

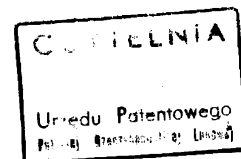
**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

131 900



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 80 07 12 (P. 225617)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 82 01 18

Opis patentowy opublikowano:

Int. Cl.³ F02P 17/00
G01M 19/00

Twórca wynalazku: Sławomir Łukjanow

Uprawniony z patentu: Zakłady Elektrotechniki Motoryzacyjnej „Zelmot”,
Warszawa (Polska)

Sposób i układ symulacji napędu odśrodkowego regulatora zapłonu silnika spalinowego, zwłaszcza pojazdów samochodowych

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ symulacji napędu odśrodkowego regulatora kąta wyprzedzenia zapłonu, wchodzącego w skład aparatu zapłonowego silnika spalinowego, zwłaszcza pojazdów samochodowych, przez odwzorowanie na stanowisku badawczym przebiegu okresowego prędkości kątowej tego regulatora, dla określenia jego trwałości. Przebieg prędkości napędzanego odśrodkowego regulatora zapłonu jest zbliżony do rzeczywistego, występującego podczas pracy silnika spalinowego w stanach nieustalonych, czyli przy najcięższych warunkach pracy. Próba trwałości kończy się po wykonaniu co najmniej kilku tysięcy przebiegów okresowych prędkości kątowej przez napęd i sprawdzany odśrodkowy regulator zapłonu.

Znany jest sposób symulacji napędu odśrodkowego regulatora zapłonu silnika spalinowego, który polega na poddaniu badanego obiektu działaniu zmiennej prędkości kątowej. Sposób ten jednak posiada tę wadę, że nie pozwala na symulację rzeczywistych przyspieszeń odśrodkowego regulatora zapłonu, występujących przy rozpędzaniu silnika spalinowego, jak też opóźnień jakie występują przy hamowaniu silnika spalinowego do prędkości minimalnej, jak również po jego wyłączeniu. Według stosowanego sposobu badany odśrodkowy regulator zapłonu osiągał tylko jedną wartość przyspieszenia, podczas gdy w rzeczywistych warunkach są one różne.

Znane układy do tego celu składają się z silnika elektrycznego sprzęgniętego mechanicznie z badanym obiektem poprzez sprzęgło cierne włączane i wyłączane okresowo zespołem pneumatycznym. W znanych układach pracujące z dużą częstotliwością elementy mechaniczne szybko się zużywają, co powoduje, że układ jest mało dokładny, niewystarczająco wydajny i kosztowny w eksploatacji. Wspólną niedogodnością znanego sposobu i układu jest ograniczona możliwość badania różnych typów odśrodkowych regulatorów zapłonu silników spalinowych oraz dokonywania zmiany nastaw parametrów.

Sposób według wynalazku polega na poddaniu odśrodkowego regulatora zapłonu działaniu okresowo zmiennej prędkości kątowej, przy czym przebieg prędkości kątowej w pojedynczym okresie dzieli się na trzy przedziały czasowe, dla których przelicza się odpowiednie wartości zadane napięć i prądów oraz czasy ich trwania dla układu symulacji napędu, do którego wprowadza się te wartości a następnie odtwarza się przebieg okresowy prędkości kątowej odśrodkowego regulatora zapłonu. W pierwszym przedziale czasowym następuje

rozpędzanie silnikiem elektrycznym, przy czym stromość narastania prędkości kątowej jest ustalana wartością zadaną regulatora prądu. W drugim przedziale czasowym wyhamowuje się silnikiem elektrycznym do prędkości kątowej minimalnej obiektu badań. W trzecim przedziale czasowym prędkość kątowa badanego regulatora spada do zera wskutek swobodnego wybiegu.

Układ, który służy do realizacji tego sposobu charakteryzuje się tym, że zawiera silnik elektryczny sprzęgnięty mechanicznie z badanym regulatorem, połączony z przekształtnikiem, zasilany z sieci prądu przemiennego i regulowany przez ten przekształtnik.

