



APPLICATION REPORTS2026

ifm의 자동화 솔루션





자동화에 대한 전문성

자동화와 디지털화는 ifm에게 있어서, 단순한 기술을 넘어선 열정입니다. 이것이 바로 ifm이 차별화되는 요소입니다. ifm은 기술 전문성과 혁신에 대한 열정을 결합합니다. 고객을 지원하고 고객이 이러한 열정을 가지고 앞으로 나아갈 수 있도록 돕는 것은, 우리에게 끊임없는 동기 부여의 원천입니다.

이번 제 11호 “어플리케이션 리포트”에서 이것이 무엇을 의미하는지, 정확히 보여드리겠습니다.

고객들이 다시 한 번 흥미로운 인사이트를 제공해 주셨습니다. 이들은 자동화 및 디지털화 솔루션으로, 어떻게 어려움을 극복하고 혁신적인 아이디어를 성공적으로 구현했는지 설명합니다.

따라서 설비 및 공장의 디지털화, 인트라로지스틱 분야에서 모바일 로봇을 지원하는 3D 카메라, 그리고 효율적인 유틸리티 차량 운용을 가능하게 하는 모바일 어플리케이션용 컨트롤러 등 다양한 실제 적용 사례에 대한 더욱 흥미로운 리포트를 기대하십시오.

즐거운 시간 되시길 바랍니다!

여러분의 ifm 어플리케이션 리포트 팀

많은 독자분들께 여러분의 노하우를 소개하십시오!

당사는 여러분이 당사 제품으로 구현한 흥미롭고 참신한 솔루션을 지속적으로 찾고 있습니다. 왜 그렇습니까? 성공적인 실무 경험보다 더 고무적인 것은 없기 때문입니다. ifm 제품으로부터 받은 혜택을 다른 사람들과 공유하기를 원하십니까? 그렇다면 말씀해 주십시오. 다음 호에서 귀하의 성공 사례를 소개해 드리고자 합니다.

아주 간단합니다:

신청서에 대한 간단한 설명을 보내 주시면 연락을 드리고 현장을 방문하여 전문적인 사진을 찍은 다음 인터뷰를 진행하게 됩니다. 이를 바탕으로 어플리케이션 리포트가 작성됩니다. 이 리포트는 다음 호 뿐만 아니라 전문 잡지에 게재되거나 요청 시, 귀하와 귀하의 고객을 위한 특별 인쇄물로도 제공됩니다.

관심 있으십니까? 여러분의 소식을 기대합니다:

application.reports@ifm.com



ifm.com/cnt/application-reports

04



Benzinger

터닝 및 밀링 머신의
디지털 혁신

10



Heinz Nixdorf 직업 전문대학

연구 프로젝트로서의
레트로핏

16



Danfoss

디지털화된 생산 라인

22



Endesa

디지털화된 수력 발전소

26



PROBAT / Bauermeister

디지털화된 커피
그라인더

30



PVA TePla

디지털화된 단결정
실리콘 성장

36



베링거인겔하임

진동 모니터링으로
가동시간 확보

40



Jungheinrich

모바일 로봇,
인트라로지스틱의 미래 형성

44



Kollmorgen

팔레트 인식을 위한 3D
카메라 시스템

48



Arcusin S.A.

자동 수확기

52



Banke

디젤에서 전기
구동으로의 전환

56



H+H Engineering

센서 기술을 통한
효율적인 배기가스 제어

60



Lentner

디지털화된 긴급 차량

법적 고지

편집진 / 사진:
Andreas Biniasch, Philipp Erbe
세팅 타입 및 레이아웃:
Andrea Tönnies
제작: Paula Pötschick

편집:

ifm electronic gmbh
Friedrichstraße 1
45128 Essen
Germany

전화: +49 / 201 / 24 22-0
팩스: +49 / 201 / 24 22-1200
이메일: info@ifm.com



Benzinger

터닝 및 밀링 머신의
디지털 혁신



정밀 기계의 정밀도 유지

Benzinger는 ifm의 완벽한 디지털화 솔루션을 활용합니다.

100년 이상 Benzinger라는 이름은 독일에서 제조된 고정밀 터닝 및 밀링 머신의 대명사로 자리매김해 왔습니다. 독일 Pforzheim에 본사를 두고, 약 170명의 직원이 근무하는 이 중견 기업은 항공우주, 유압 장치, 공구 제작, 보석 산업 등 까다로운 산업분야에 솔루션을 제공합니다. 이 기업의 성공은 첨단화된 자체 제조, 모듈식 기계 컨셉 그리고 전체를 보는 통합적 관점을 기반으로 합니다.

“우리는 기계가 아니라 솔루션의 관점에서 생각합니다.”
라고 Carl Benzinger GmbH의 터닝 기계 전문가인 **Steffen Krämer**는 말합니다. “우리의 목표는 항상 고객에게 최상의 솔루션을 제공하는 것입니다.”

