

Znaczenie wykrywania gazowego sześćfluorku siarki (SF₆) w zakładach

Urządzenia używane w podstacjach, takie jak rozłączniki obwodów i transformatory, służą do przełączania i transformowania wysokich napięć i prądów o dużym natężeniu. Przełączanie wysokich napięć stwarza zagrożenie dla bezpieczeństwa oraz produkcji, ponieważ prowadzi do powstawania łukowych wyładowań zwarciovych. Sześćfluorek siarki (SF₆) w postaci gazowej jest używany w tych urządzeniach w celu izolacji. Dzięki właściwościom jonizacyjnym ten cieplarniany gaz o właściwościach gaszących to jedna z najbardziej efektywnych alternatyw dla innych izolatorów, takich jak olej czy powietrze. Jednak ze względu na właściwości cieplarniane należy upewnić się, że wycieki tego gazu są skutecznie wykrywane i usuwane.



Rysunek 1. Inspektor używający detektora gazu Fluke Ti450 SF6 podczas kontroli połączeń skręcanych.

Stosowanie gazu SF₆ wymaga wdrożenia w zakładzie procesów umożliwiających śledzenie objętości gazu zużywanego przez zakład oraz objętości gazu wyciekającego do atmosfery. Najlepszym sposobem na osiągnięcie tego celu jest użycie niezawodnej kamery termowizyjnej z funkcją detekcji gazu SF₆, umożliwiającej wykrywanie wycieków podczas wykonywania codziennych czynności konserwacyjnych. Właśnie dlatego warto zapoznać się z dostępnym w bardzo przystępnej cenie, wytrzymałym detektorem gazu SF₆ z funkcją kamery termowizyjnej – Fluke Ti450 SF6. Przyrząd Fluke Ti450 SF6 umożliwia wykonywanie kontroli termicznych i wykrywanie wycieków różnego rodzaju, skrócenie czasu przestojów oraz planowanie odpowiednich napraw spawanych lub skręcanych połączeń tulei (uszczelnień i kołnierzy).

Znaczenie wykrywania gazu SF₆

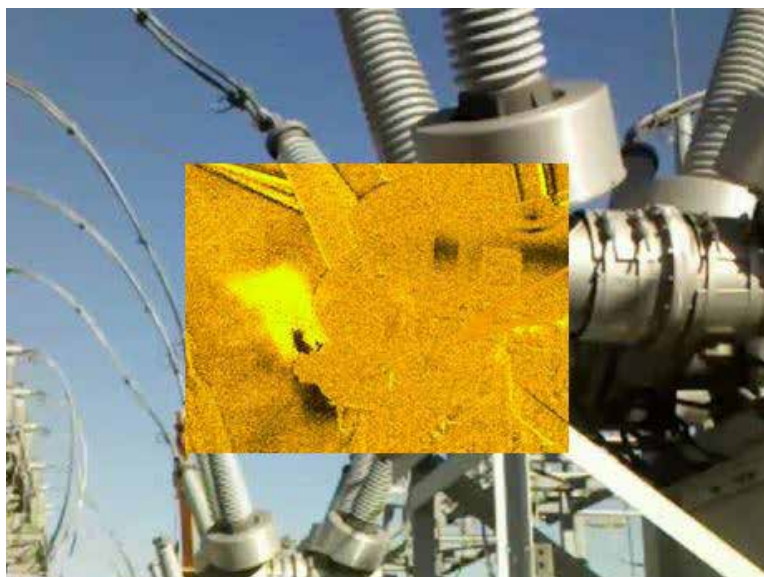
Gaz SF₆ jest stosowany w charakterze izolacji w używanym na zewnątrz wyposażeniu podstacji o napięciu ponad 35 000 V (oraz o odpowiednio wysokich wartościach prądu), takim jak rozłączniki obwodu, przełączniki

linii przesyłowych i podziemne przełączniki lub urządzenia rozdzielcze. Przedostanie się do urządzeń powietrza lub wilgoci może spowodować katastrofalną awarię w postaci wyładowania łukowego. Gaz SF₆ pomaga zapobiegać takim sytuacjom, ale ma też pewne wady, z powodu których musi być utrzymywany wewnątrz urządzeń. W każdym kraju obowiązują inne przepisy w tym zakresie. W USA Agencja Ochrony Środowiska (Environmental Protection Agency, EPA) wymaga wdrożenia procesów regularnego monitorowania wycieków gazu SF₆. Firma Fluke zaleca zapoznanie się z przepisami obowiązującymi w danym kraju.

