



H02g 1/14

BIBLIOTEKA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 37177

Kl. 21 c, 23/12

Zakłady Produkcji Części Zapasowych Urządzeń Energetycznych *)

Mikołów, Polska

Sposób montażu kabli olejowych wysokiego napięcia

Udzielono patentu z mocą od dnia 13 lipca 1953 r.

Po odpowiednim przeszkoleniu personelu montażowego można obecnie wykonywać naprawy kabli olejowych wysokiego napięcia sposobem według wynalazku własnymi siłami bez potrzeby uciekania się do pomocy fachowców zagranicznych posiadających doświadczenie w tej dziedzinie.

Ponieważ linie kablowe wysokiego napięcia stanowią najczęściej czołowe połączenia elektryczni z rozdzielniami, przeto w przypadku awarii takiej linii długie oczekiwania personelu zagranicznego powodują olbrzymie straty mocy. Przez wykonywanie prac montażowo-naprawczych we własnym zakresie zaoszczędza się ponadto dewizy.

Istota wynalazku dotyczy sposobu mufowania przelotowych kabli olejowych najwyższych napięć przy jednoczesnym ustaleniu warunków technicznych dla materiałów krajowych.

Ponadto dotyczy ona sposobu regeneracji kabli olejowych najwyższych napięć, przy uwzględnieniu okoliczności, że izolacja kabli tego rodzaju powinna być specjalnie preparowana po montażu.

Z zagadnieniem mufowania i regeneracji wiąże się zamrażanie kabli olejowych ciekłym azotem, będące przedmiotem patentu Nr 36643.

Na rysunku fig. 1 uwidacznia stopniowanie izolacji kabla olejowego najwyższego napięcia, przy czym liczbą 1 oznaczono płaszcz ołowiowy, liczbą 2 — pierścienie dystansowe, liczbą 3 — stopniowaną izolację kabla, liczbą 4 — tulejki miedziane, liczbą 5 — tulejkę mosiężną dla przepływu oleju, liczbą 6 — otwór wylotowy oleju do izolacji mufy, liczbą 7 — spaw, liczbą 8 — korek aluminiowy, liczbą 9 — gołą żyłę kabla, liczbą 10 — wywiercone otwory do kanału olejowego.

Fig. 2 — 6 przedstawiają poszczególne etapy nawijania izolacji kabla olejowego najwyższego napięcia, przy czym liczbą 11 oznaczono taśmę jedwabną, nawiniętą na izolację, liczbą 12 — stopnie izolacji wyrównane taśmą jedwabną,

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcami wynalazku są inż. Maksymilian Pedicowa, mgr inż. Renald Woźniak, Franciszek Krakowczyk, inż. Paweł Buzak, Jan Meisner, Augustyn Adamczak, Gerard Guzy, Paweł Banaś i inż. Franciszek Jagiello.

liczbami 13, 14 — poduszki z taśmy jedwabnej, liczbą 15 — cylinder z papieru izolacyjnego, liczbą 16 — zespół cylindrów izolacyjnych z uwidocznieniem ich kształtowania, liczbą 17 — układ poduszek jedwabnych w mufie, a liczbami 18, 19 — powierzchnie kabla po częściowym nawinięciu cylindrów izolacyjnych.

Fig. 8 przedstawia przekrój mufy przelotowej kabla olejowego najwyższego napięcia, przy czym liczbą 20 oznaczono zacisk uziemiający mufy, liczbą 21 — plomby zmasowe, liczbą 22 — korpus mosiężny, liczbą 23 — ekran z drutu ołowianego, liczbą 25 — ekran mosiężny, liczbą 26 — podstawka ekranowa, liczbą 29 — trzpienie wyłotowe.

Fig. 9 przedstawia sposób ekranowania mufy przelotowej kabla olejowego najwyższego napięcia, przy czym liczbą 33 oznaczono linkę miedzianą, 36 — linkę miedzianą, przytrzymującą podstawkę na ekranie, liczbą 40 — kabel olejowy, liczbą 41 — stożek korpusu.

