



Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 17 f, 7/03

Zgłoszono: 05.IV.1963 (P 101 231)

Pierwszeństwo: 12.IV.1962 Wielka
Brytania

MKP F 25 d. 24/04

Opublikowano: 20.I.1968

UKD

Współtwórcy wynalazku: inż. Geoffrey Charles Oram, inż. Stanley Mycroft
Właściciel patentu: J. Stone & Company (Deptford) Limited Deptford,
Londyn (Wielka Brytania)

Urządzenie do regulacji rozmrażania układu chłodniczego

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do regulacji rozmrażania układu chłodniczego.

Wynalazek dotyczy w szczególności urządzenia do regulacji rozmrażania układów chłodniczych chłodni samochodowych lub kolejowych.

Szron gromadzący się na przewodach chłodniczych obniża szybkość chłodzenia przepływającego powietrza i może ewentualnie zmniejszyć przepływ powietrza do tego stopnia, że uniemożliwi regulację temperatury ładunku.

Dotychczas do zapoczątkowania cyklu rozmrażania stosuje się urządzenia, reagujące na występowanie ograniczenia przepływu powietrza. Stosuje się zazwyczaj mechaniczne środki kontroli przepływu, które muszą być tak ustawione, by mogły wytrzymać wstrząsy, na jakie narażone są pojazdy transportu drogowego.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie elementów mechanicznych i zastosowanie sprawniejszych elementów elektronicznych.

Istotą wynalazku jest urządzenie, zawierające w układzie mostkowym dwa nieliniowe oporniki elektryczne, czułe na zmiany temperatury. Jeden z tych oporników jest poddany działaniu elektrycznego obwodu grzejnego, służącego do rozmrażania. Drugi z tych oporników stanowi równoważący człon mostka.

Nieliniowe oporniki mogą być elementami mostka zasilanego ze źródła prądu zmiennego korzystnie w taki sposób, że nie ma poboru mocy tak

2

długo, jak obieg powietrza wystarcza do utrzymania równowagi termicznej naruszanej rozgrzewaniem przez ogrzewacz nieliniowego opornika.

Celem wzmocnienia sygnału dawanego przez urządzenie regulujące przepływ powietrza stosuje się wzmacniacz nieliniowy.

Można również stosować obwód blokujący, by zapewnić po przerwaniu procesu rozmrażania spowodowanego wzrostem temperatury w parowniku dalsze rozmrażanie, aż do chwili, gdy przepływ powietrza osiągnie rzeczywiście swój normalny pełny zakres.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój głowicy detektora, fig. 2 — blokowy schemat obwodu, a fig. 3 — ideowy schemat układu.

Głowica 1 detektora jest usytuowana w obwodzie obiegu powietrza nad parownikiem lub generatorem urządzenia chłodniczego pojazdu drogowego. W szczególności głowicę 1 instaluje się tam, gdzie zazwyczaj występuje znaczne zmniejszenie przepływu przez szron przy narastającym zimnie. Głowica 1 zawiera dwa jednakowe nieliniowe oporniki R1 i R2 (o dodatnim w zasadzie termicznym współczynnikiem oporności), z których każdy usytuowany jest pomiędzy dwoma drutowymi opornikami czynnymi R3 i R4. Jedna para oporników R3 jest dołączona do obwodu zasilającego i służy jako grzejnik, podczas gdy druga para

oporników R4 nie jest dołączona elektrycznie do żadnego obwodu zewnętrznego. Obie wspomniane pary oporników R3 i R4, każda wraz z przylegającymi nieliniowym opornikiem R1 i R2, stanowią geometrycznie podobne zespoły. Oporniki są korzystnie zamontowane na tablicy 1a obwodu drukowanego w ochronie rurowej z polichloru winylu.

Jak przedstawiono na fig. 3, nieliniowe oporniki R1 i R2 są podłączone szeregowo do pierwotnego uzwojenia 3 transformatora T. Źródło 4 prądu zmiennego jest dołączone z jednej strony do środkowego zacisku pierwotnego uzwojenia 3 transformatora T, a z drugiej strony — do zacisku między opornikami R1 i R2. Oporniki czynne R3, służące jako grzejnik, są dołączone do źródła 5 prądu stałego, które służy również do zasilania dalszych obwodów. Oporniki R4 są przewidziane do zapewnienia warunków równowagi cieplnej i mogą być po prostu połączone w obwód zamknięty.

Moc wytwarzana przez wtórne uzwojenie 6 transformatora T jest przekazywana przez prostownik 7 do wspomnianych dalszych obwodów. W uzwojeniu 6 nie indukuje się żadne napięcie tak duże, jak długo wartości oporności oporników R1 i R2 są równe.