Istota układu według wynalazku polega na tym, że ma on blok regulatorów (prądu i prędkości), dwa człony czasowe, komparator, obwód dopasowujący, łącznik, rezystor, sterownik oraz przycisk sterowniczy. Człony czasowe są połączone z przyciskiem sterowniczym. Człon czasowy pierwszy jest następnie połączony z blokiem regulatorów, który jest połączony z przekształtnikiem. Przekształtnik jest połączony z silnikiem elektrycznym sprzęgniętym mechanicznie z obiektem badań. Człon czasowy drugi połączony jest następnie z komparatorem połączonym z obwodem dopasowującym, który jest sprzęgnięty z silnikiem elektrycznym. Równocześnie komparator jest połączony ze sterownikiem, który jest połączony z członem czasowym pierwszym oraz z łącznikiem, poprzez który włączany jest rezystor do zacisków silnika elektrycznego.

Rozwiązanie według wynalazku umożliwia badanie trwałości różnych typów odśrodkowych regulatorów zapłonu w warunkach dynamicznych, dzięki czemu można intensyfikować badania i uzyskać skrócenie czasu badań, przy czym podział okresowego przebiegu prędkości kątowej badanego obiektu umożliwia odwzorowanie występujących w warunkach rzeczywistych faz jego pracy, związanych bezpośrednio z takimi stanami pracy silnika spalinowego jak: rozpędzenie, praca ustalona, hamowanie i wybieg silnika po wyłączeniu zapłonu.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony przykładowo na podstawie układu uwidocznionego na rysunku, na którym fig. 1 pokazuje układ blokowy umożliwiający uzyskiwanie sposobem według wynalazku symulacji napędu odśrodkowego regulatora zapłonu silnika spalinowego, a fig. 2 wykres przebiegu okresowego prędkości kątowej.

W układzie przedstawionym na fig. 1 badany odśrodkowy regulator zapłonu OR sprzęgnięty jest z silnikiem elektrycznym M, o regulowanej prędkości kątowej i regulowanym prądzie pobieranym w czasie rozruchu. Silnik elektryczny M jest zasilany poprzez przekształtnik PT umożliwiający równocześnie regulację jego parametrów. Przekształtnik PT, najkorzystniej zbudowany na tyrystorach, zawiera między innymi sterowniki elementów półprzewodnikowych przenoszących energię z sieci prądu przemiennego do silnika elektrycznego M. Do wejść sterujących przekształtnika PT jest przyłączony swoimi wyjściami blok regulatorów BR, składający się z regulatorów prądu i prędkości, przy czym zamiast regulatora prędkości może być zastosowany regulator napięcia. Do wejścia bloku regulatorów BR przyłączone jest wyjście członu czasowego pierwszego C1, do którego wejścia jest przyłączony przycisk sterowniczy P oraz wyjście członu czasowego drugiego C2. Człon czasowy pierwszy C1 odmierza czas t_1 (fig. 2), przy czym w pierwszym przedziale czasowym I następuje narastanie prędkości kątowej przebiegu okresowego od zera do określonej wartości i jej ustalenie, natomiast człon czasowy drugi C2 odmierza w trzecim przedziale czasowym III czas t_2 od prędkości kątowej minimalnej aż do wyhamowania do zera i do następnego przebiegu okresowego. Człon czasowy drugi C2 jest połączony z komparatorem K, który porównuje napięcie proporcjonalne do prędkości kątowej silnika elektrycznego M z napięciem zadającym, odpowiadającym minimalnej prędkości, przy której załącza się człon czasowy drugi C2 i wyłącza obwód hamowania dynamicznego. Komparator K również przerywa generację przebiegu okresowego, gdy układ nie osiąga prędkości minimalnej. Do komparatora K podłączony jest sterownik S, którego wejście jest połączone z członem czasowym pierwszym C1. Sterownik S steruje łącznikiem Ł, najkorzystniej bezstykowym, który załącza i wyłącza rezystor R hamowania dynamicznego silnika elektrycznego M, w czasie drugiego przedziału czasowego II (fig. 2). Obwód dopasowujący D służy do dopasowania sygnałów proporcjonalnych do prędkości kątowej silnika elektrycznego M do sygnałów akceptowanych przez wejścia komparatora K, czyli w postaci napięcia. Obwód D zawiera czujnik prędkości kątowej, najkorzystniej impulsator lub prądnicę tachometryczną oraz przetwornik cyfrowo-analogowy „C/A” lub/i dzielnik napięcia. Wejście obwodu D jest sprzęgnięte z silnikiem elektrycznym M a wyjście jest połączone z wejściem komparatora K. W rozwiązaniu alternatywnym, gdy w bloku regulatorów BR jest zastosowany regulator napięcia zamiast regulatora prędkości, obwód dopasowujący D jest połączony z zaciskami silnika elektrycznego M od strony dzielnika napięcia i zawiera wtedy separator, który jest włączony między ten dzielnik a wejście komparatora K.