이를 위해 Pforzheim에 위치한 Benzinger는 매우 첨단화된 자체 제작을 선택합니다. 기계 및 전기 설비부터 자체 기계의 부품 생산, 조립, 품질 보증 및 공정 구현에 이르기까지 Benzinger는 모든 단계를 한 곳에서 통합적으로 수행합니다.

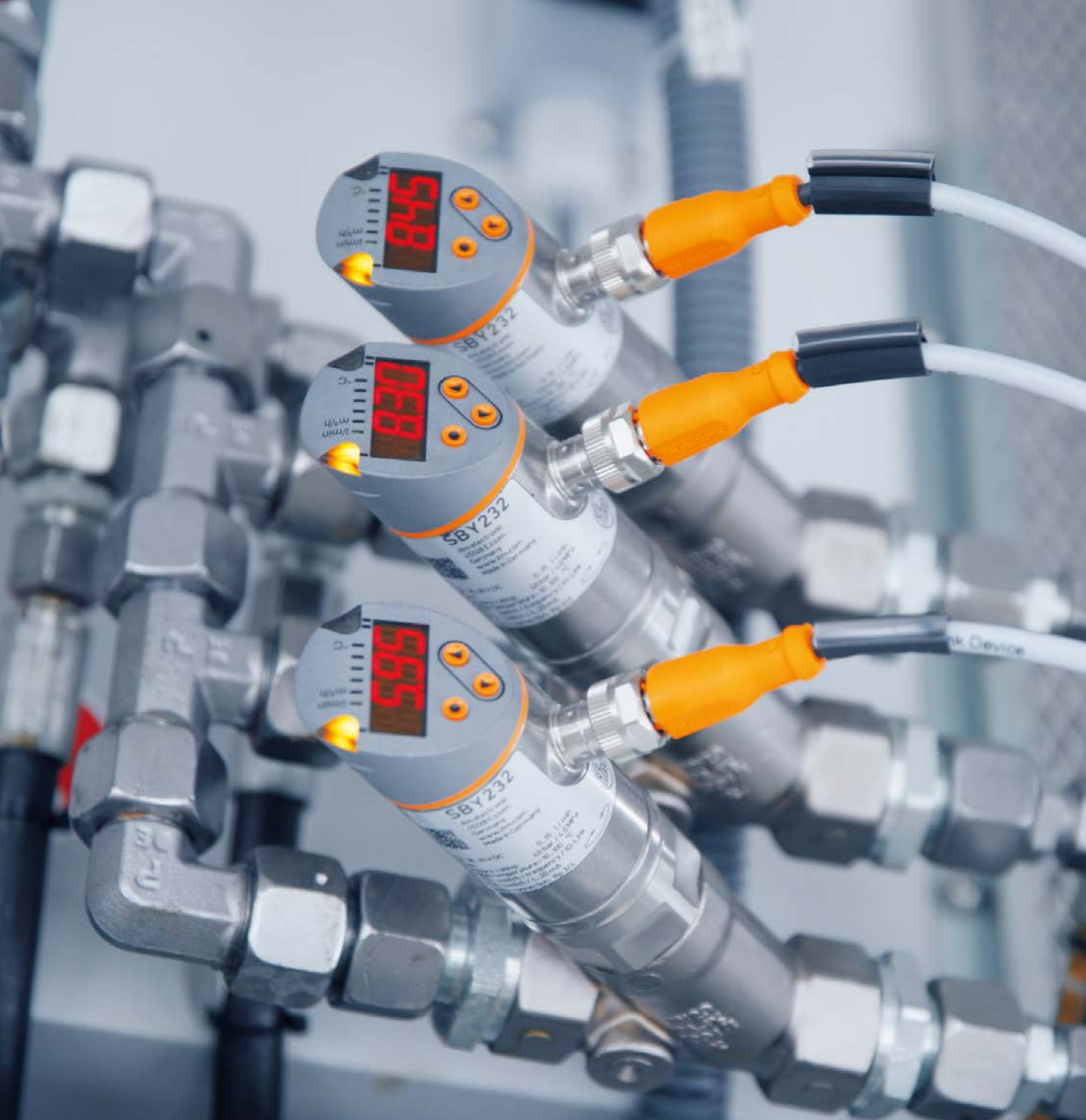
전통을 기반으로 한 정밀성과 내구성

이러한 총체적인 접근 방식은 기계의 모듈식 설계에도 반영되어 있습니다. 고객 요구사항과 어플리케이션 시나리오에 맞게 다양한 모델을 유연하게 조정할 수 있습니다. 스트로킹 디바이스, 로터리 테이블 또는 보어 미세 정삭을 위한 호닝 모듈과 같은 구성요소를 정밀하게 선택하여 개별 솔루션에 결합합니다. 표준형이든 맞춤형이든 항상 최고의 정밀성에 중점을 둡니다.

