



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 02.09.1972 (P. 157555)

Pierwszeństwo: 10.09.1971 Włochy

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 25.08.1975

Kl. 14k,3/14

MKP F01n 3/14



Twórcy wynalazku: Virgilio Arrigoni, Bruno Gaetani, Gianfranco Marchesi, Gianfranco Zanoni

Uprawniony z patentu: Snam Progetti S.p.A., Mediolan (Włochy)

Urządzenie do automatycznego sterowania obejściowego zaworu tłumika katalitycznego

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do automatycznego sterowania katalitycznymi tłumikami stosowanymi w celu zredukowania ilości trujących substancji w gazach spalinowych pojazdów z sterowanym zapłonem. Dla przedłużenia czasu pracy tłumika katalitycznego jest zalecane wydzielenie w nim tylko części strumienia gazów w tych przypadkach, gdy strumień ten powodowałby szczególne uszkodzenie tłumika lub gdy tłumik byłby bezużyteczny, to jest gdy gazy wydzielane przez silnik są mało szkodliwe, na przykład przy przejazdach z dużą szybkością przez obszary niezabudowane oraz gdy temperatura katalizatora w tłumiku osiągnęłaby zbyt dużą wartość.

Oddzielenie pewnej części strumienia gazu przepływającego przez tłumik katalityczny jest uzyskiwane przez omijanie tłumika poprzez zawór obejściowy sterowany urządzeniem kontrolnym.

Celem tego wynalazku jest opracowanie urządzenia sterującego automatyczną regulacją otwarcia zaworu po spełnieniu określonych warunków przez następujące parametry: temperaturę katalizatora, szybkość lub liczbę obrotów i stopień otwarcia przepustnicy. Urządzenie niniejsze obejmuje trzy stopnie czułe odpowiednio na: szybkość pojazdu lub liczbę obrotów silnika, stopień otwarcia przepustnicy i na temperaturę katalizatora, oraz stopień wyjściowy, który sterowany przez trzy wspomniane stopnie wejściowe reguluje zawór obejściowy.

Zadanie to zostało osiągnięte przez opracowanie

2

urządzenia w którym stopień urządzenia czuły na stopień otwarcia przepustnicy wytwarza sygnał otwarcia zaworu obejściowego jeśli otwarcie przepustnicy jest większe od pewnej określonej wartości w określonym czasie, na przykład przy jeździe autostradą; dlatego też tłumik katalityczny jest włączany w przypadkach koniecznych przy dużych i krótkotrwałych przyspieszeniach (ruch uliczny). Stopień czuły na temperaturę katalizatora jest czuły zarówno na gradient temperatury w czasie (działanie różniczkujące), tak, aby mógł interweniować przed osiągnięciem niszczącej katalizator temperatury T_{max} , jak i na całkowitą temperaturę po czasie w którym temperatura przewyższa pewną ustaloną z góry wartość T_s , tak aby zapobiec utrzymywaniu się temperatury, która chociaż nie jest jeszcze niszcząca, ale powoduje szybkie starzenie się katalizatora. Urządzenie automatycznie utrzymuje zawór obejściowy w stanie otwarcia powodując omijanie tłumika katalitycznego przez gazy spalinowe w następujących wypadkach: gdy szybkość pojazdu lub liczba obrotów silnika przekracza ustaloną wartość np. 50 km/godz. na trzecim biegu, gdy otwarcie przepustnicy przekracza określoną wartość np. około 80° w ustalonym okresie czasu, dzięki czemu tłumik katalityczny jest włączony podczas dużych, ale krótkotrwałych przyspieszeń, gdy temperatura katalizatora przekracza wartość graniczną T_{max} , powyżej której katalizator uległby zniszczeniu lub gdy przyrost temperatury w czasie jest zbyt szybki —

pozwalając na osiągnięcie przez katalizator zbyt wysokich temperatur, gdy temperatura katalizatora przekracza, ustaloną wartość T_s w pewnym przedziale czasu (działanie całkujące) — nie pozwalając na zbyt szybkie starzenie się katalizatora.

