



(54)

Sposób i układ rozruchu tyrystorowego falownika prądu

(43)

Zgłoszenie ogłoszono:
12.11.1990 BUP 23/90

(45)

O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.09.1992 WUP 09/92

(73)

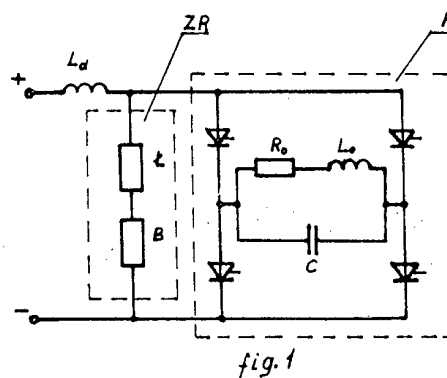
Uprawniony z patentu:
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława
Staszica, Kraków, PL

(72)

Twórcy wynalazku:
Aleksy Kurbiel, Kraków, PL
Zbigniew Waradzyn, Kraków, PL

(57)

1. Sposób rozruchu tyrystorowego falownika prądu polegający na wymuszeniu przepływu narastającego w czasie prądu przez dławik wejściowy, **znamienny tym**, że za pomocą łącznika sterowanego (L) zespołu rozruchowego (ZR) wymusza się przepływ prądu narastającego w czasie w obwodzie złożonym z dławika wejściowego (L_d) połączonego szeregowo z zespołem rozruchowym (ZR), a po uzyskaniu odpowiedniej wartości wymuszonego prądu w dławiku wejściowym (L_d) za pomocą układu sterowania załącza się tyrystory falownika prądu (F) i równocześnie wyłącza się zespół rozruchowy (ZR).



SPÓSÓB I UKŁAD ROZRUCHU TYRYSTOROWEGO FALOWNIKA PRĄDU

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Sposób rozruchu tyrystorowego falownika prądu, polegający na wymuszeniu przepływu narastającego w czasie prądu przez dławik wejściowy, z n a m i e n n y t y m, że za pomocą łącznika sterowanego / t / zespołu rozruchowego /ZR/ wymusza się przepływ prądu narastającego w czasie w obwodzie złożonym z dławika wejściowego / L_d / połączonego szeregowo z zespołem rozruchowym /ZR/, a po uzyskaniu odpowiedniej wartości wymuszonego prądu w dławiku wejściowym / L_d / za pomocą układu sterowania załącza się tyrystory falownika prądu /F/ i równocześnie wyłącza się zespół rozruchowy /ZR/.

2. Układ rozruchu tyrystorowego falownika prądu zawierający dławik wejściowy połączony z falownikiem prądu w układzie mostkowym obciążonym rezonansowym układem utworzonym z równolegle połączonych wzbudnika nagrzewnicy i kondensatora oraz zespół rozruchowy zawierający obwód utworzony z łącznika sterowanego połączonego szeregowo z elementem pasywnym, przy czym bramki tyrystorów układu połączone są z układem sterowania, z n a m i e n n y t y m, że gałąź zespołu rozruchowego /ZR/ utworzona z łącznika sterowanego / t / połączonego szeregowo z elementem pasywnym /B/ przyłączona jest równolegle do wejścia falownika prądu /F/, a jako element pasywny /B/ stosuje się rezystor / R_r /.

3. Układ rozruchu tyrystorowego falownika prądu zawierający dławik wejściowy połączony z falownikiem prądu w układzie mostkowym obciążonym rezonansowym układem utworzonym z równolegle połączonych wzbudnika nagrzewnicy i kondensatora oraz zespół rozruchowy zawierający obwód utworzony z łącznika sterowanego połączonego szeregowo z elementem pasywnym, przy czym bramki tyrystorów układu połączone są z układem sterowania, z n a m i e n n y t y m, że gałąź zespołu rozruchowego /ZR/ utworzona z łącznika sterowanego / t / połączonego szeregowo z elementem pasywnym /B/ przyłączona jest równolegle do wejścia falownika prądu /F/, a jako element pasywny /B/ stosuje się kondensator rozruchowy / C_r / połączony równolegle z rezystorem / R_b /.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ rozruchu tyrystorowego falownika prądu, znajdujący zastosowanie, zwłaszcza do grzania indukcyjnego.

