Technologia próżniowa **Holec®** i izolacja stała

Program Green Switching

Zrównoważona alternatywa dla rozdzielnic z gazem SF_6

EATON

Powering Business Worldwide

Technologia przyjazna dla środowiska w dystrybucji energii

Technologia próżniowa i izolacja stała

W ostatnich latach kwestie ochrony środowiska stały się bardzo istotne dla społeczeństwa. Alarmujące doniesienia na temat efektu cieplarnianego i zmian klimatu oznaczają, że stajemy się świadomi poważnego zagrożenia dla życia na Ziemi. Nadszedł więc czas, aby każdy z nas wziął odpowiedzialność za bieżącą sytuację naszej planety.

Emisje gazu SF_6 z rozdzielnic mają znaczący wkład w zagrożenie efektem cieplarnianym i wynikające z tego zmiany klimatu. Poziom wytwarzania gazu SF_6 w skali światowej wciąż wzrasta, mimo, że ten gaz cieplarniany został uznany w protokole z Kioto za element „niepożądany" [1]. Pełna gama systemów rozdzielnic średniego napięcia firmy Eaton,, produkowanych bez zastosowania SF_6 (patrz tabela) zapewnia możliwość przyczynienia się do obniżenia światowych emisji gazu SF_6.

Alternatywy dla gazu SF_6

Gaz SF_6 jest stosowany jako medium izolacyjne i łączeniowe w rozdzielnicach, ponieważ charakteryzuje się dobrymi właściwościami technicznymi i umożliwia uzyskanie względnie niewielkich rozmiarów rozdzielnic z izolacją gazową w porównaniu z konwencjonalnymi urządzeniami z izolacją powietrzną. Niemniej jednak, mimo, iż nie istnieje ekonomicznie uzasadniona alternatywa dla gazu SF_6 w przypadku rozdzielnic wysokiego napięcia (WN, powyżej 52 kV) w sieciach przesyłowych, stosowanie tego czynnika w urządzeniach średniego napięcia (SN, poniżej 52 kV) w ramach sieci dystrybucyjnej jest całkowicie bezzasadne.

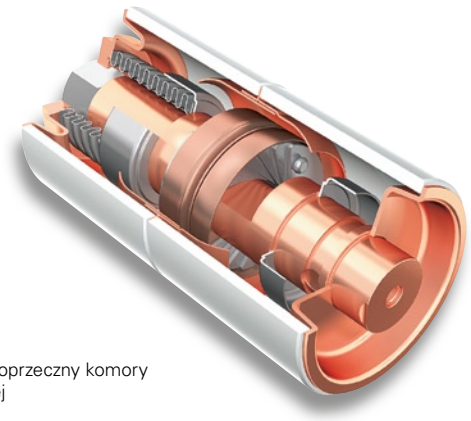
Na rynku są już bowiem dostępne w pełni równoważne rozwiązania alternatywne [2]. Mogą one obejmować połączenie technologii próżniowej z wysokiej jakości materiałami izolacyjnymi, co umożliwia ograniczenie wymiarów urządzenia i co najmniej identyczny stopień zwartości konstrukcji, jak w przypadku rozdzielnic wykorzystujących gaz SF_6.

Świadomy wybór rozdzielnic bez zastosowania gazu SF_6

W latach 80-tych ubiegłego wieku ówczesna grupa Holec dokonała historycznego wyboru i zrezygnowała z gazu SF_6 jako medium izolacyjnego i łączeniowego w urządzeniach elektrycznych średniego napięcia. W tym samym okresie grupa Holec korzystała z technologii SF_6 we własnych zakładach. Główną przyczyną rezygnacji z wszelkich urządzeń średnionapięciowych wykorzystujących gaz SF_6 była chęć uniknięcia złożonych procedur obsługi oraz konieczności podejmowania dodatkowych środków ostrożności w przypadku stosowania takich urządzeń w miejscach publicznych, np. na terenach mieszkalnych lub w centrach handlowych. Istniało również ryzyko, że gaz SF_6 zostanie uznany za zagrożenie dla środowiska naturalnego, tak jak wcześniej stało się to w przypadku polichlorobifenyli i azbestu. Należąca do grupy Eaton marka Cutler-Hammer, która była liderem rynku w Stanach Zjednoczonych w kategorii urządzeń średnionapięciowych NEMA/ANSI, z tych samych powodów, które przedstawiono powyżej, zaczęła opracowywać rozdzielnice średniego napięcia bez zastosowania gazu SF_6.

