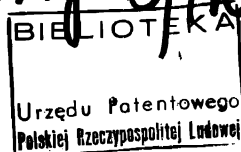


M02/p 9/10



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDGWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 47069

Kl. 21 d¹, 34
Kl. internat. H 02 k

Instytut Elektrotechniki*)

Warszawa, Polska

Urządzenie do programowej zmiany biegunowości prądnicy prądu stałego

Patent dodatkowy do patentu Nr 44226

Patent trwa od dnia 2 maja 1961 r.

W niektórych urządzeniach prądu stałego wymagana jest okresowa zmiana kierunku przepływu prądu, przy czym pełny cykl zmian może zawierać się w przedziale od kilku do kilkudziesięciu sekund lub w większych okresach czasu. Do takich urządzeń należą np. wanny galwanizacyjne. Przykładowy cykl zmian przepływu prądu dla tych wanien jest następujący: przepływ prądu w kierunku podstawowym — 10 sekund, przerwa — 0,5 s, przepływ prądu w kierunku przeciwnym — 2 s, przerwa — 0,5 s. Cykle takie powtarzają się po sobie regularnie. Stosowane są one w nowoczesnych procesach technologicznych, zapewniających dobrą jakość pokryć galwanicznych. Dokonywanie przełączeń prądu stałego w tak krótkich odstępach czasu za pomocą aparatów łącznikowych,

np. styczników prądu stałego trudne jest do opanowania ze względu na szybkie zużywanie się zestyków w łącznikach. Dla zapobieżenia temu wykorzystywane są do tego celu prądnice prądu stałego, uzwojenie wzbudzenia których jest sterowane za pomocą specjalnego urządzenia, umożliwiającego ustawienie dowolnych potrzebnych cykli roboczych.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do okresowej zmiany biegunowości prądnicy prądu stałego. Urządzenie to składa się z układu wzbudzenia według patentu głównego Nr 44226 przyłączonego do uzwojenia wzbudzenia prądnicy sposobem według patentu dodatkowego Nr 44483 oraz z członu wykonawczego i z impulsatora. Zasada działania urządzenia jest następująca. Prądnica prądu stałego — np. prądnica galwanizacyjna posiada uzwojenie wzbudzenia przyłączone do dwóch prostowników, zasilanych z dwóch uzwojeń wtórnych transformatora regulacyjnego obrotowego. Wał transformatora

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest mgr inż. Aleksander Straszewski.

obrotowego jest sprzężony z wałem silnika trójfazowego dostosowanego do pracy w stanie zahamowanym. Wirnik transformatora obrotowego ma ograniczony ruch i może się obracać ze swego położenia zerowego, w którym uzwojenie pierwotne transformatora nie jest sprzężone elektromagnetycznie z żadnym z uzwojeń wtórnych, w kierunku prawym i lewym do położenia w którym jego uzwojenie pierwotne jest całkowicie sprzężone z jednym lub z drugim z uzwojeń wtórnych. Do obracania wirnika transformatora obrotowego służy trójfazowy silnik indukcyjny uruchamiany w kierunku prawym lub lewym. Silnik ten przeznaczony jest do pracy w stanie zahamowanym i powinien być odpowiednio obliczony.

Sterowanie całego urządzenia odbywa się za pomocą impulsatora dowolnego typu. Może to być np. impulsator wykonany w postaci tarczek z sektorami o zmiennym promieniu, nasadzonych na bardzo wolno obracającym się wale i naciskających w określonych odstępach czasu na zestyki, których zadaniem jest włączenie np. dwóch doprowadzeń fazowych silnika napędowego transformatora obrotowego dla obrotu w prawo lub w lewo.

Sterowanie uwzględnia istnienie napięcia od szczątkowego strumienia magnetycznego prądnicy przy wyłączonym prądzie wzbudzenia i przewiduje gaszenie tego strumienia.