Dalszą istotną cechą tego wynalazku jest to, że stopień wyjściowy urządzenia sterowniczego jest tak wykonany, aby zapobiec ciągłemu otwieraniu i zamykaniu zaworu upływowego, gdy sygnały logiczne sterujące ten stopień, przychodzące ze stopni wejściowych, fluktuują wokół wartości granicznych. Jest to osiągnięte praktycznie przez pobudzanie sygnałem wyjściowym bramki „OR” (na wejście której przychodzą sygnały logiczne pochodzące ze stopni wejściowych) opóźniającego układu logicznego zawierającego układ wytwarzający impuls o regulowanym czasie trwania i wysyłając sygnał wyjściowy wspomnianej bramki „OR” i wspomnianego układu opóźniającego na wejście innej bramki „OR”, której sygnał wyjściowy steruje bezpośrednio zawór obejściowy. W ten sposób nawet jeśli z jakiegoś powodu, na przykład fluktuacji wokół granicznych wartości interwencji, nie ma sygnału otwierającego zawór upływowy na wejściu pierwszej bramki „OR”, układ opóźniający raz pobudzony podtrzymuje sygnał otwierający zawór przez cały ustalony okres czasu. Na koniec trzeba podkreślić, że całe to urządzenie automatycznego sterowania może być zasilane z akumulatora samochodowego lub wprost z instalacji elektrycznej pojazdu.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku na którym fig. 1 przedstawia w sposób uproszczony na schemacie blokowym obejście tłumika katalitycznego przez elektrozawór automatycznie sterowany urządzeniem elektromechanicznym, a fig. 2 przedstawia schemat blokowy układu elektromechanicznego z fig. 1.

Na fig. 1 przez 1 oznaczono tłumik katalityczny, 2 — zawór obejściowy, a 3 — urządzenie automatycznego sterowania. Wspomniane wyżej urządzenie automatycznego sterowania zawiera trzy stopnie wejściowe czule odpowiednio na: prędkość pojazdu lub liczbę obrotów silnika, stopień otwarcia przepustnicy i na temperaturę katalizatora oraz stopień wyjściowy, do którego doprowadzone są sygnały z tych trzech stopni wejściowych i który steruje zawór obejściowy 2. Stopień wejściowy czuły na szybkość pojazdu lub na liczbę obrotów silnika zawiera (fig. 2) prądnice tachometryczną, lub urządzenie wskazujące liczbę obrotów silnika, które wytwarzają napięcie proporcjonalne do szybkości lub liczby obrotów silnika. Napięcie to porównano w układzie 5 z napięciem odniesienia ustalonym za pomocą potencjometru 6. Różnica między tymi napięciami oddziałuje następnie na dyskryminator prędkości 7, którego sygnał wyjściowy jest podłączony do bramki „OR” 8 stopnia wyjściowego. W ten sposób na wyjściu dyskryminatora 7 pojawi się sygnał otwierający zawór tylko wtedy, jeśli napięcie wytworzone przez prądnice tachometryczną lub przez urządzenie wykazujące liczbę obrotów jest wyższe od napięcia ustalonego przez potencjometr 6, to jest wtedy, gdy prędkość lub liczba

obrotów silnika przekracza ustaloną wartość odpowiadającą na przykład 50 km/godz. na trzecim biegu.

Stopień wejściowy czuły na stopień otwarcia przepustnicy obejmuje: dyskryminator 9 na wejście którego podaje się sygnał równy różnicy napięć sygnału proporcjonalnego do otwarcia przepustnicy 10 (otrzymany na przykład za pomocą potencjometru, którego ślizgacz jest sztywno połączony z przepustnicą) a napięciem odniesienia ustawionym przez potencjometr 11.

