

프랜트웹 디지털 공장 아키텍처를 이용하여 작업과 정비비용을 감소



점점 줄어드는 직원과 예산의 어려움을 해결하고자 하거나 가동과 유지보수 비용을 줄이는 보다 좋은 방법을 찾고자 한다면 에머슨의 프랜트웹 공장 아키텍처는 많은 도움이 되는 것으로 입증되었다.

프랜트웹의 예측 지능은 문제점이 더 커지기 전에 잠재적인 장비의 문제를 탐지하고 진단하여 유지보수 생산성을 증가시키며 직원들이 불필요하고 비생산적인 일에 매달리는 것을 방지해 주면서 수리의 빈도수와 비용을 감소시켜 준다.

이 정보통합과 사용이 용이한 제어와 최적화 능력은 또한 운전자들이 제어하는 운전시간을 늘려 줌으로써 생산성을 증대 시키고 가장 경제적인 효율성으로 프로세스를 운전할 수 있게 한다.

과제: 더 적은 자원으로 더 많은 결과 창출

기업합병과 전세계적인 경쟁으로 인하여 오늘날의 공장들은 재정적인 압력을 받고 있고 작업과 유지보수 예산은 제일 먼저 삭감해야 할 대상이다. 앞으로 더 적은 수의 직원들이 더 적은 시간 동안 보다 저렴한 비용으로 장비를 작동하고 유지보수를 하는 한편 더 많은 생산량, 더 높은 가동시간으로 더 높은 이익이 발생할 것으로 예상이 된다.

공장들은 기존의 유지보수 및 작업 팀의 생산성을 증가시켜야 하며 한편 비용을 더욱 줄이는 방법을 모색해야 한다.

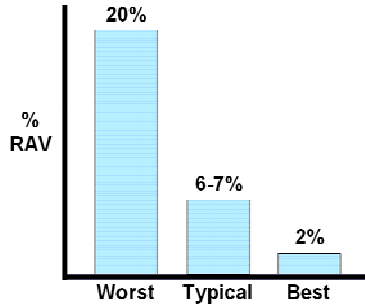
기회의 기준

다행스럽게도, 거의 모든 작업에 있어서 아직도 개선할 기회가 있다. 산업기준지표는 공장에서 잠재성을 예측하는데 도움이 된다.

%RAV. 유지보수 생산성에 관하여 자주 사용되는 기준지표의 하나는 연간 교체자산가액(RAV)의 퍼센트로서 연간 유지보수 비용이다. 예를 들면 1억불로 교체될 수 있는 자산을 유지관리하기 위하여 매년 5백만 불을 사용하는 공장은 5%의 RAV 를 가진다.

아래의 그래프는 최하, 최상 및 보통상태의 %RAV 를 보여주고 있다.¹ 자산이 \$250,000,000 인 공장은 최상의 상태에서 보통상태로 전환되면 연간 \$10,000,000 이상을 절약할 수 있는 것을 의미한다.

유지보수 생산성의 한 가지 기준은 교체자산가액 대 연간유지 보수 비용을 퍼센트로 나타낸다.



물론 공장의 가동은 원만하고 안전하게 계속되어야 한다. 목적은 유지보수 예산과 직원들을 **보다 효율적으로** 사용하여 보다 적은 비용으로 공장을 유지관리 하거나 공장의 성능을 개선하는 것이다.

최근의 자료는 유지보수의 85%가 너무 늦거나(reactive) 예방적(불필요한)인 것이라는 것을 보여 준다.² 사실, reactive, 예방 및 예측정비에 대한 일반적인 관행은 15 년간 변경되지 않았다.¹ 이것은 근본적으로 유지보수 관행을 개선하기 위하여 충분한 강력한 도구가 없기 때문이다.

통제범위. 가동에 있어서 생산성의 한 가지 측정방법은 각 운전자가 관리하는 루프(loop)의 수이다.

일반적인 공장은 운전자 한 사람 당 125 개의 loops 를 가질 수 있다. 그러므로 1500 개의 loops 를 관리하려면 48 명의 운전자가 4 교대를 해야 한다. 그러나 최상등급 상태를 유지하는 공장에서는 각 운전자가 250 loops 를 처리할 수 있으며 그 결과 동일한 4 교대로 24 명의 운전자만을 필요로 한다. 각 운전자에 대하여 연간 8 만불 의 비용으로 매년 2 백만 불의 비용을 절약할 수 있다.

운전자들이 안전, 건강 및 환경, 공익설비와 폐기물과 재작업 같은 관련된 분야에서 비용을 줄일 뿐만 아니라 에너지 사용, 공급원료(feedstocks) 및 그들이 관리하는 기타의 경제적 요소들을 계속해서 최적화할 수 있는 도구와 정보를 가지고 있을 때는 보다 더 큰 생산성과 경제적 혜택을 기대할 수 있다.

그러며 현재 왜 보다 많은 공장들이 이러한 절약과 생산성 이익을 추구하지 않는가?

잘못 된 시각의 관행적 정비

유지보수 팀이 행하는 많은 작업은 **불필요**하고 **비생산적**이거나 심지어 **생산에 방해**가 된다.

불필요한 작업. 일반적인 유지보수 작업 중 반 이상은 불필요하다. 이것은 사실상 필요하지 않은데도 불구하고 장비에 대하여 실시하는 예방적인 유지보수 및 관행적인 장비점검을 포함한다.

- 어느 분석결과는 모든 기기의 수리작업주문에 의하여 점검을 한 결과 **63%**가 수리작업이 필요하지 않은 것으로 나타났다. 왜냐하면 장비에 아무런 이상이 없었기 때문이다.
- 가동중지기간 동안에 다시 장착해야 하는 **230** 개의 밸브를 조사한 결과 불과 **31%**만이 그럴 필요가 있었다는 것으로 밝혀졌다.
- 많은 공장들은 원래 공장에서 한 눈금조정이 정확하여 **5-10** 년간 안정적으로(일부 트랜스미터의 경우) 사용할 수 있어도 설치를 하기 전에 트랜스미터를 재교정하고 그 후에는 일년에 한 두 번 교정작업을 한다.