Minimalne wymagania, jakie muszą spełniać zakłady, obejmują wdrożenie procesu monitorowania zużycia i wycieków gazu SF₆. Kalifornia to jedyny stan, w którym zakłady muszą rejestrować roczne zużycie oraz poziom wycieków gazu SF₆, co umożliwia tworzenie przejrzystych i precyzyjnych raportów. Jeśli wyciek gazu przekracza 1% całkowitej objętości używanego gazu, agencja EPA może nałożyć na daną firmę karę finansową. Agencja EPA może przeprowadzać audyt losowo wybranych firm w celu

8 wskazówek dotyczących rejestrowania obrazu wycieku gazu

- Unikaj pracy podczas deszczowych/wietrznych dni – w takich warunkach gazy są szybko rozpraszane nawet w przypadku dużego wycieku
- Gaz musi mieć temperaturę inną niż tło – wymagany jest kontrast termiczny:
 - Zimne niebo lub rozgrzana szafka sterująca
 - W planowaniu należy uwzględnić emisyjność
- Użyj statywu w celu ustabilizowania kamery podczas kontroli
- Ustaw kamerę 3–4 metry (10–12 stóp) od celu
- Ustaw kamerę nieco poniżej wycieku i skieruj ją w górę – jeśli to możliwe, wykorzystaj zimne niebo jako tło, ponieważ gaz wycieka partiami, a nie w sposób ciągły
- Zachowaj cierpliwość – poczekaj na wyciek gazu
- Wycieki występują często na kołnierzach, zakończeniach tulei oraz rur
- Po wykryciu wycieku zdejmij kamerę ze statywu i podejdz bliżej lub ustaw się pod innym kątem w celu zarejestrowania lepszego obrazu



Rysunek 2: Obraz termiczny funkcji wykrywania gazu nałożony na obraz rozłącznika obwodu w świetle widzialnym.

określenia, czy wdrożyły one procesy monitorowania gazu SF₆ umożliwiające skuteczną redukcję emisji gazów cieplarnianych.

Przyrząd Fluke Ti450 SF6 stwarza zupełnie nowe możliwości podczas codziennych obchodów kontrolnych, łącząc kamerę termowizyjną i detektor gazu w jednym przyrządzie dostępnym w przystępnej cenie. Przyrząd ten łączy w sobie wydajną kamerę termowizyjną Fluke Ti450 z uchwytem pistoletowym oraz detektor gazu SF₆. Umożliwia ona pracownikom wykonującym kontrolę lokalizowanie wycieków gazów bez konieczności wyłączenia urządzeń oraz monitorowanie instalacji z bezpiecznej odległości. Model Ti450 SF6 jest wyposażony w intuicyjny interfejs umożliwiający bezproblemowe przełączanie pomiędzy trybem standardowej termografii oraz termografią umożliwiającą wykrywanie gazu.

Wykrywanie miejsca wycieku podczas przeprowadzania kontroli bez użycia kamery termowizyjnej z funkcją wykrywania gazu SF₆ jest o wiele trudniejsze. Niestety najczęściej stosowanym rozwiązaniem jest wyłączenie urządzenia i wymiana lub naprawa wszystkich połączeń lub miejsc, w których potencjalnie może występować wyciek, w celu zapewnienia zgodności z obowiązującymi przepisami. Urządzenie Ti450 SF6 pozwala uniknąć kosztownych i często zbędnych napraw wyposażenia. Kamera umożliwia niezawodne wykrywanie wycieków i pomaga skuteczniej lokalizować źródła wycieku w porównaniu z innymi metodami.

Metody lokalizacji wycieków w zakładach

Obecnie używane procedury wykrywania wycieków są dosyć pracochłonne. Do sygnalizacji utraty gazu używany jest wskaźnik ciśnienia. Po wykryciu utraty gazu SF₆ jest on uzupełniany z pojemnika SF₆ ważonego przed i po tej operacji w celu określenia ilości utraconego gazu. Okresowe kontrole i uzupełnianie gazu pozwalają określić wielkość wycieku w zakładzie. W zależności od tempa wycieku gaz zakład może wdrożyć różne strategie postępowania. Przed podjęciem działania konieczne jest określenie lokalizacji wycieku. Jeśli wyciek jest bardzo mały, z reguły gaz jest uzupełniany aż do czasu następnej kontroli. W przypadku większego wycieku konieczne jest podjęcie natychmiastowego działania. Takie wycieki mogą być kosztowne w związku z koniecznością dokonania rozległych i potencjalnie zbędnych napraw. Jedną z metod wykrywania wycieku gazu jest użycie kamer do optycznego wykrywania gazu. Można je zakupić lub wynajmować. Generuje to znaczące koszty, ponieważ cena kamery do optycznej detekcji gazów wynosi około 85 tys. USD, a jej wynajem około 4 tys. USD tygodniowo. Alternatywnym rozwiązaniem jest zatrudnienie firmy zewnętrznej w celu wykonania inspekcji. Koszt i niewygodność związane z korzystaniem z tych opcji prowadzi często do ograniczenia kontroli do jednej lub dwóch w roku, co powoduje zwiększenie kosztów konserwacji oraz zakupu gazu SF₆ do uzupełniania.

