

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

58571

Patent dodatkowy
do patentu _____

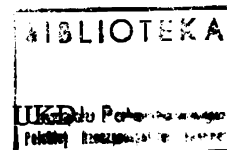
Zgłoszono: 14.IV.1966 (P 114 028)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 29.XI.1969

Kl. 21 c, 68/50

MKP H 02 h 3/00



Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Marian Szafranek, mgr inż. Edward
Szczurek, dr inż. Juliusz Wróblewski
Właściciel patentu: Zakłady Energetyczne Okręgu Południowego, Kato-
wice (Polska)

Statyczny wybierak uszkodzonej fazy do automatyki
jednofazowego samoczynnego ponownego załączania w sieciach
najwyższych napięć

1 Przedmiotem niniejszego wynalazku jest statycz-
ny wybierak uszkodzonej fazy do automatyki
jednofazowego samoczynnego ponownego załączania
w sieciach najwyższych napięć oparty na pomiarze
składowej prądu kolejności przeciwnej i składowej
prądu kolejności zerowej i przygotowaniu toru dla
impulsu wyłączającego dla zabezpieczenia chronią-
cego dany odcinek sieci tak, aby w przypadku
zwarć jednofazowych doziemnych następowało
jednofazowe wyłączenie, natomiast przy innych
rodzajach zwarć trójfazowe wyłączenie.

Znane układy wybieraków fazowych oparte są
na zasadzie przekątników nadprądowych, oporo-
zależnych-podimpedancyjnych, reagujących na na-
pięcie lub porównujących poszczególne składowe
symetryczne prądów lecz z wykorzystaniem mecha-
nicznych przekątników kierunkowych.

Statyczny wybierak uszkodzonej fazy w układzie
według wynalazku jest oparty o metodę impulsową
możliwą do realizacji na elementach półprzewodni-
kowych. Oprócz tego statyczny wybierak uszkodzo-
nej fazy posiada dodatkowe blokady, konieczne
przy stosowaniu bardzo szybko działających ele-
mentów półprzewodnikowych. Wynalazek zostanie
objaśniony szczegółowo na podstawie rysunku, na
którym fig. 1 przedstawia schemat funkcjonalno-
logiczny działania statycznego wybieraka uszko-
dzonej fazy, fig. 2 przedstawia wykres wektorowy
prądów, a fig. 3 — wykres wektorowy napięć wy-
stępujących w przypadku zwarcia jednofazowego

2 z ziemią. Ponadto fig. 4 przedstawia wykres wek-
torowy prądów, a fig. 5 — wykres wektorowy na-
pięć występujących w przypadku zwarcia dwufazo-
wego z ziemią.

5 Z przekładników prądowych 4 zasilany jest trój-
fazowy układ filtrów prądowych kolejności prze-
ciwnej 6, na wyjściu którego otrzymuje się trzy
prądy kolejności przeciwnej, przesunięte względem
siebie o kąt 120° elektrycznych. Prąd kolejności
10 zerowej podany jest na układ formujący prostokąt-
ny 7 o regulowanej szerokości. Z filtrów prądo-
wych kolejności przeciwnej 6 prądy podane są na
układ formujący z nich impulsy i porównujący
je z bramką pochodzącą od prądu kolejności zero-
15 wej 8. Zastosowanie metody impulsowej w statycz-
nym wybieraku uszkodzonej fazy pozwala na
jego szybkie działanie.

Statyczny wybierak uszkodzonej fazy musi po-
prawnie działać przy wszystkich z dziesięciu kom-
20 binacji zwarciovych. Dlatego zastosowano znaną
metodę składowych symetrycznych, przy pomocy
której można rozróżniać poszczególne rodzaje
zwarć.

W czasie jednofazowego zwarcia doziemnego
25 występują w prądzie zwarciovym wszystkie trzy
składowe symetryczne prądu, a mianowicie prąd
kolejności zgodnej, przeciwnej i zerowej. Jak to
pokazano na fig. 2 prąd kolejności przeciwnej
i zerowej są z sobą w fazie. Impuls pochodzący od
30 prądu kolejności przeciwnej odpowiedniej fazy

nakłada się na bramkę pochodzącą od prądu kolejności zerowej 8 wysterowując indykator impulsów 13 odpowiedniej fazy, to jest w fazie R — 13R lub w fazie S — 13S lub w fazie T — 13T.