비생산적인 작업. 일반적인 공장에서 유지보수 부서는 평균 약 **30%**의 “wrench time (실 작업에 소요된 시간)”이 있다. 나머지 시간에 그들은 데이터 입력 및 검색, 주문작업 보고 및 기타의 문서작업을 한다. 최상등급의 공장에서는 이러한 정보를 보다 효율적으로 관리하기 위하여 자동화된 도구를 사용하여 wrench time 을 **50%** 이상으로 증가시킨다.³

생산에 방해되는 작업. 일부 유지보수는 실제로 장비의 신뢰성을 감소시킨다. 문제점은 부정확한 조립, 부정확한 조임, 비정렬(misalignment) 또는 기타의 에러들에 의하여 발생할 수 있다. 실제로 장비고장의 **70%**는 초기 설치를 하거나 예방 유지보수 후에 얼마되지 않아 발생한다.¹

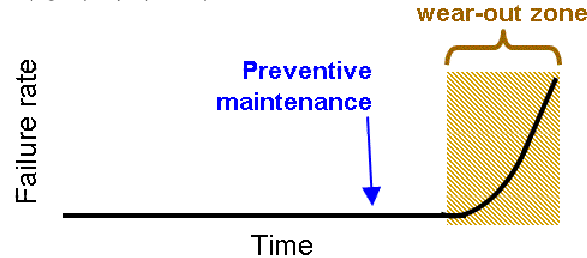
비효율적인 정비방법

이러한 많은 문제들은 **reactive**, **예방**, **예측**, 및 **proactive** 유지보수 전략을 혼합하고 조정함으로써 줄일 수 있고 그 결과 근로자들이 적시에 적절한 일에 집중할 수 있다.

1. Reactive 유지보수. 이 방법은 “고장발생시의 수리”라고도 하는데, 이것은 가장 기본적인 유지보수 전략이다. 이 방법의 주요한 결점은 분명하다. 즉 고장이 발생한 장비를 수리(또는 교체)하는 비용이, 정지시간이 늘어나서 손실된 생산비용은 차치하고라도, 문제가 발견되어 초기에 수리가 되는 경우의 비용보다 훨씬 높다는 것이다.

예방 유지보수 방법은 장비가 “wear-out” zone 이 되기 전에 장비를 수리하는 것이지만 대부분의 장비는 이러한 고장수리방법을 따르지 않는다.

2. 예방정비. 예방 방법은 장비가 비교적 안정적이어서 일정한 시간이 흐른 후에 장비는 고장이 증가하는 마모영역(“wear-out” zone)에 들어가게 된다. 이러한 wear-out 을 늦게 오도록 하기 위해서 장비는 수리가 필요한 상태인지의 여부를 불문하고 달력이나 운전시간 기준으로 수리 되어야 한다. 평균, “적절한 때에 수리”방법은 reactive 유지보수보다 약 30% 비용이 적게 든다.

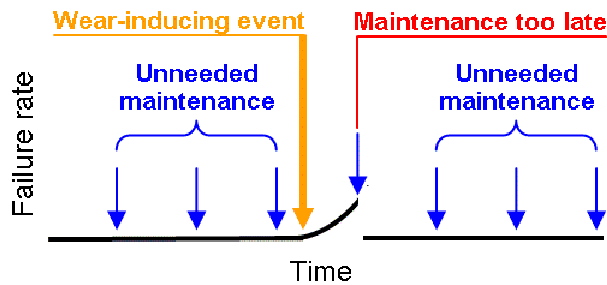


그러나, 언제 마모영역(wear-out zone)이 시작되는지는 전통적으로 정확하지 않았으며 실제의 장비상황 보다는 오히려 추정과 평균값에 의존하고 있다. 이러한 불확실성 때문에 예방 유지보수 일정은 통상적으로 매우 보수적이다.

그 결과, 아무런 이상이 없는데도 유지보수가 종종 발생하고 수리는 실제적으로 새로운 문제점을 일으킬 수 있다. 사실, 예방 유지보수 노력의 약 30%는 아무런 소용이 없었으며 또 30%는 실제적으로 장비에 불리한 영향을 준다.¹

그러나 더 커다란 문제가 있다: 불과 장비의 약 6% 만이 시간기준 “wear-out” 패턴을 따르고 있다. 대부분의 다른 장비의 경우에 90% 이상의 고장은 대개 수시로 발생할 수 있는 사건이나 상황이 누적되어 발생한다.¹ 이것은 일정표에 의거한 예방 유지보수도 손상(고장)이 발생한 후에는 너무 늦을 수 있다는 것을 의미한다.

이 방법은 상황을 기준 한 것이 아니라 시간을 기준 한 것이기 때문에 예방 유지보수는 종종 문제가 발생하기 전에 또는 손상이 더 커진 후에 실시된다.



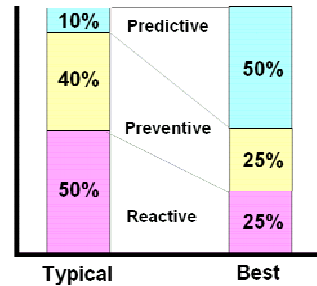
3. 예측정비. 세 번째 방법은 실제적인 장비의 상태를 꾸준히 감시하고 문제가 언제 발생할 것인지를 예측하기 위한 정보를 사용하여 결점들을 극복할 수 있다. 이렇게 함으로써 사용자는 문제가 프로세스나 장비의 성능에 영향을 주기 전에 수리를 필요로 하는 장비만을 위한 유지보수

계획을 세울 수 있다. 이것은 수리와 예측하지 못한 정지시간에 대한 비용을 감소할 뿐만 아니라 유지보수 생산성을 향상시키는 좋은 방법이다.

최상등급의 공장은 상태감시가 가능한 경우에는 대부분의 장비에 대하여 예방 유지보수를 실시하며 reactive 와 예방 방법은 공정이 중대하지 않은 장비에 실시하여 고장이 발생시에 장비의 손상을 최소화 한다.

최상등급의 공장들은 예측정비 방법을 강조하여 생산성을 향상하고 비용을 감소한다.

예측정비 장점에도 불구하고 일반적인 관행은 15 년간 변하지 않았다.



4. Proactive 유지보수. 다음 방법은 성능이 감소하는 이유를 분석하고 문제의 원인을 해결하는 proactive 유지보수 이다. 이 방법의 목적은 단순히 “hard failure”를 피하는 것이 아니라 장비의 성능을 회복하거나 심지어 개선하는 것이다.

예를 들어, 밸브를 계속해서 회전하게 하는 불량한 루프조정에 기인한 과도한 패킹(excess packing) 마모에 의해서 밸브가 고장을 일으킬 수 있다. 이러한 이상은 loop 를 반환하여 추가고장을 예방할 수 있고 또한 프로세스 성능을 증진시킬 수 있다.

