



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 25.10.77 (P. 201736)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 18.06.79

Opis patentowy opublikowano: 10.05.1982

Int. Cl.²

H02H 7/06

CZYTELNIKA

Urząd Patentowy

Twórcy wynalazku: Ignacy Siemiradzki, Sławomir Aleszkiewicz, Wiesław Januszewski

Uprawniony z patentu: Instytut Lotnictwa, Warszawa (Polska)

**Układ zabezpieczenia nadnapięciowego prądu stałego,
zwłaszcza prądnic lotniczych**

1

Przedmiotem wynalazku jest układ zabezpieczenia nadnapięciowego prądnic prądu stałego, zwłaszcza prądnic lotniczych.

W dotychczasowych rozwiązaniach sieci elektroenergetycznych samolotów, stosowano zabezpieczenia zbudowane na przekąźnikach elektromagnetycznych. Przykładem rozwiązania zabezpieczenia nadnapięciowego na przekąźnikach jest układ przedstawiony w książce Morozovskij i in. „Systemy elektrośnabżenia lotatelnich aparatów”, Wydawnictwo „Maszynostrojenie” — Moskwa 1973 r. str. 356. Z analizy działania układu wynika, iż czas zadziałania zabezpieczenia jest zbyt długi. Spowodowane jest to zastosowaniem przekąźników elektromagnetycznych, których stałe czasowe są duże. Długi czas zadziałania zabezpieczenia, pozwala na niedopuszczalne podwyższenie się napięcia, co może prowadzić do uszkodzenia niektórych odbiorników energii przyłączonych do sieci elektroenergetycznej samolotu.

W innym znanym układzie (zgłoszenie patentowe Nr P 173154) zasadniczym elementem jest kontaktor, którego styki połączone są szeregowo z cewką przekąźnika pośredniczącego, sterującego członem wykonawczym. Uzwojenie nawinięte na kontaktronie kontroluje wartość napięcia wyjściowego prądnicy i w przypadku jego wzrostu wytwarza strumień magnetyczny potrzebny do zamknięcia styków kontaktronu. Podstawową wadą układu jest brak członu opóźniającego działanie

2

zabezpieczenia, przez co jest on bardzo czuły na krótkotrwałe skoki napięcia, co prowadzi do niepożądanych zadziałań w czasie normalnej pracy sieci elektroenergetycznej samolotu.

5 Celem wynalazku, było takie zamodelowanie układu, aby możliwe było dopasowanie charakterystyki napięciowoczasowej do odpowiednich wymagań przy zachowaniu dużej niezawodności układu.

10 Układ zbudowano w oparciu o zasadę pracy przerzutnika bistabilnego zawierający tranzystor wykonawczy sterujący przekąźnikiem.

Według wynalazku baza tranzystora wykonawczego połączona jest z jednym z biegunów źródła zasilania poprzez rezystor, a z drugim biegunem — poprzez połączone szeregowo rezystor, układ 15 dwóch równolegle połączonych tranzystorów sterujących i diodę Zenera. Baza jednego z tranzystorów sterujących połączona jest z dzielnikiem napięcia, zaś baza drugiego tranzystora sterującego połączona jest z innym dzielnikiem napięcia, a ponadto — z drugim z biegunów źródła zasilania poprzez kondensator i poprzez szeregowo po- 20 łączone rezystor i uzwojenie przekąźnika. Oba dzielniki napięcia włączone są pomiędzy bieguny źródła zasilania.

25 Pierwszy z tranzystorów sterujących wraz z dzielnikiem napięcia stanowi człon natychmiastowego działania, uruchamiający cały układ w przypadku pojawienia się impulsu napięciowego o du- 30

żej stromości przekraczającego wartość dopuszczalną napięcia prądniczy, natomiast drugi tranzystor sterujący wraz z dzielnikiem oraz kondensatorem stanowi człon opóźnionego działania reagujący na powolne podwyższenia napięcia. Człon opóźnionego działania zabezpiecza układ przed zadziałaniem w przypadku pojawienia się krótkotrwałych napięć przekraczających wartość dopuszczalną. Dioda Zenera włączona szeregowo z połączonymi równolegle tranzystorami stanowi napięcie odniesienia dla całego układu i określa minimalną wartość napięcia przy którym cały układ zaczyna działać. Przekaznik w zależności od rozwiązania może przerywać obwód wzbudzenia prądniczy, powodować otwarcie stycznika głównego sieci, bądź też w przypadku alternatora — zwierać obwód wyjściowy. Charakterystyka napięciowo-czasowa opisanego układu jest tak ukształtowana, że przy gwałtownych wzrostach napięcia, układ działa natychmiast, natomiast w przypadku chwilowych, niewielkich wzrostów napięcia sieci, wynikających z jej charakteru pracy, układ działa z pewnym opóźnieniem nie zakłócając pracy sieci elektroenergetycznej samolotu przypadkowymi zadziałaniami.

Istota wynalazku jest przedstawiona w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym schemat ideowy urządzenia.

