

Aplikacje linkowych czujników drogi

Witold Ober

Wśród wielu czujników do pomiaru wielkości geometrycznych firma Wobit oferuje czujniki drogi na zakres od kilkudziesięciu milimetrów do kilkudziesięciu metrów w technologii linkowej. Oferta czujników linkowych drogi produkcji niemieckiej firmy MicroEpsilon powiększyła się ostatnio o kilka kolejnych produktów z serii Wiresensor.

Czujniki linkowe drogi mierzą liniowe przemieszczenie ruchomej części maszyny poprzez doczepioną linkę z wysoce elastycznej plecionki stalowej, która nawija się precyzyjnie na bęben napędzany silnikiem sprężynowym o długiej żywotności. Bęben zwijający jest połączony z wielobrotowym potencjometrem precyzyjnym lub enkoderem inkrementalnym względnie absolutnym. Za pomocą zasady linkowego pomiaru ruch liniowy przekształcany jest na policzalną zmianę rezystancji lub liczbę impulsów. Czujniki linkowe potencjometryczne ze zintegrowaną elektroniką mają wyjście proporcjonalne napięciowe lub prądowe.

Linkowe przetworniki umożliwiają pomiar drogi nawet przy dużych długościach w małych wymiarach czujnika. Zaczep linki mocowany jest na obiekcie mierzonym.

Liniowe przemieszczenie stalowej linki przekształcane jest w ruch obrotowy, który przetwarzany jest na wielkość mierzoną.

WDS-P60

Do pomiaru długości do 1500 mm przeznaczona jest seria WDS-P60. Czujnik posiada bęben pomiarowy trwale umocowany na osi mechanizmu zwijającego. Linka nieznacznie odchyła się od płaszczyzny zwijania, bo bęben wykonuje tylko kilka obrotów. Zapewnia to powtarzalne nawijanie linki na bęben, co oprócz kalibrowanej średnicy bębna i średnicy linki decyduje o dokładności urządzenia.

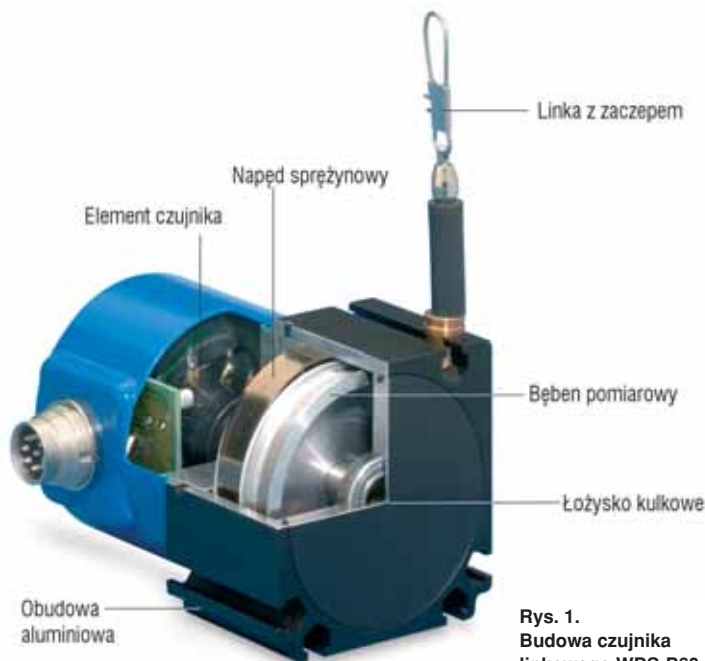
Inaczej działa mechanizm zwijający czujnika WDS-P115, gdzie zastosowano przesuwany bęben, który redukuje kąt odchylenia linki praktycznie do zera. Bęben

w trakcie nawijania linki przesuwa się jak w maszynach tekstylnych, powodując pewne nawijanie linki w przewidziane miejsce. Zapewnia to również stały naciąg wytwarzany przez sprężynę. Dzięki temu czujnik może mierzyć długości do 5000 mm.

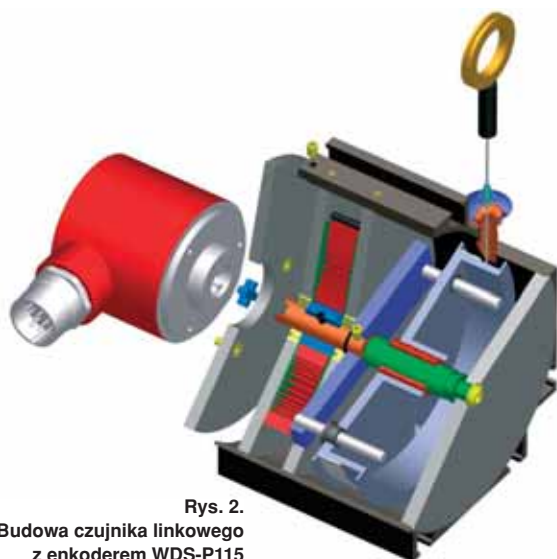
Jeszcze bardziej wyrafinowany mechanizm zwijający posiada seria WDS-P1200. Są to czujniki drogi dla dużych przemieszczeń do 30 m. Podobnie nowy model WDS-P200 wykonywany jest na bardzo długie zakresy pomiarowe od 30 do 50 m, zapewniając wysoką rozdzielczość (dla enkoderowego czujnika 0,061 mm). Precyzyjne prowadzenie ruchomego bębna umożliwia uzyskiwanie dużych zakresów pomiarowych przy dobrej liniowości 0,01%.

