

Enkodery i czujniki do detekcji drogi firmy Baumer

Systemy pozycjonujące są coraz częściej stosowane we współczesnych urządzeniach elektronicznych i systemach automatyki. Jednym z największych producentów enkoderów - najważniejszych elementów w systemach pozycjonowania - jest firma Baumer, której fragment oferty przedstawiamy w artykule.

Produkowane przez firmę Baumer czujniki do pomiaru przesunięć kątowych, można podzielić ze względu na zasadę działania na optyczne i magnetyczne, a ze względu na sposób wyprowadzania informacji na przyrostowe (inkrementalne) i absolutne.

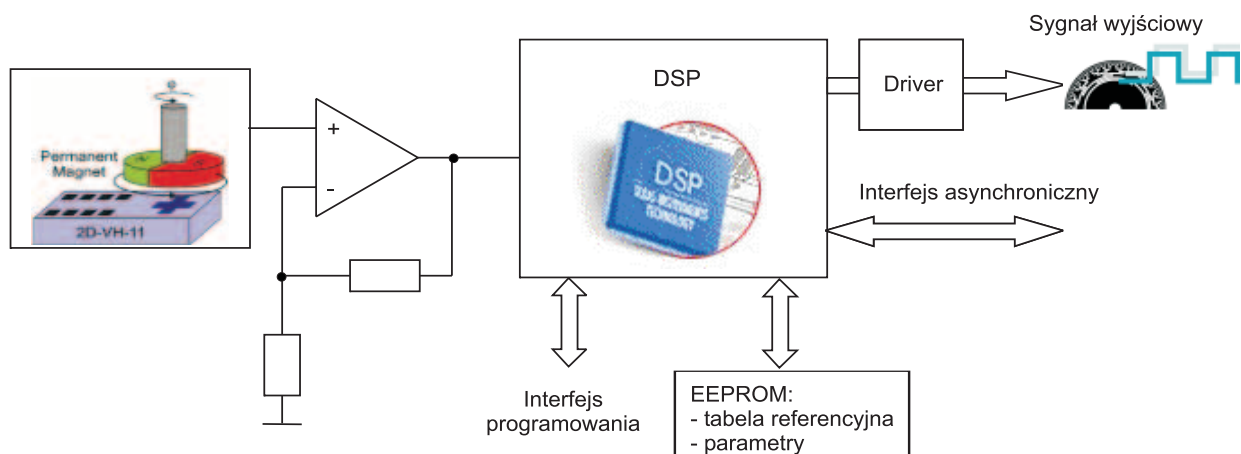
Najczęściej używane są optyczne czujniki przyrostowe. W uproszczeniu składają się one z nadajnika i odbiornika światła oraz wirującej między nimi tarczy z napyłonymi załuskami. Baumer produkuje takie enkodery o średnicach korpusu od 18 do 92 mm, o średnicach wałka od 4 do 12 mm lub z otworem pod wałek od 4 do 27 mm. Liczba impulsów na obrót może wynosić, w zależności od typu, od 10 do 72000.

Najmniejsze enkodery o średnicy 18 mm (z wałkiem lub bez) mają zastosowanie w różnego rodzaju sprzęcie elektronicznym jak plotery, rejestratory itp. Ze względu na bardzo małą obudowę, zastosowano w nich nieco inny sposób przekazywania informacji o obrocie. W klasycznym enkoderze nadajnik światła znajduje się po drugiej stronie tarczy niż odbiornik.

W enkoderach serii BSM i BHM nadajnik i odbiornik znajduje się po jednej stronie tarczy. Zastosowano tarczę o zmienionej zasadzie działania, która nie przepuszcza promieniowania, a odbija padającego promienie na zasadzie podobnej jak w płycie CD-ROM. Część elektroniczną, wraz z elementami optycznymi zintegrowano w pojedynczej strukturze ASIC.

Oprócz czujników przyrostowych Baumer produkuje całą gamę enkoderów absolutnych, także wieloobrotowych, których asortyment poszerzono ostatnio o nowe konstrukcje, działające zarówno na zasadzie optycznej jak i magnetycznej.

Na szczególną uwagę zasługują te ostatnie, ponieważ posiadają kilka unikalnych cech. Przykładem enkodera absolutnego jest enkoder serii MagRes. Zasada działania jest prosta: miniaturowy magnes zamontowany w wirniku oddziałuje na magnetorezystory umieszczone na płycie z elektroniką. Sygnał z magnetorezystorów jest obrabiany w procesorze DSP, a następnie przetwarzany na postać zrozumiałą dla urządzeń współpracujących (rys. 1). Wyeliminowane szklanej tarczy wpłynęło korzystnie na wytrzymałość mechaniczną. Nieco zmodyfikowana wersja MagRes Kit Set nie posiada wirnika łożyskowanego w korpusie enkodera (rys. 2). Wirnik wraz z magnesem jest montowany na zewnątrz i oddziałuje poprzez szczelną powietrzną i aluminiową obudowę na magnetorezystory. Uzyskano w ten sposób następujące cenne własności: wysoki stopień szczelności IP68 od strony wirnika, redukcję wpływu temperatury na układy elektroniczne enkodera (wałek, na którym jest zamontowany wirnik może mieć wysoką temperaturę), brak konieczności stosowania sprzęgieł, wysoka odpor-



Rys. 1



Fot. 2

ność na wibracje, niewielkie wymiary - średnica 42 mm, wysokość 15,5 mm.

