

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

121 989

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 17.07.80 (P. 225719)

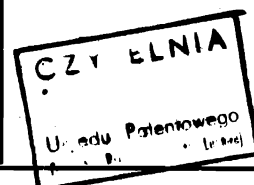
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 05.06.81

Opis patentowy opublikowano: 31.10.1984

Int. Cl.³.

G01R 15/04



Twórca wynalazku: Kazimierz Cywiński

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Białostocka,
Białystok (Polska)

WYSOKONAPIĘCIOWY STOS REZYSTANCYJNY POMIAROWY

Przedmiotem wynalazku jest wysokonapięciowy stos rezystancyjny pomiarowy, przeznaczony do współpracy ze źródłami wysokiego napięcia np. stałego o charakterystykach pracy typowych dla urządzeń elektrotechnologicznych takich jak lakiernie elektrostatyczne, elektrofiltry przemysłowe, elektroseparatory itp.

W wielu tego typu urządzeniach technologicznych pomiar wysokiego napięcia realizowany jest zwykle dwoma sposobami. Prosty sposób to włączenie miernika po stronie niskiego napięcia zasilacza generatora i wyśkalowanie go w kilowatach. Jest to sposób pomiaru zgrubnego. Drugi sposób dokładny to włączenie po stronie wysokiej stosu rezystorowego, współpracującego z członami niskonapięciowymi. Stos taki często współpracuje też z urządzeniami automatyki zasilania i regulacji lub zabezpieczeniami.

Z uwagi na stosunkowo niską moc źródeł wysokiego napięcia i ewentualne problemy termiczne izolacji stosu, jego rezystancja sięga kilkuset i więcej $M\Omega$. Jest to więc stos wysokorezystancyjny. W warunkach ustabilizowanej pracy napięciowej urządzenia technologicznego na stosie panuje praktycznie napięcie stałe w czasie. Stosy te budowane są zwykle z wielu elementów rezystancyjnych na stosunkowo niskie napięcia. Przy ustabilizowanym napięciu na stosie rezystorów rozkład napięć cząstkowych jest równomierny. Problemem jednak jest oddziaływanie wyładowań niezupełnych, rozwijających się na ostrych obrzeżach rezystancyjnych stosu, szczególnie w pobliżu punktu o potencjale wysokim.

Niezależnie od tego czy stos jest ulokowany w ośrodku gazowym, ciekłym czy też stałym elektroizolacyjnym, wyładowania te jako czynnik agresywny powodują uszkodzenie struktury lub ubytki materiału rezystancyjnego. Zmienia się wówczas rezystancja stosu lub nawet następuje kaskadowe „przerywanie” rezystancji stosu.

Drugim ważnym problemem stosu na wysokie napięcia stałe jest jego praca impulsowa. W momentach zwarć lub przepięć w urządzeniu elektrotechnologicznym na stos padają fale przepięciowe udarowe.

W warunkach fali udarowej rozkład napięć cząstkowych na elementach stosu wskutek istnienia lokalnych elementarnych L, C i R staje się nierównomierny.

Znane rozwiązania stosów wykonywane są techniką cienkowarstwową. Będą to stosy wielowarstwowe wykonane z rezystorów niskonapięciowych mocowanych do szyny izolacyjnej lub posiadające warstwę rezystyw-

na nałożoną na rdzeniu izolacyjnym. Warstwa ta oprasowana jest np. materiałem termoplastycznym. Warstwy rezystywne cienkowarstwowe ulegają elektroerozji w polu wysokonapięciowym powodując częste awarie generatorów jako źródeł wysokiego napięcia. Górne elementy stosu bliskie punktu o potencjale najwyższym są narażone na uszkodzenia napięciowe. Te efekty stają się przyczyną, że żywotność stosów obecnie stosowanych zwykle nie przekracza kilku miesięcy.

Istota wynalazku polega na wykonaniu stosu rezystancyjnego z rezystorów bezindukcyjnych wykonanych techniką grubowarstwową, gdzie warstwa rezystywna jest nałożona bifilarnie. Dla poprawienia równomierności rozkładu przepięć impulsowych równolegle niejako z tym stosem współpracuje stos pojemnościowy, który stanowi sobą zespół pierścieni metalowych. Stos oparto na rdzeniu tworzącym uwarstwioną izolację i zbrojonym np. włóknem szklanym. Na rdzeniu są osadzone rezystory bezindukcyjne wykonane techniką grubowarstwową. Zewnętrzną stronę stosu stanowi quasi-dielektryczna obudowa. W miejscu połączeń elementów rdzenia zamontowane są ukośnie pierścienie sterujące. Pierścienie te poprzez ukośne ich ułożenie dają znaczne wielkości cząstkowych pojemności wzdłużnych stosu, a małe wartości pojemności doziemnych. Przez to w warunkach impulsów napięciowych cząstkowe napięcia wzdłużne są bliskie równomiernym i nie grożą uszkodzeniem rezystorów. Stos jest osłonięty niejako, obudową o rezystywności znacznie niższej niż otoczenia ale równocześnie stanowiącej niewielki procent rezystancji stosu pomiarowego. Daje to jednak efekt dobrego wystierowania pola wokół stosu w warunkach napięć stałych. Warstwę tę nazwano quasi-dielektryczną.

Tak skonstruowany stos nie wymaga specjalnych materiałów a rezystory grubowarstwowe są już dobrze przemysłowo opanowane. Jest prosty w wykonawstwie. Obecność pierścieni sterujących sprawia, że jego żywotność może być porównywana z trwałością np. bloków elektrofiltrów przemysłowych. Nie wymaga regeneracji lub jakichkolwiek przeglądów eksploatacyjnych.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, gdzie fig. 1 przedstawia konfigurację elementów stosu w przekroju podłużnym, fig. 2 ukazuje przekrój poprzeczny z widokiem pierścieni sterujących, zaś fig. 3 jest przykładem współpracy stosu ze źródłem wysokiego napięcia urządzenia elektrotechnologicznego i elementami pomiarowo-kontrolnymi.

