

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

55448

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 22. I. 1966 (P 112 598)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 31. VII. 1968

Kl. 21 g, 4/05

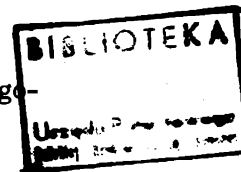
MKP H 01 h

403 w, 17/00

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Bogdan Kalinowski

Właściciel patentu: Zakład Aparatury Pomiarowo Regulacyjnej „Energo-
pomiar”, Wrocław (Polska)



Tranzystorowy przekąznik podczęstotliwościowy

1

Wynalazek dotyczy tranzystorowego przekąznika podczęstotliwościowego.

Znane konstrukcje tranzystorowych przekązników podczęstotliwościowych zawierają wysokoczułe i bardzo delikatne przekązniki galwanometryczne lub spolaryzowane. Wszystkie znane dotychczas przekązniki podczęstotliwościowe wykazują szereg wad wynikających z ich układu lub konstrukcji. Do wad tych należy przede wszystkim niepożądana zależność od wielkości napięcia zasilającego i wrażliwość na jego nagłe zmiany lub załączanie i wyłączenie, przejawiające się w podawaniu przez przekąznik niepożądanych krótkotrwałych impulsów pomimo tego, że częstotliwość sieci jest wyższa od nastawionej.

W celu wyeliminowania tych impulsów konieczne jest stosowanie dodatkowych przekązników czasowych, co komplikuje i podraża stosowane praktycznie układy takie jak na przykład układy samoczynnego obciążenia przy spadku częstotliwości. Do dalszych wad omawianych przekązników należy między innymi wrażliwość stosowanych w tranzystorowych przekąznikach podczęstotliwościowych przekązników spolaryzowanych i galwanometrycznych na wstrząsy i uszkodzenia mechaniczne oraz zużywanie się styków i potrzeba odpowiedniej konserwacji.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie zasadniczych wad znanych dotychczas przekązników podczęstotliwościowych a w szczególności ich wrażliwości

2

na nagłe wahania lub załączanie i wyłączenie napięcia zasilającego, a tym samym uniknięcie konieczności stosowania dodatkowych przekązników czasowych na wyjściu. Tranzystorowy przekąznik podczęstotliwościowy według wynalazku rozwiązuje omówione powyżej problemy i nadaje się szczególnie do pracy w układach samoczynnego obciążenia przy spadku częstotliwości.

Cel ten według wynalazku osiągnięto przez zastosowanie w przekązniku podczęstotliwościowym pomiędzy właściwym członem pomiarowym a przekąznikiem wyjściowym całkowicie statycznego członu pośredniczącego, w którym wyjście z członu pomiarowego połączone jest przez włączony w szereg opornik z emiterem tranzystora pracującego w układzie ze wspólną bazą, którego baza połączona jest bezpośrednio z bazą następnego z kolei tranzystora pośredniczącego pracującego w układzie ze wspólnym emiterem, przy czym kolektor tranzystora pośredniczącego połączony jest przez opornik szeregowy z bazą pierwszego tranzystora układu spustowego złożonego z dwóch tranzystorów i czterech oporników a kolektor drugiego z kolei tranzystora układu spustowego połączony jest przez opornik szeregowy z bazą tranzystora stopnia wyjściowego pracującego jako wzmacniacz w układzie ze wspólnym emiterem, zaś w obwód kolektora tranzystora stopnia wyjściowego włączone jest uzwojenie przekąznika wyjściowego przy czym baza tranzystora pośred-

niczącego połączona jest również z odrębnym układem blokującym a układ pomiarowy zawiera opornik kompensacyjny o dodatnim współczynniku temperaturowym oporności.

Wynalazek zostanie objaśniony szczegółowo na rysunku przedstawiającym schemat ideowy przekaznika. Wejście układu zasilane napięciem zmiennym **Uwe** o kontrolowanej częstotliwości stanowi uzwojenie 1—2 transformatora **TZ**, którego uzwojenia wtórne zasilają dwa obwody układu pomiarowego **A** oraz tranzystorowy człon pośredniczący **B**.

