



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

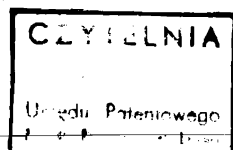
Zgłoszono: 18.08.77 (P. 200358)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 26.02.79

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1982

Int. Cl.²
G01N 27/04
G01R 31/12
G01N 17/00



Twórcy wynalazku: Janusz Jarmuła, Zbigniew Siciński, Stanisław Ulańczyk

Uprawniony z patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

Sposób badania przydatności materiałów elektroizolacyjnych stałych do urządzeń wysokonapięciowych narażonych na działanie atmosfer agresywnych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób badania przydatności materiałów elektroizolacyjnych stałych do urządzeń wysokonapięciowych, w których głównym materiałem elektroizolacyjnym jest gaz elektryczny o dużej wytrzymałości dielektrycznej, najczęściej sześćfluorek siarki.

Zastosowanie sześćfluorku siarki jako gazowego materiału elektroizolacyjnego i gasiwa w nowoczesnych wyłącznikach wysokonapięciowych wymaga starannego doboru materiałów elektroizolacyjnych, ze względu na powstające podczas palenia się łuku w atmosferze sześćfluorku siarki agresywne produkty rozkładu, takie jak: SOF_2 , SO_2F_2 , SOF_4 , HF oraz niższe fluorki siarki. Połączenia tlenofluorkowe tworzą się w reakcji sześćfluorku siarki z tlenem, obecnym jako zanieczyszczenie zastosowanego SF_6 , lub pozostającym jako domieszka w materiale elektrod.

Właściwy dobór materiałów elektroizolacyjnych stałych do pracy w warunkach zanieczyszczenia gazu elektroizolacyjnego produktami rozkładu, wymaga oceny spadku rezystywności powierzchniowej badanych tworzyw w przewidywanym środowisku atmosfery agresywnej, powstającej podczas działania wyłączników wysokonapięciowych w środowisku gazu elektrycznego.

Znane są sposoby badania rezystywności materiałów elektroizolacyjnych stałych w warunkach agresywnych, polegające na umieszczaniu próbek tych materiałów w specjalnych modelowych urzą-

2

dzeniach łukowych, w których zastosowano atmosferę probierczą sześćfluorku siarki, wysoko zawilgoconą (od 200 do 1000 ppm wagowych H_2O), poddawaną wyładowaniom pełnym o sumarycznej energii, współmiernej do energii wyładowań pełnych w warunkach eksploatacyjnych wyłączników wysokonapięciowych z sześćfluorkiem siarki. Wspomniane modelowe urządzenia probiercze, aczkolwiek najbardziej zbliżające narażenia probiercze do narażeń eksploatacyjnych, są skomplikowane, drogie i wymagają związania z unikalną aparaturą analityczną do kontroli warunków wykonywanych prób.

Znana jest również metoda japońska oceny materiałów elektroizolacyjnych uwzględniająca 3-letni okres badań w atmosferze sześćfluorku siarki przy ciśnieniu 1 atm. w temperaturze 25°C , przy zawartości 1% mol H_2O i przy energii łuku około 5 kW/g SF_6 . Narażenia prowadzone w tych warunkach według autorów japońskich odpowiadają 30 letniemu okresowi eksploatacji urządzeń.

Celem wynalazku jest opracowanie szybkiego i taniego sposobu badania przydatności materiałów elektroizolacyjnych stałych w warunkach laboratoryjnych.

W toku prowadzonych badań materiałowych stwierdzono, że przebieg charakterystyki rezystywności powierzchniowej materiałów elektroizolacyjnych stałych w funkcji czasu ekspozycji w probierczej atmosferze powietrza z domieszką par

stężonego fluorowodoru, jest porównywalny z przebiegiem charakterystyki, uzyskanej w badaniach tego samego materiału w modelowym urządzeniu zapewniającym powstawanie wyładowań zupełnych w atmosferze sześciofluorku siarki.

