

Stanowiska do badania ciśnienia w próżniowej komorze gaszeniowej

Przedmiotem wynalazku jest stanowisko przeznaczone do badania ciśnienia w próżniowej komorze gaszeniowej.

5 Z opisów patentowych PL203023B1 pt. „*Komora próżniowa*” oraz PL205416B1 pt. „*Komora próżniowa łącznika próżniowego*” znane są rozwiązania rozłącznikowych komór próżniowych składające się przede wszystkim z obudowy, dwóch biegunów: ruchomego i nieruchomego, mieszka sprężystego oraz ekranu kondensacyjnego. W komorach tego typu nie ma możliwości bezpośredniego pomiaru ciśnienia.

10 W artykułach “Diagnostic of vacuum on the basis of the dielectric strength” (Chmielak W., Pochanke Z., Electrical Review 12b/2012, p. 311-314) oraz “*Methodology for testing the electrical strength of vacuum chambers designed for modern medium voltage switchgear*” (Węgierek P., Lech M., Kozak C., Pastuszak J., Metrology And Measurement Systems 2020, 27, 687-700) opisano stanowiska badawcze dedykowane do wysokonapięciowych badań próżniowych komór gaszeniowych średniego
15 napięcia, przede wszystkim badań wytrzymałości elektrycznej w funkcji ciśnienia. Głównymi elementami tego typu stanowisk badawczych są: wysokonapięciowy zestaw probierczy, badana komora próżniowa w wykonaniu specjalnym, pozwalającym na możliwość wielokrotnego napełniania gazem ze względu na jej rozszczelnienie oraz przystosowanie do podłączenia kanału pompowego, pompy próżniowej, a także próżniomierza oraz zaworu dozującego. Kluczową wielkością fizyczną w trakcie tego rodzaju
20 badań jest ciśnienie panujące w komorze próżniowej, od którego zależy m.in. wytrzymałość elektryczna układu. Niestety, ze względu na niebezpieczne warunki pracy tj. obecność wysokiego napięcia oraz wysokiego natężenia pola elektromagnetycznego wewnątrz oraz w pobliżu komory próżniowej, istnieje wysokie ryzyko uszkodzenia próżniomierza zamontowanego bezpośrednio przy badanej komorze próżniowej, m.in. poprzez przeskok do obudowy próżniomierza. Tego typu urządzenie zawiera czułe
25 elementy elektroniczne oraz jest kosztowne, w związku z czym podłączenie głowicy pomiarowej w pobliżu wysokiego potencjału elektrycznego, wynoszącego często kilkadziesiąt kilowoltów, jest ryzykowne. Próżniomierz jest więc montowany w pobliżu pompy próżniowej, przez co w pomiarach ciśnienia nie jest uwzględniony jego spadek występujący w kanale pompowym łączącym badaną komorę oraz pompę próżniową. Im dłuższy kanał pompowy oraz o bardziej skomplikowanym kształcie
30 i większą ilością uszczelek, tym spadek wartości ciśnienia będzie większy.

Problemem technicznym do rozwiązania jest określenie ciśnienia panującego w próżniowej komorze gaszeniowej w trakcie wykonywanych badań laboratoryjnych.

35 Dodatkowym problemem technicznym do rozwiązania jest brak możliwości bezpośredniego pomiaru ciśnienia za pomocą próżniomierza zamontowanego przy wysokim napięciu, w trakcie badań laboratoryjnych, ponieważ grozi to uszkodzeniem wysokoczułej elektroniki wewnątrz próżniomierza.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na schematycznym rysunku.

Stanowisko do badania ciśnienia w próżniowej komorze gaszeniowej w przykładzie wykonania składa się z komory próżniowej 1 w wykonaniu, wyposażonej w próżniowy króciec przyłączeniowy na wysokości jej styków, dzięki czemu w miejscu tym istnieje możliwość podłączenia próżniomierza 4. Komora próżniowa 1 odzwierciedla geometryczne wymiary standardowej rozłącznikowej próżniowej komory gaszeniowej wykorzystywanej w docelowych badaniach wysokonapięciowych. Do komory próżniowej 1 podłączona jest za pomocą kanału 2 pompa próżniowa 3. Kanał 2 wykonany jest ze stali nierdzewnej i wbudowane są w niego: mieszek sprężysty 8 ze stali nierdzewnej, zapewniający szczelność przy zmianie ciśnienia w układzie i występujących drganiach oraz rura teflonowa 9 zapewniająca izolację elektryczną od wysokiego potencjału elektrycznego. Do komory próżniowej 1 podłączony jest również pierwszy próżniomierz 4. Dodatkowo do kanału 2, w pobliżu pompy próżniowej 3 podłączony jest drugi próżniomierz 5. Do kanału 2 podłączony jest również, poprzez zawór próżniowy 6, zbiornik gazu technicznego 7. Pompa próżniowa 3, pierwszy próżniomierz 4 i drugi próżniomierz 5 połączone są z stanowiskiem komputerowym 10, pozwalającym na zapis wyników pomiaru ciśnienia.

15

Badanie ciśnienia w próżniowej komorze 1 gaszeniowej według wynalazku polega na uruchomieniu pompy próżniowej 3, a po osiągnięciu pożądanej próżni w układzie, na wykonaniu pomiarów ciśnienia 3 z wykorzystaniem pierwszego próżniomierza 4 i drugiego próżniomierza 5. W trakcie pomiarów do układu można dozować powietrze lub inny wybrany gaz techniczny ze zbiornika gazu technicznego 7, zwiększając tym samym ciśnienie. Pomiary ciśnienia rejestrowane są przez dedykowany program zainstalowany w stanowisku komputerowym 10. Na podstawie otrzymanych wyników pomiarów ciśnienia możliwe jest opracowanie charakterystyk skalowania ciśnienia w układzie, bądź też wyznaczenia wzorów empirycznych, pozwalających na określenie wartości ciśnienia wewnątrz docelowej próżniowej komory 1 gaszeniowej wykorzystywanej w badaniach wysokonapięciowych, na podstawie wartości ciśnienia mierzonej przy pompie próżniowej 3. Korzystną cechą wynalazku jest więc możliwość poznania dokładnej wartości ciśnienia we wnętrzu próżniowej komory 1 gaszeniowej podlegającej wysokonapięciowym badaniom laboratoryjnym, dzięki czemu badania, a tym samym opracowane charakterystyki, wnioski końcowe, czy też wzory będą znacznie dokładniejsze i pozwolą na lepsze poznanie zjawisk fizycznych zachodzących w próżniowych układach izolacyjnych.

30

RZECZNIK PATENTOWY

Maciej Nowicki
mgr inż. Maciej Nowicki
Nr wp. 3476