앞으로의 최상등급의 공장들은 이러한 proactive 방법을 사용하여 공장의 효율성을 증가시키기 위하여 실제로 정비에 더 많은 노력을 기울일 것이다.

운전자의 어려움

운전자들은 대개 공장과 프로세스의 “실제상태”에 대하여 많은 지식을 가지고 있다. 그러나 그러한 노-하우를 사용하는 대신에 그들은 효율적으로 관리할 수 있는 루프의 수를 제한하는 생산성의 변동(drain) 즉 예측하지 못한 상황에 반응하는데 그들의 시간과 재능을 더 많이 소비하고 있다.

이러한 생산성 문제는 종종 정상적으로 기능을 발휘하지 못하는 기기, 밸브 및 프로세스 장비 – 또는 전체 루프 – 와 함께 시작되며 제어를 유지하기 위하여 엄격한 운전자의 주의와 간섭(intense operator intervention)을 필요로 한다.

무엇인가 잘못되면 운전자가 처리해야 하는 데이터와 경보들이 너무 많아서 오히려 문제점을 발견하여 해결하는 것을 더 어렵게 하거나 심지어는 그들이 주의해야 하는 다른 프로세스 상황을 잊게 할 수도 있다. 그러므로 해당 담당자가 적시에 필요한 정보를 습득하여 조치를 취할 수

있도록 하기 위해서는 보다 양호한 **경보 및 경계 관리(alarm and alert management)**가 필요하다.

일부 공장들은 이러한 안내지침을 제공하기 위하여 비정상적인 상황관리에 의존한다. 그러나 운전자가 수리조치를 취하기 전에 미리 잠재적인 문제들을 수정하고 예방하는 예측정비 및 유사한 방법을 사용하여 비정상적인 상황예방(**abnormal situation prevention**)에 집중함으로써 더 많은 생산성 이득을 가져올 수 있다.

운전자의 작업범위

많은 공장들은 탱크 **farms** 및 물과 폐기물 처리에서 우물의 출발점(**well head**), 원격 플랫폼과 파이프라인에 이르는 원거리 지역을 관리하고 있다. 이상적인 세계에서는 운전자들은 중앙에서 원격지역을 통제할 수 있다. 원거리에서 있는 현장에서 일시적으로 운전자를 필요로 하는 상황이 발생한 경우에 **예측 intelligence and diagnostics** 는 운전자에게 적절한 배급품, 장비 및 서브루틴을 이용하는데 필요한 정보를 제공하여 상황을 처리하게 해야 한다.

원격지역에서 현장의 운전자를 필요로 하는 경우에 운전자의 통제범위는 감소되고 운영비용은 상당하게 증가하였다. 비용의 증가는 운전자를 포함하여 지속적인 작업에 필요한 통제실 운영비용과 멀리 있는 현장까지의 수송비용을 포함한다.

비용 이외에도 원격현장까지 또는 그런 현장으로부터의 수송으로 운전자는 잠재적인 위험에 직면할 수 있거나 신체적인 안전에도 영향을 받을 수 있다. 효과적인 원격운영을 통하여 직접운영비를 줄이고 원격지역에 대한 자본비용을 감소시키고 물류비용을 줄이며 운전자의 안전을 향상시킨다.

경제적 최적화 기회의 상실

자재비용에서 프로세스 산출물(**outputs**)에 대한 판매수요에 이르기까지 공장의 경제성의 변동에 자주 영향을 주는 많은 요소들이 있다. 이상적인 세계에서는 공장의 경제적 기능 (**the economic performance**) 을 최적화하기 위하여 에너지와 연료공급원, 제품믹스, 사용되는 장비와 기타 변수들을 지속적으로 조정할 수 있을 것이다.

그러나 현실적으로는 말하면 운전자들은 그들의 행동의 경제적 효과에 관하여 어떠한 실시간 피드백을 좀처럼 얻을 수 없다. 그들은 공장용 적정한 가동수준 이하로 운영함으로써 수백만 달러의 손실을 보고 있다는 사실을 알지 못한다.

설사 그들이 정보를 가지고 있다고 하여도 변수들간의 복잡한 상호작용을 평가하거나 상황이 다시 변동되기 전에 최선의 운영수준을 결정하는데 필요한 도구를 가질 수 없을 수도 있다.

제한된 정보상황

예측정비는 비정상적인 상황을 예방하는 것으로 경제적인 최적화를 위한 방법으로 분명한 생산성과 원가절감 효과를 제공한다. 그러나 잠재적인 문제와 변하는 상황에 일으키는 결과를 예견하려면 프로세스 뿐만 아니라 프로세스가 진행되는 수많은 **장비에 관한 실시간 정보**를 알아야 한다.

기존의 자동 아키텍처가 쉽게 제공할 수 없는 것이 있다. 그런 제어 시스템은 프로세스 변수와 관련된 경향이나 경보이상을 보여줄 수 없다. 장비의 상태를 감시할 방법이 없으므로 잠재적 문제점을 조기에 알려주는 신호를 탐지하는 방법이 없는 것이다.

예를 들면 4 와 10mA 사이의 아날로그 기기 신호는 좋은 것으로 가정하는데 실제로 여러 문제가 있을 수 있다. 그 신호는 잘못된 것일 수도 있고 센서가 오염되었을 수도 있으며 밸브가 끈적거릴 수도 있다. 숙련된 운전자가 무엇인가 잘못되었다고 느끼지 않으면 문제가 점점 커져서 공정이 중단되거나 장비에 고장을 일으킬 수 있다.

필요한 것은 문제점들이 운영비와 유지보수 비용을 증가시키기 전에 그러한 문제점들을 발견(예측)하여 보유하고 있는 자원들을 적은 비용으로 잘 활용할 수 있도록 하는 방법이다.

해결책: 예측지능

에머슨의 플랜트웹 디지털 공장 아키텍처는 이러한 요구들을 충족시킬 수 있다. 아키텍처의 **예측지능**은

- 운전자가 프로세스와 장비에서 일어나는 상황을 알게 하고,
- 운전자가 문제점을 일으킬 수 있는 상황을 탐지하고 확인할 수 있도록 해 주며,
- 적절한 시기에 해당되는 사람에게 필요한 정보를 제공함으로써 운영과 유지보수에 있어서 보다 생산성을 증진시킨다.

그래서 운전자들은 원만하고 효율적으로 수익성이 있는 방향으로 작업을 추진할 수 있다.

폭 넓은 정보. 디지털 기술은 기존의 자동 아키텍처를 통해서 이용 가능한 프로세스-변수신호의 범위 이상의 새로운 형태의 정보를 이용할 수 있게 하여 준다. 플랜트웹을 사용하면 이러한 정보의 폭과 깊이는 전례 없이 넓고 깊다.