WDS-MP/MPM

Do zadań specjalnych w przypadku ograniczonego miejsca i podwyższonych wymagań środowiskowych stworzono miniaturowe i subminiaturowe czujniki linkowe z serii WDS-MP/MPM. Aby obniżyć cenę jednostkową firma MicroEpsilon zaprojektowała i wyprodukowała atrakcyjne cenowo miniaturowe czujniki linkowe zabudowane w obudowie z tworzywa sztucznego wysokiej jakości. Z tanim elementem czujnika w postaci potencjometru precyzyjnego czujniki z serii WPS-MK30 (zakresy 50 do 750 mm), WPS-MK46 (zakres 1000 lub 1250 mm) czy WPS-MK77 na zakres 2100 mm znajdują masowe zastosowanie w popularnych aplikacjach, jak przyrządy rehabilitacyjne, elektrycznie podnoszone stoły, podnośniki samochodowe itp.



Rys. 1.
Budowa czujnika linkowego WDS-P60



Rys. 2.
Budowa czujnika linkowego
z enkoderem WDS-P115



Rys. 3. Miniaturowe linkowe
czujniki drogi MK30 i MK46

MK77

Obudowa z wysokoudarowego tworzywa sztucznego obniża znacznie koszty czujnika MK77, który sięga dzięki za wszystko temu po zastosowania masowe wrażliwe cenowo.

Jako specjalista w dziedzinie czujników linkowych firma MicroEpsilon produkuje również specjalne wykonania na zamówienie. Inni producenci przetworników linkowych chętnie korzystają z mechaniki przetwornika linkowego z serii WDS-M dołączając jako element czujnika własny enkoder.

Rodzaje przetworników

Z uwagi na użyty czujnik rozróżnić można przetworniki z czujnikiem potencjometrycznym i enkoderem. Z uwagi na rodzaj wyj-



Rys. 4. Miniaturowy czujnik linkowy MK77 na zakres 2100 mm

Tab. 1. Dane techniczne

Rodzina czujników	Rodzaj	Zakresy pomiarowe	Typowa liniowość	Wyjście	Zakres temperatur pracy
WDS-P60	czujniki standardowe	100 do 1500 mm	±0,1% zakresu	potencjometr, napięcie, prąd lub enkoder	do 80°C
WDS-P1200	długa droga	5 do 30 m	±0,1% zakresu	potencjometr, napięcie, prąd lub enkoder	do 80°C
WDS-P96/P115	czujniki standardowe	2000 do 5000 mm	±0,1% zakresu	potencjometr, napięcie, prąd lub enkoder	do 80°C
WDS-MP*	czujniki miniaturowe	100 do 1000 mm	±0,1% zakresu	potencjometr	do 80°C
WDS-MPM	czujniki subminiaturowe	150 do 250 mm	±0,2% zakresu	potencjometr	do 80°C
WDS-P200	długa droga, konstrukcja z ruchomym bębniem	30 do 50 m	±0,1% zakresu	potencjometr, napięcie, prąd lub enkoder	do 80°C
WDS-M	mechanika czujników linkowych	1,5 do 30m	±0,02% zakresu	enkoder	b.d.
WPS-MK30/MK46	mikroczujniki linkowe	50 do 1250 mm	b.d.	potencjometr lub enkoder	do 80°C
WPS-2100-MK77	ekonomiczny mikroczujnik linkowy	2100 mm	potencjometr ±0,25%	potencjometr lub enkoder	do 80°C
			enkoder ±0,05%		

* opcja: wykonanie wodoszczelne

ścia najpopularniejsze przetworniki posiadają wyjście rezystancyjne (czujnik jest potencjometrem P) lub impulsowe (w przypadku enkodera inkrementalnego E jako czujnika). Popularne są też odmiany wyjść z sygnałem napięciowym (U) lub prądowym (I), również dla czujnika rezystancyjnego. Dla przetwornika, w którym użyto jako czujnika enkodera inkrementalnego sygnał wyjściowy może mieć postać sygnału TTL (zasilanie +5 V), HTL (zasilanie 8.. 30 VDC), ale stosuje się też enkoder z wyjściem absolutnym z równoległym kodem Gray'a lub chętniej szeregowo w standardzie SSI, CANopen lub Profibus.

Potencjometr precyzyjny użyty jako czujnik zapewnia sygnał absolutny. W sensie pomiarowym czujnik linkowy z potencjometrem wieloobrotowym odpowiada liniowemu potencjometrowi do pomiaru drogi, nie wymaga jednak precyzyjnego prowadzenia suwaka.

