



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 28.04.76 (P. 189138)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 07.11.77

Opis patentowy opublikowano: 31.10.1979

Int. Cl.² G01R 31/04
H02J 3/18

Twórca wynalazku: Edmund Śnieguła

Uprawniony z patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Aparatury Ma-
newrowej „ORAM”, Łódź (Polska)

**Sposób oraz układ do badania zdolności łączenia oraz trwałości
łączeniowej łączników elektrycznych w obwodach
pojemnościowych**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób oraz układ do badania zdolności łączenia oraz trwałości łączeniowej łączników elektrycznych w obwodach pojemnościowych.

W energetycznych układach eksploatacyjnych można wyodrębnić dwa charakterystyczne przypadki łączenia baterii kondensatorów: łączenie baterii kondensatorów zasilanej ze źródła prądu przemiennego, do którego już jest włączona bateria wielokrotnie większą, oraz łączenia baterii kondensatorów zasilanej ze źródła prądu przemiennego, do którego nie przyłączono innej baterii. Pierwszy przypadek występuje w układach zbiorowej kompensacji mocy biernej. W układach takich około połowy maksymalnej pojemności baterii jest włączona na stałe do sieci zasilającej, a pozostała część jest podzielona na pewną liczbę członów regulacyjnych dołączanych lub wyłączanych w miarę potrzeby. W tym przypadku istotną trudność dla łączników łączących człony regulacyjne stanowią zjawiska występujące przy załączaniu, w szczególności duże amplitudy i duże stromości narastania prądu załączeniowego.

Drugi przypadek występuje w układach indywidualnej kompensacji mocy biernej. W tym przypadku istotną trudność dla łączników stanowią nie tylko zjawiska występujące przy załączaniu lecz także zjawiska występujące przy wyłączaniu, w szczególności duże amplitudy przepięć generowanych przez indukcyjność obwodu zasilania

2

w przypadku stromego ucinania prądu wyłączeniowego przed naturalnym przejściem prądu przez wartość zero.

Znane układy do badania zdolności łączenia i trwałości łączeniowej łączników elektrycznych w obwodach pojemnościowych, zawierają baterię kondensatorów stanowiącą obciążenie łącznika badanego oraz baterię o pojemności około 50-krotnie większej, odwzorowującą eksploatacyjne warunki pracy łącznika przy dołączaniu ostatniego członu regulacyjnego w układzie zbiorowej kompensacji mocy biernej indukcyjnej, przy czym wymieniona bateria większa jest włączona na stałe do sieci zasilającej. W takim układzie, prąd i moc bierna pojemnościowa pobierana z sieci zasilającej są około 50-krotnie większe od prądu i mocy biernej baterii kondensatorów stanowiącej obciążenie odbierze łącznika badanego, co jest główną wadą znanych układów, gdyż powoduje znaczne straty energii oraz stanowi barierę techniczną ograniczającą możliwości wykonania badań łączników o większych wartościach prądów znamionowych.

Drugą wadą znanych układów jest konieczność wykonywania części badań w układzie odwzorowującym warunki pracy łącznika przy dołączaniu baterii kondensatorów do baterii większej przyłączonej już do sieci zasilającej, a drugiej części badań w układzie odwzorowującym warunki pracy łącznika przy łączeniu baterii pojedynczej. Pierwsza część badań musi być wykonana w celu spraw-

dzenia działania badanego łącznika w warunkach najtrudniejszych ze względu na zjawiska przy załączaniu, a druga część badań w celu sprawdzenia działania badanego łącznika w warunkach najtrudniejszych ze względu na zjawiska przy wyłączeniu.