이것은 – 트랜스미터, 분석기, 디지털 밸브 컨트롤러 및 기타의 장비를 포함하여 – 지능적인 **HART 및 FOUNDATION 필드버스** 기기들과 함께 작동하는데 이 기기들은 장비들의 작동상태와 성능 뿐만 아니라 잠재적인 문제가 발생하거나 유지보수가 필요한 경우에 프로세스와 신호를 감시하는 내장된 마이크로 프로세서와 진단 소프트웨어를 사용하고 있다.

프랜트웹이 다른 자동 아키텍처와 다른점은 무엇인가?

- 이것은 광범위한 필드장치와 다른 프로세스 장비에서 오는 장비의 상태와 진단을 포함하여 새로운 많은 정보를 효율적으로 수집하고 관리할 수 있다.
- 이것은 프로세스 제어 뿐만 아니라 자산 최적화 방법을 제공하며 다른 공장과 기업 시스템과 통합을 할 수 있도록 하여 준다.
- 이것은 더 큰 신뢰성을 위해서 중앙집중식이 아니고 통신망에 연결되는 방식을 사용한다.
- 이것은 FOUNDATION 필드버스의 이점을 충분히 이용하면서 모든 수준의 아키텍처의 표준을 사용한다.
- 이것은 모든 산업에 걸쳐서 수천의 프로젝트에서 그 성공이 입증된 디지털 공장 아키텍처이다.

상세한 정보는
www.PlantWeb.com에 접속하십시오

그러나 프랜트웹을 사용하면 기기들과 밸브들을 정지하지 않아도 된다. 또한 프랜트웹은 모터와 펌프 같은 회전하는 장비의 상태에 관한 정보를 파악한다. 그리고 컴프레서와 터빈에서 열 교환기, 증기 기둥(distillation columns) 및 보일러에 이르는 공장의 장비들의 성능과 효율성을 감시한다.

정보통합. 프랜트웹은 이러한 정보를 통제실이나 정비부서에서 이용할 수 있도록 하기 위해서 또는 분석과 조치에 필요한 경우에는 언제든지 당사의 통합 소프트웨어의 **AMST™ Suite** 뿐만 아니라 **HART, FOUNDATION 필드버스** 및 **OPC** 같은 통신표준을 사용한다.

장비정보도 또한 프랜트웹의 **DeltaV™** 및 **Ovation®** 자동 시스템에 통합되는데 이 정보는 신뢰할 수 있는 통제와 최적화를 실현하고 경보와 경계를 관리하기 위하여 프로세스 데이터와 결합된다.

예측하고 향상시키는 능력. 프로세스와 장비에서 실제로 발생하고 있고 발생하려고 하는 상황을 알 수 있는 능력으로, 귀사의 팀은 더 이상 예측하지 못한 사건들(그들이 모르는 문제들에 기인한)을 처리하거나 심지어 있지도 않은 문제를 발견하고 수리하는데 많은 시간을 보내지 않아도 된다.

대신에 직원들은 그들이 알고 있는 문제를 처리하는 등 보다 생산적인 과제 및 비용을 줄이고 성능을 개선하는 새로운 방법을 모색하는 일에 집중할 수 있다.

유지보수와 운영을 위하여 프랜트웹이 어떻게 그러한 일을 가능하게 하는지 몇몇 예를 살펴보기로 하자.

프랜트웹의 예견 가능한 지능으로 운전자는 **기기들과 밸브**에서부터 **기계적 장비와 공정장비**에 이르는 공장의 모든 장비에 대한 예측 및 **proactive** 유지보수의 혜택을 얻을 수 있다.

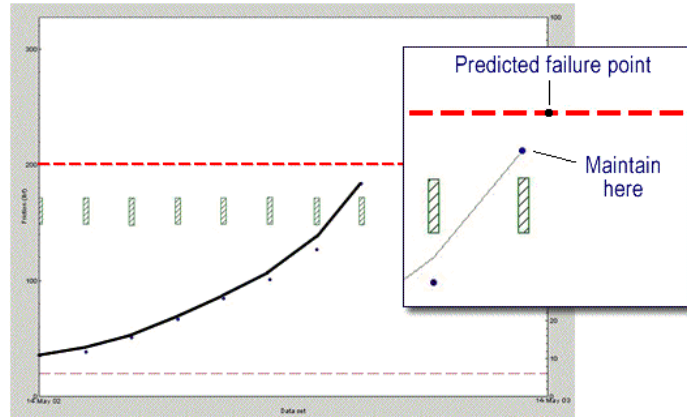
기기들과 밸브. 에머슨의 Fisher 밸브 및 Rosemount, Rosemount Analytical, 및 Micro Motion 트랜스미터의 입증된 신뢰성은 처음부터 유지보수 필요를 감소시킨다. 그러나 프로세스 상황과 작은 사고로 인하여 최상의 장비에 있어서도 문제점을 일으킨다. 장비가 가장 생산적일 경우는 이들 장치들에 내장된 성능감시와 진단기능이 유지보수 노력에 집중할 때이다.

예를 들면 트랜스미터는 전자제품이 과도하게 온도에 노출되어 있으면 작동이 정지될 수 있다. 그러나 프랜트웹 기기들에 내장된 온도감시와 경보기능은 제 때에 문제점을 운전자에게 알려주어 원인을 교정하도록 하게 할 수 있다.

마찬가지로 당사의 pH 트랜스미터에서 센서오염탐지 진단기능은 오염이 프로세스 문제를 일으키기 전에 유지보수 요청을 할 수 있으며 또는 자동적으로 센서의 청소를 시작한다..

밸브 진단기능은 시트마모, 패킹마찰이나 공기공급 누수와 같은 상태가 유지보수를 필요로 하는 시점에 접근하면 (밸브가 계속 사용중인 동안) 운전자에게 알려 준다.

이 밸브 진단기능은 마찰이 한 달 동안에 권고되는 한도를 초과하는 것을 나타내어 프로세스 품질, 가용성 또는 생산량이 영향을 받기 전에 밸브패킹을 교체할 수 있도록 한다.



수리필요를 예견하는 이러한 능력은 사내 예비부품을 대량으로 재고로 유지할 필요를 감소시킬 수 있다. 어느 프랜트웹 사용자는 밸브와 기기부품의 재고를 70% 줄이게 되어 50 만불 이상을 절약하였다고 보고하였다.

