

증기/물 사이클과 탈염 설비에서의 실리카 측정

새로운 형식의 보일러를 사용하는 현대식 발전 설비의 개발로 인해 보다 높은 동작 압력이 지속적으로 발생합니다. 이러한 개발은 최대 50% 또는 그 이상의 효율을 얻기 위해 노력하는 발전 설비를 통해 이루어집니다. 또한 효율이 1% 증가하면 배출이 3% 감소합니다.

임계 위치에서 실리카 농도에 대한 면밀한 모니터링을 통해 발전 설비 효율을 관리하고 값비싼 발전 설비의 중단과 수리를 피하여 정지 시간을 줄일 수 있습니다.

실리카란?

실리콘(Si)은 준금속으로, 지구의 지각에서 두 번째로 풍부한 성분입니다. 암반의 물성 저하로 인해 천연수에서 발견되는 이산화규소가 발생합니다. 실리카(라틴어로 규조토 분말)라고도 부르는 이산화규소는 실리콘 산화물로 화학식이 SiO_2 입니다.

증기/물 순환 과정의 많은 오염 물질 중에 실리카는 증기에서의 높은 가용성으로 인해 특별한 역할을 합니다. 실리카는 매우 약한 산이며 보일러 수 내의 pH 10.50% 실리카 농도에서 완전히 해리(이온화)되지 않습니다. 해리되지 않은 실리카가 증기에서 녹는 부분입니다.

물과 증기의 두 가지 단계에서 용해도는 압력에 의존하며 특정한 압력에서 평형이 이루어져 증기와 물의 각 단계에서 특정한 SiO_2 농도 분포가 형성됩니다.

실리카가 일으키는 문제는?

실리카 성분이 생성하는 공정내의 표면코팅은 산을 이용하여도 제거하기가 매우 어려우며 이는 열 공정의 효율을 저하시킬 수 있습니다. 단지 0.1 mm의 침전만으로도 열 전달이 5% 감소할 수 있습니다.

터빈을 통과하는 증기는 터빈 블레이드와 접촉하여 냉각되고 증기에 용해된 실리카가 블레이드에 흡착됩니다. 최악의 경우, 터빈 블레이드를 수리 또는 교체하기 위하여 부득이하게 설비를 중단하여야 할 수도 있습니다.

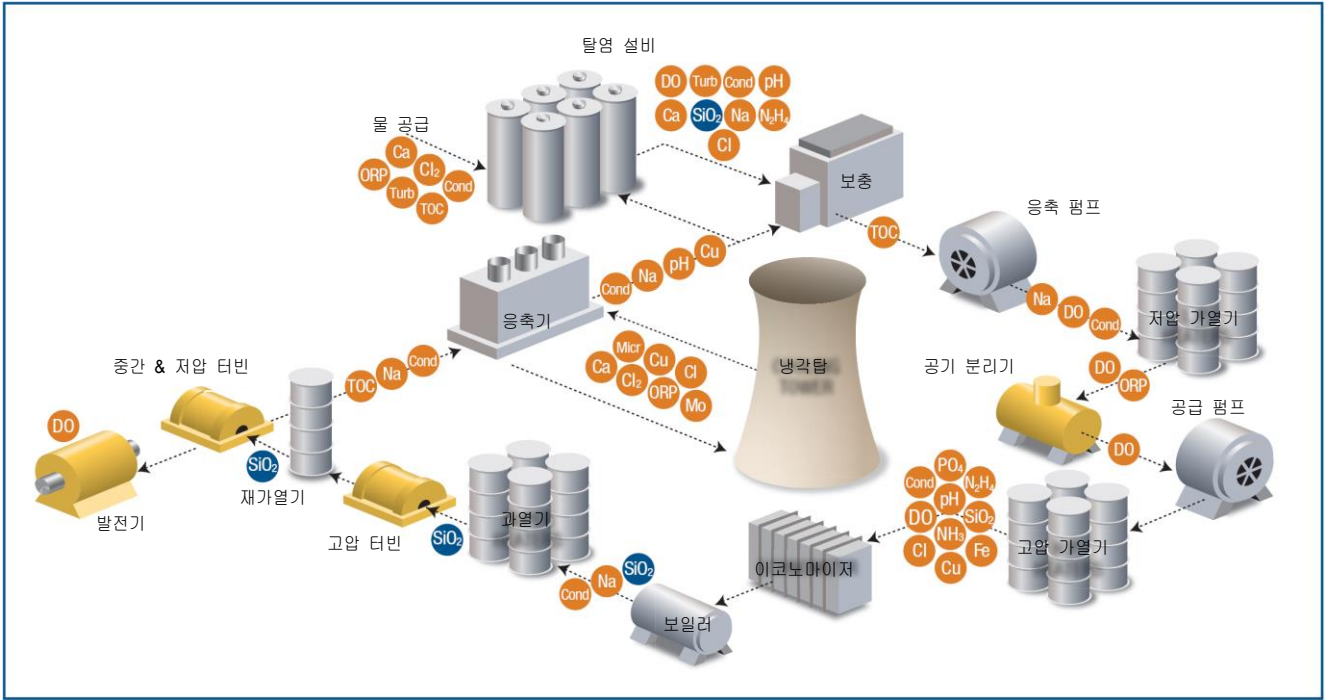
업계에서는 경험을 통해 터빈 손상을 피할 수 있는 증기 내 SiO_2 의 허용 농도를 규정할 수 있게 되었습니다. 이상적인 보일러 조건이 충족된다고 가정하여 180 bar의 동작 압력에서 증기 내 SiO_2 를 최대 5 ppb까지 얻기 위해 보일러 수가 SiO_2 를 100 ppb 이상 포함하지 않아야 합니다.