Sposób badania zdolności łączenia oraz trwałości łączeniowej łączników elektrycznych według wynalazku opracowano w oparciu o analityczne i doświadczalne stwierdzenie, że przebieg probierczego prądu załączeniowego uzyskanego przez rozładowanie baterii kondensatorów obciążenia probierczego, która uprzednio została naładowana i odłączona od źródła zasilania jest praktycznie taki sam jak przebieg prądu załączeniowego, jaki by wystąpił przy dołączaniu baterii kondensatorów obwodu probierczego do nieskończonej wielkiej naładowanej baterii kondensatorów, pod warunkiem, że rezystancja i indukcyjność obwodu ładowania jest taka sama jak rezystancja i indukcyjność obwodu rozładowania.

Istota sposobu według wynalazku polega na tym, że probierczy prąd wyłączeniowy uzyskuje się przez wyłączenie, za pomocą łącznika badanego, ustalonego prądu zasilania baterii kondensatorów stanowiącej pojemnościowe obciążenie probiercze łącznika badanego, zaś prąd probierczy załączeniowy uzyskuje się zamykając, za pomocą łącznika badanego, obwód rozładowania wymienionej baterii kondensatorów, która podczas rozładowywania jest odłączona od źródła zasilania. Stan szczytowego naładowania baterii kondensatorów uzyskuje się przez wyłączenie prądu zasilania baterii w chwili gdy prąd ten przechodzi przez wartość zero.

W celu uzyskania określonej wartości napięcia naładowanej baterii można ją częściowo rozładować, przed wykonaniem manewru załączania. Bateria kondensatorów może być ładowana ze źródła prądu stałego.

Układ do badania zdolności łączenia oraz trwałości łączeniowej łączników, charakteryzuje się tym, że do zacisków wyjściowych łącznika badanego jest przyłączona bateria kondensatorów stanowiąca pojemnościowe obciążenie probiercze, zaś od strony zacisków wejściowych łącznika badanego jest przyłączony łącznik odłączający układ probierczy od źródła zasilania. Do zacisków wyjściowych wymienionego łącznika odłączającego jest przyłączony łącznik pomocniczy, który przy zamkniętym łączniku odłączającym, podczas manewru otwierania łącznika badanego, znajduje się w stanie otwarcia, natomiast przy otwartym łączniku odłączającym, podczas manewru zamykania łącznika badanego, znajduje się w stanie zamknięcia. W obwodzie rozładowania baterii kondensatorów jest umieszczony element ograniczający amplitudę prądu załączeniowego, taki jak dławik lub rezystor.

Sposób oraz układ według wynalazku eliminują wady znanych sposobów badania. W sposobie według wynalazku nie występuje ciągły pobór, z sieci zasilającej, mocy wielokrotnie większej od mocy obwodu obciążenia probierczego łącznika badanego, gdyż przepływ prądu załączeniowego uzyskuje się podczas rozładowania baterii obciążenia probierczego, która uprzednio została naładowana i od-

łączona od źródła zasilania. Wyeliminowano również konieczność powtarzania badań w dwóch rodzajach układów, gdyż sposób według wynalazku zapewnia, że podczas badań występują warunki pracy załączeniowej takie, jak przy dołączaniu baterii obciążenia probierczego do wielokrotnie większej baterii włączonej na stałe do sieci zasilającej oraz warunki pracy wyłączeniowej łącznika takie, jak przy wyłączeniu baterii pojedynczej. Pozwala to zmniejszyć w przybliżeniu dwukrotnie czas trwania badań trwałości łączeniowej.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat elektryczny głównego obwodu układu jednofazowego, fig. 2 synchronogram stanów zamknięcia łączników oraz prądów i napięć w układzie.

Układ probierczy zawiera łącznik badany **LB** z przyłączoną do jego zacisków wyjściowych baterią kondensatorów **C** stanowiącą obciążenie probiercze oraz usytuowany od strony zacisków wejściowych łączników badanego **LB** łącznik **LO** odłączający układ od źródła zasilania, oraz łącznik pomocniczy **LP**. Pomiędzy jeden z zacisków wejściowych łącznika badanego **LB** oraz jeden z zacisków łącznika pomocniczego jest włączony dławik **L** ograniczający amplitudę prądu rozładowania baterii kondensatorów **C**.