Gaz SF_6: fakty

SF_6 to syntetyczny związek składający się z jednego atomu siarki i sześciu atomów fluoru, który normalnie nie występuje w przyrodzie. SF_6 ma postać gazową w temperaturze pokojowej i jest cięższy od powietrza. Ze względu na silne wiązania między atomami siarki i fluoru,



Przekrój poprzeczny komory próżniowej

Cechy technologii próżniowej

- **Bezpieczna**
- **Małogabarytowa**
- **Niezawodna**
  - > Umożliwiająca przeprowadzenie ponad 30 000 mechanicznych operacji łączeniowych
  - > Umożliwiająca przeprowadzenie ponad 100 operacji załączenia prądu zwarciowego (prąd indukowany, I_k)
- **Bezkonserwacyjna**

SF_6 jest obojętny w normalnych warunkach. Gaz ten posiada szczególne właściwości elektryczne, które sprawiają, że idealnie nadaje się na medium izolacyjne i łączeniowe w rozdzielnicach dla dystrybucji energii elektrycznej.

Produktami rozpadu gazu SF_6 są toksyczne substancje, wydzielające się na przykład w przypadku wystąpienia w rozdzielnicy wewnętrznego łuku elektrycznego. W przypadku obecności takiego łuku wewnętrznego gaz SF_6 i jego toksyczne produkty uboczne są uwalniane do atmosfery. Reakcje te występują także podczas normalnej eksploatacji — za każdym razem, gdy łuk elektryczny jest gaszony. Toksyczne substancje pozostają wówczas w obudowie urządzenia, wskutek czego podczas jego demontażu i utylizacji po zakończeniu eksploatacji konieczne jest stosowanie szczególnych środków ostrożności.

Rozdzielnica zawierająca gaz SF_6

Rozdzielnice zawierające SF_6 występują zasadniczo w trzech głównych odmianach. W przypadku pierwszych dwóch, zwanych systemami „regulowanego ciśnienia" i „zamkniętego ciśnienia", uwalnianie SF_6 jest w praktyce nieuniknione. Jest to spowodowane tym, że rozdzielnice takie wymagają konserwacji w okresie użytkowania, podczas której występuje wyciek. Co więcej, wyciek ten następuje także podczas demontażu urządzeń po zakończeniu ich okresu eksploatacji.

Trzecia odmiana to system „hermetycznie zabudowany", który nie wymaga konserwacji w okresie użytkowania. Uważa się, że emisje gazu z tych systemów spowodowane wyciekami są niewielkie, ale w pewnym stopniu zachodzą zawsze, ponieważ w praktyce źródło wycieku stanowią stosowane w nich uszczelki. Wycieków tego rodzaju nie można również wykluczyć w dłuższej perspektywie okresu eksploatacji infrastruktury systemu (ponad 30 lat).

Roczne emisje gazu SF_6 na świecie

Im większe jest zużycie energii, tym większe jest także zużycie SF_6 w wartościach bezwzględnych. Szacuje się, że roczny poziom wytwarzania gazu SF_6 osiągnie około 8000 ton, z czego 80 procent znajduje zastosowanie w technologii dystrybucji energii elektrycznej dla potrzeb rozdzielania, chłodzenia i izolacji [3].