Przykładowe rozwiązanie urządzenia według wynalazku podane jest na fig. 1. Z sieci prądu trójfazowego zasilany jest impulsator I , uzwojenie stojana trójfazowego silnika M , napędzającego transformator obrotowy Tr , oraz uzwojenie pierwotne U_1 transformatora Tr . Wirnik silnika M jest sprzęgnięty sprzęgłem sztywnym z wirnikiem transformatora Tr . Wał wspólny dla obu wirników posiada dwie sprężyny powrotne, które sprowadzają go w stanie beznapięciowym do pozycji zerowej. W tej pozycji zerowej wał ma pewien luz i wirnik transformatora może się obrócić w obu kierunkach w zakresie odpowiadającym wzbudzeniu prądnicy strumieniem magnetycznym równym szczątkowej wartości jej strumienia. Jedna z faz (np. T) sieci doprowadzona jest bezpośrednio do jednej z faz uzwojenia stojana silnika M , a pozostałe dwie fazy R i S doprowadzone są do uzwojenia silnika M poprzez impulsator I , w którym następuje ich zamiana celem nadania silnikowi M odpowiedniego kierunku obrotu. W jednej z faz, np. w fazie T doprowadzenia do silnika M wbudowany jest opornik R_M zwierany lub rozwiera-

ny przez zestyki impulsatora I . Uzwojenie pierwotne U_1 transformatora Tr jest sprzęgane elektromagnetycznie z jednym lub z drugim z uzwojeń wtórnych U_{21} lub U_{22} tegoż transformatora i zależnie od tego w uzwojeniu wzbudzenia U_w prądnicy G przepływa prąd wzbudzenia z prostownika $Pr1$ lub $Pr2$ w jednym lub w drugim kierunku. Oporniki R , każdy o wartości oporności czynnej, równej oporności czynnej uzwojenia wzbudzenia U_w , umożliwiają odwrócenie kierunku prądu wzbudzenia w tym uzwojeniu w myśl zasad podanych w treści patentu dodatkowego Nr 44483 do patentu głównego Nr 44226. Prądnica G zasilą wanny galwanizacyjne W lub inne odbiorniki, w których wskutek zmiany biegunowości prądnicy G następuje zmiana kierunku przepływu prądu. Cykl zmiany biegunowości prądnicy, a więc odwracania kierunku przepływu w zasilanym przez tę prądnicę obwodzie przebiega jak następuje. Początkowo prądnica nie jest wzbudzona. Wirnik transformatora Tr znajduje się w położeniu zerowym. Po włączeniu silnika impulsatora zostają wprowadzone w ruch tarczki uruchamiające zestyki impulsatora. Gdy zestyki impulsatora włączą fazy R i S i zewrą opornik R_M , silnik M pokona opór sprężyny powrotnej i obróci się np. w kierunku lewym, obracając równocześnie wirnik transformatora obrotowego Tr . Po natrafieniu na odbój silnik się zatrzyma. W tym położeniu wirnika transformatora uzwojenie pierwotne U_1 będzie sprzężone z uzwojeniem wtórnym transformatora U_{21} . Uzwojenie wzbudzenia U_w prądnicy G zostanie zasilone prądem z prostownika $Pr1$ i prądnica zostanie wzbudzona przy pewnej z góry określonej biegunowości, a w odbiornikach przyłączonych do niej popłynie prąd stały w pewnym kierunku. Stan ten będzie trwał dotąd aż impulsator spowoduje wyłączenie faz R i S . Natychmiast po wyłączeniu silnik M zostanie sprowadzony za pomocą sprężyny powrotnej do położenia zerowego. Bezpośrednio po tym impulsator przełączy fazy R i S zamieniając je ze sobą. Równocześnie w obwód jednej z faz zostanie włączony opornik R_M , który spowoduje obniżenie momentu obrotowego silnika M . Dzięki temu wirnik silnika M , a tym samym i wirnik transformatora Tr zostaną obrócone w kierunku przeciwnym od dotychczasowego. Ze względu jednak na to, że moment silnika M będzie obniżony, wirnik tego silnika nie będzie mógł pokonać oporu sprężyny powrotnej i wirnik transformatora Tr zatrzyma się w takim położeniu jakie będzie od-

powiadało wytworzeniu w biegunach prądnicy strumienia magnetycznego, równego strumieniowi szczątkowemu i skierowaniu doń przeciwnie. W tym położeniu prądnica G będzie całkowicie odwzбудzona i w obwodzie zasilanym przez nią nastąpi całkowity zanik prądu. Następną czynnością będzie zwarcie opornika R_M przez impulsator, dzięki czemu silnik M otrzyma pełny moment i obróci się aż do oporu, pokonując siłę sprężyny powrotnej. Uzwojenie wzbudzenia prądnicy G zostanie teraz zasilone z prostownika $Pr2$ w kierunku przeciwnym do poprzedniego i w odbiornikach popłynie prąd również w kierunku przeciwnym. Dalsze czynności odwracania prądu będą powtarzać się w podobnej kolejności jak opisano powyżej.

