

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45436

Kl. 20 i, 11/01

VEB Werk für Signal – und Sicherungstechnik Berlin*)

Berlin — Treptow, Niemiecka Republika Demokratyczna

Układ połączeń zwrotnic napędzanych prądem trójfazowym z silnikami rewersyjnymi

Patent trwa od dnia 7 listopada 1959 r.

Pierwszeństwo: 22 października 1959 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna).

Wynalazek dotyczy układu połączeń zwrotnic napędzanych prądem trójfazowym z silnikami rewersyjnymi, które są nastawiane z nastawni i nadzorowane w położeniu uporządkowanym i zakłóconym.

Przy tego rodzaju układach połączeń dąży się do znacznego zredukowania nakładu używanych środków technicznych, a zwłaszcza ilości żył kablowych potrzebnych do nadzorowania wszystkich środków zabezpieczających. Ponadto wynalazek dotyczy jeszcze rozdzielania w wymienionym układzie obwodów silno prądowych i obwodów sterowniczych.

W znanych i używanych połączeniach zwrotnic obwody prądowe do nastawiania i nadzorowania są stosowane w całości lub częściowo poprzez wspólny przewód łączący nastawnie z napędem zwrotnic. Znane są układy, w któ-

rych obwody prądowe do nastawiania i nadzorowania nie mają wspólnych żył kablowych. Przyczyna polegała głównie na tym, że jakkolwiek każda część układu przyłączona do wspólnych żył musi być przystosowana do maksymalnego napięcia roboczego, to mimo to nie daje to żadnej pewności, że przy zwarciu zestyków i tym podobnych zakłóceniach urządzenia słaboprądowe nie będą zagrożone przez prąd silny. Rozdzielenie obwodów urządzeń silno-prądowych i słaboprądowych jest konieczne także z uwagi na bezpieczeństwo personelu obsługującego.

Środki łączenia, uprzednio wymienione, wymagają w stosunku do obecnego stanu techniki, celem doprowadzenia prądu nastawczego do każdego pojedynczego napędu zwrotnicy, specjalnych przewodów dla prądu nastawiania i nadzorowania, łącznie stanowi to sześć żył kablowych.

Znane jest wprowadzenie urządzenie napędowe z silnikami na prąd zmienny jednofazowy

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są Günther Melzer i Walter Werner.

i trójfazowy, które działa przy różnych kierunkach obrotu przekładni zwrotnych i sprzęgieł magnetycznych, przy których sterowanie odbywa się przy dwóch żyłach, a przy których prąd nastawczy jest doprowadzony specjalnym kablem.

Pomijając jednak to, że zastosowany przy tym silnik na prąd trójfazowy sam nie posiada możliwości odwrócenia kierunku obrotów, nie można za pomocą dwużyłowego przewodu sterującego nim sterować.

Wynalazek proponuje układ połączeń dla zwrotnic na prąd trójfazowy, w którym unika się wad znanych układów. Odbywa się to w ten sposób, że dwa przewody sterujące, celem przygotowania przestawienia i nadzorowania pojedynczych albo sprzężonych zwrotnic są doprowadzane bezpośrednio z nastawni, natomiast przewody prądu nastawczego dla zwrotnic stanowią robocze są doprowadzane np. z linii okrężnej, zasilanej z nastawni, że czuły na kierunek prądu element konstrukcyjny, umieszczony w napędzie zwrotnic, włącza prąd nastawczy i że przy osiągnięciu końcowym położeniu zwrotnicy do przewodów sterujących włączony jest prostownik, którego kierunek przewodzenia odpowiada każdorazowo uruchamianemu zestykowi końcowemu.

Korzyść uzyskana na skutek stosowania układu połączeń według wynalazku, oprócz zalet wynikających z rozdzielenia obwodów prądowych nastawczych od nadzorujących, polega na tym, że dla przygotowania przestawienia, jak również dla nadzorowania zwrotnicy w położeniu właściwym względnie zakłóconym, potrzebne są tylko dwa przewody sterujące.