Odpowiedni indykator impulsów pobudza przełącznik wyjściowy A, B lub C. Przekazniki wyjściowe A, B lub C swoimi stykami $A_1, A_2, B_1, B_2, C_1, C_2$, w układzie rozrządczym 18 przygotowują drogę na wyjście impulsu dla pobudzonego przełącznika 17, zabezpieczającego linię energetyczną. W czasie zwarcia jednofazowego pobudza się tylko jeden z przekazników A, B lub C. Przygotowana jest w ten sposób droga przejścia impulsu wyłączającego przełącznika zabezpieczającego 17 na cewkę wyłączającą odpowiedniej kolumny wyłącznika mocy 1, 2 lub 3.

Zwarcia dwufazowe izolowane charakteryzują się tym, że prąd zwarcia zawiera tylko składową zgodną i przeciwną. Brak prądu kolejności zerowej powoduje niepobudzenie się statycznego wybieraka fazowego.

Zwarcie trójfazowe charakteryzuje się tym, że prąd zwarcia zawiera tylko prąd składowej zgodnej. Brak prądu składowej kolejności przeciwnej i zerowej powoduje niepobudzenie się statycznego wybieraka fazowego.

Zwarcia dwufazowe z ziemią charakteryzują się tym, że prąd składowej przeciwnej fazy zdrowej jest w fazie z prądem kolejności zerowej wszystkich faz (fig. 4). Dlatego przy tego rodzaju zwarciach pobudzałby się nieprawidłowo jeden z przekazników wyjściowych A, B lub C fazy nieuszkodzonej. Aby uniknąć błędnego przygotowania toru wyłączającego wyłącznik fazy zdrowej zastosowano dodatkowe kryterium porównania bramki pochodzącej od prądu kolejności zerowej 7 z odpowiednim impulsem pochodzącym od napięcia fazy nieuszkodzonej przesuniętego o kąt $+j$ (fig. 5).

Porównanie to dokonuje się w elemencie 9. Jeżeli nastąpi porównanie napięcia fazowego z prądem kolejności zerowej i pobudzi się choć jeden z indykatorów impulsów 13, to iloczyn logiczny 15 powoduje wysterowanie indykatora impulsów 16 i z kolei pobudzenie przełącznika wyjściowego D.

Styki D_1 i D_2 pobudzonego przełącznika D powodują przygotowanie drogi dla impulsu wyłączającego na wszystkie trzy kolumny wyłącznika mocy 1, 2 i 3. Kontrolą zwarcia dwufazowego z ziemią jest więc pobudzenie się jednego z trzech przekazników A, B lub C oraz przełącznika D. W przypadku zwarć jednofazowych dodatkowe kryterium porównania prądu kolejności zerowej z napięciem faz zdrowych przesuniętym o kąt $+j$ nie powoduje działania pobudzenia przełącznika D, co obrazuje fig. 3.

Statyczny wybierak uszkodzonej fazy wykonany na powyższej zasadzie jest urządzeniem szybko działającym i przy jego zastosowaniu pojawienie się zakłóceń w sieci jest praktycznie do ustalenia już po pierwszym okresie trwania zwarcia to jest po około 0.02 sek. Występujące jednak stany przejściowe w prądzie zwarcia i w filtrach prądowych kolejności przeciwnej 6, nie pozwalają na takie szybkie jego działanie, ponieważ w pierwszym

okresie statyczny wybierak uszkodzonej fazy może pobudzić się mylnie. Zjawisko mylnego pobudzenia statycznego wybieraka uszkodzonej fazy może wystąpić również przy wyłączeniu zwarcia oraz przy nierównoczesnym otwieraniu poszczególnych kolumn wyłączników mocy na obu końcach linii.

W związku z powyższym w statycznym wybieraku uszkodzonej fazy zastosowano blokadę od stanów przejściowych w prądzie zwarcia i filtrach prądowych składowych symetrycznych zrealizowaną w ten sposób, że tranzystory wyjściowe indykatorów impulsów 13 są stale zablokowane przez blokadę 10. Z chwilą pojawienia się impulsów od prądu kolejności przeciwnej układ blokady 10 po opóźnieniu około 0.04 sek. (2 okresy) odblokowuje indykatory impulsów 13. Wtedy właściwy indykator impulsów 13R, 13S lub 13T pobudza swój przekaznik wyjściowy A, B lub C. Aby nie było dalszych mylnych pobudeń w pozostałych dwu fazach nieuszkodzonych blokada 11 zablokuje pozostałe dwa indykatory impulsów 13 na czas trwania zwarcia.