“우리 고객들은 본질적으로 마지막 미세한 부분까지의 정확도를 원합니다.”라고 **Krämer**는 설명합니다. “우리는 매우 견고하고 내구성이 뛰어난 기계 설계를 통해 최고의 정확도에 대한 이러한 요구사항을 충족합니다.”

까다로운 정밀도 요구사항을 충족시키기
위하여 Benzinger는 고도의 자체 생산을
활용합니다.





유량 센서는 Benzinger 터닝 머신의 상태에 대한 정확한 정보를 제공합니다.

IO-Link: 확립된 산업 표준

Benzinger는 정밀도와 품질 외에도 디지털 서비스 및 프로세스 모니터링에 더욱 중점을 두고 있습니다. 이를 위하여 ifm의 센서와 IO-Link 솔루션을 사용합니다. 센서와 액추에이터 간의 간단한 양방향 디지털 데이터 통신을 위한 개방형 표준인 IO-Link는 ifm과 다른 자동화 전문가들이 개발했으며, 산업 환경에서 확고하게 자리 잡았습니다. 2009년 시장 출시 이후, 이미 5천만 개 이상의 point-to-point 인프라 노드가 설치되었습니다. IO-Link는 Benzinger가 내부 공정뿐만 아니라 고객을 위한 가치 창출에도 활용할 수 있는 몇 가지 장점을 제공합니다.

“IO-Link는 기존 배선으로는 가능하지 않았던 기계 및 전기 설계의 다양한 옵션을 제공합니다. 분산형 데이터 인프라를 통하여 보다 작게 디자인하고, 배선 복잡성까지 최소화합니다” 라고 Krämer는 설명합니다.

필드 호환 IO-Link 마스터를 사용하여 센서 데이터를 효율적으로 수집합니다. 센서는 표준화된 M12 커넥터를 통해 IO-Link 마스터에 배선 및 연결되므로 배선 오류가 발생하지 않습니다. IO-Link 마스터는 필드버스 또는 이더넷을 통해 데이터를 번들 형태로 PLC 및 IT 레벨로 전송합니다. 따라서, 추가 작업 없이도 기계 컨트롤 및 IT 레벨에서의 평가에

IO-Link 마스터 (왼쪽 중앙)와 진동
센서용 평가 장치 (오른쪽 하단)에서
수집된 데이터는 edgeGateway
(오른쪽 상단)를 통해 클라우드
전송됩니다.

필요한 데이터를 쉽게 활용할 수 있습니다. 그 결과, 센서 데이터는 더 이상 프로세스 제어에만 사용되는 것이 아니라 프로세스 분석 및 유지보수 계획에 유용한 정보로 변환될 수 있습니다. Benzinger는 스피들을 모니터링할 때 이 기능을 활용합니다.

“우리는 스피들을 직접 제조합니다. 설치된 진동 센서를 통하여 현장에서 직접 스피들의 품질과 견고성에 대한 귀중한 정보를 얻게 되었습니다.”

이를 통해 얻은 인사이트는 핵심 구성요소의 추가 개발에 직접적으로 반영됩니다.

기계 효율성 및 상태 모니터링

정확하고 지속적인 인사이트를 제공하기 위해 센서 데이터에 의존하는 상태 모니터링 또한 점점 더 관련성이 높아지고 있는 주제입니다.

“고객은 높은 기계 가용성을 주요하게 생각합니다.” 라고

Krämer는 말합니다.

터닝 및 밀링 기계의 유지보수 요구사항을 완벽하게 파악하기 위해 광범위한 데이터를 사용하여 기계의 상태를 지속적으로 추적합니다: 예를 들어, 지속적인 진동 분석은 불균형 징후를 즉시 감지하여 기계 손상과 부품 품질 저하를 방지하는 데 도움이 됩니다. 스피들 냉각은 유량 센서를 사용하여 모니터링됩니다. IO-Link는 매체 온도 또한 전송하므로





기계 데이터는 moneo 대시보드에
명확하게 디스플레이되고 분석됩니다.

” moneo 클라우드 환경에서 고객은 냉각수가 충분한지 또는 추가 유지보수가 필요한지 여부를 대시보드에서 한눈에 확인할 수 있습니다.

스핀들 냉각의 효율성도 평가할 수 있습니다. 공구와 공작물을 모두 냉각하는 데 사용되는 두 번째 냉각 회로의 레벨 센서는 항상 충분한 냉각수를 사용할 수 있도록 보장합니다.

“프로세스의 에너지 효율성은 고객에게 점점 더 중요해지고 있습니다”라고 Krämer는 말합니다. “이것이 바로 우리가 압축 공기 측정기로 프로세스에 공급되는 공기를 정확하게 감지하는 이유입니다. 이를 통해 최대한의 효율적인 압축 공기 사용이 가능하게 되었습니다.” 킬로와트 및 킬로와트시 단위의 전력량도 지속적으로 기록 및 분석됩니다. 전력 소모량 증가는 유지보수가 필요할 수 있다는 지표가 됩니다.

