

# Jak rejestrować obrazy wycieków gazu za pomocą detektora gazu Ti450 SF6?

Nawet jeśli dysponuje się odpowiednimi przyrządami, detekcja gazu SF<sub>6</sub> (heksafluorku siarki) w rozdzielni może być trudnym zadaniem. Prowadzenie inspekcji wymaga sporej dozy cierpliwości. Istotną kwestią jest znajomość optymalnych warunków otoczenia do przeprowadzania inspekcji pod kątem wycieków gazu SF<sub>6</sub>. Aby uzyskać najlepsze rezultaty przy detekcji wycieków gazu, należy wybrać odpowiedni dzień i porę — gdy niebo jest prawie lub zupełnie czyste, nie ma wiatru lub jest on tylko lekki oraz nie występują opady atmosferyczne. Jeśli inspekcja musi być prowadzona podczas pochmurnego dnia, należy poczekać na zachmurzenie całkowite, ponieważ zapewnia ono jednolite tło do porównywania temperatur. Należy pamiętać, że choć białe chmury wyglądają na jednolite, to ich dolna część może mieć jednak inny kontrast temperaturowy od pozostałych ich części. W celu uzyskania najlepszych obrazów wycieków gazu należy postępować z poniższą procedurą składającą się z siedmiu kroków.



## 1. Kontrola właściwego sprzętu.

Detektor gazu Fluke Ti450 SF6 to kamera termowizyjna przeznaczona do lokalizowania wycieków gazu SF<sub>6</sub> w sprężce, w którym stwierdzono obecność wycieku na podstawie solidnego dowodu, jakim może być na przykład konieczność okresowego uzupełniania gazu. Pierwszą rzeczą, jaką należy zrobić po przybyciu na miejsce, jest upewnienie się, że kontrola obejmuje właściwy sprzęt i komponenty. Często się zdarza, że technicy prowadzą dziennik historii serwisowej (umieszczany zwykle na wewnętrznej stronie drzwiczek szafy sterowniczej), który obejmuje daty dodania gazu SF<sub>6</sub> wraz z jego ilościami. Dziennik taki jednak nie zawsze wskazuje miejsca, w których obecne są wycieki. Etap poprzedzający kontrolę polega na inspekcji wzrokowej sprzętu podatnego na wycieki i stanowi dobry moment na opracowanie planu kontroli.

## 2. Kontrola typowych miejsc powstawania wycieków.

Szukanie w przypadkowy sposób niezidentyfikowanych wcześniej miejsc wycieków w sprężce jest mało efektywne. Dobrze jest najpierw przeprowadzić kontrolę wzrokową sprzętu oraz uzyskać informacje o miejscach, w których wcześniej

często pojawiały się wycieki. Najlepsze rezultaty przynosi kontrola typowych miejsc z zastosowaniem opisanego poniżej podejścia systemowego. Zanim wyciągnie się kamerę Ti450 SF6, należy przeprowadzić skrupulatną kontrolę wzrokową sprzętu i komponentów, w tym tulei, kołnierzy, połączeń śrubowych, spoin, uszczelnień oraz rurek do monitorowania ciśnienia. Podczas prowadzenia kontroli wzrokowej należy szukać oznak zużycia spowodowanego oddziaływaniami środowiskowymi, takich jak rdza, wżery lub inne postaci korozji. Spoiny mogą mieć wady w wykonaniu lub ich właściwości mogą ulec pogorszeniu z biegiem czasu. Gdy sprzęt jest używany w warunkach zewnętrznych, jest on narażony na działanie deszczu i innych czynników atmosferycznych. Czasami zdarza się, że na sprężce zbiera się woda, która następnie ścieka z niego w różnych miejscach, w których znajdują się spoiny. Rdza wskazuje zwykle, że do sprzętu przedostaje się wilgoć. Obszary objęte korozją mogą stać się miejscami powstawania uszkodzeń i wycieków. W przypadku niektórych rodzajów klimatu cechujących się dużymi opadami deszczu na zewnętrznych częściach kołnierzy może rozwijać się materia organiczna (np. pleśń).

### 3. Wybór odpowiedniego tła.

Zawsze, gdy ma się do czynienia z potencjalnym miejscem wycieku, należy przeprowadzić kontrolę pod różnymi kątami przy jednolitych tłach, których temperatury są różne od temperatury gazu. Gaz znajdujący się wewnątrz sprzętu będzie miał mniej więcej taką samą temperaturę jak sprzęt. Należy więc dobrać odpowiedni kontrast, dzięki któremu będzie można dostrzec nawet niewielką smugę na jednolitym tle. Kluczową kwestią jest tutaj znalezienie odpowiedniego kąta, przy którym uzyska się możliwie jak najbardziej jednolite tło o temperaturze znacznie różniącej się od temperatury gazu. Aby móc dostrzec niewielkie smugi gazu, konieczny jest duży kontrast. Z tego powodu tło nie powinno obejmować obiektów takich jak drzewa i chmury, ponieważ ich ruch i zmieniająca się temperatura mogą utrudniać wykrycie obecności gazu SF<sub>6</sub>. Najlepszym tłem do lokalizowania wycieków gazu praktycznie zawsze jest zupełnie czyste niebo. Jeśli zupełnie czyste niebo jest nieosiągalne, odpowiednim wyborem są inne jednolite tła, takie jak na przykład szafa rozdzielcza.