Moc z transformatora T jest dostarczana do nieliniowego wzmacniacza 16, który, jak pokazano na fig. 3, wyposażony jest w znany układ 8 przerzutników Schmitta z tranzystorami J1 i J2, za którym znajduje się znany obwód 9 zmiany fazy o 180° z tranzystorem J3, z pośrednim tranzystorem J4 oraz blokujący obwód 10 z tranzystorami J5 i J6 i tranzystorem mocy J7. Strona mocy tranzystora J7 jest połączona szeregowo z uzwojeniem wzbudzającym 11 przekątnika 19, którego normalnie zamknięte styki główne (nie widoczne na rysunku) sterują pracą zaworu 17 gorących gazów w celu spowodowania odmrażania w znany sposób oraz wyłączania wentylatorów 18 wytwarzających przepływ powietrza nad parownikiem.

Przekątnik również ma normalnie zamknięte pomocnicze styki 12 połączone szeregowo z grzejnikami opornikami R3. Termostat lub czujnik wyłącznika temperatury, wbudowany na przykład w parownik, ma normalnie zamknięte styki 13, które w stanie zamkniętym zwierają opornik R5. Styki te mogą być ustawione w taki sposób, że zamykają się przy temperaturze parownika poniżej 5°C i otwierają się, gdy temperatura ta przekroczy 20°C.

W czasie normalnej pracy i przy istniejącym wymaganym przepływie powietrza przepływ ten utrzymuje opornik R1 w stanie chłodnym tak, że temperatury i oporności oporników R1 i R2 są faktycznie jednakowe, a obwód mostkowy R1, R2 i 3 jest zrównoważony.

Uzwojenie wtórne 6 transformatora T nie dostarcza żadnej mocy. W układzie przerzutników Schmitta tranzystor J1 jest zatkany, a tranzystor J2 — przewodzi. W obwodzie zwrotnym tranzystor J3 jest zatkany, tranzystor J4 zaś przewodzi. Tranzystor J7 mocy przewodzi ze względu na doprowadzony do jego bazy prąd poprzez prostownik 14 i opornik R6. Główne styki przekątnika są

zamknięte tak, że wentylatory są zasilane energią, a zawór gorących gazów jest zamknięty. Styki pomocnicze 12, jak również styki 13 termostatu są zamknięte.

Gdy jednak przepływ powietrza zmaleje poniżej wartości krytycznych (w typowym przypadku poniżej 90 l/min., podczas gdy normalny przepływ wynosi 120 l/min.) ze względu na oszronienie i oblodzenie, grzejne oporniki R3 ogrzeją nieliniowy opornik R1 tak, że wzrośnie jego oporność. Obwód mostkowy R1, R2 i 3 utraci swą równowagę i wystąpi napięcie wyjściowe we wtórnym uzwojeniu 6 transformatora. Napięcie to służy jako sygnał rozpoczęcia rozmrażania.

W układzie przerzutników Schmitta tranzystor J1 przewodzi, a tranzystor J2 jest zatkany, podczas gdy tranzystor J3 w obwodzie zwrotnym przewodzi. Tranzystor J4 jest zatkany. Do bazy tranzystora J7 mocy nie jest doprowadzany prąd i tranzystor J7 jest zatkany tak, że przekątnik jest wyłączony spod napięcia, co powoduje zatrzymanie się wentylatorów i otwarcie zaworu gorących gazów. Gorący gaz przepływa i rozmraża parownik.

Przez otwarcie pomocniczych styków 12 przekątnika, grzejne oporniki R3 są wyłączone spod napięcia.

Lód stanowiący przeszkodę dla przepływu powietrza topnieje i z chwilą gdy odmrażanie będzie zupełne, a temperatura parownika podniesie się do 20°C, styki 13 termostatu otworzą się. Ze względu na rozłączenie połączenia bocznikowego opornika R5 przewodem względnie są zatkane tranzystory J5 i J6 w obwodzie blokującym, które do tej pory były zatkane względnie przewodziły. Prąd jest doprowadzony do bazy tranzystora J7 mocy poprzez prostownik 15 i opornik R7. Tranzystor J7 przewodzi, a uzwojenie przekątnika 11 pozbawione jest energii. Zawór gazowy jest zamknięty, a wentylatory grzejne i oporniki R3 są powtórnie włączone. Styki 13 otworzą się znowu, gdy temperatura parownika opadnie do 5°C, lecz nie wpłynie to na zaistnienie warunków przewodzenia i zatkania tranzystorów. W szczególności obwód blokujący jest nadal nieczynny, gdyż tranzystor J5 jest zasilany zwrotnie przez opornik R8.