클라우드 기반 IIoT 플랫폼 ifm moneo를 통한 데이터 분석 및 원격 유지보수

방대한 정보는 기계 상태에 대한 귀중한 인사이트를 제공합니다. ifm의 edgeGateway와 LTE bolt를 사용하여 자동화 전문기업의 IIoT 플랫폼인 moneo 클라우드 버전으로 데이터가 전송됩니다. Benzinger에서는 대부분의 데이터가 IO-Link 구조를 통해 전송됩니다. 또한, 옵션으로 제공되는 ifm Agent 데이터 인터페이스를 사용하면 기계 컨트롤러나 에너지 미터와 같은 다른 데이터소스를 moneo에 연결할 수 있습니다.

moneo 통해 사용자는 기계 및 시스템 데이터를 중앙에서 수집 및 분석하여, 이를 바탕으로 실질적인 조치를 도출할 수 있습니다. 클라우드 버전의 경우, 여러 사이트에서 이 작업을 수행할 수도 있습니다. 예를 들어, 펌프, 모터, 스핀들 및 팬의 진동 동작을 편리하게 모니터링하여 베어링 손상이나 불균형으로 인한 고장을 방지할 수 있습니다. 온도, 레벨, 압력, 유량, 전기 에너지 소모량 등의 프로세스 값도 moneo를 통해 중앙에서 추적할 수 있습니다. 값이 정의된 범위를 벗어나면 시스템이 사용자에게 자동으로 경고합니다. moneo|IIoT-Insights add-on을 사용하면 더욱 발전된 AI 기반 데이터 분석이 가능합니다. 원격 연결기능 (Remote Connect)을 사용하여 기계를 원격으로 moneo에 서비스할 수도 있습니다.

“moneo 클라우드 환경에서는 고객이 대시보드에서 냉각수의 충분함 또는 다른 유지보수의 필요 여부를 한눈에 확인할 수 있습니다.” 라고 Krämer는 말합니다.

하지만 Benzinger의 모든 최종 고객이 지속적인 데이터 분석 및 관련 유지보수 계획을 수립할 수 있는 인력을 보유하고 있는 것은 아닙니다. “그러므로 많은 고객이 유지보수 목적으로 원격 액세스를 허용합니다. 액세스가 허용되면 moneo의 Remote Connect 기능을 통해 고객과 협력하여 프로세스를 최적화하거나 유지보수 조치를 권장합니다.”

컨트롤 데이터로 분석 기능 향상

“Benzinger와 같이 기계 컨트롤러에서 수집한 데이터를 ifm Agent로 moneo에 통합시키면, 기계 상태를 전체적으로 이해할 수 있습니다. 이를 통해 최고 품질의 상태 모니터링이 보장되고, 동시에 예지보전 서비스의 품질이 향상되어, 결과적으로 기계 가용성과 프로세스 품질에 긍정적인 영향을 미칩니다”라고 ifm 제품 관리 부문 부사장인 Christoph Schneider는 말합니다.

결론

Benzinger는 생산 프로세스에 디지털화와 자동화를 통합함으로써 비용을 절감하는 동시에 효율성을 높일 수 있었습니다. 최첨단 센서 기술과 데이터 분석을 통해, 잠재된 문제점이 다운타임으로 이어지기 전에 조기에 감지하고 해결할 수 있습니다. 이를 통하여 기계의 수명이 연장될 뿐만 아니라, 고객의 생산성과 수익성을 극대화하는 데도 도움이 됩니다.



Heinz Nixdorf 직업 전문대학
연구 프로젝트로서의
레트로핏



레트로핏과 Industry 4.0의 만남

직업 전문대학과 ifm이 노후 설비를 디지털 미래지향적으로 전환하는 방법

독일 Essen에 소재하는 하인츠 닉스도르프 직업 전문대학 (Heinz-Nixdorf-Berufskolleg)은 실무 중심의 지식 전달에 중점을 둔 전기 공학 및 정보 기술 분야의 선도적인 교육 센터 중 하나입니다. 산업계와 긴밀히 협력하여 최신 기술 발전을 반영한 학습 프로젝트를 시행합니다.

미래의 기술자와 엔지니어에게 이론적 지식뿐만 아니라 최신 자동화 및 디지털화 솔루션을 다루는 데 필요한 실무 기술을 제공하는 것이 목표입니다. 자동화 전문기업 ifm과 협력하여 구현한 프로젝트인 노후 공작기계의 디지털화 및 현대화는 특히 어려운 과제였습니다.

이 프로젝트의 핵심은 목표 지향적인 개조를 통해 구형 공작기계를 최신 상태로 업그레이드하는 작업이었습니다. 과제가 명확하게 정의되었습니다: 기계에 큰 구조적 개입 없이 예지보전을 위한 상태 모니터링 시스템을 구축하는 것이었습니다.

