

Reluktancyjny czujnik prędkości obrotowej CPO

Pomiary prędkości liniowej pojazdów trakcyjnych, jak również prędkości obrotowych ich zestawów kołowych na drodze elektrycznej są podstawowym warunkiem wprowadzania w tych pojazdach układów automatyki sterowania we wszystkich fazach ruchu pojazdu tzn. rozruchu, jazdy pod prądem, jazdy wybiegiem oraz podczas procesu hamowania – przy czym w tym przypadku dotyczy to również wagonów (w celu ograniczenia a nawet wyeliminowania blokowania zestawów kołowych).

Realizację tych przedsięwzięć może zapewnić jedynie niezawodny, nadający się do współpracy z różnymi pojazdowymi urządzeniami elektronicznymi, czujnik prędkości obrotowej zestawów kołowych, którego montaż byłby możliwy w istniejących lub przystosowanych do tego celu konstrukcjach pojazdów szynowych. W tym celu w Zakładzie WOLTAN opracowano rodzinę czujników prędkości obrotowej o małych, możliwych do osiągnięcia gabarytach, których konstruk-

cja zapewnia zrealizowanie wszystkich założonych parametrów eksploatacyjnych oraz nieskomplikowaną ich budowę. Ponadto istnieje możliwość ich zabudowy zarówno w obudowach przekładni zębatych napędów pojazdów trakcyjnych kolejowych i tramwajowych, niezależnie od rodzaju ząbienia i istniejących modułów zębów, jak również w obudowach maźnic zestawów kołowych wagonów. Przy projektowaniu czujników prędkości przewidziano szeroki wachlarz możliwości ich zastosowania dla różnych wariantów sterowania współpracujących z nimi urządzeń elektronicznych.

Na rys. 1 przedstawiono budowę jednej z sześciu wersji produkowanych czujników prędkości. Czujniki jednobiegowe mają budowę zbliżoną – posiadają jeden rdzeń i jedną cewkę.

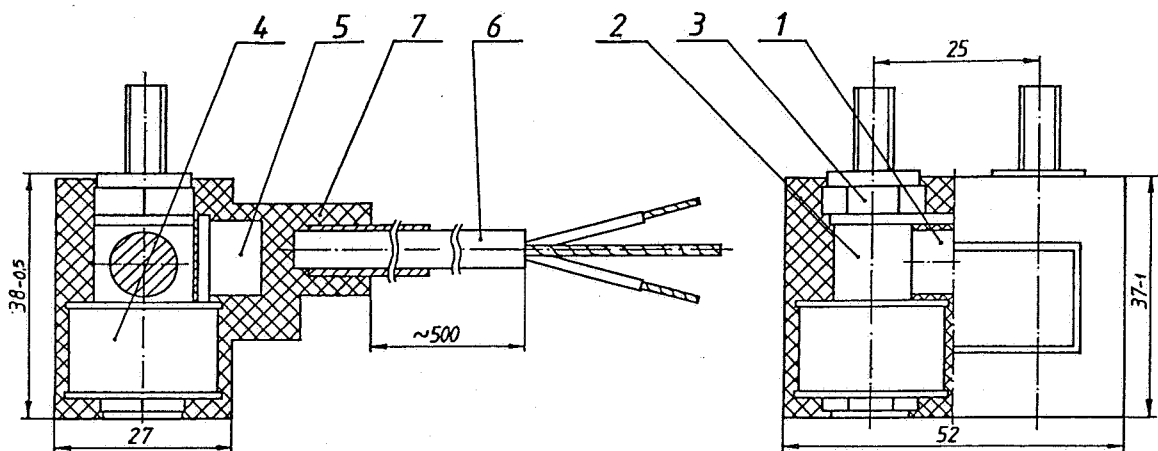
Zasada działania

Reluktancyjny czujnik prędkości obrotowej działa w ten sposób, że w polu magnetycznym wytworzonym przez magnes trwały w czasie przemieszczania się zęba koła zębatego lub zębatego maźniczej względem rdzenia czujnika występuje zjawisko zmniejszenia reluktancji powodującej zmianę strumienia magnetycznego, a w konsekwencji indukowanie się w cewce siły elektromotorycznej samoindukcji. Sygnał napięciowy z cewki jest wzmacniany w układzie elektronicznym. Wzmocnienie tego sygnału w zależności od wartości współczynników wzmocnienia tranzystorów układu elektronicznego wynosi od 40 do 60 dB. Tak duże wzmocnienie zapewnia stałą wartość sygnału na wyjściu czujnika, praktycznie w całym zakresie prędkości obrotowej pojazdu.

Czujniki umożliwiają przetwarzanie wielkości prędkości obrotowej zestawów kołowych lub prędkości liniowych na ciąg impulsów elektrycznych o częstotliwości proporcjonalnej do tych prędkości.

Przeznaczenie i zastosowanie

Jak już wspomniano czujniki CPO przeznaczone są do pomiaru prędkości obrotowej zestawów kołowych pojazdów trakcyjnych kolejowych i tramwajów oraz wagonów. Mogą



Rys. 1. Dwubiegowy reluktancyjny czujnik prędkości obrotowej CPO-21

1-jarżmo – magnes trwały, 2-rdzeń, 3-śruba mocująca, 4-cewka, 5-elektroniczny wzmacniacz sygnału, 6-przewód łączący, 7-zalewa żywiczna

znaleźć zastosowanie przy wykrywaniu poślizgów pojazdów trakcyjnych podczas rozruchu, jazdy pod prądem oraz w czasie hamowania tych pojazdów i wagonów.