Fig. 10 przedstawia schemat układu do regeneracji mufy przelotowej kabla olejowego najwyższego napięcia, przy czym liczbą 51 oznaczono mufę przelotową kabla, liczbą 52 — zbiornik wyrównawczy, liczbą 53 — naczynie pomocnicze, liczbą 54 — rozdzielacz zaworowy, liczbą 55 — pompę próżniową, liczbą 56 — naczynie próżniowe z zaworami, liczbą 57 — manometr próżniowy, liczbą 58 — manometr ciśnieniowy.

Wykonanie muf przelotowych dla kabli olejowych o żyłach aluminiowych przeprowadza się w sposób, opisany poniżej.

Końce obydwóch kabli nakłada się na długości co najmniej 15 cm. Następnie zostaje naznaczona linia centrująca na każdym końcu kabla. Od linii centrującej na każdym kablu zostaje usunięta juta, taśma miedziana z warstwą kauczukową oraz papier aż do pancerza ołowianego na odpowiedniej długości. Przed przecinaniem kabla stosuje się zamrażanie ciekłym azotem, stanowiące przedmiot patentu Nr 36643.

Pod końcami kabli umieszcza się panewkę, w której zbierają się odpadki izolacyjne kabla. Następnie usuwa się płaszcz ołowiany oraz izolację papierową aż do żyły aluminiowej. Końce kabla mogą być teraz odcięte na przyjętej długości a kanały olejowe wyczyszczone od opilek. Po kolei nasuwa się teraz na żyły tulejki miedziane 4 pierścienie mosiężne 2, oraz części 41, 22 korpusu mufy.

Do kanału żyły wsuwa się rurkę miedzianą z czołową ścianką i wywierca się skośnie otwór 10 o średnicy 4 mm przez tulejkę miedzianą 4 i górną warstwę żyły aluminiowej. Następnie wysuwa się rurkę miedzianą z włórami i wbija

się korek aluminiowy 8 do kanału równo z żyłą aluminiową po uprzednim owinięciu żyły drutem, aby się nie wypaczała. Te same czynności stosuje się do drugiego końca kabla. Tulejki miedziane dociska się do żyły aluminiowej za pomocą prasy hydraulicznej. Za pomocą pilnika usuwa się nierówności pozostałe po pracach pras.

Spawanie żył aluminiowych 9 wykonuje się sposobem przelewowym. Oba końce żył umieszcza się w foremce spawalniczej. W tyglu grafitowym o pojemności około 3 l roztopia się aluminium, przelewając roztopiony metal przez foremkę spawalniczą i zatykając w odpowiednim momencie dolny jej otwór. Zalane żyły aluminiowe powinny teraz ostygnąć w foremce, które są następnie zdejmowane.

Do spawania metodą przelewową służą foremki z blachy stalowej o grubości 1,5 mm. Wnętrze foremek pokrywa się równomiernie cienką warstwą farby kokilowej. Żyły kabla oczyszcza się czystą benzyną oraz pokrywa się lekko suchym topnikiem. Chłodzenie izolacji przeprowadza się za pomocą szcęk aluminiowych lub sprężonego powietrza.

Izolowanie mufy przelotowej przeprowadza się w sposób, opisany poniżej.

Najpierw zakłada się tulejkę 5 z blachy mosiężnej o grubości 0,5 mm z otworem o średnicy 4 mm po uprzednim wygotowaniu w oleju o temperaturze 100°C na obydwie tulejki miedziane 4. Szew podłużny tulejki należy zalutować i opikować. Po zdjęciu płaszcza ołowianego 1 na długości potrzebnej do stopniowania izolacji można przystąpić do wykonania stopni w izolacji kablowej 3. Stopniowana część kabla należy oblać olejem o temperaturę 100°C. Po obu stronach tulejek miedzianych 4 wypełnia się bruzdy taśmą jedwabną 11 przechodząc z nawijaniem taśmy na pierwszy odcinek stopniowania.

Pozostałą część kabla pokrywa się na całej długości taśmą jedwabną. Nawiniętą część izolacji 12 (fig. 2) oblewa się olejem o temperaturze 100°C.

