

응용 지침서

설비에서 SF₆ 가스 감지가 중요한 이유

회로 차단기, 변류기, 변압기를 비롯한 변전소 장비는 고전압과 고전류를 전환 및 변환합니다. 이와 같은 고전압 전환 작업 시 아크 플래시가 생성되어 안전에 위협을 받게 됩니다. SF₆ 가스는 이런 장비에서 절연 목적으로 사용됩니다. 실제로 이 온실 가스는 급냉 가스로서의 이온화 속성 때문에 공기 및 오일과 같은 절연체보다 훨씬 효율적인 대체 물질입니다. 그러나 강력한 온실 가스로서, 누출 발생 시 가스를 적절하게 감지하고 처리하는 일이 중요합니다.



그림 1. Fluke Ti450 SF6 가스 감지기를 사용하여 볼트 연결부를 살펴보는 검사자

설비에서 SF₆ 가스를 사용하려면 가스 사용량과 대기에 누출되는 가스량을 추적하는 절차가 마련되어야 합니다. 이 문제를 해결하는 가장 좋은 방법은 일상적 유지보수 단계 동안 발생 가능한 SF₆ 가스의 누출을 빠르게 감지하는 기능을 갖춘 열화상 카메라를 보유하는 것입니다. 견고한 Fluke Ti450 SF6 가스 감지기는 합리적인 가격대로 뛰어난 효율성을 제공하기 때문에 가장 이상적인 솔루션입니다. 설비 전문가들은 Fluke Ti450 SF6 가스 감지기를 통해 열화상 검사를 수행함으로써 다양한 유의 수준의 누출을 감지하고, 가동 중지를 줄이고, 부식의 용접 또는 볼트 연결(셀 및 플랜지)에 대한 적절한 수리 일정을 수립할 수 있습니다.

SF₆ 가스 감지의 중요성

SF₆ 가스는 설비의 회로 차단기, 송전선 스위치, 지하 배전 스위치 또는 장치와 같이 35,000볼트(상응하는 고전류 포함)를 초과하는 실외 변전소 장비를 절연하는 데 사용됩니다. 공기 또는 습기가 장비 내부로 스며들면 아크 폭발과 같은 예상치 못한 장애가 뒤따를 수 있습니다. SF₆ 가스는 이런 재앙을 방지하는 데 도움을 주지만 가스 자체에 부정적인 측면이 있어 장비 인클로저 내부에 밀봉되어야 합니다. 따라서 국가마다 고유의 규정을 보

유하게 됩니다. 미국의 환경 보호국(EPA)은 SF₆ 가스 누출을 주기적으로 모니터링하는 절차를 구비하도록 시설에 요구하고 있습니다. Fluke는 국가 및 지역 규정을 면밀히 조사하고 익숙해질 것을 권고합니다.

시설에 대한 최소 요구 사항은 SF₆ 가스 사용 및 누출을 모니터링하는 절차를 마련하는 것입니다. 캘리포니아는 시설에서 연도별로 SF₆ 가스 사용 및 누출 비율을 기록하여 보고를 통해 투명성을 보장하고 철저한 기록 보존을 요구하는 유일한 주입니다. 가스 누출 비율이 회사 전체에서 사용된 총 가스량의 1%를 초과하는 경우 EPA에서 회사에 벌금을 부과할 수 있습니다. 모든 시설들은 정부 기관에서 SF₆ 모니터링 절차가 마련되어 있는지 그리고 온실 가스 방출 절감 정책을 준수할 정도로 충분히 효과적인지 판별하기 위해 시설을 점검하는 동안 무작위로 EPA의 감사를 받을 수 있습니다.

Fluke Ti450 SF6는 일상적 검사 단계의 수준을 혁신하여 열화상 및 가스 감지 기능을 하나의 비용 효율이 높은 장비에 결합한 제품입니다. 이 적외선 카메라에는 안정적인 권총 그립형 폼 팩터를 갖춘 고성능 열화상 장비인 Fluke Ti450과 SF₆ 가스 감지 기능이 결합되어 있습니다. 검