1970년대 제작된 이 선반의 일부를 시연 목적으로 디지털화하여, 센서 기술로 구형 기계가 어떻게 현대화될 수 있는지 보여주기 위함이었습니다.

“우리 목표는 최소한의 개입으로 기존 시스템을 레트로핏하는 것이었습니다. 다양한 시스템과의 호환성을 유지하면서도 센서가 거의 보이지 않도록 통합하는 방식을 원했습니다.” 라고 Heinz Nixdorf 직업 전문대학의 국가 공인 기술자 Patrick Bonneval은 설명합니다.

기술적 구현뿐만 아니라 Industry 4.0 호환 업그레이드를 위한 개념 증명 (PoC)과 다목적 교육 도구로 모두 사용할 수 있는 플랫폼을 개발하는 것이 과제였습니다. 특히 새로운 센서를 기존 구조물에 통합하고, 기계 데이터를 디지털화하기 위해서는 혁신적인 솔루션이 필요했습니다.

ifm의 스마트 센서 기술, IO-Link 및 Edge 연결

기술 솔루션은 다양한 ifm 구성요소를 사용하여 구현되었습니다. 셋업의 핵심은 OGD 포토 거리 센서, LT 레벨 및 온도 센서 등의 IO-Link 센서를 사용하는 것이었습니다. IO-Link 마스터 및 EdgeGateway (AE2100)와 함께 이러한 구성요소는 데이터 수집 및 처리를 위한 기반을 형성했습니다.

“우리의 목표는 최소한의 개입으로 이루어지는 개조였습니다. 다양한 시스템과의 호환성을 유지하면서도 센서를 거의 눈에 띄지 않게 통합하고자 했습니다.”



이동거리시간차 방식을 사용하는 OGD 거리 센서는 밀리미터 단위의 정밀도로 슬라이드 위치를 결정하고, IO-Link를 통하여 거리값을 전송합니다.



유도형 센서가 샤프트의 흠을 감지하여 회전 속도를 측정합니다.

이 시스템은 롤링 베어링의 진동 진단을 위해 특별히 구성된 VSA005 진동 센서와 VSE150 평가 장치로 보완되었습니다.

“IO-Link 센서를 사용하면, 슬라이드 위치뿐만 아니라 냉각수의 주요 파라미터 또한 캡처할 수 있습니다. 하지만 핵심 요소는 고해상도 진동 진단으로, 베어링 상태를 세부적으로 모니터링할 수 있습니다.”라고 **Patrick Bonneval**은 덧붙여 설명하였습니다.

특히 IO-Link를 통하여 기존 기계에 센서를 효율적으로 통합할 수 있었습니다. “IO-Link는 구현이 매우 간단하고 시스템 확장도 간편하기 때문에 많은 작업을 절약해 주었습니다.”라고 Heinz Nixdorf 직업 전문대학의 국가 공인 기술자인 **Pascal Heider**는 말합니다.

IO-Link 마스터는 연결된 센서에서 데이터를 수집하여 번들 형태로 EdgeGateway에 전송합니다. 또한 이 게이트웨이는 운영 기술 (OT)과 정보 기술 (IT)의 안전한 분리를 보장합니다.



기계의 '귀': VSA005 진동 센서는 기계 드라이브 내 모든 롤링 베어링의 진동 스펙트럼을 캡처합니다.

기계의 컨트롤 캐비닛에 파워서플라이, 진동 진단 평가장치 및 IO-Link 마스터가 있습니다.

“EdgeGateway는 센서의 중앙 데이터 허브입니다”라고 **Pascal Heider**는 설명합니다. “모든 데이터는 여기에서 수집되어 사전 처리된 후 Raspberry Pi라는 서버 솔루션으로 전송됩니다.”

예를 들어, EdgeGateway는 센서의 레벨값 단위를 센티미터에서 리터로 변환합니다. Raspberry Pi에서는 다양한 소프트웨어 인스턴스가 데이터를 캡처하고 처리하며 궁극적으로 시각화합니다.

투명성, 유지보수 최적화 그리고 미래 실현 가능성

ifm 기술을 통한 현대화는 몇가지 주요 장점을 제공합니다. 이 기계는 이제 상태 모니터링 및 예지보전을 위한 실시간 데이터를 제공할 수 있습니다.

“지속적인 진동 모니터링을 통해 개별 베어링 구성품의 정확한 상태를 파악할 수 있을 뿐만 아니라, 예기치 못한 다운타임을 효과적으로 방지할 수 있습니다.”라고 **Patrick Bonneval**은 설명합니다. 베어링 결함 패턴을 조기에 감지하는 기능은 기계 가용성을 높이고 생산 손실 위험을 크게 감소시킵니다.





EdgeGateway (오른쪽)에서 모든 센서
데이터가 통합되고 사전 처리된 후
서버로 전송됩니다.



작동 및 진동 데이터를 명확하게 시각화할 수 있습니다. 제한값을 초과할 경우, 알람 메시지가 생성됩니다.