Poziom wytwarzania gazu SF_6 wciąż wzrasta pomimo, że gaz ten uwzględniono w protokole z Kioto ze względu na jego negatywny udział w powstawaniu efektu cieplarnianego. Ostatnie badania wykazały, że roczny procentowy wzrost zawartości gazu SF_6 w powietrzu wynosi 8% +/- 0,7%, czyli więcej niż w przypadku wszystkich pozostałych gazów cieplarnianych [4].

Wraz ze wzrostem liczby rozdzielnic, w których gaz SF_6 jest używany do łączenia i jako izolacja w sieciach dystrybucji energii, emisja gazu SF_6 do atmosfery będzie rosła, dopóki polityka dotycząca tej kwestii nie ulegnie zmianie.

Protokół z Kioto apeluje o rezygnację ze stosowania gazu SF_6

Emisje gazu SF_6 z rozdzielnic mają znaczący wkład w zagrożenie efektem cieplarnianym i wynikające z tego zmiany klimatu. SF_6 znajduje się na liście gazów cieplarnianych wymienionych w protokole z Kioto [1]. SF_6 to najgroźniejszy spośród sześciu głównych gazów cieplarnianych, a jego potencjał tworzenia efektu cieplarnianego (Global Warming Potential, GWP) wynosi 23 000 [5]. Monitorująca to instytucja w ramach ONZ o nazwie Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC), umieściła od tego czasu SF_6 na liście najbardziej szkodliwych gazów cieplarnianych. W porozumieniu z Kioto z 1992 r. stwierdzono, że emisje gazu SF_6 należy bezwzględnie redukować. Przekonywanie do rezygnacji z jego używania jest obecnie najlepszą drogą do realizacji tego celu.

Rozdzielnice średniego napięcia firmy Eaton bez zawartości SF_6

SF_6 FREE

Systemy rozdzielnic średniego napięcia marki Holec, w ramach firmy Eaton, są zbudowane w oparciu o zastosowanie łączników próżniowych w połączeniu ze stałymi materiałami izolacyjnymi. Jest to technologia znacznie bardziej przyjazna dla środowiska niż rozwiązania stosowane przez wielu innych producentów, którzy na potrzeby izolacji wykorzystują gaz SF_6.

Magnefix 3,6 - 15 kV

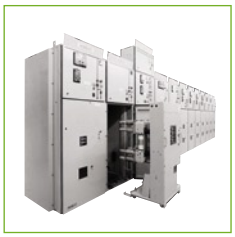
Rozdzielnica pierścieniowa w izolacji z żywicy epoksydowej, do zastosowań w dystrybucji energii.

Xiria 3,6 - 24 kV

Rozdzielnica pierścieniowa w izolacji powietrznej, w obudowie metalowej do zastosowań w dystrybucji energii i przemyśle.

SVS 3,6 - 24 kV

Modułowy system rozdzielnic w izolacji z żywicy epoksydowejw obudowie metalowej wyposażony w łączniki próżniowe.



Unitole UP 3,6 - 17,5 kV

System rozdzielnic w izolacji powietrznej w obudowie metalowej z pojedynczym systemem szyn zbiorczych do zastosowań przemysłowych.

MMS 3,6 - 24 kV

Modułowa rozdzielnica w obudowie metalowej z podwójnym systemem szyn zbiorczych, do zastosowań w dystrybucji energii i przemyśle.

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady Europejskiej w sprawie gazów fluorowanych

W odniesieniu do wyników badań Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC) oraz ze względu na fakt, iż gaz SF_6 został uwzględniony w grupie gazów cieplarnianych w protokole z Kioto, zgodnie z którym konieczne jest ograniczanie jego emisji [1], Unia Europejska wprowadziła przepisy prawne zakazujące wykorzystywania SF_6 w niemal wszystkich standardowych zastosowaniach z wyjątkiem rozdzielnic elektrycznych. Wyjątek ten uzasadniono brakiem opłacalnego, alternatywnego rozwiązania. W świetle rozporządzenia w sprawie gazów fluorowanych (2006) korzystanie z SF_6 jest obecnie zakazane w przypadku większości zastosowań, np. w produkcji obuwia sportowego, opon samochodowych, piłek tenisowych oraz szyb podwójnych [6].