Napięcie na wyjściu dyskryminatora 9 można uzyskać jedynie wtedy, gdy wspomniana wyżej różnica napięć jest dodatnia to znaczy, gdy stopień otwarcia przepustnicy jest większy niż ustalona wartość wzorcowa odpowiadająca na przykład obrotowi przepustnicy o 80°C. Sygnał wyjściowy z tego dyskryminatora nie jest jednakże kierowany bezpośrednio do układu bramki „OR” 8 stopnia wyjściowego, ale jest podawany do układu opóźniającego 12 wytwarzającego impuls po ustalonym okresie czasu i do bramki „AND” 13 do której przychodzi również impuls opóźniony. Sygnał wyjściowy bramki „AND” pobudza następnie układ pamięciowy 14. Sygnał wyjściowy układu 14 jest bezpośrednio podłączony do bramki „OR” stopnia wyjściowego. W ten sposób układ pamięciowy 14 będzie dostarczał sygnału otwierającego zawór upływowy nie wtedy, gdy na wyjściu dyskryminatora 9 pojawi się sygnał, tzn. gdy otwarcie przepustnicy przekracza pewną ustaloną wartość, ale tylko wtedy, gdy większe od ustalonego otwarcie przepustnicy utrzymuje się przez pewien okres odpowiadający przynajmniej czasowi opóźnienia układu 12. W istocie bramka „AND” 13 otwiera się i pobudza układ pamięciowy 14 tylko wtedy, gdy pojawiają się na jej wejściach oba sygnały równocześnie i dlatego nawet jeśli na wyjściu dyskryminatora 9 pojawi się sygnał, ale czas jego trwania jest krótszy niż czas po którym układ 12 wyśle impuls — bramka „AND” 13 nie otworzy się. W ten sposób można zapobiec otwarciu się zaworu upływowego 2 w przypadkach dużego albo krótkotrwałego przyspieszenia na przykład pojawiającego się przy zmianie biegów (ruch uliczny).

Obecność układu pamięciowego 14 jest więc konieczna, ponieważ sygnał wyjściowy bramki „AND” 13 jest wąskim impulsem podczas, gdy sygnał otwierający zawór musi być sygnałem ciągłym nie zanikającym, dopóki otwarcie przepustnicy nie wróci poniżej wyznaczonej wartości. Układ pamięciowy zawierający szereg przerzutników bistabilnych lub bramek „NOR” potrafi rzeczywiście zapamiętać impuls wyzwalający, pojawiający się na jego wejściu i przekształcić go w sygnał ciągły utrzymujący się do chwili, gdy na wyjściu dyskryminatora 9 istnieje sygnał. Jeśli na wyjściu dyskryminatora 9 znika sygnał na skutek przymknięcia przepustnicy poniżej ustalonego poziomu, układ pamięciowy 14 jest zerowany zanikającym sygnałem dyskryminatora 9 po odwróceniu jego fazy przez odwracacz fazy 15. Na figurze 2 przedstawiono również wskaźnik 16, za pomocą którego można pokazać wartość szybkości lub liczbę obrotów silnika oraz stopień otwarcia przepustnicy.

Trzeci stopień wejściowy czuły na temperaturę katalizatora w tłumiku katalitycznym 1 utworzony jest z termoelementu katalizatora. Sygnał ten jest wzmacniany przez wzmacniacz operacyjny 18 i uwidoczniony za pomocą wskaźnika 19. Sygnał wejściowy wzmacniacza 18 jest różniczkowany przez układ RC składający się z rezystora 20 i kondensatora 21, a następnie w układzie 22 porównany z sygnałem odniesienia ustalonym za pomocą potencjometru 23 — na wartość odpowiadającą granicznej temperaturze niszczącej T_{max} na przykład 800°C.