Do nadzorowania zakłóconego położenia zwrotnicy proponuje się według wynalazku, aby przy otwartych zestykach położenia końcowego i zamkniętych przynależnych zestykach przeciwnych, było przyłączone do przewodów sterujących jeden lub kilka oporników oraz aby w nadzorującym obwodzie prądowym, wewnątrz nastawni był włączony prostownik, do którego równolegle winien być włączony przekładnik sygnalizujący „wjazd“, który pracuje we właściwym położeniu zwrotnicy oraz na skutek odpowiednio dobranego kierunku przewodzenia prostownika, co umożliwia w układzie połączeń do nadzorowania zasilanego prądem zmiennym zastosowanie neutralnego przekładnika na prąd stały. Jest to korzystne z uwagi na prostą mechaniczną i elektryczną konstrukcję układu. Elementem konstrukcyjnym

włączającym prąd nastawczy jest przekładnik spolaryzowany z dwoma położeniami roboczymi i jednym położeniem spoczynkowym w środkowym położeniu kotwicy. Przekładnik ten może zawierać jedno lub kilka uzwojeń nawiniętych w różnych kierunkach i może być uruchamiany za pomocą prądu stałego poprzez żyły sterujące. W położeniu zakłóconym żyły nastawcze doprowadzają napięcie zmienne do przekładnika, który wskutek swojej bezwładności mechanicznej i elektrycznej pozostaje w położeniu środkowym, a więc nie może włączyć prądu nastawczego.

Możliwe jest też zastosowanie zamiast wspomnianego przekładnika spolaryzowanego dwóch równoległych do żył nastawczych układów szeregowych każdy po jednym przekładniku i jednym prostowniku o różnych kierunkach przewodzenia. To zastępcze rozwiązanie dałoby wprowadzić, przy zastosowaniu wielocewkowych przekładników, zamierzony cel, ale jest mało zalecane ze względu na trudności wymiarowe przekładnika. W praktyce zamiast przekładników często stosuje się wzmacniacze magnetyczne. Ponadto zastosowanie rdzeni z tworzywa teksturowego w połączeniu z obcowzbudnymi wzmacniaczami magnetycznymi umożliwia sterowanie przy stosunkowo małej mocy.

Prąd zmienny do nadzorowania uruchamiania według wynalazku element konstrukcyjny czuły na kierunek prądu, którym na przykład jest spolaryzowany przekładnik z jednym lub dwoma położeniami roboczymi i jednym położeniem spoczynkowym w końcowym, względnie środkowym położeniu kotwicy. Przy czym, jak już uprzednio podano, możliwe jest zastąpienie przekładnika spolaryzowanego przekładnikiem neutralnym. Zamiast przekładnika spolaryzowanego, posiadającego tylko jedno położenie robocze, używa się w tym przypadku tylko pojedynczego neutralnego przekładnika z włączonym szeregowo prostownikiem. Jako dalszy sposób zastąpienia spolaryzowanego przekładnika można także wymienić zastosowanie wzmacniacza magnetycznego, który na przykład uruchamia przekładnik nadzorujący.

Budowa i sposób działania układu połączeń według wynalazku jest bliżej objaśniona na przykładzie wykonania, który uwidocznił jest na rysunku. Fig. 1 przedstawia schematyczny układ przewodów, na którym uwidocznione jest oddzielne przewodzenie przewodów prądu nastawczego R, S, T, Mp i przewodów

do sterowania 1, 2. Zasilanie prądem nastawczym wszystkich, połączonych w układ pierścieniowy zwrotnic następuje z nastawni *Stw*.

Fig. 2 przedstawia właściwy układ połączeń służący do celów sterowania i nadzorowania. Uwidoczniony plan sytuacyjny przedstawia zwrotnice w położeniu uporządkowanym, które są sterowane za pomocą spolaryzowanego przełącznika *O*. Prąd obwodu nadzorującego płynie od transformatora *Tr*, który posiada dużą oporność wewnętrzną, celem ograniczenia prądu, który płynie poprzez równoległy układ połączeń przełącznika *U* i przez przewody sterujące 1 i 2. Przy czym dodatnie połówki prądu sinusoidalnego płyną porzez przewody sterujące 1 i 2, a ujemne przez przełącznik *O*, który w obwodzie tym zadziała. Indukcyjność przełącznika *O* powoduje przepływ dodatkowego prądu przez przewody sterujące 1 i 2, podczas trwania dodatniej połówki prądu. Jeśli zamknięty zestyk położenia końcowego *c* zostanie otwarty, wówczas do przełącznika *O* zostanie przyłożone napięcie prądu zmiennego, wobec czego przełącznik ten odpadnie. Jeśli także przynależny do zestyku e_1 zestyk przeciwny a_1 będzie zamknięty, wówczas przewody nastawcze 1 i 2 zostaną dołączone do opornika *R*. Wytwarzający się teraz w przewodach nastawczych prąd zmienny umożliwia zadziałanie przełącznika *A*. Nadzorowanie położenia uporządkowanego i zakłóconego z położenia zwrotnicy przeciwstawnego do przedstawionej sytuacji następuje przez przełączenie zestyków w przełączniku zwrotnicy, przez co zostaną zamienione przewody sterujące 1 i 2.