Blokada 14 statycznego wybieraka fazowego od stanów przejściowych w chwili wyłączenia zwarcia lub od nierównoczesnego wyłączenia kolumn wyłączników na obu końcach linii jest zrealizowane wspólnie. Zasada jej polega na tym, że z chwilą zlikwidowania zwarcia w fazie uszkodzonej na czas około 0.1 sek. blokowane są tranzystory przekazników wyjściowych A, B lub C faz nieuszkodzonych.

Omówiony statyczny wybierak uszkodzonej fazy w szerokim zakresie ujmuje zwarcia łukowe oraz dwustronne zasilanie miejsca zwarcia. Do zrealizowania całkowitej automatyki jednofazowego samoczynnego ponownego załączania potrzebne są odpowiednie przekazniki, które na rysunku nie pokazano jako nieistotne dla powyższego zagadnienia. Czułość pobudzenia dla prądów kolejności przeciwnej i zerowej jest możliwa w szerokich granicach. Układ jest bardzo szeroki, a czas jego działania wynosi około 0.05 sek.

Zastrzeżenia patentowe

1. Statyczny wybierak uszkodzonej fazy do automatyki jednofazowego samoczynnego ponownego załączania w sieciach najwyższych napięć, **znamienny tym**, że do porównania prądów kolejności przeciwnej i zerowej (8) zawiera układ impulsowy z blokadą (10), pozwalający na selektywne działanie układu w czasie trwania stanów przejściowych w prądzie zwarcia i filtrach prądowych kolejności przeciwnej (6).
2. Statyczny wybierak według zastrz. 1—2, **znamienny tym**, że zawiera dodatkową blokadę (11) indykatorów impulsów nieuszkodzonych faz (13) na czas trwania zwarcia.
3. Statyczny wybierak według zastrz. 1—3 **znamienny tym**, że zawiera blokadę (14) służącą do likwidowania stanów przejściowych w chwili wyłączenia zwarcia lub nierównoczesnego otwierania kolumn wyłączników mocy na obu końcach linii.