어느 장치가 작업이 필요하고 어떤 종류의 작업을 해야 하는지를 정확하게 아는 것은 또한 유지보수 기술자로 하여금 보다 효율적으로 계획을 세울 수 있게 한다. 예를 들면 적절한 도구와 부품을 현장에 가져 가는 일을 들 수 있다.

프랜트웹 진단기능은 유지보수가 필요하지 않은 장비를 알려주어 불필요한 장비의 점검을 감소시키며, 가동중지시간을 단축하고 필요하지 않은 예방 유지보수의 비용과 위험을 제거할 수 있게 한다. 또한 프랜트웹의 밸브링크 진단 소프트웨어를 이용하여 중대한 밸브의 성능과 상태를 감시함으로써 유지보수 비용을 50%나 줄일 수 있다는 것을 경험으로 알고 있다.

AMS Suite: Intelligent Device Manager 소프트웨어는 응급처치요령과 기록유지를 통하여 최초의 장치 구성에서 많은 유지보수 업무를 위한 튼튼하고 사용자 친화적인 도구를 제공할 뿐만 아니라 쉽게 접근할 수 있도록 밸브와 기기정보를 통합한다.

예를 들면, 소프트웨어의 원격감시와 진단기능은 장비의 점검을 엄청나게 빨리 실시한다. 필드에서 25 분 걸리는 점검작업은 직원들을 위험한 현장에 보내는 일 없이도 정비부서나 제어실에서 온라인으로 2 분밖에 걸리지 않는다.

AMS Device Manager 소프트웨어도 기기의 **눈금교정(calibration)**시간을 47 에서 25 분으로 거의 반으로 줄여준다. 이 소프트웨어의 자동 문서처리

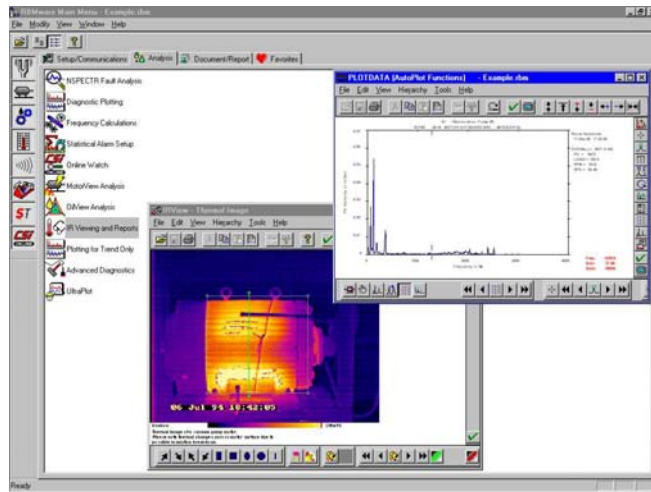
기능은 실제로 엄청난 “wrench time”을 걸리게 하는 수동적인 데이터 입력작업을 대신한다.

비생산적인 작업을 감소하기 위한 새로운 작업기술과 결합된 이들 도구들을 광범위한 업무에 이용하면 기존의 방법에 비하여 **유지보수 시간을 65% 단축**시킬 수 있다.

기계적 장비. 정지시간의 원인이 되는 장비고장의 반은 일반적으로 펌프, 모터, 컴프레서 및 터빈 같은 기계적 장비에서 발생한다. 프랜트웍은 이런 고장과 관련하여 도움을 줄 수 있다.

Our AMS Suite: Machinery Health Manager 소프트웨어는 온라인 감시정보를 광범위한 범위의 분석도구에서 제공하는 데이터와 결합함으로써 사용자는 수리가 필요한 장비와 필요하지 않은 장비를 식별할 수 있다.

AMS Machinery Manager 는 진동감시, IR 온도기록, 오일분석, 자외선 및 모터 진단기능을 사용하여 운전자에게 실제적인 장비상태를 알려준다.



예를 들면 베어링 고장은 회전하는 장비에 흔히 발생하는 문제이다. 그러나 **AMS Machinery Manger** 소프트웨어의 **PeakVue** 는 초기단계의 베어링 마모와 관련된 고주파 소음을 탐지하고 확인할 수 있다. 사용자는 손상이 수리비용(및 시간)을 크게 증가시키기 전에 앞으로 발생할 문제에 대한 충분한 경보를 받는다.

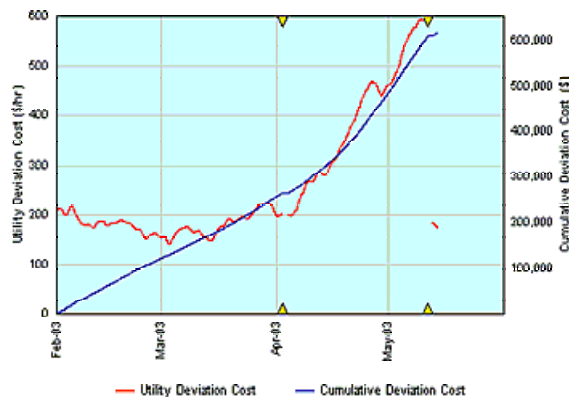
레이저 얼라이먼트(alignment)와 장비균형을 위한 도구도 회전하는 장비의 **proactive** 정비에 있어서 중요한 역할을 한다. 이러한 도구들은 샤프트가 중앙과 중앙이 정확하게 결합되고 작동속도와 하중에서 진동을 낮은 수준으로 유지하여 사용자는 장비의 수명을 연장할 수 있으며 유지보수 비용을 줄일 수 있다.

프로세스 장비. 보일러, 컴프레서, 열 교환기 및 증류타워와 같은 대형 프로세스 장비의 성능은 일반적으로 점차로 기능이 저하된다. 수리나 분해검사는 효율성을 회복시킬 수 있지만 장비가 수리되는 동안의 생산상실로 인한 비용이 발생한다.

프랜트웹은 그러한 장비를 수리해야 하는 정확한 시간을 알려준다. **AMS Suite: Equipment Performance Monitor** 소프트웨어는 시간에 대한 장비효율성의 변화를 사용자에게 보여주기 위하여 열역학 모델을 사용한다. 이 소프트웨어는 그러한 변동의 재정적 효과를 산출해 주기 때문에 사용자는 유지보수로 인한 가동중지비용과 표준이하의 성능으로 인한 비용을 비교할 수 있다.

AMS Performance Monitor 는 장비성과 장비성능의 장기적인 경제적 효과를 알려준다. .