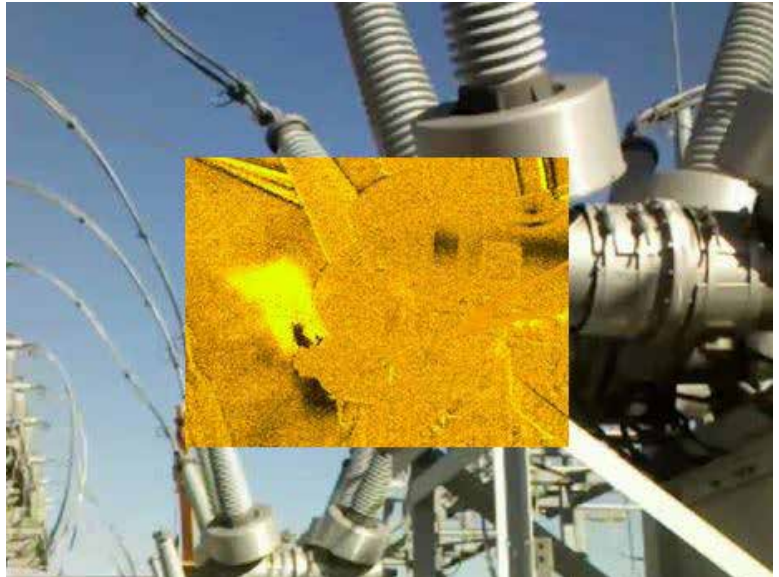


그림 2: 회로 차단기의 가시 광선 이미지에 겹쳐서 표시되는 가스 감지 열화상 이미지

가스 이미지를 캡처하기 위한 8가지 팁

- 비가 오거나 바람이 강한 날은 피합니다. 이런 조건에서는 대용량 누출을 제외하고 가스가 너무 빨리 흩어져 버립니다.
- 정확한 확인을 위해 가스가 현장과 다른 온도여야 합니다. 열화상 비교가 필요합니다.
 - 차가운 하늘 또는 열기가 있는 컨트롤 박스
 - 방사율이 하나의 요인이므로 계획 수립 필요
- 검사하는 동안 삼각대를 사용하여 카메라를 안정 시킵니다.
- 목표물로부터 10~12피트(약 3~3.6m)에 카메라를 둡니다.
- 카메라 위치를 누출 부위보다 낮게 하고 카메라를 위로 향하게 합니다. 가스가 직선이 아닌 락 형태로 퍼져나가므로 차가운 하늘을 가능한 활용합니다.
- 인내심을 갖고 가스를 기다립니다.
- 누출이 자주 발생하는 위치는 플랜지, 부상의 상단부 및 하단부, 튜브 등입니다.
- 누출을 찾을 경우 삼각대에서 카메라를 분리하고 더 좋은 이미지를 얻기 위해 가까이 다가가거나 더 나은 각도로 이동합니다.

사자는 장비를 오프라인으로 전환하지 않은 상태로 가스 누출 부위를 찾고 안전한 거리에서 장비를 모니터링할 수 있습니다. Ti450 SF6에는 표준 열화상 이미지와 가스 이미지 모드 간에 원활하게 전환할 수 있는 직관적 인터페이스가 탑재되어 있습니다.

SF₆ 감지 기능을 갖춘 열화상 이미지 카메라가 없는 경우 설비 검사자는 정확한 누출 위치를 파악하기 어려울 수 있습니다. 불행하게도 너무 흔히 사용되는 솔루션에는 안전을 보장하고 정부 규정을 완전히 준수하기 위해 장비 가동을 멈춘 상태에서 누출이 발생할 수 있는 모든 연결 부위 또는 지점을 교체하거나 수리해야 하는 단점이 있습니다. Ti450 SF6는 많은 소모 비용과 잠재적으로 불필요한 장비 수리를 방지하도록 지원합니다. 카메라는 신뢰성 높은 누출 감지 기능을 제공하고 다른 방법보다 훨씬 효율적으로 누출 부위를 찾는 데 많은 도움이 됩니다.

설비에서 누출 부위를 찾는 방법

누출 감지를 위한 현재 프로토콜은 다소 복잡합니다. 압력 게이지는 가스 손실이 있는지 표시하는 데 사용됩니다. SF₆ 손실이 감지되면 SF₆를 보충하는 데 사용되는 가스 캐니스터가 손실/누출된 가스량을 판별하기 위해 손실 시점 전후로 계량됩니다. 정기 검사 및 보충은 설비의 가스 누출 비율을 알려줍니다. 가스 누출 비율에 따라 해당 설비에는 누출 문제를 다루기 위한 서로 다른 전략이 도입됩니다. 모든 치료적 조치를 취하기 전에 가스 누출 위치를 식별해야 합니다. 누출량이 아주 적은 경우 설비 팀은 다음 검사 때까지 보충하려고 할 것입니다. 대량 누출이 발생하는 경우 즉각적 조치를 수행해야 합니다. 이와 같은 누출은 잠재적으로

불필요한 장시간의 수리가 불가피하므로 비용이 많이 소모될 수 있습니다. 가스 누출을 감지하는 한 가지 방법은 광학 가스 이미지 카메라를 사용하는 것입니다. 이 카메라는 구입하거나 임대할 수 있습니다. 하지만 광학 가스 카메라의 구입 비용은 \$85,000 USD이고 임대 비용은 주당 \$4,000 USD이기 때문에 지출이 급격히 증가할 수 있습니다. 하나의 대안으로 검사를 수행할 타사 열화상 컨설턴트를 높은 급여를 주고 고용하는 방법도 있습니다. 이와 같이 비용이 많이 소모되고 불편한 옵션을 사용하는 경우 매년 또는 2년에 한 번씩 검사를 수행하게 되고 SF₆ 가스 보충 및 유지보수 비용이 증가합니다.