Sposób badania łączników oraz działanie układu opisane jest niżej.

W chwili t_0 łącznik odłączający **LO** jest zamknięty, łącznik pomocniczy **LP** jest otwarty, łącznik badany **LB** otwiera się przerywając prąd ustalony baterii kondensatorów **C**, będący prądem probierczym wyłączeniowym. Przerwanie prądu obciążenia następuje, jak zwykle w łącznikach niskonapięciowych, w chwili naturalnego przejścia prądu przez wartość zero. Po przerwaniu prądu probierczego, bateria kondensatorów **C** jest naładowana do wartości szczytowej napięcia sieci zasilającej. W chwili t_1 otwiera się łącznik **LO** odłączający układ od źródła zasilania. W chwili t_2 zamyka się łącznik pomocniczy **LP** przygotowując układ do rozładowania baterii kondensatorów **C**. A w chwili t_3 następuje zamknięcie łącznika badanego **LB** i rozładowanie baterii kondensatorów **C**, na skutek czego przez główne tory prądowe łącznika badanego **LB** popłynie prąd rozładowania będący prądem probierczym załączeniowym. W chwili t_4 otwiera się łącznik pomocniczy **LP** przygotowując układ do ponownego przyłączenia do źródła zasilania. W chwili t_5 zamyka się łącznik odłączający **LO** załączając prąd źródła zasilania, który po wytłumieniu składowej przejściowej stanowić będzie prąd probierczy wyłączeniowy. W chwili t_6 układ znajduje się w takim stanie, jak w chwili t_0 , z tą tylko różnicą, że biegunowość prądu i napięcia może być przeciwna niż w chwili t_0 . W chwili t_6 kończy się pierwszy cykl probierczy, po czym można rozpocząć następny.

W przypadku badania kilku łączników, w kolejnych cyklach probierczych, działają kolejno poszczególne łączniki badane włączone równolegle do łącznika **LB**. Bateria kondensatorów **C** może być ładowana ze źródła prądu stałego. W celu odzwóz-

rowania losowego rozkładu kąta fazowego napięcia w chwili załączania można odpowiednio ograniczać napięcia baterii kondensatorów do wymaganej wartości przez częściowe jej rozładowanie. Układ może być wielofazowy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób badania zdolności łączenia oraz trwałości łączeniowej łączników elektrycznych w obwodach pojemnościowych, **znamienny tym**, że probierczy prąd wyłączeniowy uzyskuje się wyłączając za pomocą łącznika badanego (**LB**) ustalony prąd zasilania baterii kondensatorów (**C**) stanowiącej pojemnościowe obciążenie probiercze łącznika badanego (**LB**), zaś prąd probierczy załączeniowy uzyskuje się zamykając za pomocą łącznika badanego (**LB**) obwód rozładowania wymienionej baterii kondensatorów (**C**), która podczas rozładowywania jest odłączona od źródła zasilania.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamiennym tym**, że stan szczytowego naładowania baterii kondensatorów (**C**) uzyskuje się przez wyłączenie prądu zasilania baterii (**C**) w chwili gdy prąd ten przechodzi przez wartość zero.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że baterię kondensatorów (**C**) ładuje się ze źródła prądu stałego.

4. Sposób według zastrz. 2, **znamienny tym**, że po wyłączeniu prądu zasilania baterii kondensato-

rów (**C**) zmniejsza się jej napięcie do wymaganej wartości przez częściowe rozładowanie baterii.