Znany sposób rozruchu tyrystorowego falownika prądu z zespołem rozruchowym polega na wymuszeniu przepływu narastającego prądu przez dławik wejściowy poprzez załączenie układu sterowania i odblokowanie tyrystorów zespołu rozruchowego oraz jednej pary tyrystorów falownika tak, aby obwód prądu zamykał się poprzez dławik wejściowy, kondensator rozruchowy zespołu rozruchowego i rezonansowy układ obciążenia wzbudnik nagrzewnicy - kondensator, a wymuszony prąd wywoływał żądany spadek napięcia na kondensatorze rozruchowym zespołu rozruchowego i na obciążeniu. Po uzyskaniu żądanej wielkości prądu dławika i napięcia na obciążeniu załącza się za pomocą układu sterowania drugą parę tyrystorów falownika i równocześnie wyłącza się zespół rozruchowy.

Znany z literatury naukowo-technicznej /H.Tunia i inni/ "Układy energoelektroniczne-obliczanie, modelowanie, projektowanie" WNT Warszawa 1982, str.440 układ rozruchu tyrystorowego falownika prądu w układzie mostkowym, obciążonego układem rezonansowym utworzonym z równolegle połączonych wzbudnika nagrzewnicy i kondensatora zawiera zespół rozruchowy składający się z dwóch połączonych szeregowo tyrystorów rozruchowych i kondensatora rozruchowego. Tyrystory rozruchowe układu rozruchowego przyłączone są równolegle do wejścia falownika

prądu, a kondensator rozruchowy włączony jest między punkt wspólny tyrystorów rozruchowych a jeden z zacisków wyjściowych mostka falownika. Bramki tyrystorów układu połączone są z układem sterowania.

Niedogodnością znanego układu rozruchowego jest konieczność stosowania dodatkowych dwóch tyrystorów rozruchowych, kondensatora rozruchowego oraz specjalnego układu sterowania tyrystorami falownika działającego w okresie rozruchu.

Sposób według wynalazku polegający na wymuszeniu przepływu narastającego w czasie prądu przez dławik wejściowy, charakteryzuje się tym, że za pomocą łącznika sterowanego zespołu rozruchowego wymusza się przepływ prądu narastającego w czasie w obwodzie złożonym z dławika wejściowego połączonego szeregowo z zespołem rozruchowym, a po uzyskaniu odpowiedniej wartości wymuszonego prądu w dławiku wejściowym za pomocą układu sterowania załącza się tyrystory falownika prądu i równocześnie wyłącza się zespół rozruchowy.

Układ według wynalazku, zawierający dławik wejściowy połączony z falownikiem prądu w układzie mostkowym obciążonym rezonansowym układem utworzonym z równolegle połączonych wzbudnika nagrzewnicy i kondensatora oraz zespół rozruchowy zawierający obwód utworzony z łącznika sterowanego połączonego szeregowo z elementem pasywnym, przy czym bramki tyrystorów układu połączone są z układem sterowania charakteryzuje się tym, że gałąź zespołu rozruchowego utworzona z łącznika sterowanego połączonego szeregowo z elementem pasywnym przyłączona jest równolegle do wejścia falownika prądu, a jako element pasywny stosuje się rezystor.

W innej wersji układ według wynalazku jako element pasywny zawiera kondensator rozruchowy połączony równolegle z rezystorem.

Zaletą sposobu rozruchu tyrystorowego falownika prądu według wynalazku jest to, że wymuszenie przepływu prądu przez połączone szeregowo dławik wejściowy i zespół rozruchowy pozwala uzyskać już w pierwszym cyklu pracy falownika odpowiednio duże prądy i napięcia w rezonansowym układzie obciążenia utworzonym przez wzbudnik nagrzewnicy połączony równolegle z kondensatorem, a umożliwiające wyłączenie pierwszej pary tyrystorów falownika po załączeniu drugiej pary jego tyrystorów. Ponadto układ rozruchu według wynalazku, cechuje prosta budowa i niezawodność działania.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig.1 przedstawia schemat ideowo-blokowy układu, a fig.2 i fig.3 schemat ideowy zespołu rozruchowego odpowiednio w pierwszej i drugiej wersji układu rozruchu tyrystorowego falownika prądu.

Sposób według wynalazku polega na tym, że za pomocą łącznika sterowanego λ zespołu rozruchowego ZR wymusza się przepływ prądu narastającego w czasie w obwodzie złożonym z dławika wejściowego L_d połączonego szeregowo z zespołem rozruchowym ZR, a po uzyskaniu odpowiedniej wartości wymuszonego prądu w dławiku wejściowym L_d za pomocą niewidocznego na rysunku układu sterowania, załącza się tyrystory falownika prądu F i równocześnie wyłącza się zespół rozruchowy ZR.