Do elektrod krążkowych 1 w otworach 8 przylutowane są wypusty drutowe najkorzystniej rezystorów bezindukcyjnych 2 grubowarstwowymi i ukośnie zamontowanymi pierścieniami sterującymi 3. Elementy te osadzone są w rdzeniu izolacyjnym 4 z materiału zbrojonego np. włóknem szklanym. Rezystory 2 zatopione są w zalewie 5 będącej np. tworzywem żywicznym. Zewnętrzną warstwę quasi-dielektryczną o stosunkowo niskiej rezystancji stanowi obudowa 6. Rezystancja obudowy 6 powinna być dobierana indywidualnie do poziomu rezystancji stosu. Stanowić ma ona jednak znaczny procent wartości tej ostatniej. Grubość obudowy 6 i rezystywność jej materiału należy dobierać odpowiednio do poziomu napięcia wysokiego $U = i$ rezystancji stosu R_1 , jak to widać na fig. 3. Ważny przy doborze jest też odstęp między stosem R_1 a uziemioną obudową 9 generatora 10, rzutujący na rozkład pola elektrycznego, decydującego o wyładowaniach niezupełnych na ostrzach stosu. Stos R_1 (fig. 3) może mieć kilka członów, odpowiednio połączonych np. elementami nagwintowanymi krążków 1 (fig. 1). Pierścienie sterujące 3 i druty rezystorów 2 np. zlutowane osadzone są w otworach 7 rdzenia izolacyjnego 4.

Stos R_1 zwykle jest osadzony w uziemionej obudowie 9 generatora 10, Ze stosem współpracować mogą człony R_2 układów automatyki i mierniki KV, będące na potencjale niskim.

W przypadku generatorów 10 do zasilania lakierni elektrostatycznych przyjmuje się zwykle poziom R_1 na 1000–2000 Mom zaś w elektrofiltrach około 100 Mom. Na warstwy 6 można zastosować np. cienkie rurki z papieru bakalizowanego, a jako zalewę 5 żywicę apoksydową. Jako rdzeń 4 korzystnie jest stosować pręt poliestrowy zbrojony włóknem szklanym. Jako rezystory 2 zdają egzamin elementy płytkowe nakładane techniką grubowarstwową bifilarne. Na pierścienie 3 można stosować drut $\phi 3-2$ przy poziomach napięć do 120 kV. Zwykle wykonuje się 1–3 człony stosu R_1 .

Zastrzeżenia patentowe

1. Wysokonapięciowy stos rezystancyjny pomiarowy zbudowany z rdzenia i elementów rezystancyjnych osadzonych w obudowie z ośrodkiem elektroizolacyjnym, z n a m i e n n y t y m, że zawiera uwarstwioną izolację składającą się z rdzenia (4) zbrojonego korzystnie włóknem szklanym, na którym osadzone są rezystory bezindukcyjne (2) wykonane techniką grubowarstwową, a zewnętrzną stronę stanowi quasi-dielektryczna obudowa (6).

2. Wysokonapięciowy stos według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że na połączeniach elementów rdzenia (4) zamontowane są ukośnie pierścienie sterujące (3).

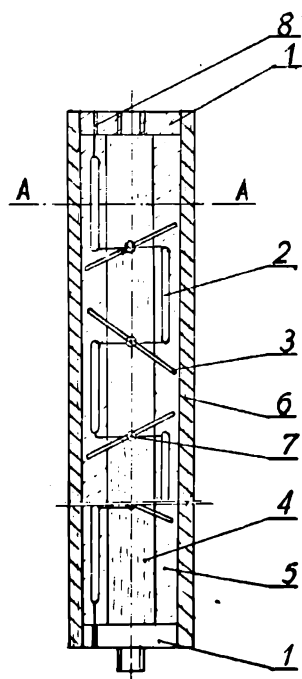


Fig. 1

Przekrój A-A

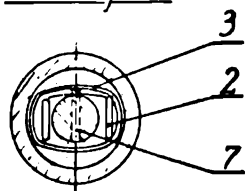


Fig. 2

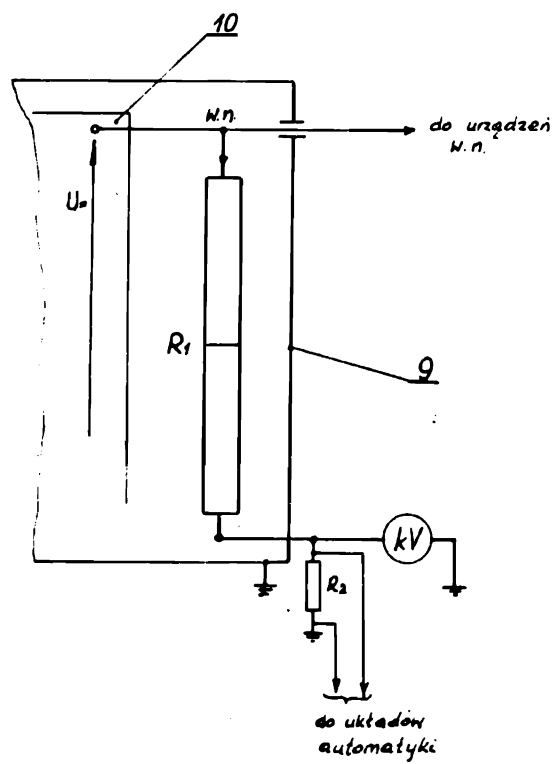


Fig. 3