관류형 보일러는 모든 물(및 보일러 수에 포함된 불순물)이 증기로 변환되어 블로우다운될 가능성이 없으므로 드럼 보일러보다 낮은 SiO_2 농도가 필요합니다.

위에서 설명한 대로 보일러 수 내의 SiO_2 농도가 과도한 경우 발전 설비 효율에 급격한 충격이 발생할 수 있으므로 이 파라미터를 면밀하게 모니터링하는 것이 중요합니다.



Be Right™



발전소의 실리카 측정 위치

탈염 단계에서 실리카 측정

일반적으로 예시적 파라미터인 SiO_2 를 사용하여 음이온 교환기와 혼합층의 성능을 모니터링합니다. 높은 감도와 신뢰성을 가지고 수지 효율과 고갈 상태(파괴)를 모니터링할 수 있습니다. 이로 인한 장점은 상당히 많습니다.

- ▶ 탈염 공정 성과에 대한 추적
- ▶ 수지 용량의 활용 개선
- ▶ 재생 사이클의 최적화. 레벨 출력이 5 - 20 ppb 사이여야 합니다.

보일러 급수

보일러 급수 시스템이 가장 중요한 측정 위치입니다. 국제 전력 및 열 생성 협회(international power and heat generation association)에서 설정한 지침인 "VGB"는 한 가지 정상 레벨과 두 가지 경보 레벨(정상 작동 < 5 ppb, 경보 1:20 ppb, 경보 2:50 ppb)을 제시합니다. 정상적인 값 이상에서 발견되는 농도에 따라 몇 가지 조치를 권장합니다.

- ▶ 5 ppb < 20 ppb, 화학적 순환에 대한 모니터링을 진단 성분에까지 확장하여 최적화 가능성을 확인해야 합니다.
- ▶ 20 ppb < 50 ppb, 일주일 이내에 원인을 찾아서 제거하는 조치를 취해야 합니다. 발전 설비에 가능한 손상을 최소화하기 위한 추가 조치를 취해야 합니다.
- ▶ > 50 ppb, 하루 이내에 원인을 찾아서 즉시 제거하는 조치를 취해야 합니다. 또한 발전 설비에 가능한 손상을 최소화하기 위한 추가 조치를 취해야 합니다.

보일러 블로우다운

블로우다운 공정의 목적은 보일러에서 물을 제거하여 침전된 슬러지와 용해된 고형물 등의 불순물을 제거하는 데 있습니다. 블로우다운을 적절하게 제어하기 위해 실리카 등의 제어 파라미터를 지속적으로 모니터링하여 보일러 내의 수질 화학(water chemistry) 프로그램의 유효성을 나타내야 합니다. 또한 보일러 화학 반응의 커다란 변화도 줄입니다. 어떤 경우에는 SiO_2 레벨이 수천 ppb까지 상승할 수 있습니다.



터빈 블레이드의 실리카 침전물은 매우 중요한 문제입니다.



HACH LANGE 솔루션: HACH 5500 sc 실리카 분석기

탁월한 성능과 장점을 가진 3세대 실리카 분석기는 온라인모니터링에 대한 최신의 장점과 성능을 제공하며 동시에 이벤트성 그래프샘플 기능은 돌발상황에 대한 조치를 하는데 있어서 최고의 편의를 제공합니다.

90일의 연속적인 동작 시간

분석기에 시약병로 불과 2리터만 있으면 최대 3개월 동안 무인으로 작동합니다.

유지 보수 시간의 절약

높은 신뢰성 - 자체 컴프레서에 의한 압축 시약 주입 시스템, 시약펌프가 없어 기계적인 부품의 마모 없음.

정지 시간 방지

HACH LANGE 독점 PROGNOSYS 기술, 경고 LED, 고선명 알림 화면을 포함하는 예측 진단 도구.

깨끗하고 빠르게 손쉬운 시약 변경

재설계된 시약병을 개선된 방식으로 분석기에 연결하여 시간을 절약하고 시약의 누출을 방지합니다. 언제든지 사용이 가능한 HACH LANGE 시약이 최적의 정확도로 조성되며 색상이 표시된 뚜껑과 밀봉된 병 등의 편리한 특성을 사용하여 설계되어 시약을 빠르고 깨끗하게 교체할 수 있습니다.

최대 6채널 샘플 시퀀서 옵션

1채널부터 최대 6채널까지의 샘플 시퀀서가 탑재되어 있어 각 스트림에 따른 측정값이 일관성을 가지며 비용적인 측면에서 매우 유리합니다.

HACH LANGE 실험실용 제품을 사용하여 쉽게 검증 - 추측에 시간을 낭비하지 마십시오

Grab Sample In 및 Grab Sample Out 기능을 사용하여 외부의 샘플을 넣어 빠르게 분석하거나 필요시 분석기에서 샘플을 쉽게 채수하여 실험실 시험을 통해 검증할 수 있습니다.



시스템 구성

5500.KTO.S0.XYZ

S0 = 실리카
X = 전력 공급 AC 또는 DC
Y = 채널의 수
Z = EU(EU 공식 언어) 또는 US/ROW 버전(기타 언어)