

Opublikowano dnia 1 lutego 1956 r.



H02j 9/00

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 37551

Kl. 21 c, 42/02

Biuro Projektów Przemysłu Włókien Sztucznych*)

Szczecin, Polska

Sposób samoczynnego włączania rezerwy zasilania w elektrycznym układzie energetycznym oraz układ połączeń do stosowania tego sposobu

Udzielono patentu z mocą od dnia 26 września 1953 r.

Przedmiot wynalazku stanowi sposób włączania rezerwy zasilania, np. w przypadku awarii, przez przestawianie poboru z sieci głównej na sieć rezerwową przy zastosowaniu możliwie prostych układów połączeń lub w przypadku podstacji zasilających w zakładach przemysłowych, posiadających rozmaite grupy odbiorów, za pomocą przerzucania poboru energii grupy odbiorów pierwszej ważności w chwilach z góry ustalonych na zasilanie rezerwowe.

W myśl wynalazku, uwzględniając normalne wymogi ruchu, układy połączeń do stosowania tego sposobu przerzutu winny spełniać następujące warunki: 1) na wypadek uszkodzenia linii roboczej zasilającej całą podstację lub na wypadek uszkodzenia źródła energii roboczej winien nastąpić samoczynny przerzut na linię rezerwową, przy czym krótkie przysiadki napięcia nie powinny powodować przerzutów; 2) przy

istnieniu w danym obiekcie, np. przemysłowym, odbiorów kategorii A, B, C, na wypadek uszkodzenia linii zasilających odbiory kategorii A, winien nastąpić samoczynny przerzut na zasilanie rezerwowe w czasie z góry ustalonym, przy czym przy chwilowych przysiadach napięcia nie powinno następować odłączanie odbiorów kategorii A (większe jednostki lub grupy jednostek), a różnice w poborze mocy winny wyrównywać odbiory mniej ważnych kategorii B, C wyłączające się, gdy takie przysiadki napięcia zaistnieją.

Do stosowania podanego sposobu przerzutu służą układy połączeń, uwidocznione przykładowo na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ, umożliwiający realizację tego sposobu odnośnie pierwszego przypadku, fig. 2 zaś — od-

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

mianę układu, pozwalającą na urzeczywistnienie sposobu odnośnie drugiego przypadku.

W celu przeprowadzenia przerzutu poboru mocy sposobem według wynalazku z głównej linii zasilającej na linię rezerwową przy zastosowaniu możliwie prostego układu połączeń, można zastosować schemat uwidoczniiony na fig. 1, w którym w przeciwieństwie do dotychczas powszechnie stosowanych układów użyto tylko jednego przekaźnika, przy czym wyeliminowano przekaźniki i przewody sterownicze na odcinku W_4 — W_2 , nieodzowne w dotychczasowych układach przerzutowych. Na fig. 1 literą A oznaczono linię roboczą, literą B — linię rezerwową, literami W_3 , W_4 — wyłączniki automatyczne z ochroną nadmiarową lub termiczną, zabezpieczającą linię, literami W_1 , W_2 — wyłączniki automatyczne bez ochrony nadmiarowej lub termicznej, literami T_1 , T_2 — transformatory napięciowe, jeżeli układ stosowany jest na linii wysokiego napięcia, literą P — przekaźnik, np. typu AWZN (kat. CHPE 1948) lub przekaźnik o podobnym działaniu, literami N_1 , N_2 — napędy wyłączników, literą C — szyny podstacji, literą S — kable sterownicze, literą K_1 — kontakt na wyłączniku.

W myśl wynalazku stosuje się odpowiedni przekaźnik tak wykonany, że posiada elektromagnes zasilany napięciem z linii roboczej, zaś silniczek napięciem z linii rezerwowej, przy czym obwód silniczka posiada kontakt włączany przez działanie elektromagnesu, z opóźnieniem, nastawionym przez element czasowy. Najodpowiedniejszym do tego celu przekaźnikiem okazał się przekaźnik AWZN, opisany w katalogu przekaźników CHPE z roku 1948 na str. 6, który przyłącza się w wyżej podany sposób. Zamiast przekaźnika AWZN można również zastosować inny dowolny przekaźnik o podobnym działaniu.

