

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 49026

MO 29 1/14

Patent dodatkowy
do patentu

Kl 21 c, 23/08

Zgłoszono: 18.I.1964 (P 103 489)

MKP H 02 g

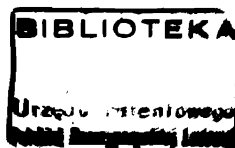
Pierwszeństwo:

UKD

Opublikowano: 5.II.1965

Współtwórcy wynalazku: inż. Julian Konarski, mgr Zenon Krukowski,
inż. Zdzisław Sabela

Właściciel patentu: Zakład Energetyczny Łódź-Miasto, Łódź (Polska)



Sposób wykonywania złączy kablowych z termoutwardzalnych żywic syntetycznych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wykonywania złączy kablowych z termoutwardzalnych żywic syntetycznych do łączenia kabli elektroenergetycznych dla napięć do 10 kV.

Dotychczasowe metody łączenia kabli elektroenergetycznych polegają na odizolowaniu łączonych końców kabli, ich spawaniu, lutowaniu względnie zaprasowaniu na zimno, a następnie po ustaleniu ich wzajemnej odległości, zależnej od napięcia znamionowego złącza, zamknięciu ich w mufie najczęściej żeliwnej i zalaniu jej bitumiczną zalewą kablową. Dla utrzymania wzajemnych odległości między fazami służą dystansowe wstawki bakelitowe.

Wykonane w ten sposób mufy wykazywały szereg wad jak: małą odporność złącza na podwyższoną temperaturę, mogącą powstawać od prądów zwarcia, co doprowadzało do topnienia zalewy, jej wyciekania z mufy i utraty własności izolacyjnych. Inną trudnością było utrzymanie określonej dla danej zalewy temperatury przy zalewaniu mufy. Nawet nieznaczne przegrzanie zalewy ponad dopuszczalną temperaturę prowadzi do utraty własności fizyko-chemicznych, przyczepności, wytrzymałości elektrycznej itp. Mufy tego rodzaju były mało odporne na działanie wilgoci i gruntowych zanieczyszczeń chemicznych, wskutek czego wskaźnik ich uszkodzeń był bardzo wysoki.

Poza wyszczególnionymi wyżej wadami, ujemnymi cechami dotychczas stosowanych muf była

2

duża pracochłonność ich montażu jak również niebezpieczeństwo poparzeń.

Podejmowane ostatnio próby wykonania złączy wysokiego napięcia z użyciem żywic termoutwardzalnych, np. według patentu polskiego Nr 42813 lub polskiego świadectwa ochronnego Nr 13346 nie przyniosły dotychczas pozytywnych rezultatów. W czasie polimeryzacji temperatura żywicy wzrasta do około 100°C, a nawet i wyżej. W temperaturze tej syciwo, którym przesycona jest papierowa izolacja kabla staje się płynne i wycieka z papierowego opłotu, mieszając się z żywicą. Zanieczyszczenia syciwem powodują powstawanie szczelin i mostków przewodzących, przez które przenika wilgoć do złącza, doprowadzając do zwarcia międzyfazowych. Ponadto żywica zmieszana z syciwem kablowym traci przyczepność do metalu co jest przyczyną nieprawidłowej pracy złącza kablowego, wykonanego na bazie żywic termoutwardzalnych.

Proponowane w znanych rozwiązaniach żywice poliestrowe przy odlewach o dużej objętości, np. o wadze żywicy ponad 1,5 kg wykazują duży skurcz rzędu do około 7%, co doprowadza do dużych naprężeń wewnętrznych i pękania odlewu. Żywice poliestrowe wykazują również niewystarczającą adhezję do metali i innych materiałów i z tego też powodu raczej mniej nadają się do zalewania i hermetyzacji kabli. Stosowane do ukształtowania odlewu winidurowe formy ulegają pod wpływem temperatury występującej podczas polimeryzacji

odkształceniom, co doprowadza do deformacji odlewu, który z uwagi na małe odległości międzyfazowe żył i odległości względem „ziemi”, praktycznie często nie nadaje się do użytku.

Powyższych wad nie posiadają złącza kablowe wykonane sposobem według wynalazku, polegającym na umieszczeniu łączącej części kabli w dwudzielnej formie winidurowej zabezpieczonej szablonem usztywniającym i zalaniu jej żywicą epoksydową przyjmującą po okresie polimeryzacji formę ciała stałego.

Sposób wykonywania złącz według wynalazku przedstawiony jest przykładowo na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia kabel z nałożoną głowiczką z plastyfikowanego polichlorku winylu i nawiniętą podgumowaną taśmą z tego samego tworzywa, fig. 2 złącze z założoną formą winidurową usztywnioną szablonem zabezpieczającym w częściowym przekroju.