Na środkową wyrównaną jedwabiem część izolacji nawija się pierwszy cylinder papierowy. Ostatnie zwoje cylindra naciąga się specjalnym przyrządem i następnie ścina się boki zewnętrzne. Bruzdę powstałą między drugim odcinkiem stopniowania a ściętymi bokami pierwszego cylindra wypełnia się jedwabiem w postaci poduszek 13. Izolację zmywa się olejem o temperaturze 100°C. Teraz można nawinąć drugi środkowy cylinder 15, przy czym operacje są identyczne jak poprzednio. Bruzdę pomiędzy trze-

cim odcinkiem stopniowania a bokami drugiego cylindra wypełnia się taśmą jedwabną w postaci poduszki 14. Całość należy połączyć gorącym olejem o temperaturze 100° C. Dalsze nawijanie izolacji odbywa się w ten sposób, że najpierw nawija się środkowe cylindry izolacyjne, a następnie boczne. Na każdy cylinder nakłada się spiralę z taśmy jedwabnej. Czwarte i piąte cylindry zostają zestozkowane w celu utworzenia układu 17 poduszek jedwabnych, umożliwiających przenikanie oleju. Na każdy gotowo nawinięty cylinder nakłada się spiralę z taśmy jedwabnej.

Po ukończeniu nawijania cylindrów stożkuje się izolację. Etapy nawijania, jak i gotowy przekrój izolacji przedstawiają fig. 5, 6 i 7.

Ekranowanie mufy i założenie korpusu przeprowadza się w sposób, podany poniżej.

Po uprzednim wymyciu ekranu mosiężnego 25 w oleju o temperaturze 100° C szew, podłużny ekranu ściąga się na powierzchni izolacyjnej za pomocą specjalnych złączek. Na końcowych stożkach izolacyjnych nawija się drut ołowiany o średnicy 2 mm od płaszcza ołowianego aż do ekranu.

Drut ołowiany należy w miarę możliwości mocno ściągnąć. Początek i koniec należy zalutować przez podkładanie. W środku ekranu u dołu umocowuje się wkładkę dystansową w postaci podstawki 26 za pomocą linki miedzianej 36. Połączenie ekranu z płaszczem ołowianym wykonuje się linką miedzianą 33. Na ekran nasuwa się dwudzielny korpus miedziany 22, który następnie zostaje połączony plombą zmasową 21. Wyloty mufy centruje się wkładkami ołowianymi, zaopatrując je także w plombę zmasową.

W pobliżu studzienki mufowej umieszcza się w rowie płytę uziemiającą. Korpusy muf należy połączyć między sobą i z płytą uziemiającą za pomocą linki miedzianej o przekroju 95 mm². Płaszcze ołowiane kabli jednożyłowych są połączone ze sobą poprzez korpusy miedziane. Pomiar oporności izolacji mufy należy wykonać megomierzem 2500 V. Po zaimpregnowaniu mufy zostaje ona obandażowana taśmą izolacyjną i posmarowana gorącym asfaltem. Regenerację muf przelotowych kabli najwyższego napięcia przeprowadza się w warunkach podanych poniżej. Wszystkie przewody łączące, ołowiane lub gumowe powinny być czyste i suche. Przyłączenie rurociągów powinno być wykonane przy obustronnie wypływającym oleju z rurociągów, zaworów, zbiornika itd. Przed podłączeniem zbiornika wyrównawczego do mufy należy przeprowadzić próbę elektryczną na przebicie oleju. Wy-

trzymałość na przebicie powinna wynosić 200 kV/cm. Korpus mosiężny mufy, zawory oraz wszystkie miejsca łączeniowe należy uszczelnić lakierem bakelitowym. Olej w pompie próżniowej winien być utrzymany na poziomie, wskazanym na osłonie pompy, zaś pompa ciśnieniowa winna być całkowicie zanurzona w oleju.