Celem osiągnięcia przeciwstawnego położenia zwrotnicy zostaną przełączone wewnątrz nastawni zestyki przełączników *U*, *V*, *W*. Przyjmuje się przy tym, że przełączniki *U* i *W* są przełącznikami samopodtrzymującymi się. Przełącznik *V* jest przełącznikiem opóźniającym, który po umówionym czasie przerywa w przypadku zakłócenia dopływ prądu sterującego, co spowoduje unieruchomienie silnika napędowego.

Po przyłączeniu zestyków przełączników *U*, *V*, *W* do wysokoomowej cewki 1 spolaryzowanego przełącznika *S* jest przyłożone napięcie stałe, dzięki czemu przełącznik *S* przyjmuje położenie robocze odpowiednie do przyłożonego napięcia polaryzującego, a za pomocą nie uwidoczniionych zestyków włączony zostaje silnik napędowy z uwzględnieniem kolejności faz *R*, *S*, *T* względnie *S*, *R*, *T* odpowiednio do wymaganego kierunku obrotów.

Przy obrocie wirnika, w silniku otwiera się zestyk położenia końcowego e_1 i zamyka się jego zestyk przeciwny a_2 , przez co cewka 1 przełącznika *S* zostaje przyłączona równolegle do opornika *R*. Przy tym opornik *R* jest tak dobrany, aby występujący w żyłach 1 i 2 prąd jeszcze nie spowodował przy pomocy przełącznika *U* połączenia zwrotnego. Występujący przy tym wzrost prądu w żyłach sterujących może być wykorzystany do sygnalizowania biegu silnika w nastawni. Z drugiej strony spadek napięcia w układzie równoległym nie powinien także przekroczyć wartości potrzebnej do przyciągania przełącznika *S*. Należy przy tym dodać, że opornik *R* może być wykonany w postaci dodatkowego uzwojenia na przełączniku *S*.

Po zakończeniu przestawienia zwrotnicy otwiera się najpierw zestyk przeciwny a_2 , po czym zamknięty zostaje zestyk położenia końcowego e_2 . Dzięki temu ustawieniu zestyków zostaną połączone równolegle poprzez prostownik Glu_1 uzwojenia 1 i 2 przełącznika *S*. Odnosnie uzwojeń S_1 i S_2 należy dodać, że ich oddziaływanie w przypadku takiego połączenia się znosi na skutek uzwojeń przeciwstawnych, wobec czego przełącznik *S* opada.

Prąd nastawczy można wyłączyć zarówno za pomocą styków tego odpadającego przełącznika *S*, jak i za pomocą styków napędowych, podobnych do zestyków a_1 i a_2 .

Odpadający przełącznik *S* po osiągnięciu położenia środkowego uruchamia swój zestyk *m*, który był zamknięty tylko w tym położeniu spoczynkowym i za pomocą jego zostanie zwarty poprzez Glu_1 równoległy układ połączeń S_1 i S_2 tak, że prąd w przewodach sterujących podwyższa się o tyle, że może nastąpić połączenie zwrotne przełącznika *U*. Ten proces spowoduje, że zostaną powrotnie włączone jego zestyki *u*, a na skutek odpadnięcia nie uwidocznionego na rysunku przełącznika działającego z opóźnieniem i jego zestyki *V*. Tym samym uzyskuje się nadzór nad uporządkowanym położeniem drugiego położenia końcowego zwrotnicy.

