

Są tam alternatywy do SF6 ?

Prof. Dr. Heinz - H. Schramm
Siemens AG i Politechnika Berlin

W pod wysokim napięciem sprzęcie łączeniowym i controlgear, i.e. dla napięcia znamionowe i ponad 100 kV, SF6 (sulphurhexafluoride) jest najważniejszym lotnym środkiem izolacji jak również prawie powszechnie użyty środek dla wygaśnięcia łuku podczas aktualnej przerwy. Projektowanie i operacja nowoczesnego pod wysokim napięciem gazu oddzieliły podstacje (GIS) nie byłby możliwe bez aplikacji SF6. Takie podstacje są ważne dla elektrycznego zapasu energii dużych miast i stref przemysłowych. Oni zrobili to możliwe, by zainstalować pod wysokim napięciem sieci dla transmisji dużych ilości mocy elektrycznej do miejskiego environments, gdzie przestrzeń jest ograniczona. Przez używanie SF6 jako łuk gaszący środek pod wysokim napięciem wyłączniki mógłby być rozwinięty, by spotkać obecne wymagania dnia z szacunkiem, by zwiierać aktualną przerwę i solidność.

Jednakże, SF6 jest, też, jeden z najpotężniejszych gazów szklarni. Jego atmosferyczny raz życia jest w rozkazie 650 - 3200 latami. Ten sposób, że globalny rozgrzewający skutek SF6 zgromadzi się przez niezmiernie długi czas, gdy to zostało wyemitowane do atmosfery. Dlatego, SF6 został zawarty do listy gazów, które są potencjalnie niebezpieczne dla klimatu świata. Jeszcze, to jest musiane, by zostać zapamiętane, że SF6 nie krzywdzi warstwy ozonowej.

Obecnie wkład do globalnego grzania z powodu SF6 koncentracji w atmosferze jest tylko 0,01 - 0,02 %. W porządku nie powiększyć ten wkład producenci i użytkownicy środka - i pod wysokim napięciem wyposażenie, które jest napełnione z SF6 zaadoptował politykę, by posłużyć się SF6 w zamkniętych systemach ciśnienia, tylko. Najważniejsze miary mają trzymać

tempo przeciekania wyposażenia pod 0,5 % na roku i trzymać zapisy na użyciu SF6.

Z powodu dyskusji dookoła środowiskowego potencjału wypuszczonego SF6 jak również, ponieważ ekonomiczne alternatywy powodów do SF6 zostały spojrzane dla od wiele lat. Jednakże, dla izolacji i zachowania rozsyłania komunikatów w sieci żadne zadowalające alternatywy nie zostały znalezione.

Kilka laboratoriów w Europie, Stany Zjednoczone i Japon przyczyniły się do szukać alternatywnych gazów. Studia pokazały, że tylko gazy, które są oparte na fluoru mogą mieć podobny dielektryczny występ. Ponieważ większość tych gazów są albo toksyczny albo radioaktywny - albo obaj - dalej śledztwa skoncentrowały się na zasięgu połączeń węgla upławów. Nawet te gazy mają globalny rozgrzewający potencjał, który jest prawie w tym samym rozkazy wielkości jako SF6. Ponadto, oddzielające własności były niższe niż te z SF6, dużo ich był niestały i wszystko oni było daleko więcej drogie niż SF6. Dlatego, te śledztwa zostały przerwane w ostatnich latach. Zachowanie rozsyłania komunikatów w sieci nigdy nie zostało zbadane.

Rozważaniom według dzisiaj najodpowiedniejsze alternatywy dla izolacji są azot (N2), węgiel - dwutlenek (CO2) i mieszaniny oba gazów. Aby zbadać możliwość, by użyć tych gazów dla izolacji komponentów GIS być może w wyższych ciśnieniach niż dla SF6 złamana i stawiają czoł napięciu przetestowuje zostać wykonany w idealnych czystych konfiguracjach gazu i w 245 komponentach kV GIS zawierających epoksydowe izolatory, ponieważ projektowanie przetestowuje [1]. Kiedy zwykle użyte minimalne SF6 ciśnienie gazu w takich przedziałach jest 0,6 MPa (6 barów absolutnych) śledztwa dla alternatywnych gazów kamuflowały zasięg do 2,0 MPa. Przetestowuje były widocznym, że wyższe ciśnienia i większe wymiary są potrzebowane, by osiągnąć napięcie stawiają czoł poziomowi porównywalnemu, do że komercyjnie dostępnego SF6 oddzielnego GIS. Na przykład, wymiary SF6 oddzieliły GIS ocenionego 245 kV nie są dostateczny, ponieważ N2 oddzielił GIS dla 145 kV w 1,3 minimum MPa oddzielającym ciśnienie. Ponadto, z powodu wyższych

ciśnienie N₂ lotna izolacja staje się wysoce wrażliwy przeciw pozostałemu zanieczyszczeniu jak kurz albo małe powiększenia pola niż dobrze wieana SF₆ izolacja.