Układ zabezpieczenia nadnapięciowego składa się z przerzutnika bistabilnego zbudowanego na tranzystorach wykonawczym T1 oraz sterujących T2 i T3, przy czym tranzystory sterujące T2 i T3 połączone są równolegle. Połączone emitory tranzystorów sterujących T2 i T3 przyłączone są do bieguna ujemnego prądniczy poprzez diodę Zenera D, natomiast kolektory — poprzez dzielnik napięcia składający się z rezystorów R6 i R7 do bieguna dodatniego. Punkt wspólny rezystorów R6 i R7 przyłączony jest do bazy tranzystora wykonawczego T1. Emiter tranzystora wykonawczego T1 przyłączony jest do bieguna dodatniego prądniczy, zaś kolektor poprzez cewkę przekątnika P do bieguna ujemnego. Pomiedzy dodatni i ujemny biegun prądniczy przyłączono dzielnik napięcia składający się z rezystorów R1 i R2. Punkt wspólny rezystorów R1 i R2 przyłączony jest do bazy tranzystora sterującego T2, oraz poprzez rezystor R5 do kolektora tranzystora wykonawczego T1. Pomiedzy bazę tranzystora sterującego T2 a biegun prądniczy włączono kondensator C. Pomiedzy dodatni i ujemny biegun prądniczy włączono dzielnik napięcia złożony z rezystorów R3, R4, których punkt wspólny połączono z bazą tranzystora sterującego T3.

Napięcie prądniczy Upr podawane jest poprzez dzielnik napięcia składający się z rezystorów R1, R2 i R5 oraz cewki przekątnika P na bazę tranzystora sterującego T2. Dioda Zenera D umieszczona w obwodzie emitorów tranzystorów sterujących T2 i T3, daje napięcie odniesienia, z którym porównywane jest napięcie bazy tranzystora sterującego T2. Dioda Zenera D oraz dzielnik napięcia R1, R2 i R5 oraz cewka przekątnika P dobrane są w ten sposób, że podczas normalnej pracy układu napięcie podawane z dzielnika na bazę

tranzystora sterującego T2 jest niższe od napięcia odniesienia diody Zenera D, wobec tego prąd bazy tranzystora sterującego T2 nie płynie — układ pozostaje niepobudzony. W przypadku, gdy napięcie prądniczy Upr wzrośnie powyżej dopuszczalnej wartości, napięcie na bazie tranzystora sterującego T2 przekroczy wartość napięcia odniesienia diody Zenera D, a następnie w obwodzie bazy tranzystora sterującego T2 popłynie prąd, który wysteruje tranzystor sterujący T2. Prąd płynący w obwodzie emiter-kolektor tranzystora sterującego T2 powoduje zmianę potencjału bazy tranzystora wykonawczego T1 i jego częściowe wysterowanie. Tranzystor wykonawczy T1 zaczyna przewodzić, wzrastający potencjał jego kolektora podawany jest poprzez rezystor R5 na bazę tranzystora sterującego T2 i powoduje jego dalsze wysterowanie. Proces ten powoduje lawinowe wysterowanie aż do nasycenia tranzystorów wykonawczego T1 oraz sterującego T2. Prąd płynący w obwodzie emiter — kolektor tranzystora wykonawczego T1 powoduje zadziałanie przekątnika P. Tranzystor sterujący T2 wraz z rezystorami R1, R2 i R5, cewką przekątnika P oraz kondensatorem C stanowią człon opóźnionego działania, eliminujący przypadkowe zadziałanie układu w czasie krótkotrwałych przepięć łączeniowych.

Wartość tego opóźnienia można dowolnie regulować poprzez zmianę pojemności kondensatora C, lub wartości rezystorów R1, R2 i R5. Człon natychmiastowego działania składający się z tranzystora sterującego T3 i dzielnika napięcia R3 i R4, zabezpiecza sieć elektroenergetyczną przed pojawieniem się szybkozmiennego napięcia przekraczającego górną dopuszczalną wartość napięcia. Dzielnik ten dobrany jest tak, że napięcie bazy tranzystora sterującego T3 osiąga wartość napięcia odniesienia diody Zenera D, przy napięciu równym górnej wartości dopuszczalnej. Przy napięciach niższych tranzystor sterujący T3 pozostaje nie pobudzony. W przypadku, gdy w sieci pojawi się stromy impuls napięcia przekraczający górną wartość dopuszczalną, to znaczy gdy człon opóźnionego działania nie zdąży jeszcze zadziałać, napięcie bazy tranzystora sterującego T3, przekroczy wartość napięcia odniesienia diody Zenera D, pojawi się prąd bazy, który wysteruje tranzystor sterujący T3. Spowoduje to natychmiastowe, lawinowe wysterowanie tranzystora wykonawczego T1, co z kolei powoduje zadziałanie przekątnika P.

Zastrzeżenie patentowe

Układ zabezpieczenia nadnapięciowego prądnic prądu stałego, zwłaszcza prądnic lotniczych, wykorzystujący przerzutnikowy układ bistabilny zawierający tranzystor wykonawczy sterujący przekątnikiem, znamienny tym, że baza tranzystora wykonawczego (T1) połączona jest z jednym z biegunów źródła zasilania poprzez rezystor (R7), a z drugim biegunem poprzez połączone szeregowo rezystor (R6), układ dwóch równolegle połączonych tranzystorów sterujących (T2 i T3) i diodę Zenera (D), przy czym baza jednego z tranzystorów sterujących (T3) połączona jest z dzielnikiem

napięcia (**R3** i **R4**), zaś baza drugiego tranzystora sterującego (**T2**) połączona jest z dzielnikiem napięcia (**R1** i **R2**), a ponadto — z drugim z biegunów źródła zasilania poprzez kondensator (**C**)

i poprzez szeregowo połączone rezystor (**R5**) i uzwojenie przekąznika (**P**), natomiast dzielniki napięcia (**R1** i **R2** oraz **R3** i **R4**) włączone są między bieguny źródła zasilania.

