

**POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA**



**URZĄD  
PATENTOWY  
PRL**

# **OPIS PATENTOWY 104239**

**Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_**

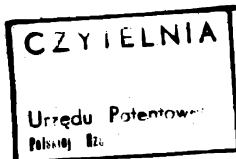
**Zgłoszono:** 29.11.76 (P. 194048)

**Pierwszeństwo:** \_\_\_\_\_

**Zgłoszenie ogłoszono:** 05.06.78

**Opis patentowy opublikowano:** 15.11.1979

**Int. Cl<sup>2</sup>. H02H 7/06**



**Twórca wynalazku:** Tadeusz Siejak

**Uprawniony z patentu:** Zakłady Przemysłu Metalowego H. Cegielski,  
Poznań (Polska)

## **Układ tyrystorowy do zabezpieczenia przeciwzwarciovowego i przeciwprzepięciowego uzwojeń maszyn elektrycznych zwłaszcza w trakcji elektrycznej**

Przedmiotem wynalazku jest układ tyrystorowy do zabezpieczenia przeciwzwarciovowego i przeciwprzepięciowego uzwojeń maszyn elektrycznych i innych urządzeń posiadających duże indukcyjności i pracujących przy prądzie stałym zwłaszcza w trakcji elektrycznej.

Znany jest układ zabezpieczenia prądnicy ogrzewczej przed skutkami zwarć udarowych w obwodzie prądu ogrzewczego i przed przepięciami w uzwojeniu kompensacyjnym, włączony szeregowo w obwód prądu ogrzewczego, w postaci przyłączenia równoległego do tego uzwojenia dwóch diod połączonych przeciwsośnie. W czasie zwarcia udarowego, a więc szybkiego przyrostu prądu w obwodzie, powstające na uzwojeniu przepięcie ujemne przebija jedną z diod i otwiera drugą dla prądu zwarcia poza uzwojeniem kompensacyjnym. Dzięki temu prąd zwarcia nie jest forsowany przez to uzwojenie, a dalszy program zabezpieczenia wykonuje przełącznik nadmiarowy włączający zasilanie uzwojenia wzbudzenia. W czasie nagłego rozwarcia obwodu pod obciążeniem powstające przepięcie dodatnie przebija drugą diodę i jest zwierane czyli „gaszone” na poziomie napięcia jej przebicia. Układ ten ma tę zasadniczą wadę, że niszczy się przy zadziałaniu, co dyskwalifikuje go w dalszej eksploatacji.

Znany jest również układ tyrystorowo-diodowy do zabezpieczenia przeciwzwarciovowego i przeciwprzepięciowego uzwojeń maszyn elektrycznych z wynalazku zgłoszonego w Urzędzie Patentowym PRL za nr P-188089 z dnia 18 marca 1976 roku, który posiada tyrystor przyłączony równoległe do uzwojenia chronionego, w kierunku zgodnym z kierunkiem przepływu prądu przez uzwojenie oraz do rezystora połączanego szeregowo z diodą zaporową i diodą lawinową. Między bramką tyrystora, a punkt znajdujący się między rezystorem i diodą zaporową włączona jest dioda podająca przewodząca w kierunku bramki tyrystora. Równoległe do uzwojenia chronionego przyłączona jest również dioda w kierunku zaporowym. Ujemną cechą tego układu jest fakt bocznikowania chronionego uzwojenia przez diodę i zwierania ujemnej połówki składowej prądu przemiennego płynącego przez to uzwojenie w przypadku gdy uzwojenie to pełni równocześnie rolę dławika.

Inne znane układy zabezpieczeń przeciwzwarciovych, jak bezpieczniki, przekaźniki nadmiarowe, wyłączniki szybkie, działając zbyt powoli w stosunku do rozwoju prądu zwarcia, pozwalają na duży jego przyrost, a ponadto nie spełniają zadania ochrony przepięciowej.

Celem wynalazku jest uniknięcie wad i niedogodności znanych rozwiązań. Cel ten został osiągnięty przez skonstruowanie układu, który posiada tyrystor przeciwzwarciovowy przyłączony równolegle do chronionego uzwojenia w kierunku zgodnym z kierunkiem przepływu prądu przez to uzwojenie oraz do rezystora napięciowego połączonego szeregowo z diodą zaporową tyrystora przeciwzwarciovowego i diodą lawinową tyrystora przeciwzwarciovowego, przyczym między bramkę tyrystora przeciwzwarciovowego a punkt znajdujący się między rezystorem napięciowym i diodą zaporową tyrystora przeciwzwarciovowego, włączona jest dioda podająca tyrystora przeciwzwarciovowego przewodząca w kierunku bramki tyrystora przeciwzwarciovowego. Równolegle do chronionego uzwojenia przyłączony jest tyrystor przeciwprzepięciowy w kierunku zaporowym w stosunku do tyrystora przeciwzwarciovowego oraz rezystor, w którym połączone są szeregowo dioda zaporowa tyrystora przeciwprzepięciowego i dioda lawinowa tyrystora przeciwprzepięciowego, przy czym między bramkę tyrystora przeciwprzepięciowego, a punkt znajdujący się między rezystorem i diodą lawinową tyrystora przeciwprzepięciowego włączona jest dioda podająca tyrystora przeciwprzepięciowego przewodząca w kierunku bramki tyrystora przeciwprzepięciowego. Zalety układu wyrażają się w dwukierunkowości i powtarzalności działania, szybkości i niezawodności oraz prostocie budowy.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku w postaci schematu elektrycznego.