Deviation Cost Overview



또한 사용자는 유지보수 효력을 측정하기 위하여 AMS Performance Monitor 를 사용하여 장비가 다시 필요한 성능을 제공하는지를 검증하거나 – 심지어 현장(in-place) 청소나 완전한 장비 분해검사 같은 어려운 유지보수의 경제적 효과를 비교할 수 있다.

운전자는 더 많은 일을 할 수 있다

프랜트웹은 운전자가 프로세스의 안정과 안전을 위협하는 예기치 못하는 상황과 문제 루프를 처리하기 위하여 힘들게 노력하며 소비하는 시간을 감소시켜서 **운전자 생산성**을 증가시킨다. 매우 드물게 발생하는 비정상적인 상황에서의 문제들도 처리해 주는 보다 좋은 도구와 안내지침으로 운전자는 가까운 현장이나 원격장소에서 다 루프를 관리할 수 있어서 생산활동의 증진에 집중할 수 있다.

비정상적 상황의 예방과 관리. 많은 이득은 상기에서 언급한 유지보수의 개선에서 발생한다. 왜냐하면 많은 잠재적인 문제들은 프로세스 진행에 영향을 주기 전에 미리 감지(그리고 유지보수 팀에게 통지된다)될 수 있기 때문에 운전자의 작업에 지장을 주지 않는다.

프랜트웹은 장비와 프로세스 정보를 통합하기 때문에 이러한 상황에서 작업이 원만하게 진행하게 한다. 당사의 지능 FOUNDATION 필드버스

기기는 문제점들을 지속적으로 점검하면서 전송하는 데이터가 양호하고 불량한 것인지 또는 불확실한 것인지를 분류한다. 프랜트웍의 **DeltaV** 및 **Ovation** 자동 시스템은 해당 데이터가 제어 알고리즘으로 사용할 수 있는지를 꾸준히 검증하기 위하여 이러한 신호상태(모든 시스템에서 가능하지는 않다)를 감시한다. 만약 감시하지 않으면 시스템은 자동적으로 제어행동(control actions)을 적절한 것으로 변경할 수 있다.

운전자는 또한 잠재적인 문제들을 예측하고 조정하기 위하여 장비상태를 쉽게 점검할 수 있다. **AMS Suite: Asset Portal™** 은 밸브와 기기들, 회전하는 장비 및 싱글 브라우저에 기초한 인터페이스에서 통합된 높은 수준의 정보를 받아서 제공한다. 이러한 예측 진단기능과 다른 자산 데이터를 이용하여 운전자는 장비상태가 문제를 일으키거나 일으킬 소지가 있는 것인지를 결정할 수 있다.

AMS Asset Portal 은 기기와 밸브, 회전하는 장비 및 프로세스 장비의 상태에 관한 통합된 정보를 제공한다.

Name	Type	Health Index	Description	Location
DV-2100	Control Valve	100	Fisher DVC 6000 Fieldbus Valve Controller	Crude Unit
E-150	Heat Exchanger	95	Crude Tower Heat Exchanger	Crude Unit
E-151	Heat Exchanger	97	Crude Tower Heat Exchanger	Crude Unit
E-152/A	Heat Exchanger	97	Crude Tower Heat Exchanger	Crude Unit
E-152/B	Heat Exchanger	87	Crude Tower Heat Exchanger	Crude Unit
DV-3000	Control Valve	100	Fisher DVC 6000 Fieldbus Valve Controller	Crude Unit
DV-3001	Control Valve	95	Fisher DVC 6000 Fieldbus Valve Controller	Crude Unit
DV-3008	Control Valve	97	Fisher DVC 6000 Fieldbus Valve Controller	Crude Unit
CR-3001	Compressor	76	Wet Gas Compressor	FCCU

프로세스나 장비문제가 실제로 발생하면, **PlantWeb Alerts** 는 다른 운전자들에게 성가신 경보를 전달하지 않고 해당되는 사람에게만 통지한다. 이러한 기능은 당사의 필드 장치의 강력한 소프트웨어, **AMS Suite** 소프트웨어 및 **DeltaV** 와 **Ovation** 시스템이 가지고 있으며, 들어오는 정보를 즉시 분석하고 엄격하게 시간순위에 입각하여 통지 받을 사람별로 분류하고 정보수신자에게 이상상태를 통지할 뿐만 아니라 처리방법까지도 필요한 언어로 알려준다.

통제와 자산상태 정보에 대한 유효한 **통합정보(information integration)**와 결합된 **예측지능**이 제공하는 향상된 경보기능으로 운전자와 유지보수 직원은 잠재적 문제를 처리할 보다 많은 정보와 보다 많은 리드타임을 가진다. 이러한 기능을 이용하여 전체적인 운영 및 유지보수 비용을 줄일 수 있고 직원을 멀리 있는 장소에서 작업하게 하지 않아도 된다.

DeltaV Simulate 같은 시뮬레이션 소프트웨어도 직원들이 통상적 및 특별한 프로세스 고장을 처리해야 하는 곳에서 안전하고 현실적인 여건을 제공함으로써 운전자 효율성을 개선할 수 있다.

제어기능의 향상. 프랜트웹은 또한 프로세스 가용성을 감소하여 생산성을 향상시킨다. 그러므로 운전자는 문제 루프를 수동적으로 해결하는데 시간을 보내지 않아도 된다.

이러한 향상된 제어기능은 프랜트웹 아키텍처의 기반을 이루는 지능적인 기기들과 밸브들과 함께 사용이 가능하다. 그러한 기기들에는 신속하고 동적인 반응을 가진 트랜스미터, 1% 이하의 신호에 응답하는 디지털 밸브 및 세계적으로 가장 정확한 Coriolis 유량계가 있다.

DeltaV 와 Ovation 시스템은 장비와 프로세스 정보를 통합하여 제어기능을 더욱 향상시킨다. 그리고 모델예측제어와 같은 향상된 제어기능이 시스템 컨트롤러에 내장되어 있어서 이 시스템은 호스트에 기초한 시스템보다 더 구성하고 사용하기가 용이하며 가용성이 더 양호하다.

문제가 불량하게 조정된 루프인 경우에 프로세스 방해와 tuning time 을 최소화하는 특허 받은 릴레이 진동이론을 사용하는 **DeltaV-Tune** 소프트웨어로 작업을 거꾸로 추적하기가 용이하다. **OvationTune**, 즉 시스템-wide tuning package 도 조정루프를 최적의 성능으로 감시하고 조정하여 변화 가능성을 감소시킨다.