Sposób i działanie układu symulacji według wynalazku przebiega następująco:

Jak pokazano na rysunku fig. 1 i 2, przebieg okresowy prędkości kątowej odśrodkowego regulatora zapłonu w pojedynczym okresie, uzyskany z pomiarów na silniku spalinowym, w którym pracuje dany typ badanego regulatora, dzieli się na trzy przedziały czasowe. Pierwszy – narastanie prędkości kątowej od zera do określonej

wartości ustalonej (fig. 2, I), drugi przedział – zmniejszenia prędkości kątowej przez hamowanie do wartości minimalnej, odpowiadającej prędkości biegu jałowego lub prędkości minimalnej (II) i wybiegu aż do prędkości równej zero – w trzecim przedziale czasowym (III). Następnie przeprowadza się obliczenia tego przebiegu na odpowiednie wartości zadane napięć i prądów dla członów układu symulacji napędu. Czas pracy odpowiadający pierwszemu przedziałowi czasowemu nastawia się w członie czasowym pierwszym C1, czas pracy odpowiadający drugiemu przedziałowi czasowemu wynika z czasu hamowania do prędkości, którą ustala się w komparatorze K, natomiast czas pracy w trzecim przedziale czasowym nastawia się w członie czasowym drugim C2. Stromość narastania prędkości kątowej obiektu badań w przedziale pierwszym nastawia się w regulatorze prądu w bloku regulatorów BR. Pułap prędkości ustalonej w pierwszym przedziale czasowym ustawia się w regulatorze prędkości lub napięcia bloku regulatorów BR. Parametry hamowania w drugim przedziale czasowym uzyskuje się przez dobór rezystora R, włączanego na ten czas łącznikiem Ł poprzez sterownik S otrzymujący impuls na załączenie z członu czasowego pierwszego C1 po upływie czasu pracy bloku regulatorów BR. Impuls na wyłączenie łącznika Ł sterownik S otrzymuje z komparatora K.

Pierwszy przebieg okresowy prędkości kątowej badanego regulatora OR generuje się po naciśnięciu przycisku sterowniczego P. Pętla działania układu powodująca generację kolejnych przebiegów okresowych prędkości kątowej badanego regulatora OR zamyka się poprzez człony C1, BR, PT, M, D, K, C2. Wewnątrz pętli znajdują się człony S, Ł, R sterowane przez człony C1 i K.

