

우수한 액체 분석기의 조건 '과유불급'

Pete Anson

지역 및 산업 시설에서, pH, 전도도, 탁도에 대한 지속적인 물의 분석은 필수적이라 할 수 있다. 이 점을 감안했을 때, 신뢰도가 높고 우수한 액체 분석기의 사용은 대단히 중요하다. 예산 감축의 추세에서, I&E(계기 및 전자) 책임자들은 최저 가격의 '범용' 분석기를 선택하려는 경향을 보일 수도 있다. 하지만, 분석기 기술의 최근 발전은 상기 접근법에 의문을 품게 만든다. 소위 '최첨단' 분석기는 초기 구매가격을 상쇄하는 이상으로 장기적으로 시설의 여타 영역에서 현저하게 비용을 감소시키는 성능과 기능을 갖추었기 때문이다. 시설은 저마다 고유한 특성을 가지고 있어 I&E 책임자들은 기능을 추가함에 따라, 계기 결정에 영향을 미칠 수 있음을 알 수 있다. 또한, 시설 내 몇몇 필수적인 기능이 어떻게 수행되는지에 대해 다시 고려한다면, 책임자들은 pH/전도도 측정 장치가 실제로 매우 정교한 시설 기계라는 것을 판단할 수도 있다.

데이터 로깅의 기능과 그 필요성

다수의 시설에서는, 규제에 따라 감사 추적을 제공하거나 내부 보고 정책을 목적으로 데이터/이벤트 기록기(logger)나 데이터 이력 장치(historian)의 사용을 필요하다. 독립형 데이터 기록 장치의 설치비용은 별도로 200 ~ 1,000 달러 정도이다. 그렇지만, 최신 액체 분석기는 공정이나 계기로부터 측정 데이터를 수집할 수 있는 내장형 데이터/이벤트 기록기를 갖춘 경우가 빈번하며, 통합 데이터 기록기가 로컬 데이터 이력 장치의 역할을 수행할 수 있다. 즉, 중요한 매개 변수(10개 이상의 실시간 값)은 분석 계기 내의 양측 채널을 통해 매 30초 마다 수집되어 30일 동안 보관되고, 내장된 이벤트 기록기는 모든 중요한 공정 및 계기 이벤트를 감사 추적으로 기록하는 것이다. 또한, 전원 가동, 검교정, 경보, 경고 등의 이벤트는 계기의 실시간 시계를 기반으로 수집된다. 온보드 데이터/이벤트 기록기의 이점은 하기와 같다.

- 편리한 로컬 장치 액세스 허용
- 별도 장치와 설치 비용 절감

- PC의 점검과 평가를 위한 손쉬운 데이터 업로드/다운로드 방법 허용

이처럼 기록된 매개 변수는 특정 분야에 따라 규제 요구 사항 충족 여부가 달라질 수 있겠으나 추가 비용 없이 성능을 내장하는 것은 무수한 내부 보고 요구 사항을 충족시킬 수 있다. 일례로, 미국 캘리포니아 주에 위치한 한 제약 회사에서는, 배치(batch) 품질을 보장하기 위해 중요한 공정 변화를 기록하고 검토하는 분석기의 데이터 로깅 기능을 사용하는 중이다.

정교한 첨단 분석기는 일반적으로 다변수 계기로, pH, 전도도, 염소, 산소, 오존을 포함하는 하나 이상의 입력 정보를 기록할 수 있다. I&E 책임자들은 이러한 계기를 통해 두 개의 세계를 결합시켜, pH와 같은 한 가지 표준 액체 측정뿐만 아니라 정기적으로 보고되어야 하는 유량까지 기록하도록 계기의 활용이 가능하다. 이는 추가적인 분석기의 비용을 절감하는 접근법이라 할 수 있다. 더불어, 배출 지점은 많은 경우 시설의 주변부에 위치하고 있는데, 액체 분석기를 무선 장치로 설정하여 배출 지점으로부터 산출되어 분석기 내에 기록된 유량 데이터를 지속적으로 전송한다면, 인력 투입 시간과 비용의 절감이 배가될 것이다.

<표> 다양한 분석기의 제어 기능

제어 기능	적용 사례
고/저 설정 경보	냉각탑 농도 한계 제어
딜레이 타이머	중화 화학 물질의 과다 공급 방지
시간격 타이머	폭기조 내 산소 프로브 분무 세정
PID/ 비례, 적분, 미분	농도 제어
TPC/시간 비례 제어	화학 처리 농도 제어

사례연구 > 펄프 및 제지 공장의 냉각탑

미국 워싱턴 주의 한 펄프 및 제지 공장은, 냉각탑의 블로우 다운(blow-down) 공정에서 냉각수 농도를 제어하는데 이는 여타 많은 시설에서도 있다. 이 펄프 및 제지

공장은 정교한 액체 분석기의 제어 기능으로 업체의 시간과 비용을 절감하였다. 효과적 성능은 다음과 같다.