To zapewnia chłodzenie przez parownik, nawet jeżeli opornik R1 nie ulegnie pełnemu schłodzeniu podczas procesu odmrażania, tak że stan niezrównoważenia stale istnieje w obwodzie mostkowym R1, R2 i 3. W konsekwencji zapobiega się powstaniu wahań układu pomiędzy chłodzeniem i rozmrażaniem, jeżeli chłodzenie nie jest intensywne, a okres rozmrażania jest bardzo krótki.

Dzięki przywróceniu normalnego przepływu powietrza temperatura opornika R1 zmniejszy się w każdym razie gwałtownie i obwód mostkowy R1, R2 i 3 wróci do stanu równowagi tak, że tranzystory J1 do J6 zasilane będą zwrotnie, ustalając na nowo początkowe warunki w całym układzie.

Rozmrażanie zawsze jest zapoczątkowane przez sygnał z głowicy 1 detektora. Rozmrażanie jest zakończone, jak i chłodzenie powtórnie rozpoczynane — przez styki 13 termostatu. Proces chłodzenia jest ogólnie utrzymywany przez styki 13, dopóki głowica 1 sama może powodować utrzymanie

chłodzenia. Jednakże chłodzenie będzie utrzymywane przez obwód blokujący 10, jeżeli styki 13 otworzą się powtórnie przed czasem przez jaki głowica 1 jest zdolna chłodzenie utrzymać.

Wzrost temperatury opornika R1 ze spadkiem przepływu powietrza będzie odbywać się stopniowo. Istnienie układu przerzutników Schmitta zapewnia tym nie mniej zapoczątkowanie rozmrażania i wyłączenie wentylatorów za pomocą działania migowego.

Różne zmiany w wyżej opisanym urządzeniu są możliwe. Na przykład, nieliniowe oporniki R1 i R2 mogą mieć ujemne współczynniki termiczne oporności. Obwód prostownika mostkowego może być usytuowany pomiędzy uzwojeniem 6 transformatora T, a układem przerzutników Schmitta. W razie potrzeby można włączyć dodatkowe urządzenie wzmacniające. Można zastosować również dodatkowy obwód typu bramkowego, celem zapewnienia, by żaden sygnał odmrażania nie był przekazany z głowicy 1 podczas zapoczątkowania rozruchu całego urządzenia chłodniczego. Odmrażanie może być skutecznie przez ogrzewacze elektryczne usytuowane w pobliżu parownika zamiast przez gorący gaz.

Właściwa regulacja temperatury ładunku pojazdu może być zrealizowana za pomocą regulatora temperatury opisanego w polskim opisie patentowym nr 45 243. W tym przypadku źródło prądu stałego regulatora temperatury może służyć jako źródło 5 zasilające oporniki R3 i obwody 8—10 oraz tranzystor J7. Generator drgań regulatora tempe-

ratury może służyć jako źródło 4 zasilające obwód mostkowy R1, R2 i 3, prądem zmiennym.

Zastrzeżenia patentowe

- 5 1. Urządzenie do regulacji rozmrażania układu chłodniczego w zależności od przepływu powietrza ponad parownikiem, w którym przepływ powietrza kontrolowany jest za pomocą nieliniowego opornika w wyniku zmian temperatury, **znamiennie tym**, że ma dwa nieliniowe oporniki czułe na temperaturę, włączone w układ mostkowy, z których jeden opornik, usytuowany na drodze przepływu powietrza, przylega do grzejnika elektrycznego, a drugi, stanowiący element równoważący, przylega do opornika nie zasilanego energią elektryczną.
- 10 2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że obydwie nieliniowe oporniki są podłączone szeregowo do obwodu pierwotnego transformatora, do którego obwodu wtórnego jest dołączony pośrednio grzejnik.
- 15 3. Urządzenie według zastrz. 1—2, **znamiennie tym**, że zawiera na wyjściu uzwojenia wtórnego transformatora wzmacniacz nieliniowy, korzystnie jako układ przerzutników Schmitta i układ odwracający fazę impulsu.
- 20 4. Urządzenie według zastrz. 1—3, **znamiennie tym**, że zawiera między wzmacniaczem i grzejnikiem rozmrażającym przekładnik z pomocniczymi stykami i termostat lub czujnik temperatury, stanowiące obwód blokujący, zapewniając rozpoczęcie rozmrażania dopiero wtedy gdy przepływ powietrza osiągnie normalną wartość.
- 25
- 30