Działanie układu pomiarowego **A** polega na porównywaniu dwóch prądów, z których jeden o natężeniu zależnym od częstotliwości kontrolowanej przez przekaznik ładuje kondensator porównawczy **C3** na wyjściu z układu pomiarowego, natomiast drugi o natężeniu stałym niezależnym od częstotliwości rozładowuje go, przy czym obydwa wyżej wymienione natężenia prądu są niezależne od wielkości napięcia zasilającego, dzięki użyciu stabilizatorów krzemowych, zwanych w dalszym ciągu diodami Zenera.

Obwód ładowania składa się z uzwojenia wtórnego 3—4 transformatora **TZ**, opornika **R1**, prostownika **Pr1** i kondensatora **C1** przeładowywanego w rytm kontrolowanej częstotliwości napięciem stabilizowanym przez diody Zenera **D1** i **D2**. Obwód rozładowania składa się z uzwojenia wtórnego 5—6 transformatora **TZ**, prostownika **Pr2**, kondensatora wyładowującego **C2**, opornika **R2** i układu oporników **R3**, **R4** oraz **R5** zasilanego napięciem stabilizowanym przez diodę Zenera **D3**. Parametry elementów układu pomiarowego dobrane są w taki sposób, aby przy częstotliwościach większych od żądanej częstotliwości zadziałania kondensator porównawczy **C3** pozostawał w stanie naładowanym zgodnie z biegunowością oznaczoną symbolami $+$ i $-$. Do nastawiania częstotliwości zadziałania przekaznika służy opornik regulowany **R5** zmieniający natężenie prądu rozładowującego kondensator porównawczy **C3**.

Napięcie występujące w normalnych warunkach częstotliwości na kondensatorze **C3** powoduje przepływ prądu oddziaływującego na człon pośredniczący **B** poprzez opornik szeregowy **R7** i emiter a następnie bazę tranzystora **T1** ze wspólną bazą, wskutek czego poprzez tranzystor pośredniczący **T2** wraz ze współpracującymi opornikami **R8** i **R9**, opornik szeregowy **R10** oraz przerzutnik składający się z dwóch tranzystorów **T3** i **T4** oraz czterech oporników **R11**, **R12**, **R13** i **R14** a także następny z kolei opornik szeregowy **R15** następuje zablokowanie tranzystora **T5** stopnia wyjściowego tak, że w rezultacie wyjściowy przekaznik pomocniczy **P** pozostaje w stanie spoczynku.

Rozładowanie kondensatora porównawczego **C3** do wartości napięcia bliskiej zeru następujące przy obniżce częstotliwości poniżej wartości zadanej powoduje zatkanie tranzystora **T1** pracującego w układzie ze wspólną bazą a w konsekwencji przez tranzystor pośredniczący **T2**, przerzutnik i tranzystor **T5** stopnia wyjściowego następuje pobudzenie wyjściowego przekaznika pomocni-

czego **P**, który swymi stykami podaje impuls na wyłączenie i sygnalizację.

Błędne działanie przekaznika przy nagłych znacznych wahanach napięcia zasilającego umożliwia układ blokujący **C** składający się z transformatora impulsowego **TI**, prostownika **Pr3** zapewniającego jeden kierunek przepływu prądu blokującego bez względu na kierunek napięcia indukowanego w uzwojeniu wtórnym transformatora impulsowego, diody **D4** oddzielającej układ blokujący od członu pomiarowego, kondensatora filtrującego **C4** oraz kondensatora **C5** gromadzącego ładunki blokujące i wreszcie oporników **R6** w obwodzie zasilania uzwojenia pierwotnego transformatora impulsowego, **R16** włączanego w szereg z diodą oddzielającą **D4** oraz **R17** tłumiącego działanie układu blokującego.