Działanie takiego układu połączeń np. w przypadku awarii na kablu roboczym A jest opisane poniżej.

Przy normalnym ruchu wyłączniki W_4 , W_2 na linii roboczej A są zamknięte. Na linii rezerwowej B wyłącznik W_3 jest zamknięty, wyłącznik W_1 jest otwarty. Uszkodzenie kabla A np. na odcinku W_4 , W_2 , powoduje wyłączenie wyłącznika W_4 i zanik napięcia na tym odcinku. Zanik napięcia na odcinku W_4 — W_2 nastąpi również na skutek uszkodzenia źródła, zasilającego kabel roboczy A, przy włączonym wyłączniku W_4 . W obu tych przypadkach ~~zanik~~ napięcia spowoduje działanie elementu podnapięciowego przekaźnika P i wyłączenie

wyłącznika W_2 . Wyłączenie wyłącznika W_2 spowoduje za pośrednictwem kontaktu K_1 włączenie wyłącznika W_1 , a tym samym przyłączenie linii rezerwowej. Nastawienie opóźnienia czasowego na tarczy nastawczej przekaźnika P pozwala na rozróżnienie chwilowego przysiadu napięcia od zaniku napięcia, tak, że przekaźnik ten nie zadziała w przypadku zmniejszenia się napięcia, trwającego krócej od z góry ustalonego okresu czasu. Zasilanie elementu włączającego przekaźnika P napięciem z linii rezerwowej eliminuje zbędne włączanie rezerwy, gdy i ta jest uszkodzona. Zasilanie elementu wyłączającego przekaźnika P napięciem z linii rezerwowej jest korzystne, nie jest jednak konieczne, ponieważ zanik napięcia na linii rezerwowej jest i tak zazwyczaj sygnalizowany akustycznie.

W myśl wynalazku w celu dokonania przerzutów w podstacjach zakładów przemyślowych, zasilających odbiory kategorii A, B, C i posiadających kilka transformatorów, pracujących na wydzielone sekcje i wspólny transformator rezerwowo oraz w celu pełnego wykorzystania mocy transformatorów, można stosować układ, uwidoczniiony na fig 2, wyróżniający się tym, że odbiory kategorii A rozkłada się możliwie równomiernie na poszczególne transformatory, a następnie dopełnia się ich obciążenie odbiorami mniej ważnych kategorii mianowicie B i C. Przy przerzutach automatycznych odbiorów siłowych kategorii A lub przy samowłączaniu tych odbiorów, stanowiących przeważnie silniki zwarte, włączane bezpośrednio, następują silne uderzenia prądowe, które mogą powodować znaczne spadki napięć na transformatorach i liniach zasilających, co może uniemożliwić rozruch tych silników na skutek nadmiernego zmniejszenia momentu rozruchowego. Obciążenie poszczególnych transformatorów wyłącznie odbiorami kategorii A doprowadza jednak z reguły do ich niedociążenia, którego stopień zależy od rodzaju silników, charakteru ich pracy, długości przerw itp., co każdorazowo przy projektowaniu instalacji należy z góry uwzględnić i ustalić. W przybliżeniu można go ocenić na około 30%.

Aby móc wykorzystać transformatory w 100%, stosuje się w myśl wynalazku taki układ (fig. 2), że moc odbiorów kategorii A, obciążającą daną podstację, posiadającą zazwyczaj kilka transformatorów, rozdziela się możliwie równomiernie na wszystkie transformatory, co przy realnym założeniu, iż awaria nie może nastąpić równomiernie, w dwóch sekcjach, zmniejsza obciążenie udarowe, przypadające na dany transfor-

mator pracujący Tr_1 lub Tr_2 bądź transformator rezerwowy T_{RR} . Niedomiar dopuszczalnego obciążenia transformatora uzupełnia się mniej ważnymi odbiorami kategorii B, C, dopuszczającymi dłuższe przerwy w ruchu. Zachowując warunek wystarczającej pewności ruchu można przyjąć jako rezerwę jeden transformator, wspólny dla wszystkich sekcji, o mocy, równej mocy największego transformatora w danej podstacji (w zasadzie wszystkie transformatory powinny być tej samej mocy).