5. Układ do badania zdolności łączenia oraz trwałości łączeniowej łączników elektrycznych w obwodach pojemnościowych zawierający łącznik badany, baterię kondensatorów, łącznik pomocniczy oraz łącznik odłączający zasilanie, **znamienny tym**, że do zacisków wyjściowych łącznika badanego (**LB**) jest przyłączona bateria kondensatorów (**C**) stanowiąca pojemnościowe obciążenie probiercze, zaś od strony zacisków wejściowych łącznika badanego (**LB**) jest przyłączony łącznik (**LO**) odłączający układ probierczy od źródła zasilania, przy czym do zacisków wyjściowych łącznika odłączającego (**LO**) jest przyłączony łącznik pomocniczy (**LP**), który przy zamkniętym łączniku odłączającym (**LO**), podczas manewru otwierania łącznika badanego (**LB**), znajduje się w stanie otwarcia, natomiast przy otwartym łączniku odłączającym (**LO**), podczas manewru zamykania łącznika badanego (**LB**), znajduje się w stanie zamknięcia.

6. Układ według zastrz. 5, **znamienny tym**, że w obwodzie rozładowania baterii kondensatorów (**C**) obejmującym połączone szeregowo baterię kondensatorów (**C**), łącznik badany (**LB**) oraz łącznik pomocniczy (**LP**) zawiera element ograniczający amplitudę prądu rozładowania.

7. Układ według zastrz. 6, **znamienny tym**, że elementem ograniczającym prąd rozładowania baterii kondensatorów (**C**) jest dławik (**L**).

8. Układ według zastrz. 6, **znamienny tym**, że elementem ograniczającym prąd rozładowania baterii kondensatorów (**C**) jest rezystor (**R**).

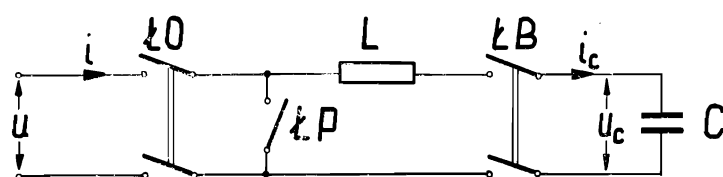


fig. 1

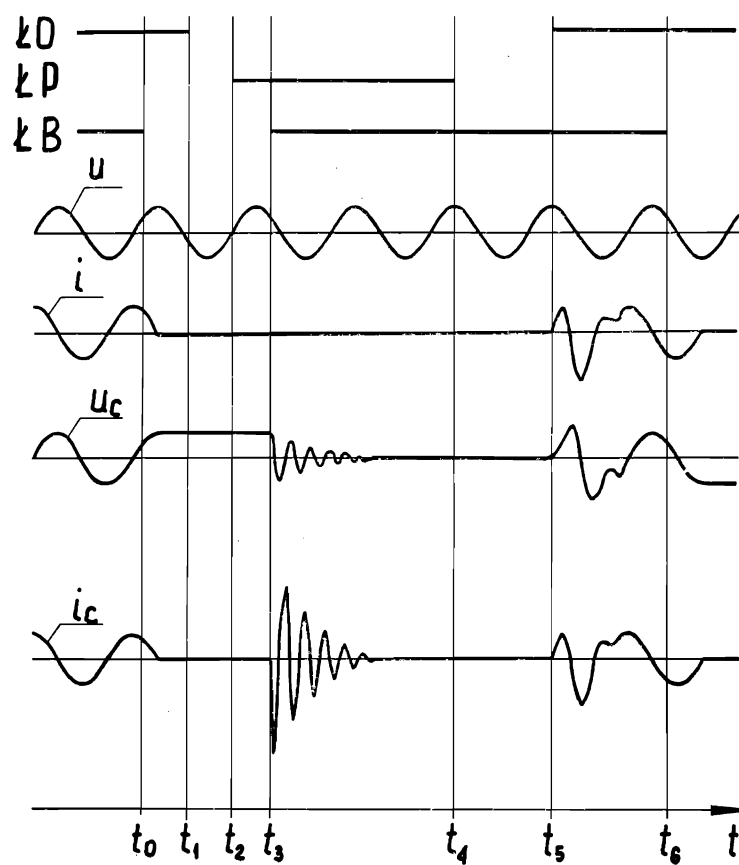


fig. 2