다른 기법은 가스 탐지기를 사용하는 것입니다. 일반적으로 팀은 의심스러운 장비의 가동을 중단한 후 휴대용 또는 고정 가스 탐지기(연소성 가스 감지기)를 사용하여 누출 여부를 확인합니다. 탐지기에만 의존하게 되면 정확한 누출 근원지를 판별하는 데 도움이 되지 않을 뿐만 아니라 경우에 따라 작업자가 예정된 정기 유지보수 시간까지 테스트를 연기해야 합니다.

모든 가스 정밀 검사는 시간이 걸리고 다양한 환경 요인에 영향을 많이 받습니다. 바람이 강한 상황에서는 가스가 빠르게 퍼져나가기 때문에 누출 부위를 파악하기 어렵습니다. 영리한 검사자는 장비의 모든 용접부 상태를 살펴볼 것입니다. 용접부는 시간이 지나면서 약화되고 녹이 슬거나 설치 단계 동안 적절히 용접되지 않을 수 있습니다. 이론적으로 이 장비가 현장에 배치되면 비와 현지 기후 및 지형에 영향을 받는 기타 기상 요소를 처리하게 됩니다. 녹은 주로 장비에 습기가 스며들었다는 것을 나타냅니다. 따라서 부식 징후를 보이는 모든 영역을 검사하는 것이 중요합니다. 부식 영역은 곧 잠재적인 균열과 이에 따른 누출을 의미합니다.

설비 시설에서 SF₆ 가스를 탐지하는 일은 작은 개울에서 하루 종일 플라이 낚시에 시간을 보내는 것과 같습니다. 두 가지 활동 모두 체력과 기술, 인내심이 필요합니다. 앞에서 언급한 대로 가스 누출 수준에 따라 필요한 조치의 심각도가 결정됩니다. 검사자가 보다 유의미한 것으로 해석한 가스 누출은 Ti450 SF6에 의해 쉽게 선별됩니다. Ti450 SF6는 검사자가 훨씬 간편한 방식으로 문제를 정확히 포착하는 동시에 장비를 오프라인으로 전환하지 않고 위험 영역 및 누출 위치를 찾아내도록 지원합니다. 이 장비를 사용해 경제적인 비용으로 비싼 임대 비용을 지불하거나 고임금 계약자를 고용할 필요 없이 언제 어디서나 열화상 및 가스 검사를 수행할 수 있습니다.

요약하면, 다음과 같은 장점을 지닌 Fluke Ti450 SF6는 보다 쉬운 가스의 조기 감지 및 문제 해결을 지원합니다.

- 예정되지 않은 가동 중단 없이 편리한 시간에 유지보수 일정 수립
- 누출과 관련된 잠재적 장비 손상 및 비용 감소
- 장비 가동 중에 안전한 거리에서 가스 누출 검사
- 장비 오버헤드 또는 가동 준비 중에 누출 부위 찾기
- 부가적 벌금 부과를 방지하기 위한 정부 보고 규정 준수 지원

설비 유지보수 팀의 달성 가능한 3가지 목표는 SF₆ 방출, 지출 및 외부 계약자 의존도를 줄이는 것입니다. Fluke Ti450 SF6 가스 감지기만 있으면 팀에서 감지 절차를 진행하는 동안 시간을 절약하고, 심각한 손상을 야기하기 전에 더 많은 누출을 파악할 수 있습니다.

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

Fluke Corporation
PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.

Fluke Korea
서울특별시 강남구 테헤란로 507 12층
(삼성동, 일송빌딩)

(주)한국플루크 **Fluke Korea**
Tel.02.539.6311
Fax.02.539.6331
(주)한국플루크 대구지사
Tel.053.382.6311
Fax.053.383.6311
웹사이트 : www.fluke.co.kr

©2017 Fluke Corporation.
사양은 예고 없이 변경될 수 있습니다.
5/2017 6009428a-kr

이 문서의 수정은 Fluke Corporation의 서면 허가 없이는 허용되지 않습니다.