귀중한 실무 경험을 얻는 학생들

이 프로젝트는 학생들에게 최첨단 Industry 4.0 기술을 익히고 소중한 실무 경험을 쌓을 수 있는 특별한 기회를 제공했습니다.

Heinz Nixdorf 직업 전문대학의 국가 공인 기술자 **Philip Bourgon**은 “이번 개조의 목표는 오래 사용한 기계도 최신 표준에 맞춰 업그레이드할 수 있다는 것을 보여주는 것이었습니다”라고 요약했습니다.

수집된 데이터는 이제 자동화 공학 전공 학생들이 스펙트럼 분석을 수행하고 산업 환경에서 상태 모니터링 기술을 개발하는 데 기초가 됩니다.

학교 또한 협력의 혜택을 받았습니다: “이 프로젝트의 아이디어는 자동화 엔지니어링 및 디지털 생산 기술 전문대학에서 비롯되었습니다.”라고 Heinz Nixdorf 직업학교의 기술 대학장 **Markus Steffens** 박사는 설명합니다. “우리의 목표는 학생들이 개조 시나리오에서 최첨단 센서 기술, 데이터 전송 및 데이터 평가로 작업할 수 있는 학습 플랫폼을 구축하는 것이었습니다. ifm과의 협력을 통하여 매우 성공적인 결과를 얻었습니다.”

ifm의 지역 영업담당 이사 **Tobias Kunze**는 긴밀한 협력의 중요성을 강조합니다: “우리는 하드웨어뿐만 아니라 기술 지원으로 교육 파트너를 지원합니다. 이를 통해 젊은 인재들이 미래 지향적인 기술로 직접 작업하며 실무 경험을 쌓을 수 있습니다.”

ifm 솔루션의 원활한 통합과 진동진단 구성 지원은 프로젝트의 성공에 크게 기여했습니다.

결론

Heinz Nixdorf 직업 전문대학의 개조 프로젝트는 ifm의 지능형 센서와 최신 데이터 연결이 기존 기계를 어떻게 지속 가능하게 Industry 4.0 표준으로 업그레이드할 수 있는지 명확히 보여줍니다. 이 협력은 산업의 디지털 전환을 촉진할 뿐만 아니라, 미래 전문가들이 내일의 요구에 대비할 수 있도록 실무 중심의 교육 개념을 제공합니다.



팀: Tobias Kunze (ifm) 그리고 Markus Steffens 박사, Pascal Heider, Patrick Bonneval, Philip Bourgon (Heinz Nixdorf 직업 전문대학).



Danfoss

디지털화된 생산 라인



시작부터 유연하게

조정 가능한 생산을 위한 IO-Link

Danfoss와 ifm electronic은 혁신적인 자동화 솔루션을 발전시키기 위해 긴밀한 협력 관계를 유지하고 있습니다. 그 대표적인 사례로, 전기차용 온보드 충전기를 로봇으로 조립하는 새로운 생산 라인의 디지털화를 성공적으로 구현한 프로젝트를 들 수 있습니다.

Danfoss는 1933년에 설립된 덴마크의 가족 경영 기업으로, 현재 전 세계 100여 개국에 생산 공장을 운영하고 있습니다. 덴마크의 Nordborg 공장에서는 전기 트럭 및 건설 기계용 고성능 온보드 충전기를 비롯한 다양한 제품을 생산합니다.

Editron Danfoss의 운영 책임자인 **Mia Parsberg Brumvig**는 다음과 같이 설명합니다: “Nordborg 공장에서는 오프로드 및 고속도로용 온보드 충전기인 ED3를 생산합니다. 이 제품은 3-in-1 구조의 솔루션으로, 시장 표준인 22 kw 온보드 충전기보다 두 배 높은 최대 44 kw의 전력을 공급할 수 있다는 점이 특징입니다. 다른 온보드 충전기에 비해 44 kw의 AC 충전기는 충전 시간을 절반으로 단축시킵니다.

” IO-Link 시스템은 모든 장치가 케이블과 플러그로 연결되므로 수동 배선이 필요 없기 때문에 라인 조립 속도가 상당히 빨라집니다.

또한 ED3에는 44 kw DC/DC 및 DC/AC 컨버터가 탑재되어 있어, 화물차나 건설 장비의 적재함에 있는 보조 장비에 전원을 공급할 수 있습니다.”