W układzie według wynalazku winny być spełnione warunki omówione poniżej. Wyłączniki automatyczne silników kategorii A nie mogą wyłączać przy zaniku napięcia. Wyłączniki automatyczne silników kategorii B i C muszą przeciwnie reagować na zanik napięcia, przy czym linie, zasilające odbiory kategorii B i C, w przeciwieństwie do linii, zasilających odbiory kategorii A wyposażonych w wyłączniki automatyczne, powinny być zabezpieczone w poszczególnych sekcjach bezpiecznikami topikowymi o szybkim działaniu, a to w celu zmniejszenia amplitudy prądu zwarcia, mogącej obniżyć napięcie na szynach danej sekcji. Jeżeli w przypadkach wyjątkowych w danej sekcji należy umożliwić przerzuty odbiorów kategorii A o dużej mocy, dzieli się je na dwie grupy M, N, jak to uwidoczniło na fig. 2. W takim przypadku można w jednej z tych grup (np. w grupie N) umieścić wyzwalacz czasowy I_1 , dający pewne opóźnienie przy włączaniu na transformator rezerwowy T_{RR} oraz wyzwalacz I_2 , opóźniający samowłączanie na transformator własny Tr_2 . Wyłączniki 1, 3 w polach kategorii A są to wyłączniki automatyczne niskiego napięcia z wyzwalaczami nadmiarowymi lub termicznymi bez cewek zanikowych. Wyłączniki 1 mogą być włączane ręcznie. Wyłączniki 3 posiadają napęd elektromagnetyczny. Wyłączniki 2 nie posiadają wyzwalaczy nadmiarowych, są natomiast zaopatrzone w napęd elektromagnetyczny i cewkę zanikową. W wyżej opisanym przypadku specjalnym, można użyć w tym wyłączniku wyzwalacza czasowego, opóźniającego ponowne włączanie. Wyłączniki 4 są zwykłymi wyłącznikami włączanymi ręcznie. W czasie normalnego ruchu wyłączniki 1, 2, 4 oraz wyłączniki B_1 , B_2 , B_R , A_1 , A_2 są stale włączone. Linie robocze odbiorów kategorii A są przyłączone do szyn poszczególnych sekcji. Odpowiadające im linie rezerwowe są przyłączone bezpośrednio do szyn transformatora rezerwowego. Takie połączenie wynika z podanego wyżej założenia, które wyklucza możliwość równoczesnej awarii

w dwóch sekcjach. Konieczne blokady pominięto celowo, w celu uproszczenia rysunku.

W przypadkach awarii układ działa w sposób, opisany poniżej. W przypadku uszkodzenia np. linii roboczej odbiorów kategorii A, na odcinku między wyłącznikami 1, 2 włącza się wyłącznik 1. Kontakt na wyłączniku 1 powoduje włączenie wyłącznika 3 na szyny rezerwy (w danej chwili bez napięcia). Kontakt na wyłączniku W_3 powoduje po jego włączeniu włączenie za pomocą przewodu sterowniczego wyłącznika Ar , włączającego transformator rezerwowy. Wyłącznik 2 zaopatruje się w cewkę zanikową, która wyłącza go samoczynnie po włączeniu wyłącznika 1, uniemożliwiając tym samym włączenie rezerwy na zwarcie, zaistniałe na uszkodzonym odcinku 1—2. Wyłącznik 2 może reagować na chwilowe głębsze przysiadły napięcia, posiadając jednak napęd, sterowany napięciem z linii, obsługiwanej wyłącznikami 1, 2, włącza się samoczynnie po pojawieniu się napięcia na danym odcinku.