Na fig. 2 przedstawiony jest przykładowy cykl czynności i przebiegów łączeniowych całego urządzenia. Fig. 2a, b, i c przedstawia czasy włączenia styków impulsatora (fig. 3); zestyki A włączają dwie fazy silnika M dla obrotu np. w prawo, zestyki B włączają te same fazy w kolejności zmienionej, a zestyki C włączają zestyki zawierające opornik R_M . Fig. 2d przedstawia wartości i kierunki momentu obrotowego silnika M . Na fig. 2 e i f przedstawione są przebiegi napięć U_{Pr1} i U_{Pr2} na zaciskach obu prostowników. Wreszcie na fig. 2g przedstawiony jest przebieg prądu wzbudzenia i w uzwojeniu wzbudzenia U_w prądnicy G , a na fig. 2h — przebieg prądu I w obwodzie zasilanym przez prądnicę G .

Na fig. 3 przedstawiony jest ideowy układ połączeń styków impulsatora I , włączających silnik M do obrotu w prawo i w lewo i zawierających opornik R_M .

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do programowej zmiany biegunowości prądnicy prądu stałego, składające się z układu wzbudzenia z transformatorem regulacyjnym obrotowym o jednym uzwojeniu pierwotnym i dwóch uzwojeniach wtórnych oraz z dwóch prostowników, zasilanych z uzwojeń wtórnych tego transformatora regulacyjnego według patentu Nr 44226, który to układ przyłączony jest do jednego tylko uzwojenia prądnicy prądu stałego w taki sposób, iż po obu końcach uzwojenia wzbudzenia prądnicy w szereg z nim włączone są dwa oporniki o oporności równej oporności czynnej uzwojenia, przy czym biegun dodatni pierwszego prostownika przyłączony jest do uzwojenia wzbudzenia w punkcie, do którego

również przyłączony jest jednym końcem pierwszy opornik, biegun ujemny tegoż prostownika przyłączony jest do dowolnego końca drugiego opornika, natomiast biegun dodatni drugiego prostownika przyłączony jest do uzwojenia wzbudzenia w punkcie, do którego również przyłączony jest jednym końcem drugi opornik, a biegun ujemny tegoż prostownika przyłączony jest do wolnego końca pierwszego opornika albo układ jest przyłączony do uzwojenia wzbudzenia w taki sposób, że biegunowość doprowadzeń obu prostowników jest zamieniona równocześnie, znamienne tym, że do napędu wirnika transformatora regulacyjnego (Tr) posiada trójfazowy indukcyjny silnik elektryczny (M) dostosowany do pracy w stanie zahamowanym, wirnik którego ma umożliwiony ruch tylko w zakresie kąta obrotu ograniczonego np. odbojami, odpowiadającego różnicy położenia części ruchomej transformatora regulacyjnego (Tr) przy pełnym sprzężeniu uzwojenia pierwotnego (U_1) tegoż transformatora z jednym lub drugim z jego uzwojeń wtórnych (U_{21} lub (U_{22}), a do sterowania ruchem silnika (M) zaopatrzone jest w impulsator (I) dowolnego rodzaju o regulowanym według zadanego programu czasu trwania impulsów włączenia (fig. 1 i 2).

2. Urządzenie według zastrz. 1 znamienne tym, że posiada znany układ składający się z opornika (R_M) włączonego w szereg z jednym z doprowadzeń fazowych do silnika (M) i zestyków impulsatora przeznaczonych do zwierania tego opornika, który to układ służy do obniżenia momentu obrotowego silnika (M) (fig. 1 i 3).
3. Urządzenie według zastrz. 1 i 2 znamienne tym, że impulsator (I) posiada trzy rodzaje zestyków (A , B , C), włączających prąd bezpośrednio lub za pośrednictwem styczników, przy czym pierwsze zestyki (A) służą do włączania silnika (M) napędzającego wirnik transformatora (Tr) do obrotu np. w prawo, drugie zestyki (B) służą do włączania silnika do obrotu w kierunku przeciwnym, np. w lewo, a trzecie zestyki (C) przeznaczone są do zwierania opornika (R_M) włączonego w szereg z jednym z doprowadzeń fazowych silnika.
4. Urządzenie według zastrz. 1—3 znamienne tym, że impulsator (I) włącza najpierw zestyki (A i C) następnie wyłącza zestyki

(A i C), włączając zestyki (B), poczym włącza z opóźnieniem zestyki (C), następnie włącza zestyki (B i C), włączając zestyki (A), poczym znów włącza z opóźnieniem zestyki (C), powtarzając te cykle łączenia kolejno po sobie w określonych odstępach czasu (fig. 2 i 3).