생산 라인 구축과정의 도전

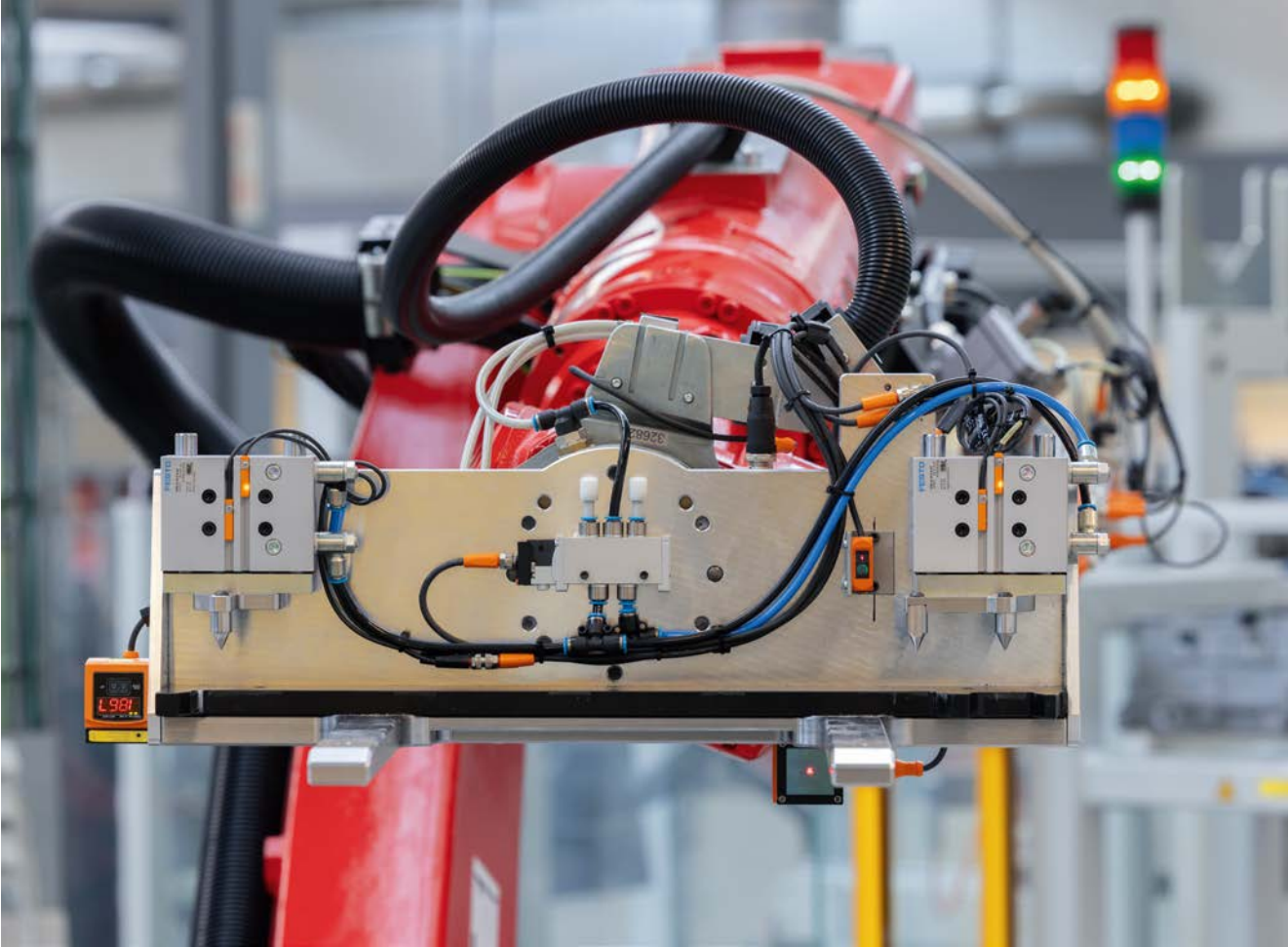
Danfoss는 온보드 충전기용 신규 생산 라인을 계획하면서 미래 지향적인 솔루션을 찾는 데 여러가지 난관에 직면했습니다.

“제품이 아직 완전히 개발되지 않은 상태이므로 초기 공장 설계가 상당히 까다로웠습니다”, 라고 Danfoss의 생산 엔지니어인 **Karsten Fibiger**는 설명합니다. “생산되는 부품의 정확한 크기조차 확정되지 않은 상황에서 계획 수립이 특히 어렵기 때문에 고정관념에서 벗어나야 했습니다.”

이러한 불확실성 때문에, 예상치 못한 새로운 요구사항에도 대응할 수 있는 유연한 생산 라인을 설계해야 했습니다. Danfoss는 예지보전을 위한 데이터 수집 효율성을 높이고 센서 종류를 최소화하기 위해, 지능형 센서를 기반으로 한 Industry 4.0 방식을 채택했습니다.

리프팅 툴의 IO-Link 모듈은 모든 센서와 액추에이터를 연결해 줍니다. 컨트롤러 연결은 Profinet을 통해 이루어집니다.





리프팅 툴의 포토 거리 센서와 실린더 센서는 정확한 포지셔닝을 보장합니다.

Danfoss는 센서 및 자동화 부품의 원스톱 공급업체로, ifm을 신중하게 선택했습니다.

