

Patent na wynalazek jest prawem wyłącznego korzystania w sposób przemysłowy i handlowy z tego wynalazku na terytorium Polski przez określony czas.

Zgodnie z art. 39 rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 22 marca 1928 r. o ochronie wynalazków, wzorów i znaków towarowych (Dz. U. Nr 39, poz. 384) udzielenie patentu na wynalazek nie stwierdza przydatności wynalazku.

Opublikowano dnia 30 października 1961 r.

G05d 23/24



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45243

Kl. 42 g, 2/05

J. Stone & Company (Deptford) Limited

Deptford, Londyn, Wielka Brytania

42r2 23/24
G05c 1w

Urządzenie do regulacji temperatury

Patent trwa od dnia 9 lutego 1961 r.

Pierwszeństwo: 9 lutego 1960 r. (Wielka Brytania).

Wynalazek dotyczy urządzenia do regulacji temperatury, mającego zastosowanie w urządzeniach chłodzących i podgrzewających lub klimatyzacyjnych albo oziębiających, w szczególności w pojazdach kolejowych, drogowych oraz w samolotach. Wynalazek ma na celu zbudowanie nie skomplikowanego układu reagującego na zmiany temperatury i pozwalającego na skuteczne regulowanie wielostopniowego procesu chłodzenia lub podgrzewania. Innym celem wynalazku jest opracowanie układu, w którym można by z łatwością określić i nastawić odstęp działania między poszczególnymi stopniami chłodzenia lub podgrzewania.

Istota wynalazku polega na włączeniu reagującego na temperaturę układu mostkowego między oscylatorem i wzmacniaczem, który sam jest połączony poprzez układ fazoczuły ze stopniem wyjściowym wzmacniacza, steru-

jącym trzy lub więcej stopni chłodzenia lub podgrzewania, przy czym wspomniany układ fazoczuły jest połączony ze wzmacniaczem poprzez transformator i jest odpowiednio dostosowany do wytworzenia trzech lub więcej sygnałów sterujących, różniących się między sobą potencjałem oraz fazą w przypadku, gdy chodzi o jeden lub więcej takich sygnałów.

Nastawienie odstępu albo odstępów działania między stopniami można uzyskać przez zmianę jednej lub kilku wartości oporności obciążenia, połączonych poprzez prądowniki z sekcją lub sekcjami wtórnego uzwojenia transformatora, albo przez zmianę liczby zwojów w jednej lub kilku sekcjach uzwojenia.

Teoretyczny schemat połączeń urządzenia według wynalazku przedstawiono przykładowo na rysunku w zastosowaniu do urządzenia klimatyzacyjnego na pojazdach kolejowych i opisano poniżej.

Całkowity obwód składa się z oscylatora 1, termistorowego układu mostkowego 2, wzmacniacza prądu zmiennego 3, układu fazoczułego 4 oraz stopnia wyjściowego wzmacniacza 5. Wielkość wyjściowa oscylatora 1 jest przekazywana do układu 2, w którym oporność czujnika termistorowego jest porównywana z opornością zmienną o skali półlogarytmicznej.

Sygnał uchybu, wytworzony przez niezrównoważony mostek, jest wzmacniany przez wzmacniacz 3 i przekazywany do układu 4, gdzie faza sygnału zostaje porównana z fazą sygnału z oscylatora, przy czym określony jest kierunek nierównowagi, gdyż w chwili gdy układ mostkowy przechodzi w stan zrównoważony występuje przesunięcie fazy o 180° . Wielkość wyjściowa układu 4 jest wykorzystywana w stopniu 5 do wysterowania przełączników, uruchamiających podgrzewanie lub chłodzenie w zależności od wymogów danego pojazdu.

Oscylator 1 składa się z kondensatora 6, transformatora 7 i tranzystora 8. Jak widać, pierwotne uzwojenie 9 transformatora stanowi indukcyjność w oscylacyjnym (samowzbudnym) obwodzie rezonansowym. Częstotliwość oscylacji może być zmieniana przez zmianę liczby zwojów w transformatorze 7. Jedno uzwojenie wtórne 10 zasila układ mostkowy 2, a drugie — 10a służy do zrównoważenia fazy, jak to wynika z opisu poniżej.

W termistorowym układzie mostkowym 2, zasilanym bezpośrednio prądem zmiennym z oscylatora, dwie gałęzie stanowią oporność 11 obciążenia, a dwie pozostałe gałęzie tworzą czujnik termistorowy 12 i opór porównawczy, który służy do nastawiania żądanej temperatury. Opornik 13 pozwala na regulację w sposób ciągły wartości oporności zmiennej półlogarytmicznej, dzięki czemu uzyskuje się szeroki zakres zmian temperatury. Termistor 12 jest umieszczony w wylotowym strumieniu powietrznym urządzenia danego pojazdu, dzięki czemu zmienia się oporność wraz z temperaturą pojazdu. Jeśli temperatura jest wyższa lub niższa od ustalonej wartości, to zostaje zachwiana równowaga układu 2 i powstaje mały sygnał uchybu.

Układ 2 jest połączony ze stopniem wstępnym wzmacniacza 3, który składa się z dwóch tranzystorów 14 połączonych przeciwobnie. Stopień wstępny jest połączony ze stopniem wyjściowym wzmacniacza 3 zawierającym tran-

zystory 16 poprzez transformator 17 z wyprowadzonym środkiem, przesuwającym fazę o 180° . Oba stopnie wzmacniacza 3 otrzymują początkowe napięcie i są stabilizowane przez dzielniki napięcia 18 i oporniki 19. Opornik 33 redukuje napięcie, doprowadzane do tranzystorów 14. Oporniki 34 pozwalają na przepływ prądu z układu mostkowego 2 przy zachwianej równowadze. Np. jeżeli przekątna 11, 12 układu mostkowego 2 ma potencjał dodatni w odniesieniu do przekątnej 11, 13, to prąd będzie przepływał przez górny opornik 34, a część tego prądu popłynie przez sąsiedni opornik dolny 18, opornik 19 i poprzez obwód baz-emiter tranzystora dolnego 14. Oporniki 34 można zastąpić transformatorem z wyprowadzonym środkiem na pierwotnym uzwojeniu.

Układ 4 jest zasilany przez transformator zmieniający fazę 20. Sygnał z uzwojenia 10a zostaje podany do układu w taki sposób, że sumuje się z sygnałem ze wzmacniacza 3 algebraicznie.

Sygnały wynikowe ze wzmacniacza są doprowadzane, co do fazy i amplitudy, do tranzystorów 22, 23, 24, powodując przewodzenie stosownie do wielkości i kierunku powyższych sygnałów oraz uruchamiając właściwe przełączniki, np. przełącznik 25 zapewniający niepełne chłodzenie (półchłodzenie), przełącznik 26 — chłodzenie całkowite lub przełącznik 27 dający podgrzewanie. Te trzy tranzystory otrzymują to samo początkowe przedpięcie ujemne. Źródło prądu stałego 32 zasila oscylator 1 i wzmacniacz 3 oraz przełączniki 25—27.

Sygnały ze wzmacniacza są prostowane przez cztery diody 28, obciążone opornikami 29, połączonymi w dwa układy mostkowe z punktami a do f. Wygładzanie prądu uzyskuje się za pomocą kondensatorów 30. Kondensator 31 służy do korygowania każdego przesunięcia fazy, spowodowanego tranzystorami 14 i 16.

W razie potrzeby można wstawić dodatkowy tranzystor, kontrolujący dalszy przełącznik cieplny, w pozycji niezajętej, symetrycznej względem tranzystora 22.

Jak wynika ze schematu, ten dodatkowy tranzystor nie jest uwzględniony i dlatego należałoby dopasować oporność między punktami d i f do powstałych warunków.

Sposób działania urządzenia według wynalazku opisano poniżej.

Jeżeli baza jednego lub więcej spośród tranzystorów 22, 23, 24 ma początkowy potencjał ujemny względem punktu d, to będzie przewodzić prąd, którego wartość zależy będzie od wartości początkowego potencjału.

Jeżeli temperatura pojazdu ustali się na wybranej wartości, to układ mostkowy 2 będzie w równowadze i nie będzie potencjału uchybu na wyjściu wzmacniacza 3. Jedynym potencjałem w układzie będzie sygnał podstawowy, który pojawi się w punkcie a, b, e oraz f. Jeżeli punkty a, b, e oraz f mają taki sam potencjał, to punkt d będzie miał również ten sam potencjał, a tranzystory 22, 23, 24 nie będą przewodzić.

Jeżeli temperatura jest wyższa od ustalonej, to układ mostkowy 2 straci równowagę i powstanie sygnał uchybu. W tych warunkach sygnały, pojawiające się w obwodzie 21c, 21a, będą w fazie przeciwnej do sygnału podstawowego, pochodzącego z uzwojenia 11 i odejmą się obniżając znacznie amplitudę sygnału, natomiast sygnały pojawiające się w obwodzie 21c, 21f będą w fazie z sygnałem podstawowym i dodadzą się. Pociągnie to za sobą zmniejszenie się potencjałów w punktach a i b oraz zwiększenie się potencjałów w punktach e i f. Tak więc punkty a i b staną się ujemne względem punktu d, a tranzystory 22 i 23 będą przewodzić prąd i zasilą przekąźniki 25, 26, wywołując proces chłodzenia. Jeżeli potencjały w punktach e i f staną się dodatnie względem punktu d, tranzystor 24 oraz tranzystor dodatkowy, o ile taki jest wmontowany, nie będą przewodzić prądu.

Wraz ze zmniejszeniem się sygnału uchybu wzrosną potencjały w punktach a i b oraz zmaleją w punktach e i f. W następstwie tego będzie się obniżać początkowe przedpięcie ujemne na tranzystorach 22 i 23, dopóki te tranzystory kolejno nie przestaną przewodzić. Odstęp nieprzewodzenia prądu pomiędzy dwoma tranzystorami można zmieniać przez zmianę wartości oporności oporników obciążenia 29, połączonych pomiędzy punktami b i e. Jeżeli natomiast w dodatku punkty b i e są połączone przez zaczepy lub dzielone sekcje wtórnego uzwojenia transformatora 20, odstępy te można zmieniać przez zmianę proporcji zwojów dla poszczególnych sekcji uzwojenia wtórnego.

Jeżeli temperatura pojazdu spadnie poniżej ustalonej wartości, to układ 2 zostaje wytrą-

cony z równowagi w kierunku przeciwnym. Sygnał pojawiający się w 21c i 21a będzie w fazie z sygnałem podstawowym i doda się do niego, podczas gdy sygnał pojawiający się na 21c i 21f będzie w fazie przeciwnej do sygnału podstawowego i odjemnie się od niego. Punkty a i b doznają więc wzrostu potencjału i staną się dodatnie względem punktu d, podczas gdy punkty e i f będą ujemne względem punktu d. Tranzystor 23 i tranzystor dodatkowy, o ile został wmontowany, będą przewodzić prąd, zasilając tym samym przekąźnik albo przekąźniki ogrzewające. Ogrzewanie będzie trwało, dopóki nie zostanie przywrócony stan równowagi.

Zostało stwierdzone, że użycie dwóch tranzystorów pracujących przeciwnie w stopniu wstępnym 3 zapewniają niezawodne działanie nawet w warunkach, w których układ 2 wytwarza bardzo duże sygnały uchybu, jak np. wówczas gdy temperatura otoczenia różni się w dużym zakresie od temperatury ustalonej. W przypadkach, gdy nie będzie, tego rodzaju skrajnych warunków, to wspomniany stopień wstępny może zawierać tylko jeden tranzystor zasilany z układu 2, który odfiltruje składowe stałe prądu w sygnale uchybu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do regulacji temperatury, znamienne tym, że składa się ze znanego układu mostkowego (2), reagującego na temperaturę, wstawionego między oscylator (1) i wzmacniacz (3), który sam połączony jest poprzez układ fazoczuły (4) ze stopniem wyjściowym wzmacniacza (5), sterującym trzema lub więcej stopniami chłodzenia lub podgrzewania (25, 26, 27,...), przy czym układ (4) jest połączony ze wzmacniaczem (3) poprzez transformator (20) i dostosowany do wytwarzania trzech lub więcej sygnałów sterujących, różniących się co do fazy i amplitudy.
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że zawiera opornik lub oporniki (29), połączone przez prostowniki (28) z sekcją lub sekcjami wtórnego uzwojenia transformatora (20), przy czym przez zmianę wartości omawianego opornika (29) można nastawiać odstęp lub odstępy działania pomiędzy stopniami sterowania.

3. Odmiana urządzenia według zastrz. 2, znamienna tym, że odstęp lub odstępy działania między poszczególnymi stopniami sterowania można nastawiać również poprzez zmianę liczby zwojów w sekcji lub sekcjach wtórnego uzwojenia transformatora (20).

4. Urządzenie według zastrz. 1-3, znamienne tym, że układ mostkowy (2) zawiera znany termistorowy opornik (12), czuły na tempe-

raturę oraz opornik porównujący (13), w którym zmiany wartości oporności zmiennej występują w sposób ciągły półlogarytmicznie, co pozwala na ustawienie wymaganej temperatury.

J. Stone & Company (Deptford)
Limited

Zastępca: mgr inż. Jenuż Kryczkowski,
rzecznik patentowy