Powstający sygnał różnicowy jest doprowadzany do dyskryminatora poziomu 24, którego sygnał wyjściowy jest podłączony do bramki „OR”, w stopniu wyjściowym. W ten sposób w punkcie 22 mamy sygnał będący sumą sygnału proporcjonalnego do temperatury i jego pochodnej po czasie, dlatego dyskryminator 24 wytwarza sygnał otwierający zawór nie wtedy, gdy temperatura katalizatora osiąga wartość T_{max} , ale wtedy, gdy wartość ta jest osiągnięta przez sumę tych napięć. Działanie sumujące dyskryminatora 24 otwiera zawór 2 przed osiągnięciem temperatury T_{max} i zapobiega w ten sposób zbliżaniu się do zakresu niebezpiecznych temperatur. Z drugiej strony sygnał termoelementu 17 wzmacniony przez wzmacniacz operacyjny 18 i porównany w układzie 25 z sygnałem odniesienia dostarczanym przez potencjometr 26 proporcjonalnym do pewnej bieżącej temperatury T_{max} na przykład 500°C przy wzroście temperatury katalizatora.

Sygnał wzrostu temperatury powstający w układzie 25, jest wysyłany jednocześnie do zacisku przekazywnika 27 i do wejścia dyskryminatora poziomu średniego 28, którego sygnał wyjściowy pobudzający wspomniany przekazywnik włącza sam sygnał na wejście układu całkowującego 29. Proces całkowania sygnału wzrostu temperatury od momentu pojawienia się sygnału do osiągnięcia na wyjściu układu wartości progowej całkowania T_1 wymaga czasu proporcjonalnego do amplitudy całkowanego sygnału. Wartość progowa T_1 jest ustawiana potencjometrem 30. Osiągnięcie progowej wartości całkowania oznacza, że wzrost temperatury trwa przez pewien okres czasu i dlatego jest szkodliwy dla katalizatora w tłumiku. Sygnał ten jest detektowany przez dyskryminator poziomu 31, który pobudza układ pamięciowy 32, którego wyjście jest dołączone do wejścia bramki „OR” 8 w stopniu wyjściowym.

Wspomniany układ pamięciowy 32 jest podobny i ma takie samo zadanie jak układ 14 omówiony poprzednio, i tak samo jak on jest zerowany sygnałem wyjściowym dyskryminatora 28 po przejściu przez stopień odwracający fazę 33. Stopień urządzenia czuły na temperaturę umożliwia wysłanie sygnału otwarcia zaworu upływowego do stopnia końcowego, zawsze, gdy temperatura katalizatora przekracza pewną krytyczną wartość T_s , a czas trwania tego przekroczenia umożliwia osiągnięcie przez sygnał wyjściowy układu całkowującego 29 progowej wartości całkowania T_1 . Figura 2 przedstawia również potencjometr 37 służący do kalibracji wzmacniacza operacyjnego 18. Stopień końcowy wynalezionego urządzenia zawiera wspomnianą już bramkę „OR” 8. Do bramki tej podawane są sygnały lo-

giczne otwierające zawór upływowy — przychodzące ze stopni wejściowych. Sygnał wyjściowy bramki 8 pobudza układ opóźniający 34, który może wytwarzać impulsy o regulowanej szerokości. Czas trwania (szerokość) tego impulsu wytworzonego przez pobudzany układ opóźniający jest wysyłany razem z sygnałem wyjściowym bramki „OR” 8 do wejścia innej bramki „OR” 35, której wyjście 36 steruje bezpośrednio zaworem obejściowym 2.

W ten sposób zawór obejściowy 2 pozostaje otwarty nie tylko, gdy pojawia się jeden z sygnałów logicznych na wejściu bramki „OR” 8 ale również wtedy, gdy sygnał ten zanika z powodu na przykład jego fluktuacji wokół danej wartości granicznej. W rzeczywistości pobudzony układ 34 dostarcza sygnał otwierający zawór w całym ustalonym okresie czasu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do automatycznego sterowania obejściowego elektrozaworu, tłumika katalitycznego dla gazów spalinowych pojazdów, **znamiennie tym**, że zawiera trzy stopnie wejściowe, czułe na szybkość pojazdu lub liczbę obrotów silnika, stopień otwarcia przepustnicy i temperaturę katalizatora tłumika, oraz stopień wejściowy sterowany przez wspomniane stopnie wejściowe, który pobudza obejściowy elektrozawór (21).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że stopień wejściowy czuły na szybkość lub liczbę obrotów silnika zawiera prądnice tachometryczną lub wskaźnik liczby obrotów silnika, których napięcie wyjściowe jest porównywane z napięciem odniesienia ustalonym za pomocą potencjometru (6). Różnica między wspomnianymi napięciami podawana jest na wejście dyskryminatora poziomu (9), którego sygnał wyjściowy podawany jest do stopnia wyjściowego urządzenia.