Stąd też zgodnie z wynalazkiem pomiary charakterystyki zmian rezystywności powierzchniowej badanych materiałów i pomiary zmian mechanicznych próbek, można prowadzić w warunkach narażania badanych materiałów elektroizolacyjnych na działanie atmosfery probierczej zawilgoconego powietrza z dodatkiem stężonego fluorowodoru w ilości od $50 - 5 \cdot 10^4$ ppm wagowych.

Badania przydatności materiałów elektroizolacyjnych stałych sposobem według wynalazku umożliwiają szybką selekcję opracowanych nowych materiałów we wstępnej fazie ich przygotowania. Wyeliminowanie materiałów nieodpowiednich na początku procesu technologicznego przyspiesza uzyskanie właściwego tworzywa, redukując w ten sposób zbędne i kosztowne prace przygotowawcze i badawcze. Korzystny skutek użytkowy wynalazku polega również na tym, że atmosferę probierczą powietrza z wilgotnym fluorowodorem wytwarza się w zwykłym zamkniętym zbiorniku, w którym umieszcza się badaną próbkę materiału elektroizolacyjnego stałego.

Badanie przydatności materiałów elektroizolacyjnych sposobem według wynalazku przedstawione jest poniżej w przykładzie wykonania.

W zbiorniku polipropylenowym umieszcza się znormalizowane próbki badanego materiału elektroizolacyjnego stałego z nasyconymi próżniowo do pomiaru oporności powierzchniowej standardowymi elektrodami. Atmosferę probierczą wytwarza się przez wprowadzenie 1,2 mg stężonego kwasu fluorowodorowego przypadającego na każdy litr powietrza zawartego w zbiorniku pomiarowym. Poziom zanieczyszczeń osiąga w tych warunkach około $1 \cdot 10^4$ ppm wilgotnego fluorowodoru, w tym około $6,5 \cdot 10^3$ ppm H_2O .

Wyprowadzenia elektrod pomiarowych dołącza się do układu pomiarowego przeznaczonego do pomiarów dużych oporności. Badania zmian rezystywności

ci powierzchniowej materiałów wykonuje się prowadząc pomiary w zaprogramowanych odstępach czasu, nie otwierając przez cały czas pojemnika z próbką badanego materiału. Dodatkowym kryterium oceny materiału jest ocena zmian własności mechanicznych jego w atmosferze par stężonego fluorowodoru, powstałej przez umieszczenie na dnie pojemnika 100 ml roztworu stężonego fluorowodoru przypadającego na każdy litr objętości powietrza zawartego w pojemniku.

Prowadząc pomiary wyznacza się statystyczne zmiany masy, udarności i wytrzymałości na zginanie badanych próbek po czasie ekspozycji od 1 do 16 dni. Oznaczenia masy dokonuje się na wadze analitycznej, natomiast oznaczenia udarności i wytrzymałości na zginanie — dynstatem.

Materiały nadające się do zastosowania w atmosferze produktów rozkładu sześciofluorku siarki obniżają w tej ostrej próbie swoje własności mechaniczne, nie więcej niż 15—20% wartości początkowej, a zmiana masy próbek jest znikoma. Materiały nieodpowiednie obniżają znacznie własności mechaniczne nawet o 70% wartości początkowej. Notuje się też znaczne ubytki masy, sięgające do 40% masy początkowej.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób badania przydatności materiałów elektroizolacyjnych stałych do urządzeń wysokonapięciowych pracujących w atmosferze zanieczyszczonej produktami rozkładu elektrycznych gazów izolacyjnych w łuku elektrycznym, szczególnie produktów rozkładu sześciofluorku siarki, polegający na zdejmowaniu dynamicznej charakterystyki zmian rezystywności powierzchniowej badanych materiałów i pomiarów zmian własności mechanicznych ich próbek, **znamienny tym**, że pomiary prowadzi się w warunkach narażania badanych materiałów elektroizolacyjnych na działanie atmosfery probierczej zawilgoconego powietrza z dodatkiem stężonego fluorowodoru w ilości od $50 - 5 \cdot 10^4$ ppm wagowych.