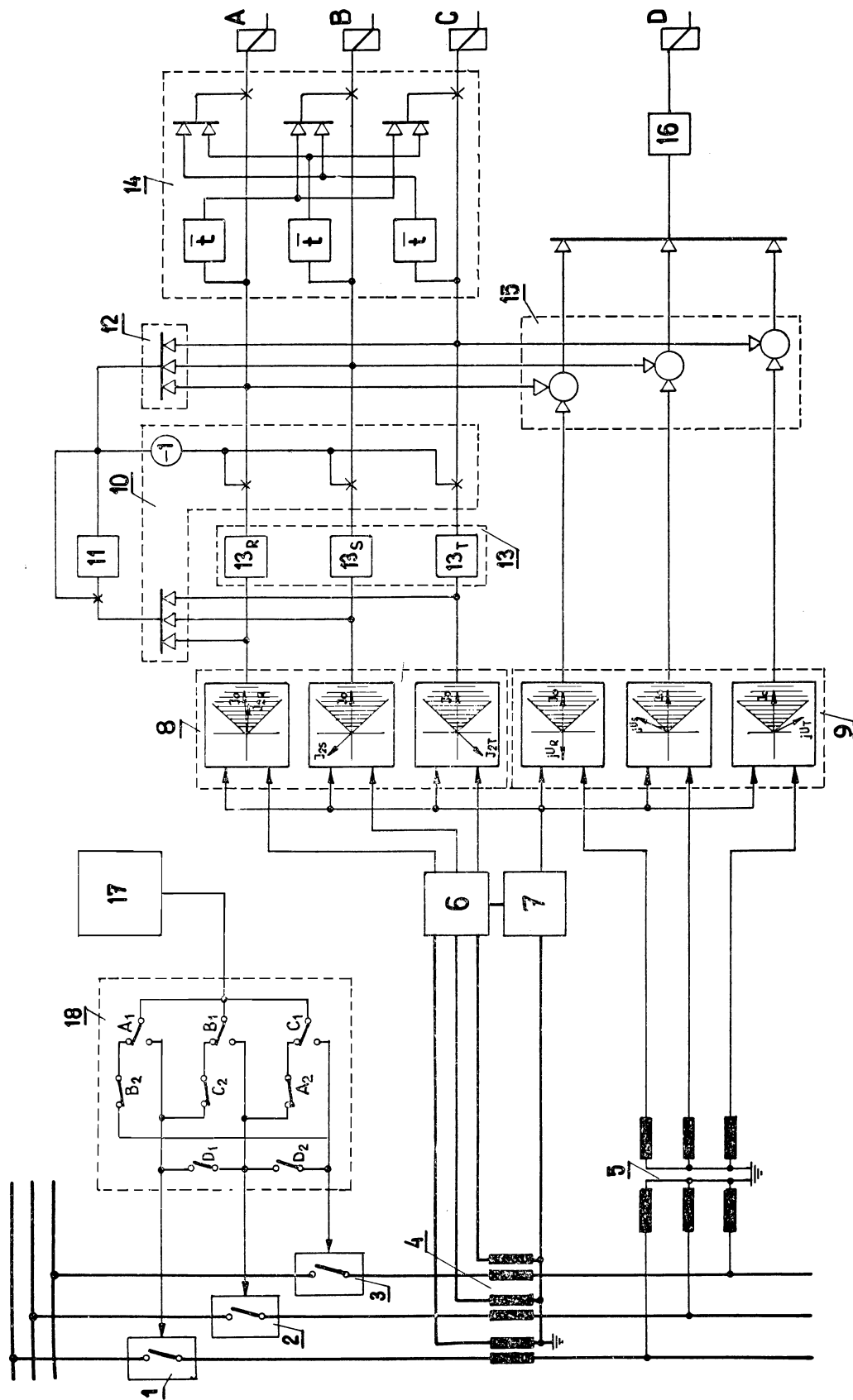


Fig.1

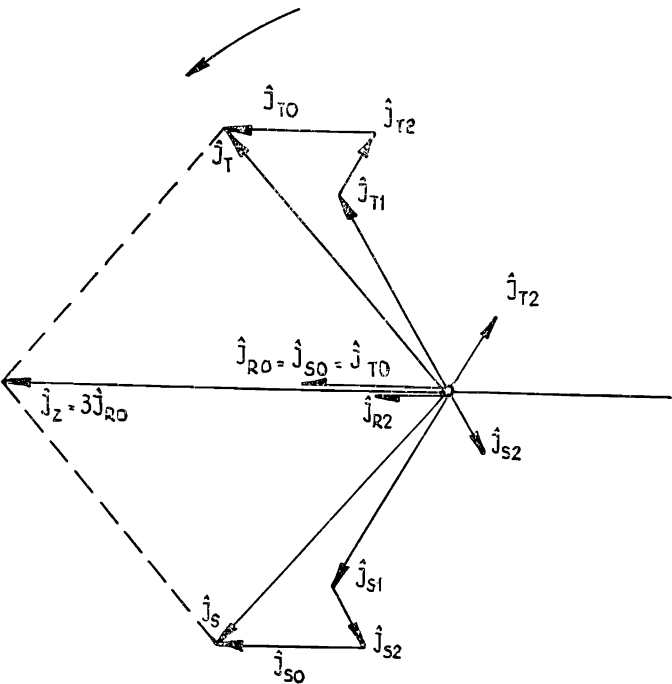


Fig. 4

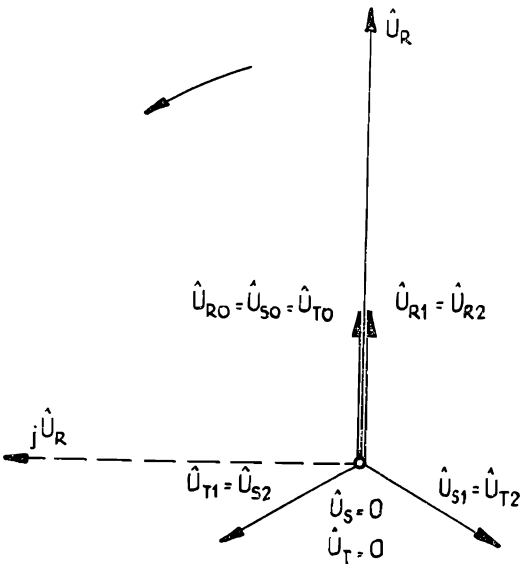


Fig. 5