Uszkodzenie transformatorów Tr_1 , Tr_2 powoduje wyłączenie wyłączników A_1 , A_2 po stronie wysokiego napięcia. Kontakty, umieszczone na tych wyłącznikach, sterujące cewkami wybijakowymi wyłączników 1 powodują następnie samoczynny przerzut odbiorów kategorii A, jak wyżej opisano. W przypadku uszkodzenia linii roboczej odbiorów kategorii A na odcinku między wyłącznikami 1, 2, nastąpi samoczynny przerzut odbiorów tylko tej kategorii w ramach danej sekcji. W przypadku uszkodzenia transformatora zasilającego dane sekcje, następuje samoczynny przerzut odbiorów kategorii A, natomiast odbiory pozostałych kategorii B, C, które jako mniej ważne są przerzucane ręcznie za pomocą wyłączników C_1 , C_2 , mogą być przełączone, o ile w danym czasie jest to nieodzownie konieczne. Włączenie odbiorów tych kategorii nie powoduje dodatkowego uderzenia prądowego w transformatorach, ponieważ napędy tych odbiorów są zaopatrzone w wyłączniki z ochroną zanikową, co wymaga kolejnego, stopniowego ich włączania. Użycie wyłącznika 2 z wyposażeniem jak wyżej za wyłącznikiem 1 eliminuje potrzebę stosowania przewodów sterowniczych na odcinkach między wyłącznikami 1, 2.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób samoczynnego włączania rezerwy zasilania w elektrycznym układzie energetycznym, znamienny tym, że przerzut na linie

- nastawową, w przypadku awarii lub uszkodzenia linii głównej, uskutecznia się tak, iż następuje on jedynie przy trwałej awarii lub trwałym uszkodzeniu linii głównej, natomiast przypadkowe krótkotrwałe przysady napięcia nie powodują przerwania, co osiąga się przy zastosowaniu tylko jednego przekątnika.
2. Odmiana sposobu według zastrz. 1, zwłaszcza w obiektach posiadających zespoły odbiorcze rozmaitej ważności, np. kategorii A, B i C, znamienna tym, że w przypadku uszkodzenia linii, zasilających odbiory kategorii A samoczynne przerzucenie ich na zasilanie rezerwowe następuje w czasie z góry ustalonym, przy czym chwilowe przysady napięcia nie powodują wyłączenia odbiorów kategorii A, natomiast wyłączają odbiory kategorii mniej ważnych, tj. kategorii B i lub C.
 3. Układ połączeń do stosowania sposobu zwłaszcza według zastrz. 1, znamienny tym, że posiada jeden przekątnik elektromagnetyczny, np. typu AWZN sterujący wyłącznikiem głównej linii zasilającej, tak połączony, iż jego elektromagnes jest zasilany napięciem z linii głównej, podczas gdy silniczek napedu wyłącznika — napięciem z linii rezerwowej; przy czym między wyłącznikiem a przekątnikiem umieszczone jest nastawne urządzenie opóźniające, umożliwiające dowolne z góry ustalone nastawienie czasu zadziałania przekątnika.
 4. Układ według zastrz. 3, znamienny tym, że w przypadku zastosowania go do linii wysokiego napięcia zaciski przekątnika są przyłączone do linii głównej i rezerwowej poprzez odpowiednie transformatory napięciowe (T_1 , T_2).
 5. Układ połączeń do stosowania sposobu zwłaszcza według zastrz. 2, znamienny tym, że w liniach roboczych niskiego napięcia, zasilających grupy odbiorników kategorii A, za wyłącznikami samoczynnymi (X_1), zaopatrzonymi w wyzwalacze elektromagnetyczne i termiczne umieszczone są wyłączniki samoczynne (X_2), wyposażone w cewkę zanikową i napędzającą.
 6. Układ połączeń według zastrz. 5, znamienny tym, że w przypadku podziału grupy odbiorów kategorii A na podgrupy (M, N), wyłączniki (X_1 , X_2) co najmniej jednej podgrupy są zaopatrzone w wyzwalacze czasowe (I_1 , I_2).

