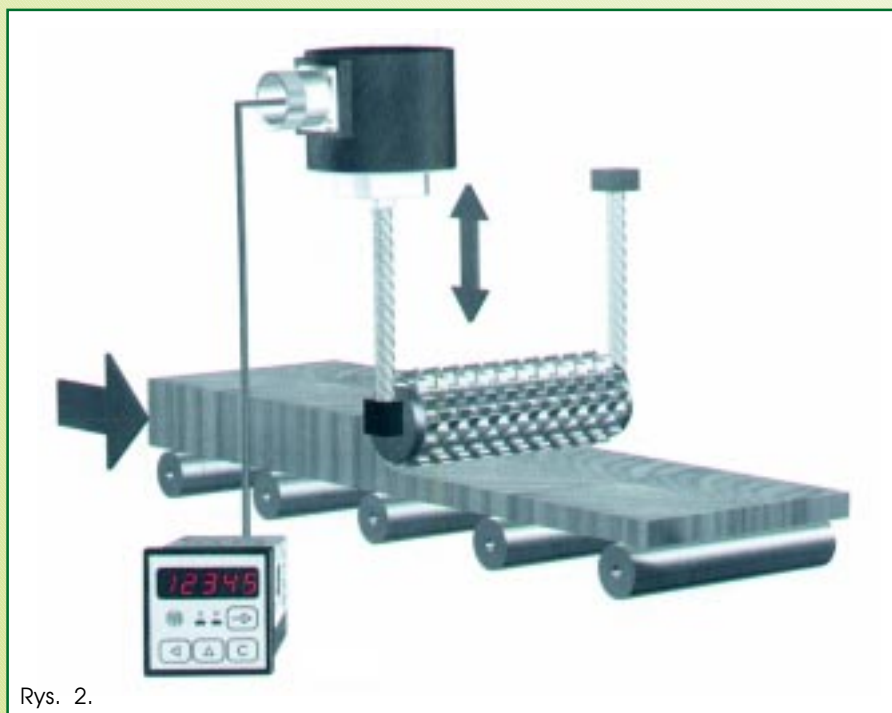
Coraz pełniejsza automatyzacja przemysłu wymaga stosowania urządzeń umożliwiających precyzyjne określenie położenia kąтового oraz prędkości elementu poddawanego ruchowi obrotowemu. Nie jest to pomiar łatwy, dlatego przetworniki stosowane w takich aplikacjach muszą charakteryzować się dużą dokładnością oraz niezawodnością. Do nich należą właśnie optoelektroniczne przetworniki pomiarowe obrotu - popularnie zwane enkoderami (rys. 1). Różnice w budowie i odmienna zasada działania to kryteria podziału przetworników na dwie podstawowe grupy: obrotowo-impulsowe i wychylenia kąowego, zwane kodowymi. Te pierwsze znajdują szerokie zastosowanie w prostych aplikacjach takich jak pomiar długości lub prędkości obrotowej (rys. 2). Wszędzie tam, gdzie istnieje konieczność odczytania bezwzględnej pozycji, np. w momencie powrotu napięcia zasilającego, stosuje się kodowe przetworniki położenia kąowego (rys. 3).

Przetworniki obrotowo-impulsowe (inkrementalne)