W przypadku użycia enkodera jako czujnika w przetworniku linkowym sygnał uzyskiwany jest podobnie jak z liniału optycznego (przetwornika liniowo-impulsowego), impulsowego lub kodowego, zależnie czy użyto enkodera obrotowego inkrementalnego czy kodo-

Typowe aplikacje

Fenomen linkowych czujników drogi polega głównie na łatwej zabudowie czujnika w danej aplikacji. Wystarczy zaczepić koniec linki pomiarowej do poruszającej się części maszyny i posadzić korpus czujnika trwale do podłoża mierzonego obiektu, aby wykonywać pomiary. Jednocześnie linka czujnika mieści się tam, gdzie inne czujniki drogi poprzez swoją obudowę uniemożliwiają wprowadzenie urządzenia.

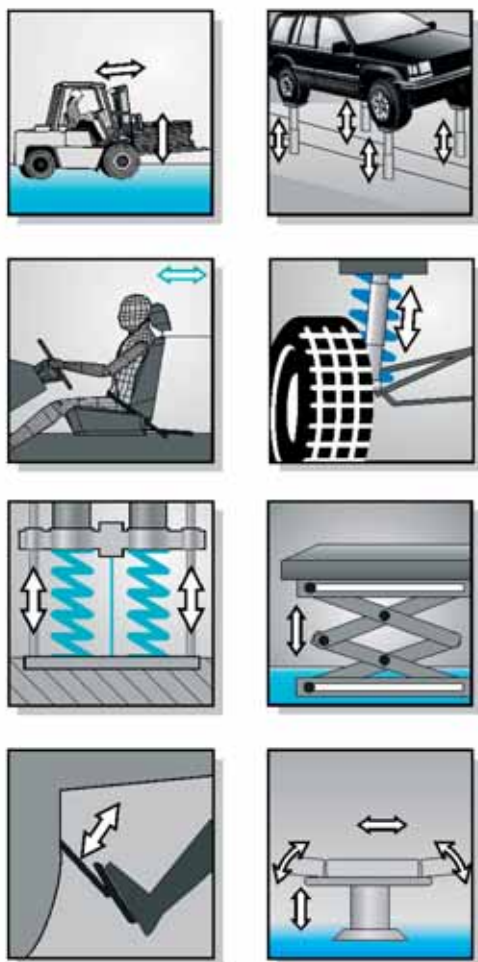
Warta podkreślenia jest też duża odporność tej metody pomiarowej na wibracje

Tab. 2. Czujniki linkowe według zakresu pomiarowego

MB/TYP	WPS-MK30	WPS-MK46	WPS-MK77	WDS-MP/MPM	WDS-P60	WDS-P96	WDS-P115	WDS-P1200	WDS-P200
50	P			P					
100				P	P, U, I				
150	P			P	P, U, I				
250	P			P					
300				P	P, U, I				
500	P, E	U, I		P	P, U, I				
750	P, E				P, U, I				
1000		P		P, E	P, U, I, E, A				
1250		P, U, I, E							
1500					P, U, I, E, A				
2000						P, U, I, E, A, M			
2100			P, E						
2500						P, U, I			
3000						E, A, M	P, U, I		
4000							P, U, I		
5000							P, U, I, E, A, M		
7500							P, U, I, E, A, M		
10000							P, U, I, E, A, M		
15000							P, U, I, E, A, M		
20000								E, A, M	
30000								E, A, M	E, A, M
40000									E, A, M
50000									E, A, M

P – wyjście potencjometryczne
U – wyjście napięciowe
I – wyjście prądowe

E – wyjście inkrementalne
A – wyjście absolutne
M – mechanika bez czujnika



Rys. 5. Przykłady aplikacji linkowego czujnika drogi

i skutki nieliniowego przemieszczania mierzonej części obiektu (wtryskarki, prasy, traki). Przetwornik linkowy można użyć też w środowisku trudnym ponieważ sama linka z reguły potrafi poradzić sobie w nim lepiej niż cały przetwornik. Np. w otoczeniu o podwyższonej temperaturze przetwornik może być umieszczony za ścianką izolującą, przez którą małym otworem będzie przechodzić linka. Pod warunkiem poprawnej instalacji dla przetwornika linkowego nie są groźne również wióry metalowe, trociny, płyny (w przeciwieństwie do przetwornika z pomiarem bezpośrednim drogi). Element czujnika może być również umieszczony w strefie chronionej, a narażona na niekorzystne wpływy pozostanie tylko linka pomiarowa, którą nawet w razie przerwania łatwo wymienić.

Rysunki 5 pokazują wszechstronność zastosowań czujników linkowych i miejsce ich zabudowy w poszczególnych urządzeniach.

Witold Ober
 Autor jest
 właścicielem
 firmy Wobit



KONTAKT

P.P.H Wobit Witold Ober
 61-474 Poznań
 ul. Gruszkowa 4
 tel. (61) 835 08 00
 fax (61) 835 07 04
 e-mail: wobit@wobit.com.pl
 www.wobit.com.pl
 www.prowadnice.com