Inną metodą jest używanie czujek gazu. Zespoły zajmujące się konserwacją muszą często wyłączyć dane urządzenie, a następnie przy użyciu ręcznych lub zamocowanych na stałe detektorów gazów palnych stwierdzić występowanie wycieku. Korzystanie z samych detektorów nie daje możliwości precyzyjnego określenia źródła wycieku, a w niektórych przypadkach pracownicy muszą opóźnić wykonanie kontroli do czasu zaplanowanej konserwacji.

Dokładne kontrole gazowe są czasochłonne i uzależnione od wielu czynników środowiskowych. Silny wiatr może gwałtownie unosić gazy, co uniemożliwia wykrycie źródła wycieku. Doświadczeni inspektorzy sprawdzają wszystkie spawy na urządzeniu, które mogą być źródłem wycieku. Mogą one być nieprawidłowo wykonane podczas instalacji, a wraz z upływem czasu mogą także ulec degradacji lub korozji. Teoretycznie urządzenia znajdujące się na zewnątrz są narażone na działanie deszczu i innych czynników atmosferycznych występujących w danym klimacie oraz położeniu geograficznym. Korozja z reguły oznacza przedostanie się wilgoci do urządzenia, dlatego niezwykle istotne jest sprawdzenie wszystkich miejsc noszących oznaki korozji. Obszary objęte korozją mogą być miejscem uszkodzenia i wycieku.

Detekcja gazu SF₆ w całym zakładzie przypomina całodzienne wędkowanie muchowe w niewielkim strumieniu. Oba te zajęcia wymagają precyzji, techniki i cierpliwości. Jak już wspomniano wcześniej, poziom wycieku gazu określa rodzaj działań niezbędnych do wykonania. Wycieki gazu interpretowane przez inspektora jako poważniejsze mogą być łatwo wykrywane przy użyciu przyrządu Ti450 SF6. Umożliwia on precyzyjne i wczesne wykrywanie problemów, lokalizowanie obszarów o zwiększonym ryzyku oraz miejsc wycieków bez konieczności wyłączenia urządzeń. Przyrząd ten jest dostępny w przystępnej cenie, co umożliwia przeprowadzanie kontroli w podczerwieni oraz wykrywanie gazów w dowolnym momencie oraz miejscu, bez konieczności ponoszenia wysokich kosztów wynajmu urządzeń lub zatrudniania zewnętrznych wykonawców.

Podsumowując, przyrząd Fluke Ti450 SF6 ułatwia szybkie i wczesne wykrywanie wycieków gazu oraz:

- Planowanie konserwacji w dogodnym momencie i unikanie niezaplanowanych przestojów
- Ograniczenie potencjalnych uszkodzeń urządzeń oraz kosztów związanych z wyciekami
- Sprawdzanie wycieków gazu z bezpiecznej odległości bez konieczności wyłączenia urządzeń
- Lokalizowanie wycieków w urządzeniach zainstalowanych na dużej wysokości
- Zapewnienie zgodności z lokalnymi przepisami i uniknięcie kar finansowych

Trzy cele, jakie dzięki temu może zrealizować zakład, to zmniejszenie emisji gazu SF₆, wydatków oraz zależności od wykonawców zewnętrznych. Detektor gazu Fluke Ti450 SF6 umożliwia szybszą realizację procedur i zwiększenie zakresu wykrywania, zanim wycieki spowodują poważne szkody.

Fluke. *Keeping your world up and running.*®

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands
Tel: +31 4 0267 5406
E-mail: cs.pl@fluke.com
Web: www.fluke.pl

©2017 Fluke Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.
Dane mogą ulec zmianie bez uprzedzenia.
5/2017 6009428a-pl

Modyfikacja niniejszego dokumentu bez pisemnej zgody Fluke Corporation jest zabroniona.