W idealnej na dużą skalę współosiowej konfiguracji elektrody napięcie przebicia CO₂ gazu w ciśnieniu 1,1 MPa było około 70 % z to z SF₆ gazu w ciśnieniu 0,5 MPa, kiedy napięcie przebicia N₂ gazu o 1,1 MPa było o pół z to z SF₆ w 0,5 Mpa [2].

Zdolność rozsyłania komunikatów w sieci N₂ być zdrowa jest znana bazowany na występie wyłączników podmuchu powietrza. W ich końcowych latach takie pod wysokim napięciem wyłączniki działały z ciśnienia powietrza, aż do 4 MPa bez zestawiania tłukącej zdolności SF₆ wyłączników. W konsekwencji, śledztwa w ostatnich latach skoncentrowały się na CO₂ jako łuk gaszący środek. Najwięcej rozwinął się przetestowuje niesiony z specjalnie zaprojektowanym skrzyżowanym intruzem ryb morskich z rodziny Tetraodontidae używającym czystego CO₂ nastąpionego po spotkać oszacowania dla 72.5 kV / 31.5 kA / 50 wyłącznika Hz z wymiarami porównywalnymi z tym z SF₆ 245 kV / 50 intruza kA [3].

W konsekwencji, dalej śledztwa skoncentrowały się na mieszaninach SF₆ z N₂ albo z połączeniem N₂ i CO₂. Nawet z małym procentem SF₆ dodanego do N₂ albo do N₂ / CO₂ kończyć się szybkim wzrostem dielektrycznego oprzyj się porównany do czystego N₂ albo N₂ / CO₂. Od różny przetestowuje i miary może konkludować, że mieszanina 10 % SF₆ / 90 % N₂ o 1,2 MPa ma, że ten sam dielektryczny opiera się jako 100 % SF₆ o 0,6 MPa. Jeśli CO₂ jest dodany opierać się staje się lepszy, co do 10 % SF₆ / 30 % N₂ / 60 % CO₂ ciśnienie musi być tylko 0,9 MPa.

Przerywające zachowanie mieszanin SF₆ z N₂ albo CO₂ zawsze spadło w porównaniu do tego z czystego SF₆. Szczególnie występ, obwodu - łamacza kiedy oczyszczający błąd na linia napowietrzna (krótkim - błędzie linii) spadł szybko z częściowym SF₆ ciśnieniem. Na przykład : W mieszaninie 25 % SF₆ z 75 % N₂ tłukąca zdolność była w dół przez 40 %. Podobne skutki zostały otrzymane w mieszaninach SF₆ z CO₂.

Jako wniosek to musi zostać stwierdzone, że nie mają aktualnie żadnych alternatyw do SF6 dla pod wysokim napięciem sprzętu łączeniowego to nie włączają znaczących strat w występie. To zostało rozpoznane przez producentów i przez użytkowników pod wysokim napięciem sprzętu łączeniowego i nawet przez polityczne ciała. Jednakże, taki wniosek umieszcza wysoką odpowiedzialność na wszystkim, co posługuje się i używa SF6. Chociaż SF6 załączył w pod wysokim napięciem wyposażeniu robi bardzo mały wkład do efektu cieplarnianego, to jest ważne, by zaadoptować nastawienie, które gwarantuje zamknięty SF6 cykl i unika emisji tego gazu. W tym szacunku to było możliwe, by osiągnąć sukces ogólnoswiatowy. Miary były widocznymi, że w późny 1990s, już, globalne tempa emisji zostały zmniejszone od 6700 t w 1995 do 4900 t w 1998 [4]. Do 2002 dalsza redukcja została doniesiona przez około 20 % porównany do 1998.

[1] E. Kynast i K. Juhre: N2 i N2 / CO2 mieszanina w gazie oddzieliła przedziały pod wysokie ciśnienie. Lotny X Dielectrics (2004), 211 ff.

[2] et M. Shiiki.al.: Dielektryczny występ CO2 gaz w porównaniu z N2 gaz. Lotni Dielectrics IX (2001), 365 ff.

[3] et T. Uchii.al.: Śledztwa na SF6-wolny wyłącznik gazu zaadoptować CO2 gaz jako alternatywnego gaszenia łuku i oddzielanie środka. Lotny Dielectrics X (2004), 205 ff.

[4] 2nd European Conference na Industrial Electrical Equipment i Enviroment, Paris (1999).