(프랜트웹이 가용성을 어떻게 변동 가능성을 감소시키는지에 대한 상세한 사항은 www.PlantWeb.com 에 들어가서 "Quality" link under "Operational Benefits.")를 클릭한다.

프로세스 최적화. 프랜트웹은 운전자들을 위하여 프로세스 진행의 개선에 도움이 되는 도구들을 제공한다.

AMS Suite: 실시간 Optimizer 소프트웨어는 제한범위를 위반하지 않고 최상의 성능을 달성하기 위한 최적의 설정 값을 알려준다. 프랜트웹의 다른 향상된 제어기능과 마찬가지로 **AMS Optimizer** 은 아키텍처의 필수적인 부분이며 최적의 설정 값의 실행을 용이하게 하여 준다.

전력 응용에 있어서, **SmartProcess**® 공장 최적화 소프트웨어는 보일러 성능을 최대로 만들어 주고 열비를 개선하고 증기온도의 변화를 최소화함으로써 생산량과 효율성을 증가시킨다.

이러한 애플리케이션을 이용하여 운전자는 프로세스 고장이나 정지시간을 일으키는 제한요건을 위반하지 않고 각 loop 나 장치를 더욱 최적화 상태로 만들 수 있다.

절감 액의 증가

유지보수와 운전자의 생산성을 향상시키는 프랜트웹의 기능들은 또한 기타의 운영비를 감소시킨다. 여기서 비용절약의 기타 혜택에 관하여 상세한 설명을 할 수는 없지만 중요한 점을 일부 소개하기로 한다:

안전, 정상상태 및 환경. 프랜트웹의 예측 지능과 정보 통합기능으로 사용자는:

- 장비고장 또는 불안정한 프로세스 상태를 탐지하고 예견하고 예방함으로써 기계적으로 완전한 상태를 유지할 수 있고,
- 원격감시를 통하여 직원을 가급적이면 위험한 환경에 보내지 않을 수 있고,
- 자동적인 문서처리기능과 엔지니어링 활동을 통하여 정해진 규정을 준수할 수 있다.

Utilities. 프랜트웹은 운영비용에 있어 상당한 부분을 차지하는 에너지 사용을 감소시킨다.

- 고효율의 제어기능은 연료의 에너지 변환 율을 6-10%나 증가시킨다.
- AMS Optimizer 와 SmartProcess 소프트웨어는 연료와 에너지의 혼합을 최적화한다.
- AMS Performance Monitor 는 언제 유지보수를 해야만 에너지사용을 가장 많이 감소할 수 있는지를 알려 준다.
- AMS Machinery Manager 는 운전자에게 모터 효율성을 회복하기 위해 언제 수정조치가 필요한지를 알려준다.

폐기물과 재작업. 운전자가 비규격 제품을 다시 만들거나 처리할 때는 비용이 발생한다. 프랜웹은 이러한 경우에도 도움을 준다.

- 예측지능은 운전자에게 제품이 폐기물로 될 수 있는 상황을 알려 주는 동시에 상위의 제어기능은 공정 변동성을 완화 시켜 줌으로써 운전자는 더 높은 생산량을 유지하면서도 규격제품을 생산할 수 있다.
- DeltaV 와 Ovation 는 start up 과 제품변경을 자동화할 수 있으며, 이는 공정을 보다 신속히 최대 생산체계로 만들 수 있다.
- AMS Optimizer 는 폐기물과 재작업을 최소화 하기 위하여 최상의 운영 시점을 지속적으로 발견할 수 있다.

기타 상세한 사항에 대하여는 www.PlantWeb.com의 “Operational Benefits” 섹션을 참조한다.

이익 극대화의 유지

새로운 아키텍처의 장점을 이용하는 것은 신기술과 작업방법을 채택하는 것을 의미하지만 오늘날의 직원이 부족한 공장에서는 개선하기 위한 시간과 자원을 찾는 것이 결코 쉽지 않다. 에머슨을 이용하면 공장의 운영되는 전 기간에 이익을 최대화할 수 있다.

에머슨이 용이하게 처리. 고객들이 프랜트웹 서비스를 이용한 기술투자에서 상당한 이익을 보고 있다는 것은 경험으로 입증되고 있다. **프랜트웹 서비스.** 사용자가 프랜트웹을 새로운 설비에 사용하든지 또는 현재의 시설에 추가하든지 간에 당사의 전문기술은 사용자의 원하는 바를 달성할 수 있도록 도와 준다.

최상의 방법을 상담. 에머슨 서비스 전문가들은 평가와 benchmarking 프로그램 설계를 하기 때문에 사용자의 공장을 최상의 다른 공장과 비교하여 준다.

전문적 교육. 당사는 AMS Suite 기술을 사용자의 공장에서 필요로 하는 부분에 적용한다. 사용자의 프로젝트의 성공을 보장하기 위하여 당사의 서비스 전문가들은 변경된 작업방법을 문서로 규정하고 기록하며, 실시간 프로세스와 장비상태의 정보를 사용자의 애플리케이션과 통합하고, 고객 공장의 직원을 위한 교육을 실시한다.

당사는 고객의 공장이나 당사의 공장에서 또는 비디오나 PC 및 웹에 기초한 과정으로 고객의 운영 및 유지보수 직원들이 신속하게 배울 수 있도록 충분한 교육을 제공한다. 교육과정은 모든 자산에 대한 예측유지보수를 위한 특별교육 뿐만 아니라 상태감시 및 예측정비 기술과정을 포함한다.

서비스 제공. 고객이 원하면 당사는 고객의 사내자원을 보충하기 위하여 프랜트웹의 전문 서비스를 제공할 수 있다. 에머슨의 서비스에는 장기간의 성과를 보장하기 위한 감시와 분석, 진단 서비스 및 프로그램 관리가 있다.