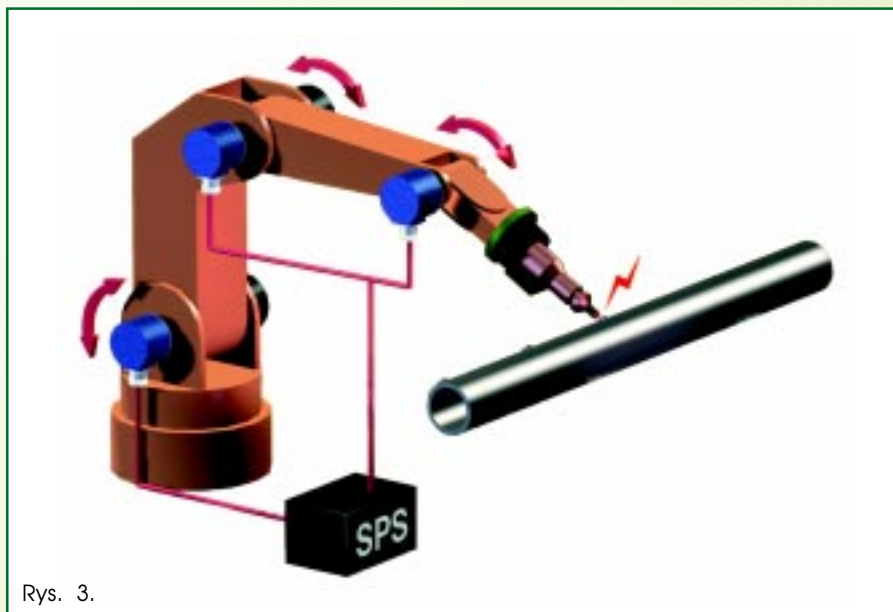
Przetworniki inkrementalne wytwarzają ciąg impulsów wskutek zmiany położenia kąowego przezroczystej tarczy pokrytej przesłonami. Liczba przesłon uzależniona jest od wymaganej

liczby impulsów przypadających na jeden obrót (rozdzielczości) i maksymalnie wynosi 5000. W czasie obrotu tarczy przesłony przecinają strumień światła padający na odbiornik foto-

elektryczny. W układzie elektronicznym impuls świetlny zostaje przekształcony na cyfrowy sygnał elektryczny „0/1”. Najczęściej spotykane przetworniki impulsowe posiadają 1, 2, 3 lub 6 kanałów wyjściowych. Jedną serią przesłon umożliwia generację jednego ciągu impulsów. Wystarcza to jedynie na pomiar prędkości obrotowej. Aby wyznaczyć kierunek obrotu, należy stosować przetworniki dwukanałowe z sygnałami przesuniętymi



Rys. 2.



Rys. 3.

w fazie o 90 stopni. W zależności od kierunku obrotu, impulsy wyjściowe pojawiają się wcześniej na jednym bądź drugim wyjściu. Trzeci kanał, generujący jeden impuls w zakresie 360°, tzw. zerowy, umożliwia proste zliczanie pełnych obrotów lub określenie położenia odniesienia.

Bardziej złożone układy sterowania wymagają większej liczby kanałów wyjściowych, dlatego dostępne są również przetworniki z dodatkowymi trzema sygnałami (przesuniętymi fazowo względem wcześniej wspomnianych).

W tab. 1 zebrano najważniejsze parametry kilku najbardziej popularnych wersji enkoderów.

Przetworniki przesunięcia kąтового (kodowe)

Przetworniki kodowe są specjalistycznymi urządzeniami, które określają pozycję położenia kąowego za pomocą kodu odczytywanego z tarczy kodowej. Przy przetworniku np. 12-bitowym tarcza posiada 12 okręgów kodowych. Położenie jest podawane w kodzie: GRAY'a, BCD lub innym. Informacja o poło-

żeniu zostaje podana po włączeniu zasilania i jest kontrolowana przez cały czas działania przetwornika. W przypadku zaniku zasilania lub po przekroczeniu częstotliwości granicznej przetwornik „nie traci orientacji“ i wskazuje prawidłowe położenie. Wykonywane jako jedno- i wieloobrotowe używane są m.in. do precyzyjnego pozycjonowania w robotyce, systemach składowania itp. (rys. 4).

Przesyłanie danych

Do przesyłania danych o położeniu stosowane są interfejsy szeregowo i równoległe w różnych standardach, np. SSI, ASI, CANopen, SUCO net, Profibus DP i inne. Produkowane są także przetworniki umożliwiające współpracę ze światłowodami, co powoduje przyspieszenie transmisji oraz wyklucza możliwość zakłóceń. Dostępne rozdzielczości przetworników położenia:

- jednoobrotowe do 13 bitów umożliwiają odczyt pozycji tylko w zakresie 1 obrotu (dla 13-bitowego różni się 2^{13} , tj. 8192 różnych pozycji),
- wieloobrotowe do 25 bitów umożliwiają odczyt absolutnej pozycji kątowej w zakresie wielu obrotów (dla 25-bitowego przetwornika różni się 2^{13} , tj. 8192 różnych pozycji, przy jednoczesnej możliwości odczytu 2^{12} tj. 4196 pełnych obrotów).