Układ według wynalazku zawiera dławik wejściowy L_d , który jest połączony szeregowo z falownikiem prądu F w układzie mostkowym. Falownik prądu F jest obciążony rezonansowym układem utworzonym z równolegle połączonych wzbudnika nagrzewnicy R_0L_0 i kondensatora C. Układ zawiera również zespół rozruchowy ZR, który składa się z gałęzi utworzonej z łącznika sterowanego λ połączonego szeregowo z elementem pasywnym B. Zespół rozruchowy ZR przyłączony jest równolegle do wejścia falownika prądu F. Jako element pasywny B stosuje się rezystor R_r . Bramki tyrystorów układu połączone są z niewidocznym na rysunku układem sterowania.

W innej wersji układ zawiera jako element pasywny B, kondensator rozruchowy C_r połączony równolegle z rezystorem R_b . Działanie układu polega na tym, że za pomocą łącznika sterowanego λ zespołu rozruchowego ZR zostaje wymuszony pod wpływem napięcia zasilającego przepływ narastającego w czasie prądu w obwodzie złożonym z szeregowo połączonych dławika wejściowego L_d i zespołu rozruchowego ZR. Po uzyskaniu odpowiedniej wartości prądu w dławiku L_d , za pomocą układu sterowania niewidocznego na rysunku, zostaje załączona pierwsza para tyrystorów falownika F i równocześnie zostaje wyłączony łącznik λ zespołu rozruchowego ZR. W rezonansowym obwodzie obciążenia wzbudnik nagrzewnicy R_0L_0 - kondensator C płyną duże prądy, które powodują odpowiedni spadek napięcia na kondensatorze C umożliwiając wyłączenie pierwszej pary

tyrystorów falownika F, po załączeniu za pomocą układu sterowania drugiej pary tyrystorów tego falownika F, a więc umożliwiając normalną pracę falownika F.

W innej wersji układu według wynalazku, przepływ prądu przez dławik wejściowy L_d zostaje wymuszony za pomocą łącznika sterowanego λ zespołu rozruchowego ZR w postaci tyrystora rozruchowego. Wymuszony prąd przepływając przez element pasywny B w postaci kondensatora rozruchowego C_r z bocznikowanym rezystorem R_b powoduje ładowanie tego kondensatora C_r . Po uzyskaniu przez prąd dławika L_d odpowiedniej wartości, zostaje za pomocą układu sterowania załączona pierwsza para tyrystorów falownika F i równocześnie zablokowany tyrystorowy łącznik λ zespołu rozruchowego ZR. Zaporowe spolaryzowanie tyrystorowego łącznika λ trwa do chwili zrównania napięcia na kondensatorze rozruchowym C_r z napięciem na wzbudniku nagrzewnicy $R_o L_o$. Rozładowanie kondensatora C_r następuje przez rezystor R_b o stosunkowo dużej rezystancji.

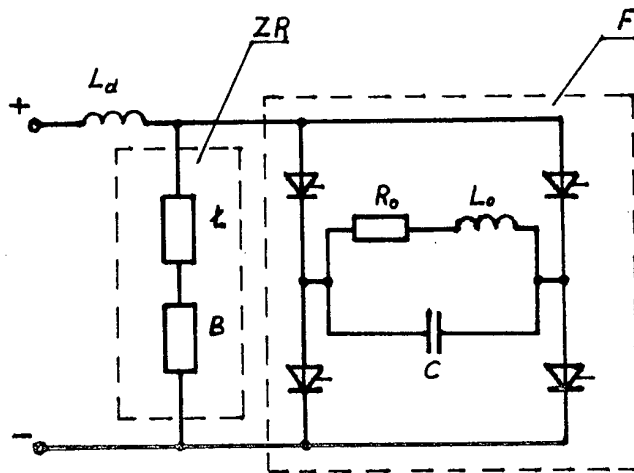


fig.1

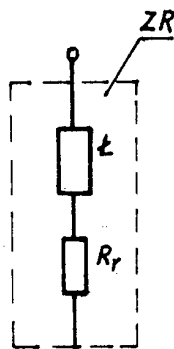


fig.2

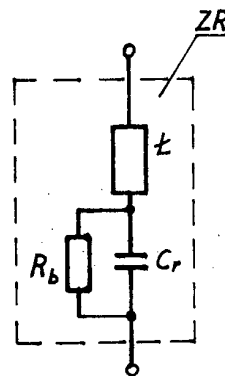


fig.3