Ze względu na przewidywaną różnorodność zastosowania czujników prędkości obrotowej w różnych konstrukcjach mechanicznych tej części pojazdu, w której byłyby one zabudowane, opracowano sześć wersji czujników

CPO-11, CPO-12 – do współpracy z zębatkami maźniczymi
CPO-13, CPO-14 – do współpracy z przekładniami zębatymi odpowiednio o większych i mniejszych modułach zębów

CPO-21, CPO-22 – do współpracy z przekładniami zębatymi odpowiednio o większych i mniejszych modułach zębów, preferowane do zastosowania w konstrukcjach pojazdów, w których obwód magnetyczny czujnika może zawierać znaczną szczelinę magnetyczną

Funkcjonalnie czujniki prędkości obrotowej CPO mogą współpracować z następującymi urządzeniami pojazdami:

- pomiaru prędkości pojazdu (prędkościomierzem);
- zliczającym przebytą drogę przez pojazd;
- detekcji poślizgu zestawów kołowych;
- automatyki sterowania;
- zadanej prędkości jazdy

i innymi urządzeniami, do sterowania których niezbędne są impulsy z czujnika prędkości obrotowej.

Czujniki te umożliwiają sterowanie jednym lub kilkoma urządzeniami jednocześnie i to zarówno tymi, które mają wspólną masę elektroniki sterującej, jak i urządzeniami będącymi pod różnymi potencjałami w pojeździe.

Małe wymiary i możliwość ich włączenia do każdego z wymienionych urządzeń umożliwiają ich wszechstronne zastosowanie w układach pomiaru prędkości pojazdu. Szeroki zakres napięć sterujących oraz stosunkowo duża obciążalność prądowa (do 100 mA) sprawiają, że czujniki CPO mogą być włączane praktycznie do tych wszystkich urządzeń zasilanych napięciami od 5 do 32 V, a sygnały wyjściowe czujników o takich parametrach są niewrażliwe na zakłócenia i zapewniają niezawodny sposób sterowania i współpracy z różnego typu urządzeniami elektronicznymi.

Badania eksploatacyjne

Dotychczasowe badania eksploatacyjne czujników potwierdziły ich wysokie parametry użytkowe i pełną niezawodność. Czujniki prędkości w wersji CPO-21 zostały zamontowane w dwóch lokomotywach serii EU07 i EP08.

Uwagi końcowe i wnioski

1. Czujniki CPO mogą współpracować poprawnie z zębatkami w granicach prędkości pojazdów od 0 do 300 km/h.
2. Czujniki prędkości przystosowane do współpracy z kołami zębatymi przekładni napędu trakcyjnego lub zębatkami o odpowiednich wymiarach zębów mogą być stosowane bez ograniczeń z punktu widzenia dotychczas stawianych wymagań odnośnie czułości, obciążalności, amplitudy sygnału sterującego oraz napięć zasilających.

Podstawowe parametry techniczne czujników typu CPO

Tablica 1

Parametr	Rodzaj czujnika					
	CPO-11	CPO-12	CPO-13	CPO-14	CPO-21	CPO-22
Czułość pomiarowa (w nawiasie przy wielkości szczeliny)	2 km/h (0,2 mm) lub 4 km/h (0,4 mm)		1 km/h (1,5 mm) lub 3 km/h (3 mm)		1 km/h (5 mm)	
Prędkość maksymalna kontrolowana czujnikiem	do 300 km/h					
Amplituda napięcia sygnału sterującego	5 ÷ 32 V					
Amplituda prądu obciążenia czujnika	do 100 mA					
Odporność czujników prędkości na zmianę polaryzacji	nie ulegnie uszkodzeniu (nie będzie generował sygnałów)					
Odporność czujnika na zwarcie zacisków wyjściowych	niewrażliwy (po przeminieciu zwarcia czujnik podejmuje normalną pracę)					
Położenie pracy	dowolne					
Masa czujnika łącznie z przewodem przyłącz.	100 g		95 ÷ 100 g		200 ÷ 210 g	
Warunki środowiskowe – temperatura otoczenia – odporność na wstrząsy – pozostałe wymagania	–30°C ÷ +70°C do 10 g wg PN-69/E-06120					
Stopień ochrony	IP 66					
Zgodność wykonania z normami	PN-69/E-06120; PN-83/E-06122; WTO-93/WOLTAN-005					

3. Czujniki przeznaczone do współpracy z zębatkami maźniczymi mogą sterować urządzeniami elektronicznymi, które z racji swojego przeznaczenia nie wymagają pomiaru prędkości pojazdu poniżej 2 km/h dla szczeliny 0,2 mm lub 4 km/h przy szczeliny 0,4 mm. Zaleca się, aby dla tych czujników szczeliny między zębatkami stosować jak najmniejsze.

4. W celu uzyskania większej czułości czujników prędkości obrotowej współpracujących z zębatkami maźniczymi przy jednocześnie większej szczeliny między zębatką a czujnikiem należałoby zastosować czujniki z innym wzmacniaczem sygnału wejściowego, dającego wzmocnienie powyżej 80 dB. Projekt czujnika z takim wzmacniaczem został opracowany i w przypadku zapotrzebowania Zakład WOLTAN jest w stanie uruchomić produkcję takich czujników. Jednakże czujniki te z racji innego układu wzmacniacza musiałyby być łączone z urządzeniem sterującym trzema przewodami (a nie dwoma jak to ma miejsce w opisanych czujnikach CPO).

□ R-38/95



ZAKŁAD APARATURY
ELEKTRYCZNEJ
WOLTAN

90-536 Łódź ul. Gdańska 138
Tel. centrala (0-42) 36 61 22
fax (0-42) 36 14 03
inf. o czujnikach tel. wew. 96