Działanie układu oparte jest na wyzwoleniu tyrystora poziomem napięcia anodowego, które po przekroczeniu założonego poziomu uzależnionego od wielkości rezystancji włączonej pomiędzy bramką i anodą powoduje przepływ odpowiednio dużego prądu bramki i wyzwolenie tyrystora, czyli zbocznikowanie przez wyzwolony tyrystor chronionego uzwojenia. Przy gwałtownym narastaniu prądu w chronionym uzwojeniu (np. przy zwarciu udarowym maszyny posiadającej szeregowo uzwojenia dowzbudujące lub kompensujące), powstające napięcie wyzwala tyrystor przeciwzwarciovowy 1, który zwierając uzwojenie 11 zapobiega forsowaniu prądu zwarcia. Dzięki temu zwarcie to może być „zgaszone” bez otwierania obwodu głównego tylko przez odcięcie prądu wzbudzenia. Przy nagłym spadku prądu w uzwojeniu (np. przy rozwarciu obwodu głównego maszyny posiadającej uzwojenie szeregowo dowzbudujące lub kompensujące) powstające napięcie wyzwala tyrystor przeciwprzepięciowy 2 co powoduje „zgaszenie” przepięcia na poziomie napięcia wyzwalania tyrystora 2.

W przedstawionym układzie dioda podająca 5 tyrystora przeciwzwarciovowego, dioda zaporowa 6, tyrystora przeciwzwarciovowego, dioda podająca 8 tyrystora przeciwprzepięciowego, dioda zaporowa 10 tyrystora przeciwprzepięciowego służą do zabezpieczenia bramek tyrystorów przeciwzwarciovowego 1 i przeciwprzepięciowego 2 przed przepływem prądu wstecznego, zaś dioda lawinowa 7 tyrystora przeciwzwarciovowego i dioda lawinowa 9 tyrystora przeciwprzepięciowego służą do zabezpieczenia bramek wyżej wymienionych tyrystorów przed nadmiernym przyrostem napięcia. Rezystor napięciowy 3 ustala poziom napięcia wyzwalania tyrystora przeciwzwarciovowego 1, zaś rezystor 4 poziom napięcia wyzwalania tyrystora przeciwprzepięciowego 2.

Układ znajduje zastosowanie jako zabezpieczenie przeciwzwarciove i przeciwprzepięciowe maszyn elektrycznych zwłaszcza w trakcji oraz maszyn prądu stałego pracujących nawrotnie i innych urządzeń posiadających duże indukcyjności i pracujących przy prądzie stałym.

#### Zastrzeżenie patentowe

Układ tyrystorowy do zabezpieczenia przeciwzwarciovowego i przeciwprzepięciowego uzwojeń maszyn elektrycznych zwłaszcza w trakcji elektrycznej, z n a m i e n n y t y m, że posiada tyrystor przeciwzwarciovowy (1) przyłączony równolegle do chronionego uzwojenia (11) w kierunku zgodnym z kierunkiem przepływu prądu przez to uzwojenie oraz do rezystora napięciowego (3), połączonego szeregowo z diodą zaporową (6) tyrystora przeciwzwarciovowego i diodą lawinową (7) tyrystora przeciwzwarciovowego (1), przy czym między bramkę (B) tyrystora przeciwzwarciovowego (1) a punkt znajdujący się między rezystorem napięciowym (3) i diodą zaporową (6) tyrystora przeciwzwarciovowego (1) włączona jest dioda podająca (5) tyrystora przeciwzwarciovowego (1) przewodząca w kierunku bramki (B) tyrystora przeciwzwarciovowego (1) a ponadto równolegle do chronionego uzwojenia (11) przyłączony jest tyrystor przeciwprzepięciowy (2) w kierunku zaporowym w stosunku do tyrystora przeciwzwarciovowego (1) oraz rezystor (4) z którym połączone są szeregowo dioda zaporowa (10) tyrystora przeciwprzepięciowego (2) i dioda lawinowa (9) tyrystora przeciwprzepięciowego (2) przy czym między bramką (B) tyrystora przeciwprzepięciowego (2), a punkt znajdujący się między rezystorem (4) i diodą lawinową (9) tyrystora przeciwprzepięciowego (2) włączona jest dioda podająca (8) tyrystora przeciwprzepięciowego (2) przewodząca w kierunku bramki (B) tyrystora przeciwprzepięciowego (2).