### 4. Korzystanie ze statywu i okularu.

Przy przeprowadzeniu szczegółowych kontroli całych zestawów sprzętu zalecane jest stosowanie statywu. Kamera w trybie statywowym umieszczona na statywie stanowi najbardziej efektywną konfigurację do wykrywania małych wycieków gazu. Do kontroli sprzętu znajdującego się bardzo nisko lub bardzo wysoko potrzebna jest kamera Ti450 SF6 wraz z dołączonymi do niej dwoma akcesoriami niezbędnymi przy wykrywaniu wycieków gazu: mocowaniem statywowym i okularzem HDMI. Statyw ułatwia stabilizację kamery oraz ustawienie odpowiedniego kąta widzenia, gdy kamera znajduje się przy podłożu poniżej sprzętu lub w innym nietypowym położeniu. W środowiskach, w których występują niebezpieczne napięcia, konieczna jest świadomość swojego położenia oraz położenia sprzętu – nie można skupiać się wyłącznie na wyświetlaczu kamery. Okular HD dołączony do zestawu jest przydatnym akcesorium przy wykrywaniu wycieków, dzięki któremu można dostrzec wycieki gazu, nawet gdy kamera jest ustawiona pod nietypowym kątem, zachowując przy tym świadomość otoczenia. Ponadto okular ten umożliwia oglądanie obrazu wycieku nawet przy silnym świetle słonecznym, które może powodować odbłaski na wyświetlaczu LCD. Ułatwia on także innym członkom zespołu oglądanie obrazu z kamery na żywo. Należy pamiętać o przestrzeganiu wszystkich standardów bezpieczeństwa i zalecanych procedur w danym zakładzie.

### 5. Cierpliwość i metodyczność.

Kamerę należy ustawić tak, by uzyskać odpowiednie, jednolite tło o temperaturze znacznie różniącej się od temperatury gazu. W tym celu często wystarczy skierować kamerę w miejsce poniżej wycieku, a następnie skierować ją w stronę czystego nieba. Przez cały czas trzeba mieć świadomość kierunku wiatru i szukać gazu w tym kierunku. Jeśli prędkość wiatru jest niewielka, gaz

będzie wirował w różnych kierunkach. Poniżej podajemy kilka dodatkowych wskazówek, dzięki którym można efektywniej przeprowadzać kontrole i mieć większe szanse na wykrycie wycieków gazu:

- Ustaw kamerę na statywie, aby móc dostrzec każde miejsce ewentualnego wycieku przy odpowiednim tle
- Sprawdź wszystkie połączenia tulei, kołnierzy i rur, patrząc się na nie pod różnymi kątami
- Przed każdą zmianą położenia kamery prowadź obserwację przez co najmniej 5–10 sekund
- Nie przerywaj kontroli po wykryciu wycieku – czasami może dojść do wielu wycieków z jednego sprzętu



## 6. Stabilizacja kamery.

Kamera oferuje dwa podstawowe tryby obserwacji wycieków gazu: tryb ręczny, który jest mniej czuły, oraz tryb statywowy, który jest bardziej czuły i doskonale nadaje się do rejestracji smug gazu. Nawet niewielkie ruchy kamery mogą powodować zakłócenia obrazu. Dobrą techniką jest zatrzymanie się i przyjrzenie się wyświetlanemu obrazowi w celu znalezienia wycieku, a następnie położenie kamery. Zwracamy uwagę, że można zmienić poziom funkcji IR-Fusion. Podczas pracy na obiekcie dobrą praktyką jest rejestrowanie obrazów wideo w formacie IS3. Funkcja wykonywania zdjęć jest przydatnym dodatkiem, ale wycieki gazu łatwiej jest dostrzec na obrazie wideo. Często okazuje się, że wyciek, który jest wyraźnie widoczny na obrazie wideo, trudno jest dostrzec na zdjęciu. Dostępne jest oprogramowanie komputerowe oferujące szerokie możliwości edycji obrazu wideo zarejestrowanego za pomocą kamery Ti450 SF6 we w pełni radiometrycznym formacie IS3, a także możliwość wyodrębniania z niego zdjęć i zapisywania ich do celów raportowania. Dzięki temu oprogramowaniu można przeprowadzać szczegółową obróbkę obrazów z dala od strefy niebezpiecznej lub po prostu w swoim biurze. Po przeprowadzeniu obróbki istnieje możliwość poprawienia jakości wybranych obrazów do celów prezentacji.

- Można korzystać z dwóch nóg statywu w celu zapewnienia stabilności na podłożu i przechylać kamerę, aby uzyskać szerszy kąt widzenia. Za pomocą tej metody można powoli prowadzić kontrolę całego sprzętu — na przykład: od tulei w jego górnej części po kołnierz znajdujący się na dole.

## 7. Ustawienie odpowiedniej ostrości.

Podczas obserwacji obiektu trudno jest utrzymać ostrość obrazu. Dlatego warto jest korzystać z funkcji automatycznego ustawiania ostrości LaserSharp®, pamiętając przy tym, by laser był skierowany na sprzęt, a nie na przykład na niebo. Co pewien czas można przełączyć kamerę na normalny tryb podczerwieni i sprawdzić, czy ostrość jest ustawiona na właściwym punkcie, a następnie przełączyć przyrząd z powrotem na tryb detekcji gazu. Można także lekko przesunąć kamerę zamocowaną na statywie, aby uchwycić przez chwilę krawędzie sprzętu i sprawdzić ostrość. Należy pamiętać, by ustawić ponownie ostrość kamery, gdy zmieni się swoje położenie względem kontrolowanego sprzętu lub podzespołu. Jeśli coś wzbudza wątpliwości, należy przyrzeć się temu pod innym kątem, aby je potwierdzić, a następnie przeprowadzić kontrolę z bliższej odległości.

**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.  
7/2017 6009500a-pol

**Modyfikacja niniejszego dokumentu bez pisemnej zgody Fluke Corporation jest zabroniona.**