Tab. 1. Zestawienie podstawowych parametrów przetworników położenia.				
Dane techniczne	G 305	GI 328	GI 355 / GI 356	GI 330 / GI 331
Zasilanie	10..30V DC	5V DC ±10% (nadajnik linii) 10..30V DC (przeciwsob. push-pull)	5V DC ±10% (nadajnik linii) 4,75..30V DC (przeciwsob. push-pull)	5V DC ±10% (nadajnik linii) 10..30V DC (przeciwsob. push-pull)
Pobór mocy (nieobciążony)	maks. 40 mA	80 mA	maks. 60 mA	maks. 60 mA
Częstotliwość graniczna	10 kHz przy 1 kanale 6 kHz przy 2 kanałach	50 kHz (≤500 imp/obr.) 100 kHz (>500 imp/obr.)	150 kHz	150 kHz
Sygnał wyjściowy	przeciwsobne A lub A+B	nadajnik linii A, B, 0 + negacje do RS 422 lub przeciwsobne A, B, 0	przeciwsobny lub nadajnik linii do RS 422 (A, B, 0 + negacje)	przeciwsobny lub nadajnik linii do RS 422 (A, B, 0 + negacje)
Średnica osi	7 mm	5 mm	GI 355 - 10 mm GI 356 - 6 mm	GI 330 - φ12/22 mm głębokości GI 331 - φ12 mm (przelotowy)
Maksymalna prędkość obrotowa	6000 obr./min.	12000 obr./min.	10000 obr./min.	6000 obr./min.
Obciążenie osi	osiowe < 10N promieniowe (na końcu osi) < 20N	osiowe < 10N promieniowe < 10N	osiowe < 20N promieniowe (na końcu osi) < 40N	osiowe < 10N promieniowe < 20N
Moment statyczny	0,002 N/m	0,175 N/cm	dla IP54 0,010 N/m, dla IP65 0,015 N/m	0,010 N/m
Odporność na wibracje i udary	-	-	wibracje ≤100 m/s ² , udary ≤1000 m/s ²	wibracje ≤100 m/s ² , udary ≤1000 m/s ²
Stopień ochrony	złącze - IP30, dławice kabł. IP52	oś - IP64, obudowa - IP65	IP54 lub IP65	IP54
Temperatura pracy	0°C do +60°C	0°C do +65°C	-20°C do +70°C (100°C dla 5V DC)	-20°C do +70°C (100°C dla 5V DC)
Temperatura składowania	0°C do +80°C	-	-20°C do +100°C	-20°C do +100°C
Ciężar	< 0,15 kg	0,085 kg	0,25 kg	0,25 kg
Standardowe podłączenie	kabel 2 m z dławicą, złącze wielowtykowe	standardowo kabel 1 m	kabel 1 m z dławicą, złącze wielowtykowe	kabel 2 m z dławicą, złącze wielowtykowe

Zasilanie, częstotliwość pracy

Częstotliwość przełączania kodów mieści się w granicach 50..800kHz. W zależności od typu, przetworniki mogą pracować w temperaturze od -20°C do +80°C. Charakteryzują się dużą różnorodnością obudów i stopniem ochrony od IP52 do IP65. Napięcie zasilania wynosi, dla odpowiednich wersji, 5VDC lub 10..30VDC. Dostępne są również przetworniki:

- wyposażone w wyjście diagnostyczne,
- dostosowane do pracy w strefie zagrożonej wybuchem (Ex),
- zintegrowane z wyświetlaczem.

W artykule opisaliśmy tylko podstawowe i najbardziej popularne przetworniki obrotowo-impulsowe i położenia kąowego (kodowe), produkowane przez niemiecką firmę IVO. Istnieje jednak możliwość wykonania przetworników na życzenie i zgodnie z potrzebami klienta.

Dariusz Kocerba, Simex

Wyłącznym przedstawicielem firmy IVO (producenta przetworników) jest Simex Sp. z o.o., tel. (0-58) 342-14-26..28, www.simex.com.pl.