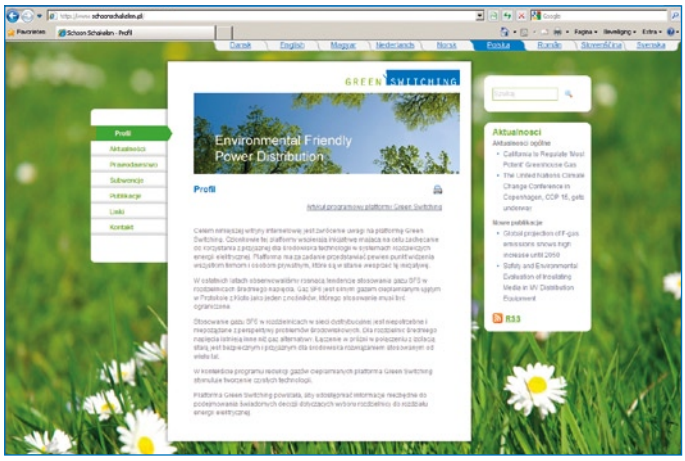
Rozporządzenie to zawiera wiele zaleceń dotyczących ograniczenia emisji szkodliwego gazu w zastosowaniach rozdzielnic wysokiego i średniego napięcia. Operatorzy sieci elektrycznych i producenci rozdzielnic są zobowiązani stosować specjalne środki ostrożności w celu ograniczenia emisji gazu podczas procesu produkcji, użytkowania, konserwacji i wycofywania z eksploatacji urządzeń zawierających gaz SF_6. Technicy przeprowadzający okresowe przeglądy, konserwacje, procedury ponownego napełniania i utylizacji rozdzielnic zawierających SF_6 muszą zostać odpowiednio przeszkoleni i przejść proces certyfikacji. Regulują to obecnie trzy normy Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (IEC) zawierające wytyczne odnośnie postępowania przy stosowaniu rozdzielnic wysokiego i średniego napięcia zawierających gaz SF_6.

Korporacyjna odpowiedzialność społeczna

W ostatnich latach można było dostrzec wyraźną tendencję wzrostową w zakresie profesjonalizmu wśród kierowników ds. zasobów w firmach zarządzających sieciami elektrycznymi. Doprowadziło to do przyjęcia znacznie bardziej wyważonego podejścia do kwestii jakości sieci, kontroli kosztów, ograniczania ryzyka i zagrożeń oraz zrównoważonego rozwoju w w procesie podejmowania decyzji. Operatorzy sieci coraz częściej koncentrują się na kwestiach całkowitego kosztu posiadania (Total Cost of Ownership, TCO) zamiast na początkowej cenie zakupu.

Kierownicy ds. zasobów w większych firmach tego typu uwzględniają kwestie stosowania gazu SF_6 również z perspektywy finansowej. Mianowicie obliczają oni określony procent kosztów jako karę za zastosowanie tego czynnika, aby zrównoważyć potencjalne zagrożenia wynikające z użytkowania SF_6 i jego produktów ubocznych w okresie eksploatacji urządzeń, a jednocześnie biorą pod uwagę dodatkową korzyść ze stosowania technologii niekorzystającej z SF_6, o wartości rzędu 5% - 10%, jako skutek potencjalnych oszczędności w okresie eksploatacji sprzętu. Takie rozumowanie spowodowało opracowanie bardziej zrównoważonego procesu podejmowania decyzji przez operatorów sieci, z uwzględnieniem innych przesłanek prócz początkowych kosztów inwestycji.

Najnowsze oceny przeprowadzane przez niezależne podmioty wykazują, że rozdzielnice niezawierające gazu SF_6 nie tylko stanowią technologiczny odpowiednik wcześniejszych wersji wykorzystujących ten nośnik, ale również są bardziej oszczędną alternatywą w całym okresie eksploatacji urządzeń.