- 유량 증감(Bleed & feed) - 이는 블로 다운 배출용수의 전도도에 대한 지속적인 모니터링을 지원하여, 과도한 농도 측정 지점을 결정하는 성능이다. 우선, 과도하게 농축된 냉각수는 프로그램이 가능한 최대 농도값을 기준으로 점점 계전기를 사용하여 배출(bleeding)된다. 이후, 손실된 블로 다운 배출수에 대해 추가 보충수 화학 물질의 펌핑(feeding)이 이루어진다.
- 적산 기반 계전기 활성화 - 이는 볼륨으로 축적된 적산 유량을 기준으로 사용자 정의 간격에 따라 계전기를 활성화시키는 성능이다. 적산 유량 계전기의 활성화를 적용하는 일반적인 분야로는, 원자로의 화학 물질 투여 제어를 들 수 있다. 또한, 적산 기반 타이머는 사전에 설정된 기간을 기준으로 배설(vessel)에서 일정하게 프로그램 된 액체 볼륨이 추가/제거될 때마다 화학 물질을 공급한다.
- 날짜 및 시간 활성화 - 이는 할당된 간격으로 한 주의 지정된 날짜 및 주야 시간에 1 ~ 4대의 계전기를 활성화시키는 프로그래밍을 허용하는 성능이다. 이때, 계전기는 살수 장치의 타이머와 같이 가능하며, 프로그래밍이 가능한 시간 영역은 2주이다. 날짜 및 시간 활성화를 적용할 수 있는 대표적인 분야로는, 해수 냉각 응축기의 일간 염소 투여를 들 수 있다.



고급형 계기는 감사 추적용 데이터/이벤트기록기를 포함하고 있다.

디지털 통신 및 무선 통신 확대성

액체 측정 분석기를 선택하는 결정 요인 중 또 다른 하나는 디지털 통신 성능이 있다. 계기가 여타 장비와 통신하거나 상호 작용할 필요가 거의 없었던 계기 격리 시대는 이미 사라진 지 오래이다. 시설에서 새로운 HART 통신 프로토콜 장치를 시운전하는 데에는 적지 않은 비용이 소요되기 때문에, 계기 내부에 HART 통신을 통합시키는 것은 배선 경비와 신규 설치 및 가동 시작 비용을 절감시켜, I&E 예산에 대한 수요를 줄일 수 있다.

I&E 책임자들과 운영자들은 또한, 무선 통신에 대한 필요성을 염두에 두기도 한다.

사례연구 > 인산 공장의 배수조

미국 플로리다 주의 한 인산 공장에서는 배수조 및 높은 탑에서 측정이 수행되어야 했는데, 이와 같이 접근이 어려운 원격 현장이나 환경에서 측정 정보가 수집되어야 하는 경우, 무선 네트워크의 사용은 인프라 및 유지 보수 감소를 통해 수 천 달러를 절감을 이끈다. 실제로, 구리 동선의 설치와 비교했을 때, 무선은 선형 피트(lin ft.) 당 2,000 ~ 3,000 달러를 절약할 수 있다. 일부 범용 액체 분석기 역시 무선으로 구성할 수 있는데, 데이터 기록 및 제어와 같은 첨단 계기의 추가 기능이 감안한다면, 원격 현장에서 무선으로 전송되는 데이터 값은 무선 설치비용을 즉각적으로 정당화될 것이다.

고해상도 스크린과 간편한 인터페이스

마지막으로, 대다수의 첨단 분석 계기에는 시설 운영비용 절감을 통해 자체적으로 가치를 증명하는 부가 기능이 갖춰져 있다. 예를 들어, 한 분석기가 어떠한 조명 환경에서도 명확하게 판독이 가능한 고해상도 스크린을 갖추고 있다면, 인력의 시간을 절감하고, 로컬 스크린에서 중요한 공정 값을 읽어내기 위해 노력할 시 발생하는 불만을 방지할 수 있을 것이다. 또한, 기술자가 설정 및 기본 기능 전반을 손쉽게 조작할 수 있는 사용이 간편한 운영자 인터페이스는, 운영자 오류를 예방하고, 최소한의 교육만을 받은 기술자들도 장비를 보다 간편하게 조작할 수 있도록 허용한다.

I&E 책임자나 시설의 의사 결정자들은, 오늘날의 분석 계기가 갖추고 있는 고급 성능을 간과하지 말고 주시해야 한다. 이들 계기에 현재 가용한 추가 기능성은 단순한 액체 분석의 범주를 능가하여 시설의 필수적인 기능을 수행하는 한결 간단하고 저렴한 수단을 제공하기 때문이다.

자료제공: 한국 에머슨 프로세스 매니지먼트 