실제 프로젝트, 실제결과

프랜트웹은 전 세계의 모든 산업분야에서 수천개의 설치를 함으로써 진가를 인정 받았으며 사용자들은 매일 혜택을 보고 있다. 몇 가지 예를 소개하면 다음과 같다:

- “우리는 인건비에서만 \$300,000 을 절약하고 있으며 가장 효율적으로 공장을 운영하고 있다.” - 전력공장
- “무엇이 오동 작을 일으키는지를 확인하는데 있어서 진단방법은 신속하고 정확하다.” - 전기서비스공장

- “기기 시험결과를 자동으로 문서화 함으로써 평균 40%를 절약하고 있다.” - 의약품 메이커
- “고장을 발견하고 조치를 취하는데 걸리는 시간은 거의 50% 줄어 들었으며 예측 진단기능은 당사의 밸브가 언제 성능이 떨어지기 시작하는지를 우리에게 알려줌으로써 우리는 프로세스의 이상과 고장을 처리하는 대신에 유지보수 활동을 계획할 수 있다.” - 화학약품생산업자
- “우리는 현장에 가서 해당장치를 해체하여 잘못된 점을 보아야 했다. 하지만 지금은 DeltaV 를 이용하여 기기에 무엇이 잘못되었는지를 즉시 볼 수 있다. 40-45 분 걸렸던 것이 지금은 5-10 분으로 줄어 들었다.” - Tank-farm operator
- “우리는 프랜트웹이 2 년 전에 설치된 이후 유지보수시간이 25% 감소되었다. 우리는 동일한 직원 수를 유지하고 있지만 직원들은 현재 우리공장의 생산성을 높이기 위한 일들에 투입되고 있다.” - 식품 가공업자
- “우리는 규모가 2 배로 커졌음에도 불구하고 동일한 직원 수를 유지할 수 있었다.” - 폐기물 처리공장

프랜트웹 기능의 사례와 상세한 설명을 위해서는 www.PlantWeb.com 을 방문하여 “Customer Proven.”을 클릭한다.

다음 단계 진행

프랜트웹은 작업과 유지보수 생산성을 증가시킴으로써 점점 늘어나는 수요를 충족할 수 있도록 하여 준다. 그러나 작업개선을 위한 이러한 광범위한 기회를 어떻게 이용할 것인가?

1. 원하는 범위를 결정한다. 운영과 유지보수 비용에 대한 귀사의 목표는 무엇인가? 가동시간에 대한 목표는 무엇인가? 운영과 유지보수 부서가 어떻게 함께 협조하며 근무하기를 원하는가? 공장이 어떻게 운영되기를 바라는가? 비전과 목표를 설정하고 그러한 것들을 달성하기 위한 준비를 한다.

2. 현재의 상태를 평가한다. 지난 2-3 년간에 비용이 어떻게 변동되었는가? 교체자산가액(%RAV)의 퍼센트로서 귀사의 유지보수 예산은 얼마인가? 유지보수 방법들을 현재 어떻게 혼합하여 사용하고 있는가? 얼마나 많은 loops 를 각 운전자는 관리하고 있는가? 이러한 숫자는 어떻게 산업기준과 비교되는가?

- 3. 특별한 귀 공장의 사항을 살핀다.** 일부 장치나 장비형태가 다른 장비들보다 문제 특히 예측하지 못한 문제들이 더 많은가? HART 와 필드버스에서 오는 장비상태에 관한 정보는 운전자와 유지보수 기술자가 이용할 수 있는가? 자동화된 유지보수 관리 또는 프로세스 최적화 도구를 가지고 있는가? 그 도구들은 사용되고 있는가?
- 4. 최고의 혜택을 주는 변동사항을 계획한다.** 대개 이것은 유지보수와 작업 생산성에 다 영향을 주는 문제를 예방하기 위한 예측정비를 더 많이 사용하게 된다. 기술 뿐만 아니라 작업방법을 고려하고 기획 과정에서 운영과 유지보수 팀 뿐만 아니라 관리와 엔지니어링 팀을 포함시키도록 한다.
- 5. 현지 에머슨 팀과 협력하여 작업한다.** 당사는 어느 프랜차이즈 기술과 관련된 서비스가 고객의 목표와 부합하는지를 귀사가 결정하는 것을 도와 주고 그러한 기술과 서비스를 고객을 위하여 어떻게 적용할 것인가를 알려 준다. 고객이 원하면 실행 서비스와 지속적인 지원 뿐만 아니라 고객이 그러한 프로세스를 기획하고 평가하는데 있어서도 도움을 줄 수 있다.

참조문헌

1. Dennis Berlinger 와 Saxon Smith, MRG Inc., “신뢰성에 대한 기업사례(the Business Case for Reliability),” www.reliabilityweb.com/rcm1 에서 출판.
2. *Reliability* magazine, 2002.
3. Richard L. Dunn, "복합 유지보수 벤치마크 측정기준(Composite Maintenance Benchmark Metrics)," *Plant Engineering*, 1999 년 1 월.

기타

- 운영과 유지보수 비용을 감소하는 것은 프랜트웍 아키텍처가 프로세스와 공장의 성능을 향상시키는 방법 중의 하나에 불과하다. 프랜트웍의 웹사이트는 – 추가백서를 포함하여 - 공정의 품질, 생산량 및 가용성을 증가시키면서 비용을 줄이는 것에 관한 풍부한 정보를 제공한다. 그러한 상세한 정보를 얻으려면 www.PlantWeb.com 에 접속하여 "Operational Benefits" 를 클릭한다."
- 에머슨 Process Management'의 무료 온라인 학습 사이트인 프랜트웍 대학(PlantWeb University)은 유지보수와 효율성 증진에 관한 몇몇 강좌를 제공한다. 생산성을 향상하여 운영비와 유지보수 비용을 감소하는 것에 대한 추가 강좌가 곧 있을 것이다. www.PlantWebUniversity.com
- The AMS Suite: Intelligent Device Manager Work Processes Guide 는 이 백서에서 언급한 이점을 극대화 하기 위한 유지보수 방법의 변경을 개략적으로 설명한다. . www.emersonprocess.com/ams/solutions – "비용절감(Saving Money)" 을 클릭하고 다음에 "AMS Suite: Intelligent Device Manager Work Processes Guide"를 클릭한다.

이 출판물의 내용은 단순히 정보를 제공하는 목적에서 기술된 것이다. 정확한 정보를 제공하기 위하여 노력하였으나 여기의 내용들은 이 출판물에서 언급하는 제품이나 서비스 또는 사용이나 적용 가능성에 관하여 명시적 또는 묵시적으로 보증하는 것으로 간주되지 않는다. 모든 판매는 당사의 제반조건에 따르며 당사의 제반조건은 요청하면 보내줄 수 있다. 당사는 아무때고 통지 없이 당사제품의 설계나 사양을 변경하거나 개선할 권한이 있습니다.

PlantWeb, Fisher, Rosemount, Micro Motion, AMS, Asset Portal, Ovation, SmartProcess, 및 DeltaV 는 Emerson Process Management 의 마크이다. 모든 기타의 마크들은 그러한 마크들의 각 소유자의 자산이다.

031017

Emerson Process Management
8301 Cameron Road
Austin, Texas 78754
T 1 (512) 834-7328
F 1 (512) 834-7600
www.EmersonProcess.com