Opisany sposób symulacji napędu badanego regulatora zapłonu według wynalazku obejmuje odwzorowanie okresowo zmiennej prędkości kątowej od zera do prędkości ustalonej maksymalnej, odpowiadającej prędkości maksymalnej silnika spalinowego, lub mniejszej od maksymalnej, zależnie od realizowanego programu badań. Przy ustawieniu progu komparatora na wartość odpowiadającą prędkości biegu jałowego lub prędkości minimalnej dla włączenia danego biegu w pojeździe samochodowym, otrzymuje się symulację cykli pracy odśrodkowego regulatora zapłonu, odpowiadającą pracy silnika spalinowego ze zmienną prędkością kątową bez wyłączania układu zapłonowego przy jeździe pojazdu na różnych biegach. W tym przypadku symulacji czas pracy odpowiadający trzeciemu przedziałowi czasowemu (fig. 2, III) nastawia się w członie czasowym drugim (fig. 1) C2 na minimum.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób symulacji napędu odśrodkowego regulatora zapłonu silnika spalinowego, zwłaszcza pojazdów samochodowych, przez odwzorowanie przebiegu okresowego prędkości kątowej tego regulatora na stanowisku badawczym, z n a m i e n n y t y m, że przebieg okresowy prędkości kątowej odśrodkowego regulatora zapłonu (OR) w pojedynczym okresie dzieli się na trzy przedziały czasowe, przy czym w pierwszym przedziale czasowym (I) następuje narastanie prędkości kątowej od zera do określonej wartości i jej ustalenie, w drugim przedziale czasowym (II) następuje zmniejszanie prędkości kątowej przez hamowanie i w trzecim przedziale czasowym (III) następuje dalsze zmniejszanie prędkości kątowej przez wybieg, aż do wyhamowania do zera, następnie tak podzielony przebieg dla poszczególnych przedziałów czasowych przelicza się na odpowiednie wartości zadane napięć i prądów oraz czasy ich trwania dla układu symulacji napędu z silnikiem elektrycznym (M), przekształtnikiem (PT) i blokiem regulatorów (BR), wprowadza się te obliczone wartości do tego układu i odtwarza przebieg okresowy prędkości kątowej odśrodkowego regulatora zapłonu (OR) w ten sposób, że w pierwszym przedziale czasowym (I) stromość narastania prędkości kątowej jest ustalana wartością zadaną regulatora prądu układu symulacji napędu, pułap prędkości kątowej jest ustalany wartością zadaną regulatora prędkości układu symulacji napędu, a czas pracy w tym przedziale ustala się w pierwszym członie czasowym (C1) układu, w drugim przedziale czasowym (II) wyhamowuje się dynamicznie silnik elektryczny (M) aż do wartości prędkości kątowej minimalnej, którą określa się w postaci napięcia zadającego dla komparatora (K), po czym ustala się wartość czasu pracy w trzecim przedziale czasowym (III) za pomocą drugiego członu czasowego (C2) a następnie w układzie następuje generacja kolejnych przebiegów okresowych prędkości kątowej odśrodkowego regulatora zapłonu (OR).

2. Układ symulacji napędu odśrodkowego regulatora zapłonu silnika spalinowego, zwłaszcza pojazdów samochodowych, z n a m i e n n y t y m, że człon czasowy pierwszy (C1) jest połączony z członem czasowym drugim (C2), przyciskiem sterowniczym (P) i blokiem regulatorów (BR), a ten z kolei z przekształtnikiem (PT)

połączonym z silnikiem elektrycznym (M), który jest sprzęgnięty mechanicznie z odśrodkowym regulatorem zapłonu (OR), natomiast człon czasowy drugi (C2) połączony jest z komparatorem (K) połączonym z obwodem dopasowującym (D), sprzęgniętym z silnikiem elektrycznym (M), przy czym również komparator (K) jest połączony ze sterownikiem (S) połączonym z członem czasowym pierwszym (C1) oraz z łącznikiem (Ł), poprzez który włączany jest rezystor (R) do zacisków silnika elektrycznego (M).