5. Urządzenie według zastrz. 1—4 znamienne tym, że wał, na którym osadzony jest wirnik transformatora (Tr) i sprzęgnięty z nim wirnik silnika (M) zaopatrzony jest w dwie sprężyny powrotne, które sprowadzają go w stanie beznapięciowym silnika do położenia środkowego (zerowego) przy czym sprężyny te są tak dobrane i osadzone, iż wał posiada w okolicy położenia środkowego transformatora (Tr) niczym nie ograniczoną swobodę ruchu, w zakresie kąta określonego przez

skrajne wychylenie wirnika transformatora z położenia środkowego w obu kierunkach, odpowiadające wywołaniu przez układ wzbudzenia w rdzeniach prądnicy (G) strumienia magnetycznego, równego strumieniowi szczątkowemu, a dalszy obrót wału w obu kierunkach aż do pełnego sprzężenia uzwojenia pierwotnego (U_1) transformatora (Tr) z każdym z uzwojeń wtórnych (U_{21} i U_{22}) odbywa się przy pokonywaniu momentu oporowego sprężyny powrotnej, który to moment jest mniejszy od pełnego momentu obrotowego silnika (M), lecz większy od zmniejszonego przez włączenie opornika (R_M) w jednym z doprowadzeń fazowych momentu silnika.

Instytut Elektrotechniki

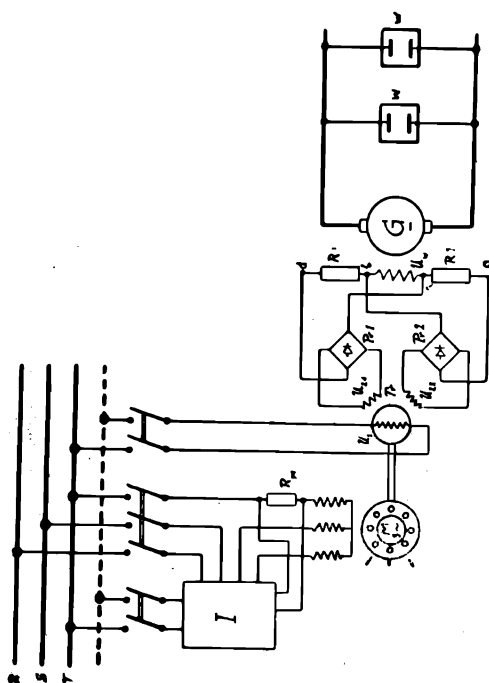


Fig. 1

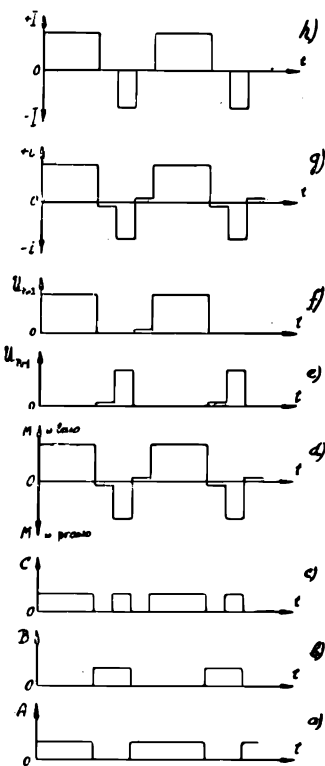


Fig. 2

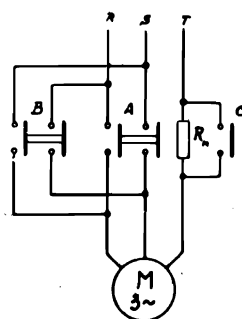


Fig. 3

BIBLIOTEKA
Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej