



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

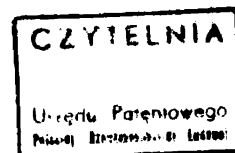
Zgłoszono: 85 05 17 (P. 253467)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 87 07 13

Opis patentowy opublikowano: 90 04 30

Int. Cl.⁴ F02M 65/00



Twórcy wynalazku: Jan Łowicki, Andrzej Nowicki, Stanisław Szygendowski

Uprawniony z patentu: Jan Łowicki; Andrzej Nowicki; Stanisław Szygendowski,
Warszawa (Polska)

**Sposób i urządzenie do pomiaru momentu wtrysku paliwa
z pompy wtryskowej do cylindra pracującego silnika wysokoprężnego,
wykonywanego za pomocą ultradźwiękowego układu
rejestrującego zjawisko Dopplera**

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do pomiaru momentu wtrysku paliwa z pompy wtryskowej do cylindra pracującego silnika wysokoprężnego, wykonywanego za pomocą układu rejestrującego zjawisko Dopplera.

Dotychczas do pomiaru momentu wtrysku paliwa z pompy wtryskowej do cylindra pracującego silnika wysokoprężnego stosuje się element piezoelektryczny, który wbudowuje się za pomocą specjalnego trójnika w przewód paliwa pomiędzy pompą wtryskową i wtryskiwacz lub umieszcza się w obejmie, zapinanej na zewnątrz na prostym odcinku przewodu paliwowego. W przypadku stosowania trójnika, zajmuje on minimum 40 mm, co przy małym silniku wysokoprężnym samochodu osobowego uniemożliwia dokonanie pomiaru, ze względu na szczupłość miejsca pomiędzy pompą wtryskową a wtryskiwaczem, a do stosowania obejm, zakładanej na zewnątrz przewodu, dla uzyskania dokładności pomiaru, wymagany jest odcinek prostego przewodu paliwowego długości około 60 mm. Pomiar momentu wtrysku za pomocą elementu piezoelektrycznego polega na pomiarze ciśnienia w przewodzie paliwowym, pomiędzy pompą wtryskową i wtryskiwaczem.

Przyrost ciśnienia w przewodzie paliwowym zamieniany jest na impuls elektryczny, który uruchamia lampę stroboskopową, oświetlającą koło zamachowe silnika, na którym umieszczony jest znak, odpowiadający górnemu martwemu położeniu tłoka. W ten sposób można odczytać kiedy następuje moment wtrysku i z jakim wyprzedzeniem w stosunku do położenia tłoka. Ilość impulsów elektrycznych w jednostce czasu daje prędkość obrotową kontrolowanego silnika. Ten sposób pomiaru momentu wtrysku nie jest dokładny, ponieważ wtrysk paliwa przez wtryskiwacz do cylindra silnika nie następuje przy maksymalnym ciśnieniu, które wyzwala impuls elektryczny, lecz nieco wcześniej i w praktyce należy uwzględniać poprawki, odpowiednie do zastosowanej pompy wtryskowej i wtryskiwacza.

Celem wynalazku jest usunięcie powyższych niedogodności. Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie do pomiaru momentu wtrysku ultradźwiękowego układu, rejestrującego zjawisko Dopplera do uchwycenia początku ruchu paliwa w przewodzie poliowym pomiędzy pompą wtryskową i wtryskiwaczem. Głowicę ultradźwiękową układu przykłada się do przewodu, łączącego pompę wtryskową z cylindrem pracującego silnika wysokoprężnego i uruchamia się ultradźwiękowy układ rejestrujący, który rejestruje moment zmiany częstotliwości, odpowiadającej momentom wtrysków paliwa do cylindra.

Urządzenie rejestrujące zjawisko Dopplera, posiada głowicę ultradźwiękową, w której zamocowany jest przetwornik nadawczy, zasilany z generatora wielkiej częstotliwości oraz przetwornik odbiorczy, połączony przewodem elektrycznym poprzez wzmacniacz wielkiej częstotliwości z detektorem częstotliwości dopplerowskiej, którego wyjście połączone jest z filtrem dolno-przepustowym. Do filtra dolno-przepustowego podłączony jest przewodem elektrycznym układ formowania impulsów, który dołączany jest do licznika impulsów i wskaźnika. Do układu formowania impulsów podłączony jest regulowany układ opóźniania impulsów ze wskaźnikiem i lampą stroboskopową. Pomiar momentu wtrysku wykonuje się bezpośrednio z zewnątrz powierzchni przewodu paliwa i nie wymaga jego demontażu.

Urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku jest przedstawione w przykładowym wykonaniu na rysunku. Urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku składa się z głowicy ultradźwiękowej 4, w której zamocowany jest ultradźwiękowy przetwornik nadawczy 2 zasilany z generatora wielkiej częstotliwości 1 oraz przetwornik odbiorczy 3, połączony przewodem elektrycznym poprzez wzmacniacz wysokiej częstotliwości 5 z detektorem częstotliwości dopplerowskiej 6, którego wyjście połączone jest z filtrem dolno-przepustowym 7. Do filtra dolno-przepustowego 7 podłączony jest przewodem elektrycznym układ formowania impulsów 8, który dołączony jest do licznika impulsów 9 i wskaźnika 10. Do układu formowania impulsów 8 podłączony jest również regulowany układ opóźnienia impulsów 11 ze wskaźnikiem 12 i lampą stroboskopową 13.

Generator wielkiej częstotliwości 1 generuje sygnał elektryczny. Sygnał ten doprowadza się do ultradźwiękowego przetwornika nadawczego 2, który przetwarza sygnał elektryczny na falę ultradźwiękową, wypromieniowaną następnie do przewodu paliwowego 15 łączącego pompę wtryskową 14 i wtryskiwacz 16 pierwszego cylindra pracującego silnika wysokoprężnego. Fala ultradźwiękowa rozchodząc się w przewodzie 15, ulega rozproszeniu na cząsteczkach przepływającego paliwa i następnie powraca do przetwornika odbiorczego 3, gdzie sygnał ultradźwiękowy przetworzony zostaje z powrotem na sygnał elektryczny. Zgodnie ze zjawiskiem Dopplera, częstotliwość odebranego sygnału różni się od częstotliwości sygnału nadawanego w tych odcinkach czasu, w których w przewodzie przepływa paliwo. Odebrany sygnał zostaje wzmocniony we wzmacniaczu wysokiej częstotliwości 5, a następnie ulega demodulacji w detektorze częstotliwości dopplerowskiej 6. Po odfiltrowaniu wyższych składowych częstotliwości w filtrze dolno-przepustowym 7, zdetektowany sygnał zamieniony zostaje na ciąg impulsów w układzie formowania impulsów 8. Liczba impulsów zliczona w liczniku impulsów 9 w jednostce czasu, jest równa częstości z jaką następuje wtrysk paliwa, czyli odpowiada prędkości obrotowej silnika.

Regulowany układ opóźnienia impulsów 11 sterujący lampą stroboskopową 13, oświetlającą koło zamachowe 17 silnika, pozwala na wyznaczenie czasu, jaki upływa między wtryskiem paliwa a górnym położeniem tłoka. Czas ten jest proporcjonalny do kąta wyprzedzenia wtrysku. Odczyt prędkości obrotowej silnika dokonuje się ze wskaźnika 10 połączonego z licznikiem impulsów 9, natomiast czas opóźnienia, a więc wielkość odpowiadająca kątowi wyprzedzenia wtrysku, odczytuje się ze wskaźnika 12 połączonego z układem opóźnienia impulsów 11. Oba odczyty mogą być również zrealizowane na jednym, przełączalnym wskaźniku wychyłowym lub cyfrowym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru momentu wtrysku paliwa z pompy wtryskowej do cylindra pracującego silnika wysokoprężnego wykonywanego za pomocą ultradźwiękowego układu, rejestrującego

zjawisko Dopplera, **znamienny tym**, że głowicę ultradźwiękową układu przykłada się do przewodu, łączącego pompę wtryskową z cylindrem pracującego silnika wysokoprężnego i uruchamia się ultradźwiękowy układ rejestrujący, który rejestruje moment zmiany częstotliwości, odpowiadający momentom wtrysków paliwa do cylindra.

2. Urządzenie do pomiaru momentu wtrysku paliwa z pompy wtryskowej do cylindra pracującego silnika wysokoprężnego, wykonywanego za pomocą ultradźwiękowego układu rejestrującego zjawisko Dopplera, składające się z głowicy ultradźwiękowej, w której zamocowany jest przetwornik nadawczy, zasilany z generatora wielkiej częstotliwości oraz przetwornik odbiorczy, połączony przewodem elektrycznym poprzez wzmacniacz wielkiej częstotliwości z detektorem częstotliwości dopplerowskiej, którego wyjście połączone jest z filtrem dolno-przepustowym, **znamienny tym**, że do filtra dolno-przepustowego (7) podłączony jest przewodem elektrycznym układ formowania impulsów (8), który dołączony jest do licznika impulsów (9) i wskaźnika (10), oraz że do układu formowania impulsów (9) podłączony jest również regulowany układ opóźnienia impulsów (11) ze wskaźnikiem (12) i lampą stroboskopową (13).