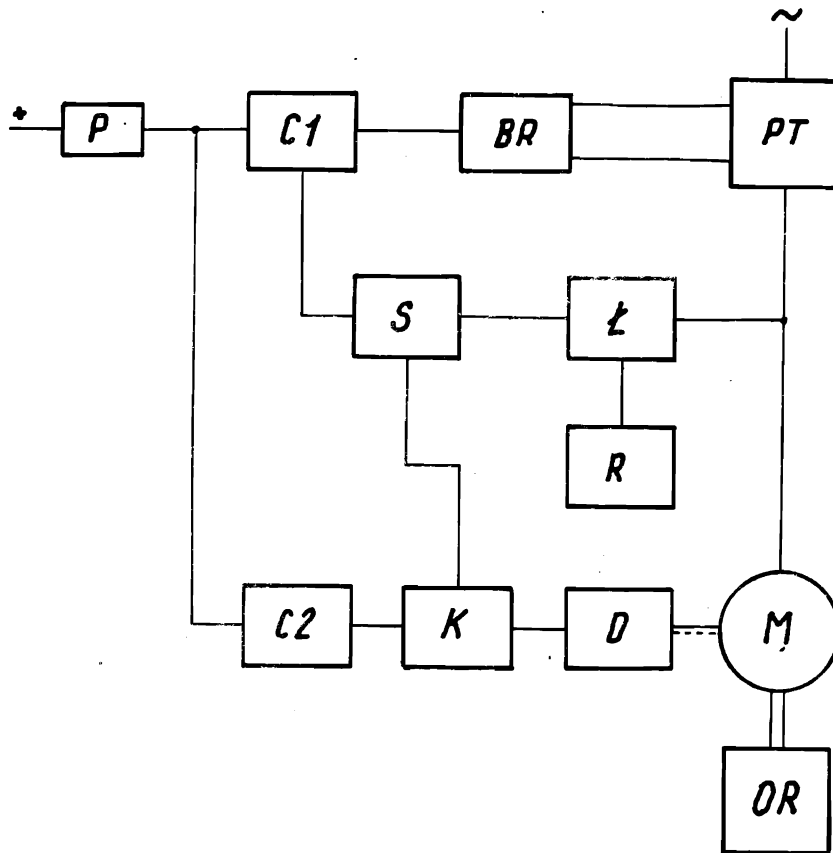


Fig.1

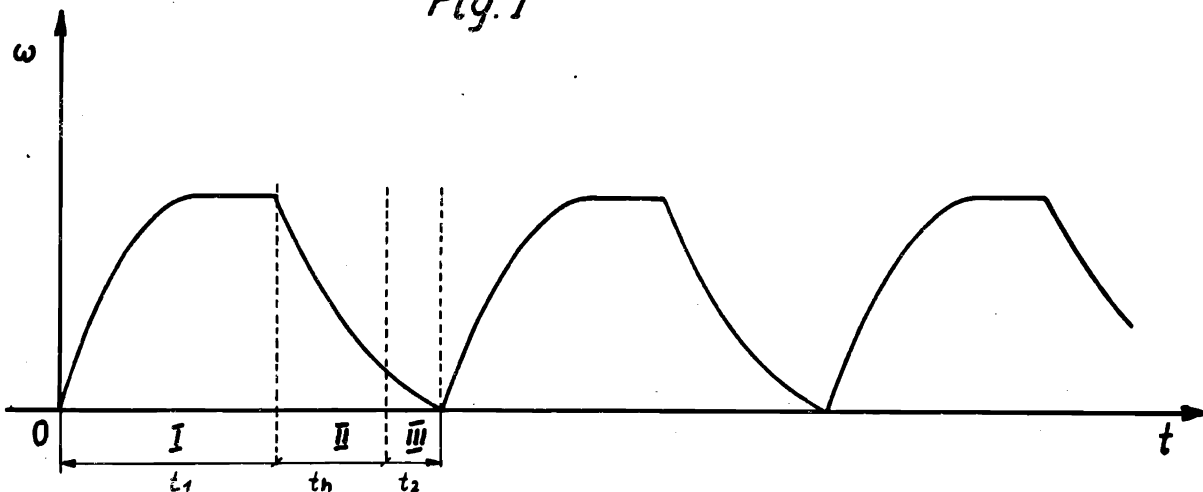


Fig.2