Wstępna obróbka kabla jest identyczna jak przy dotychczas stosowanych mufach żeliwnych. Polega ona na zdjęciu metalowych taśm ochronnych kabla, płaszczu ołowianego i odizolowaniu końców łączonych kabli. Po tych czynnościach na każdy z kabli 1 nakłada się głowiczkę trójpalcową 2 z plastyfikowanego polichlorku winylu. Po połączeniu żył 3 w znany sposób spawaniem, lutowaniem względnie prasowaniem na zimno, nawija się na żyły 3 kabla 1 i na palce głowiczki 5, podgumowaną folię polichlorowinyłową 6 szerokości około 25 mm w taki sposób, aby wytworzyła się zakładka 4 dla całkowitego zamknięcia przesyconej impregnatem izolacji papierowej żyły 3 i uniemożliwienia wypływu syciwa w czasie polimeryzacji złącza. Po zmostkowaniu płaszczy ołowianych 7 łączonych kabli wyjąławia się odcinki tych płaszczy, które stykają się z żywicą, za pomocą rozpuszczalnika organicznego, np. acetonem, benzenem lub trójchloroetylenem. Następnie zakłada się formę winidurową 8, która nadaje odlewowi z żywicy syntetycznej odpowiedni kształt. Forma ta o grubości ścian około 0,6 mm składa się z dwóch połówek sklejonych wzdłuż dolnego szwu 9 klejem do winiduru. Na winidurową formę 8 zakłada się dwudzielny szablon usztywniający 10 wykonany z metalu lub z tworzywa termoutwardzalnego, który uniemożliwia termiczne odkształcenie się winidurowej formy 8 w czasie wzrostu temperatury utwardzanej żywicy do około 100°C. W tak przygotowaną formę 8 wlewa się jednorazowo masę żywiczną przygotowaną z żywicy termoutwardzalnej, szczególnie z żywicy epoksydowej z dodatkiem odpowiedniego rozcieńczalnika i utwardzacza. Ilość dodanego utwardzacza zależna jest od wielkości odlewu i temperatury otoczenia przy czym mniejszy odlew i niższa temperatura wymagają większej procentowo zawartości utwardzacza.

Wyjątkowo ważne jest właściwe dawkowanie utwardzacza i mieszanie poszczególnych składni-

ków, które winno trwać około czterech minut oraz staranne odpowietrzenie, co zapewnia jednolitość odlewu.

Przykładowo dla temperatury otoczenia od 15°C do 25°C i przy wykonywaniu odlewów o wadze do 2,5 kg dodaje się wagowo od 7% do 8% utwardzacza aminowego, najlepiej trójetylenocztteroaminy, natomiast dla odlewów powyżej 2,5 kg dodaje się wagowo 6% do 7% wymienionego utwardzacza. Stosowana ilość rozcieńczalnika wynosi niezmiennie około 10% wagi żywicy.

Po zakończeniu okresu utwardzania trwającego od 1 godziny do 3 godzin, zdejmuje się dwudzielny szablon usztywniający 10 oraz formę winidurową 8. Utwardzony i ukształtowany odlew owija się zaimpregnowaną miękką taśmą tkaninową i taśmą stalową pozostawioną po obróbce wymaganego odcinka kabla. Obie taśmy chronią dodatkowo złącze przed ewentualnym mechanicznym uszkodzeniem na przykład podczas odkrywania kabla.

Złącza kablowe wykonane sposobem według wynalazku odznaczają się dobrymi własnościami elektroizolacyjnymi, dużą opornością rzędu 10^{16} om $\times$ cm i małą stratnością dielektryczną. Złącza te charakteryzują się ponadto odpornością na działanie łuku, prądów pełzających i znaczną wytrzymałością mechaniczną. Są one również odporne na działanie wilgoci oraz wielu rozpuszczalników i chemikali, co ma szczególne znaczenie dla kabli narażonych na działanie ścieków fabrycznych zanieczyszczających grunty. Utwardzona żywica jest materiałem nie zmieniającym własności w szerokim zakresie temperatur. Te wszystkie zalety zapewniają wyeliminowanie przerw w dopływie energii elektrycznej, spowodowanych uszkodzeniem złączy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykonywania złączy kablowych z termoutwardzalnych żywic syntetycznych dla napięć do 10 kV, szczególnie z żywicy epoksydowej z dodatkiem rozcieńczalnika i utwardzacza aminowego najlepiej trójetylenocztteroaminy, polegający na zalaniu żywicą połączonych żył kabla umieszczonych w formie winidurowej, **znamienny tym**, że na izolację i żyły przewodzące kabla nakłada się warstwę ochronną z plastyfikowanego polichlorku winylu (6), stanowiącą przegrodę między syciwem izolacji kablowej, a żywicą termoutwardzalną.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że na formę winidurową (8) zakłada się dwudzielny szablon usztywniający (10) wykonany z metalu lub z tworzyw sztucznych termoodpornych, w celu uzyskania właściwego kształtu odlewu żywicy termoutwardzalnej.

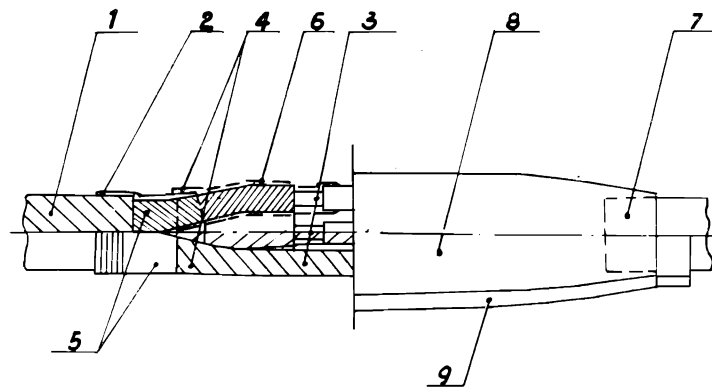


Fig.1

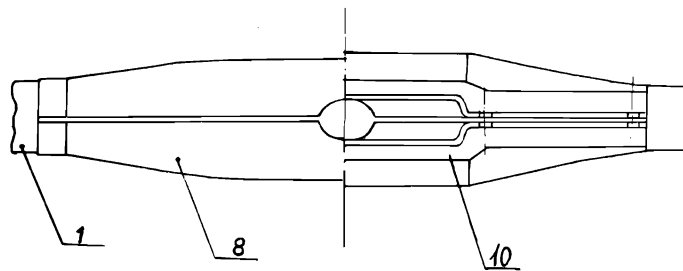


Fig.2