Eaton wspiera inicjatywę Green Switching dotyczącą ekologicznego rozdziału energii

Ze względu na rosnące zainteresowanie kwestią wpływu globalnego ocieplenia na środowisko naturalne kilku operatorów sieci podjęło współpracę z firmą Eaton w ramach inicjatywy Green Switching dotyczącej ekologicznego rozdziału energii. Green Switching stanowi platformę dla użytkowników, producentów, organizacji pozarządowych oraz innych uczestników programu zaniepokojonych coraz częstszym wykorzystywaniem SF_6 w urządzeniach średnionapięciowych. Uczestnicy inicjatywy dzielą przekonanie, że stosowaniu gazu SF_6 należy przeciwdziałać wszędzie tam, gdzie rynek branżowy oferuje dostępne rozwiązania alternatywne. Uczestnicy platformy Green Switching opublikowali oficjalną deklarację dotyczącą swojego stanowiska w powyższej kwestii oraz kilka dokumentów towarzyszących. W witrynie internetowej programu można również znaleźć artykuły naukowe i techniczne na temat SF_6 i alternatywnych rozwiązań. Więcej informacji można znaleźć w witrynie ***www.greenswitching.pl.***

W wyniku powstania programu Green Switching odnotowano znaczący wzrost świadomości branży dystrybucji energii w kwestii stosowania gazu SF_6. Operatorzy sieci elektrycznych, użytkownicy przemysłowi, właściciele infrastruktury kolejowej i metra oraz prywatni inwestorzy sfery publicznej z sektora ochrony zdrowia stają się coraz bardziej świadomi ważnych aspektów BHP dotyczących gazu SF_6 i jego toksycznych produktów ubocznych, jak również wpływu tych substancji na kwestię globalnego ocieplenia. Zmiana ta pozwoliła na wykształcenie ostrożniejszego podejścia do stosowania gazu SF_6 w urządzeniach średniego napięcia.

Bibliografia:

1. Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu. Protokół z Kioto, Rio de Janeiro (Brazylia), 1992.
2. Porte, W. i Schoonenberg G.C. „Green Switching - Opportunity to avoid SF_6 emission from electrical networks" (Program Green Switching - szansa na wyeliminowanie emisji SF_6 w sieciach elektrycznych), V Międzynarodowe Sympozjum dotyczące gazów cieplarnianych innych niż CO2 (NCGG-5), Wageningen, Holandia, 2009
3. Smythe, K. „Trends in SF_6 and End-Use Applications: 1961-2003" (Tendencje dotyczące stosowania SF_6 i produktów końcowych: 1961-2003), Konferencja poświęcona SF6 i ochronie środowiska. Scottsdale, Arizona, 1-3 grudnia 2004.
4. Powell, A.H. „Environmental aspects of the use of Sulphur Hexafluoride (Zagadnienia środowiskowe wynikające ze stosowania sześciofluorku siarki). ERA Technology Ltd. 2002".
5. Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu 2007. Czwarty Raport IPCC, Raport Pierwszej Grupy Roboczej: „The Physical Science Basis" (Naukowe podstawy zmian w środowisku naturalnym), rozdział 2.
6. Rozporządzenie Unii Europejskiej nr 842/2006, wprowadzone uchwałą Parlamentu Europejskiego i Rady Europejskiej.

Eaton Electric Sp. z o.o.
ul. Galaktyczna 30
80-299 Gdańsk
Polska
Tel.: +48 58 5547900, 10
Faks: +48 58 5547909, 19
pl-gdansk@eaton.com
www.moeller.pl
www.eatonelectrical.com

Powering Business Worldwide

© 2009 Eaton Electric B.V.
Wszelkie prawa zastrzeżone
6042675 BR 001 / listopad 2009

PowerChain Management®

PowerChain Management jest zastrzeżonym znakiem towarowym firmy Eaton Corporation.