Biuro Projektów Przemysłu
Włókien Sztucznych

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

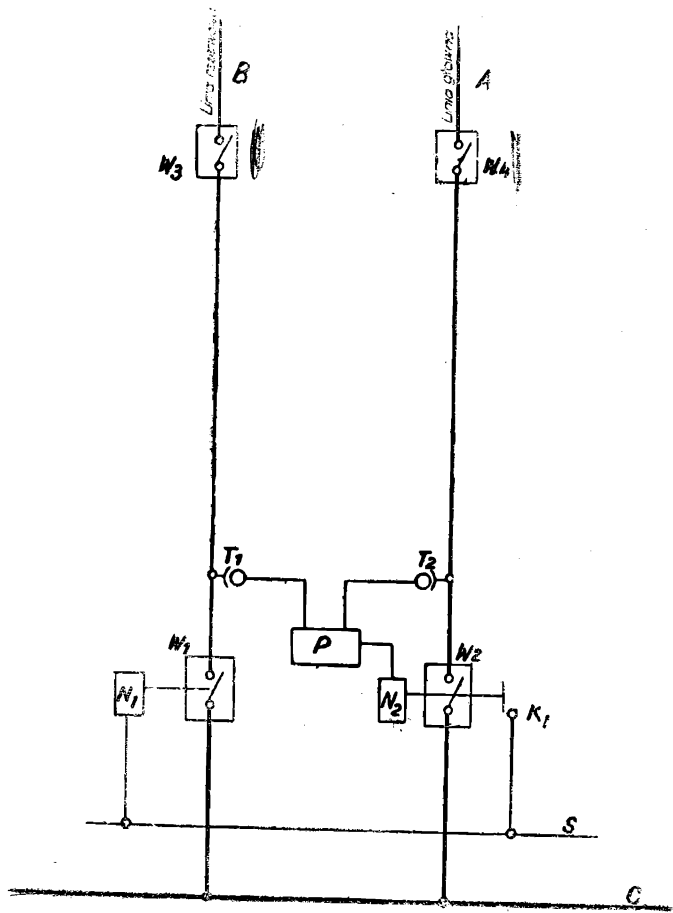


Fig. 1

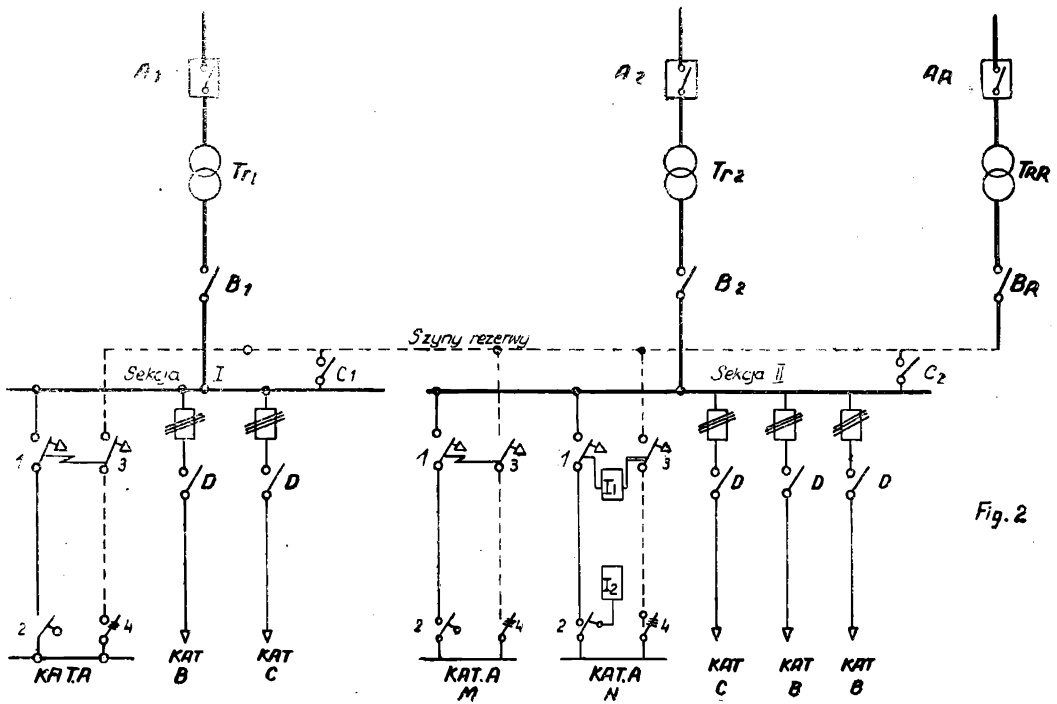


Fig. 2