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że stopień wejściowy czuły na stopień otwarcia przepustnicy zawiera dyskryminator poziomu (9) na wejście którego podawane jest napięcie będące różnicą między napięciem proporcjonalnym do pozycji katowej wspomnianej przepustnicy a napięciem odniesienia ustalonym za pomocą potencjometru (11) i którego sygnał wyjściowy jest wysyłany jednocześnie do układu opóźniającego (12), wytwarzającego impuls po ustalonym czasie oraz do układów bramki „AND” (13), na której drugie wejście przychodzi również impuls opóźniony ze wspomnianego układu opóźniającego (12), sygnał wyjściowy wspomnianej bramki „AND” (13) doprowadzony do układu pamięciowego (14), którego sygnał wyjściowy wysyłany jest do stopnia wyjściowego urządzenia.

4. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że układ pamięciowy (14) zawiera szereg przerzutników bistabilnych lub bramek „NOR” i jest zerowany tym samym sygnałem dyskryminatora odwróconego przez odwracacz fazy (15).

5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że stopień wejściowy czuły na temperaturę katalizatora tłumika zawiera termoelement (17), którego sygnał napięciowy jest wzmacniany przez wzmacniacz operacyjny (18), następnie różniczo-

7
wany przez układ różniczkujący RC (20, 21) i porównywany z sygnałem odniesienia ustalonym za pomocą potencjometru (23) i odpowiadającym granicznej temperaturze niszczącej T_{max} , otrzymany sygnał różnicowy jest wysyłany do wejścia dyskryminatora poziomu (24), którego wyjście połączone jest ze stopniem wyjściowym urządzenia.

6. Urządzenie według zastrz. 1 i 5, **znamiennie tym**, że sygnał wytwarzany przez termoelement (17) i wzmacniony przez wzmacniacz operacyjny (18) jest porównywany z sygnałem odniesienia ustalonym za pomocą potencjometru (23) i odpowiadającym bieżącej temperaturze T_s , powstały sygnał różnicowy wysyłany jednocześnie do przełącznika (27) i do pierwszego dyskryminatora poziomu (24), którego sygnał wyjściowy pobudza wspomniany przełącznik (27) i podaje wspomniany sygnał różnicowy na wejście układu całkującego (29), którego sygnał wyjściowy porównywany jest z progowym sygnałem całkowania T_1 ustalonym za pomocą potencjometru (30), ten ostatni sygnał różnicowy

8
wysyłany jest do drugiego dyskryminatora poziomu (31), który pobudza układ pamięciowy (32), którego wyjście połączone jest ze stopniem wyjściowym urządzenia.

5 7. Urządzenie według zastrz. 6, **znamiennie tym**, że układ pamięciowy (32) zawiera szereg przerzutników bistabilnych lub bramek „NOR” i jest zera-
wany sygnałem wyjściowym pierwszego dyskryminatora poziomu (28) odwróconym przez odwracacz
10 fazy (33).

8. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że stopień wyjściowy jest utworzony przez układ
bramki „OR” (8), na której wejścia podawane są
15 sygnały logiczne przychodzące ze stopni wyjściowych, a której sygnał wyjściowy jest podawany jednocześnie do drugiej bramki „OR” (8) i do układu opóźniającego (34), wytwarzającego impuls
wyjściowy mający regulowany czas trwania, wspomniany impuls wysyłany jest również do bramki
20 „OR” (8), której sygnał wyjściowy steruje bezpośrednio obejściowy elektrozawór (2).