Firma Baumer ciągle poszerza zakres produkcji enkoderów absolutnych, również wieloobrotowych. Do nowych rozwiązań należą wymienione wcześniej MagRes oraz oparte na zasadzie optycznej enkodery serii Procoder i Dignalizer. Podstawowe dane dotyczące rozdzielczości i dokładności odczytu kąta przedstawiono w **tab. 1**. Enkodery wielo- i jednoobrotowe komunikują się ze światem zewnętrznym za pomocą protokołów takich jak SSI, CANopen, Profibus lub DeviceNet.

W aplikacjach służących do pomiaru prędkości i kierunku obrotów przekładni zębatych można zastosować całą gamę produktów Baumer Electric. Są to czujniki zbudowane na magnetorezystorach lub na czujnikach Halla. W pierwszej grupie czujników pole magnetyczne magnesu trwałego jest zaburzane przez przesuwające się zęby przekładni, co wprowadzą zmianę wartości rezystancji elementów mostka pomiarowego. Niestety, w wielu przypadkach, obecność magnesu nie jest wskazana ze względu na szybkie przyklejanie się do niego opiłków metalu. W takim przypadku można zastosować czujniki wykorzystujące zjawisko Halla (czujniki IHRM, MHRM). Dodatkową ich zaletą jest to, że czujniki wraz z częścią czołową są wykonane ze stali nierdzewnej i można bez obaw stosować przy dość wysokich temperaturach i ciśnieniach, np. wewnątrz korpusów silników spalinowych itp.

Innym rozwiązaniem bezstykowego pomiaru przesunięć jest pomiar za pomocą czujnika współpracującego z taśmą bądź pierścieniem magnetycznym. Aktualnie dostępne są czujniki MDFK współpracujące z pierścieniem oraz MLFK współpracujące z elastyczną taśmą magnetyczną o dowolnej długości. Takie rozwiązanie pozwala relatywnie tanio i łatwo zbudować system pomiaru drogi lub prędkości np. dla bram przesuwanych, obrabiarek, suwnic itp. Czujniki te do-

Tab. 1. Podstawowe dane enkoderów produkowanych przez firmę Baumer				
Typ enkodera	Rozdzielczość na obrót	Rozdzielczość pełna	Dokładność odczytu	Podstawowe cechy
MagRes	12 bit/obr.	30 bit (multiturn CANopen) 25bit (multiturn SSI)	± 0,5°	Enkoder magnetyczny, niewielkie wymiary, duża wytrzymałość mechaniczna
Procoder	13 bit/obr.	29 bit	± 0,05°	Enkoder optyczny, modułowa budowa (enkoder bazowy, bus cover)
Dignalizer	15-18 bit/obr. (jednoobrotowy) 12-18 bit/obr. (wieloobrotowy)	36 bit (wieloobrotowy)	± 0,005°	Enkoder optyczny, ciągła diagnostyka zaawansowana konfiguracja przez SSI, niewielkie wymiary

stępne są zarówno z wyjściami typu *push-pull*, jaki i komplementarnymi RS422, co pozwala na stosowanie w silnie zakłóconych środowiskach.

Pomimo niewielkich rozmiarów (45 x 15 x 8,5 mm), własności prezentowanych czujników są dobre: temperatura pracy mieści się w przedziale -25 do +85°C, obudowa ma stopień ochrony IP67. Maksymalna liczba impulsów na obrót (dla pierścienia o 32 parach biegunów) wynosi 256 lub 512, a dla taśmy magnetycznej 8 impulsów przypada na 2 mm drogi. Maksymalna częstotliwość wyjściowa wynosi 160 kHz, a w najnowszej wersji nawet 3,2 MHz. Szczelina powietrzna pomiędzy rotorem a czujnikiem może wynosić maksymalnie 0,5 mm bez pogorszenia dokładności, a pomiędzy taśmą a czujnikiem aż 1 mm. Wyeliminowanie części ruchomych w czujniku podwyższa trwałość całego wyrobu.

Ostatnim charakterystycznym produktem są magnetyczne czujniki kąta, które mogą być wykorzystane jako bezstykowe potencjometry. Zewnętrznie nie różnią się od czujnika indukcyjnego, jednak mają tę cenną właściwość, że napięcie na wyjściu zmienia się w zależności od kąta przebiegu linii pola magnetycznego powstałego z miniaturowego magnesu zamocowanego na rotorze. Istnieją dwie wersje: z sygnałem proporcjonalnym do kąta ±80° oraz z dwoma sygnałami sinusoidalnymi przesuniętymi w fazie. Czujniki te mogą być wykorzystywane do odczytu małych kątów układów mechanicznych, gdzie ze względu na dokładność nie jest konieczne stosowanie drogich enkoderów absolutnych, np. czujniki z wyjściem liniowym są stosowane w modernizowanych czeskich tramwajach do detekcji położenia dźwigni przyspieszenia.

Tomasz Śliwakowski, Amtek

Dystrybutorem firmy Baumer jest Amtek spol. s r.o., tel. (22) 874-02-34, amtek@amtek.pl, www.amtek.cz.