Nagrzewanie mufy przeprowadza się przy połączeniach wykonanych według fig. 10. Przed nagrzewaniem mufy 51 trzeba ją napełnić olejem celem lepszego przewodnictwa cieplnego. Do tego celu przyłącza się zbiornik wyrównawczy 52 z manometrem 58 poprzez rozdzielacz zaworowy 54 do dolnego trzpienia 29 mufy. Zarazem otwiera się górny trzpień 29, skąd uchodzi powietrze, wyparte przez olej. Po napełnieniu mufy olejem zamyka się górny trzpień mufy, zostawiając jednak połączenie dolnego trzpienia ze zbiornikiem wyrównawczym. Korpus mufy należy zaizolować papierem i nawinąć linkę grzejącą. Linka grzejąca jest przyłączona do transformatora o napięciu bezpiecznym dla dotyku. Po przyłączeniu transformatora należy mufę podgrzewać przez 6 — 8 godzin, utrzymując temperaturę 80° C. Po ukończeniu nagrzewania usuwa się linkę grzejącą, podłączając przewód próżniowy naczynia próżniowego 56 do górnego trzpienia mufy. Zawór zbiornika 52 należy przykręcić.

Obecnie przystępuje się do wytwarzania próżni w mufie. Przed rozpoczęciem wytwarzania próżni w mufie uszczelnia się zawory oraz miejsca łączeniowe lakierem bakelitowym. Naczynie pomocnicze wraz z przyłączem do dolnego trzpienia ustawia się poniżej poziomu mufy w celu wyciekania oleju do wspomnianego naczynia. Po uruchomieniu pompy próżniowej 55 (fig. 10) otwiera się zawór do naczynia próżniowego 56. Jeżeli manometr próżniowy 57 wykaże dostateczną próżnię, można otworzyć zawory rurociągów próżniowych, wiodących do mufy. Po otwarciu zaworów olej wycieka do naczynia pomocniczego. Próżnię w mufie należy utrzymać przez co najmniej 2 godziny na wysokości 0,05 mm Hg. Jeżeli zauważy się po tym czasie uderzenie powietrza w naczyniu próżniowym, należy czas wytwarzania próżni jeszcze przedłużyć aż do zupełnego ustalenia się stanu próżni. Napełnienie mufy olejem następuje przy dalszym wytwarzaniu próżni. Jeżeli mufa jest pełna, olej wpływa do naczynia próżniowego przez rurociąg, łączący górny trzpień wylotowy z naczyniem. Rurociąg niedoczepiony na fig. 10 do górnego trzpienia służy do wywierania ciśnienia w mufie przy odczepianiu dolnego rurociągu. Po pobraniu próbki oleju zakręca się trzpień mufy.

Pomiar dobroci regeneracji wykonuje się specjalnym przyrządem, reagującym na ilość powietrza, zawartego w mufie. Wytrzymałość elektryczna oleju w mufie powinna wynosić 200 kV/cm.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób montażu kabli olejowych wysokiego napięcia, znamienny tym, że spawanie żył kabla olejowego przeprowadza się przez przelewanie roztopionego metalu przez odpowiednią foremkę spawalniczą.
2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że w celu zapewnienia przepływu oleju na żyły kabla wciska się tulejki miedziane, wywierca-

jąc otwory do żyły i ekranując całość tulejką mosiężną.

3. Sposób według zastrz. 1, 2, znamienny tym, że izolację żyły kabla zaopatruje się w poduszki jedwabne.
4. Sposób według zastrz. 3, znamienny tym, że izolację żyły kabla stożkuje się za pomocą specjalnych noży.
5. Sposób według zastrz. 1—4, znamienny tym, że stosuje się regenerację przelotowych muf kablowych przeprowadzoną w układzie według fig. 10.

Zakłady Produkcji Części
Zapasowych Urządzeń
Energetycznych

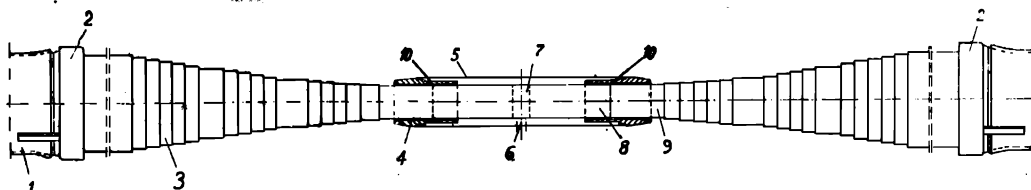


Fig. 1