Zastosowanie układu połączeń według wynalazku nie jest ograniczone, jak wspomniano na wstępie, tylko do zwrotnic napędzanych prądem trójfazowym; może on być także z dobrym skutkiem stosowany do sterowania innego rodzaju napędów, również takich, które są uruchamiane przy pomocy prądu innego rodzaju. Należy jeszcze dodać, że przełącznik *S* powinien

być tak wykonany, aby nie zadziałał na skutek przepływu prądów nadzorujących w położeniu uporządkowanym i zakłóconym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ połączeń zwrotnic napędzanych prądem trójfazowym z silnikami rewersyjnymi, które są nastawiane z nastawni i są nadzorowane w położeniu uporządkowanym i w położeniu zakłóconym, znamieny tym, że zawiera dwa przewody sterujące (1, 2) służące do przygotowania przestawienia i do nadzorowania pojedynczych albo sprzężonych zwrotnic (W), przy czym przewody te są doprowadzone bezpośrednio z nastawni (Stw), oraz zawiera przewody prądu nastawczego (R, S, T, Mp), które są doprowadzane oddzielnie np. z linii okrężnej (L) zasilanej z nastawni, zaś w napędzie zwrotnic jest umieszczony czuły na kierunek prądu element konstrukcyjny (S_1, S_2), który włącza prąd nastawczy, przy czym jeden albo dwa prostowniki (Glu 1, Glu 2), których kierunek przewodzenia odpowiada uruchomianemu zestykowi końcowemu (e_1, e_2), przy osiągnięciu końcowego położenia zwrotnicy są włączone do przewodów sterujących.
2. Układ połączeń według zastrz. 1, znamieny tym, że zawiera jeden albo kilka oporników (R) przyłączonych do przewodów sterujących (1, 2), które to oporniki w przypadku otwartych zestyków położenia końcowego (e_1, e_2) i zamkniętych przynależnych zestyków przeciwnych (a_1, a_2) są czynne, oraz za-

wiera umieszczony w nastawni, równolegle z prostownikiem (Glu) włączony przełącznik sygnalizujący (A), który w uporządkowanym położeniu zwrotnicy na skutek odpowiednio dobranego kierunku przewodzenia prostownika jest pozbawiony prądu.

3. Układ połączeń według zastrz. 1, znamieny tym, że czuły na kierunek prądu element konstrukcyjny (S_1, S_2) stanowi spolaryzowany przełącznik z dwoma położeniami roboczymi i jednym położeniem spoczynkowym, albo stanowi wzmacniacz magnetyczny, który jest np. obcowzbudny i zawiera teksturowy materiał rdzeniowy.
5. Układ połączeń według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że spolaryzowany przełącznik (S) posiada jedno lub wiele uzwojeń (S_1, S_2) nawiniętych w różnych kierunkach.
5. Układ połączeń według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że zawiera czuły na kierunek prądu element włączeniowy, np. spolaryzowany przełącznik z jednym lub dwoma położeniami roboczymi i jednym położeniem roboczym w końcowym względnie środkowym położeniu kotwicy, przy czym wspomniany element włączeniowy jest uruchamiany prądem zmiennym, za którego pomocą dokonywany jest nadzór.

VEB Werk für Signal —
und Sicherungstechnik Berlin

Zastępca: mgr Józef Kamiński,
rzecznik patentowy

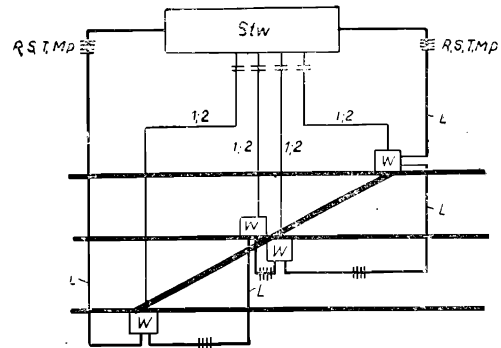


Fig. 1

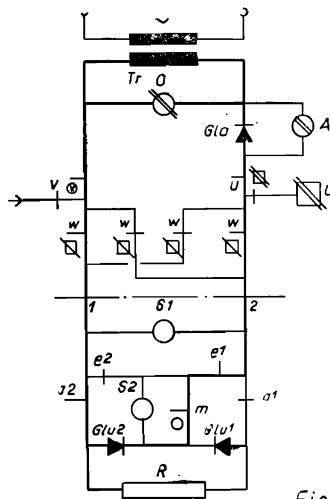


Fig. 2