Jeżeli napięcie zasilające ma wartość stałą to wówczas natężenie prądu stałego płynącego przez uzwojenie pierwotne transformatora impulsowego **TI** również nie ulega zmianom i w takim wypadku napięcie po stronie wtórnej transformatora impulsowego jest równe zeru a tym samym układ blokujący nie działa. Każdorazowa zmiana wielkości napięcia zasilającego wywołuje impuls w uzwojeniu wtórnym, który po wyprostowaniu przez prostownik **Pr3** ładuje kondensator **C5**. Prąd rozładowania kondensatora **C5** przepływający przez emiter do bazy tranzystora pośredniczącego **T2** a następnie przez opór **R16** i diodę oddzielającą **D4** blokuje tranzystorowy układ pośredniczący **B** uniemożliwiając zadziałanie przekaznika wyjściowego **P** na przeciąg czasu zależny od szybkości i wielkości zmiany napięcia zasilającego, to jest od wielkości pochodnej wartości skutecznej tegoż napięcia względem czasu.

Dla skompensowania wpływu temperatury otoczenia na układ pomiarowy przekaznika zastosowano układ kompensacyjny, którego istotny element stanowi opornik kompensacyjny **R4** o stosunkowo dużym dodatnim współczynniku temperaturowym oporności, na przykład wykonany z drutu miedzianego, włączony jako bocznik równoległy do obwodu prądu wzorcowego płynącego na zaciski kondensatora porównawczego **C3** i rozładowującego ten kondensator. Wzrost temperatury otoczenia powoduje wzrost oporności opornika **R4** o dodatnim współczynniku temperaturowym oporności a w konsekwencji również i wzrost natężenia prądu wzorcowego. Opisany układ kompensacji temperatury umożliwia więc zastąpienie łatwo dostępnym opornikiem o dodatnim współczynniku temperaturowym oporności, opornika o ujemnym współczynniku temperaturowym oporności.

Zastrzeżenia patentowe

1. Tranzystorowy przekaznik podczęstotliwościowy ze znanym członem pomiarowym z kondensatorem i diodami Zenera, **znamienny tym**, że wyjście członu pomiarowego (**A**) połączone jest przez włączony w szereg opornik (**R4**) z emiterem tranzystora (**T1**) pracującego w układzie

ze wspólną bazą, którego baza połączona jest bezpośrednio z bazą następnego z kolei tranzystora pośredniczącego (T2) pracującego w układzie ze wspólnym emiterem, przy czym kolektor tranzystora pośredniczącego (T2) połączony jest przez opornik szeregowy (R10) z bazą pierwszego tranzystora (T3) układu spustowego złożonego z dwóch tranzystorów i czterech oporników zaś kolektor drugiego z kolei tranzystora (T4) układu spustowego połączony jest przez opornik szeregowy (R15) z bazą tranzystora (T5) stopnia wyjściowego pracującego jako wzmacniacz w układzie ze wspólnym emiterem a w obwód kolektora tranzystora wyjściowego (T5) włączone jest uzwojenie przekąźnika wyjściowego (P) przy czym baza tranzystora pośredniczącego (T2) połączona jest również z układem blokującym (C) a układ pomiarowy (A) zawiera opornik kompensacyjny (R4) o dodatnim współczynniku temperaturowym oporności.

2. Przekąźnik według zastrz. 1, znamieny tym, że zawiera układ blokujący (C), w którym uzwojenie pierwotne transformatora impulsowego (TI) przyłączone jest przez opornik szeregowy (R6) do zacisków stałoprądowych prostownika (Pr2) prostującego napięcie zmienne proporcjonalne do wielkości napięcia zasilającego, natomiast uzwojenie wtórne transformatora impulsowego (TI) połączone jest z emite-
 10 rem i bazą tranzystora pośredniczącego (T2) przez prostownik (Pr3) zapewniający jeden stały kierunek przepływu prądu blokującego, diodę oddzielającą (D4) i włączony w szereg z nią opornik (R16).
- 15 3. Przekąźnik według zastrz. 1 i 2, znamieny tym że w układzie pomiarowym (A) zawiera opornik kompensacyjny (R4) o dodatnim współczynniku temperaturowym oporności, bocznikujący obwód prądu wzorcowego rozładowującego kondensator porównawczy (C3).
- 20