Karsten Fibiger는 말합니다: “여러 브랜드의 다양한 제품을 재고로 보유하는 것보다 한 제조업체의 부품 몇 개만 재고로 확보하는 것이 훨씬 더 간단합니다. 그러므로 전체 시스템을 위한 단일 공급업체를 의도적으로 선택했습니다. 그리고 이 시스템에 필요한 IO-Link 센서를 ifm이 보유하고 있음을 확인했고, 결국 전체 생산 라인의 공급업체로 ifm을 선정했습니다.”

Karsten Fibiger는 말합니다: “우리의 목표 중 하나는 모든 센서로 부터 데이터를 수집하여 오작동이 발생하기 전에 예지보전 조치를 취하는 것이었습니다. 또한, 지능형 센서를 사용하면 센서에서 측정범위나 스위칭포인트 등을 조정할 수 있으므로 필요한 센서의 종류를 줄일 수 있습니다.”

또 다른 과제는, 공구 교환 헤드에 장착된 수많은 센서와 액추에이터의 신호를 접촉면을 통해 로봇 암 (arm)으로 전달하고, 다시 로봇 암에서 컨트롤러로 전송하는 것이었습니다. 이처럼 복잡한 작업에는 효율성과 신뢰성을 동시에 갖춘 혁신적인 솔루션이 필요했습니다.

IO-Link를 활용한 지능형 자동화 솔루션

Danfoss는 ifm electronic과 긴밀히 협력하여 IO-Link 기반의 지능형 자동화 솔루션을 개발했습니다.

“ifm과 함께 수많은 테스트를 진행하며, 단 3개의 케이블만으로 로봇 암 끝단의 헤드를 교체할 수 있도록 어떤 IO-Link 모듈을 배치할 수 있는지 확인했습니다.”라고 **Fibiger**는 설명합니다. “그 결과는 성공적이었습니다: 아무런 문제가 없었고, 테스트 과정에서도 아무런 문제가 발생하지 않았습니다.”

이 솔루션은 프로세스를 상당히 간소화하고 생산 라인의 효율성을 향상시키는 데 도움이 되었습니다. IO-Link의 성공적인 구현은 혁신적인 솔루션을 개발하는 데 있어 파트너 간의 긴밀한 협력이 얼마나 중요한지 잘 보여주었습니다.

IO-Link를 사용하면서 회선 설치 속도 또한 상당히 빨라졌습니다. 이제 케이블 커넥터를 수동으로 끼우는 대신, 플러그인 방식으로 연결할 수 있어 시스템 확장도 한층 간소화되었습니다. 이러한 프로세스 간소화는 상당한 시간 절약은 물론 생산 유연성 향상에도 크게 기여했습니다.

Karsten Fibiger: “IO-Link 시스템은 모든 것이 케이블과 플러그로 연결되므로 수동 배선이 필요 없기 때문에 라인 조립 속도가 상당히 빨라집니다. 또한, 시스템 확장도 매우 용이해졌습니다. IO-Link 모듈을 하나 추가하여 라인에 최대 8개의 센서를 설치할 수 있기 때문입니다. 생산 라인의 구체적인 형태가 확정되지 않은 상황에서도, IO-Link는 최대한의 유연성을 제공했습니다.”

최종적으로 조립된 ED3 온보드 충전기.



이러한 종류의 전기 트럭에서 Danfoss 온보드 충전기는 주행용 배터리를 충전하고 AC 및 DC 장치에 전원을 공급합니다.

”오븐에 표준 센서 대신 이동거리시간차 포토 센서를 사용함으로 이 문제를 해결할 수 있었고, 향후 유지보수 작업 또한 줄일 수 있었습니다.”

현명한 센서 활용

일부 상황에서는 특수 ifm 센서를 사용하여 문제를 효율적으로 해결했습니다. 예를 들어, 로봇 헤드에 장착된 이동거리시간차 (ToF) 방식의 거리 센서를 사용하면 센서를 옆에 노출시키지 않고도 고온 오븐 내의 부품 존재 여부를 비접촉 방식으로 확인할 수 있습니다.

“고온을 지속적으로 견딜 수 있는 센서를 찾는 것이 매우 어렵기 때문에 오븐 내부에 센서를 설치하지 않는 것이 더 낫다는 결론을 내렸습니다.”라고 Fibiger는 설명합니다. “대신, 오븐에 표준 센서가 아닌 이동거리시간차 (ToF) 방식의 광학 센서를 사용하여 이 문제를 해결하고 향후 유지보수 작업을 줄일 수 있었습니다.”

이 솔루션은 지능형 센서를 사용하여 구성요소의 서비스 수명을 연장하고 유지보수 요구사항을 최소화하는 방법을 보여줍니다.

또 다른 예로는 수분 테스트 후, 부품을 건조할 때 습도 센서를 사용하는 것입니다. Danfoss는 이제 건조 시간을 예측하고 압축 공기를 낭비하는 대신, 실제 잔류 수분을 측정할 수 있습니다. 이를 통해 자원을 더 효율적으로 사용하고, 생산 정확도를 향상시킵니다.

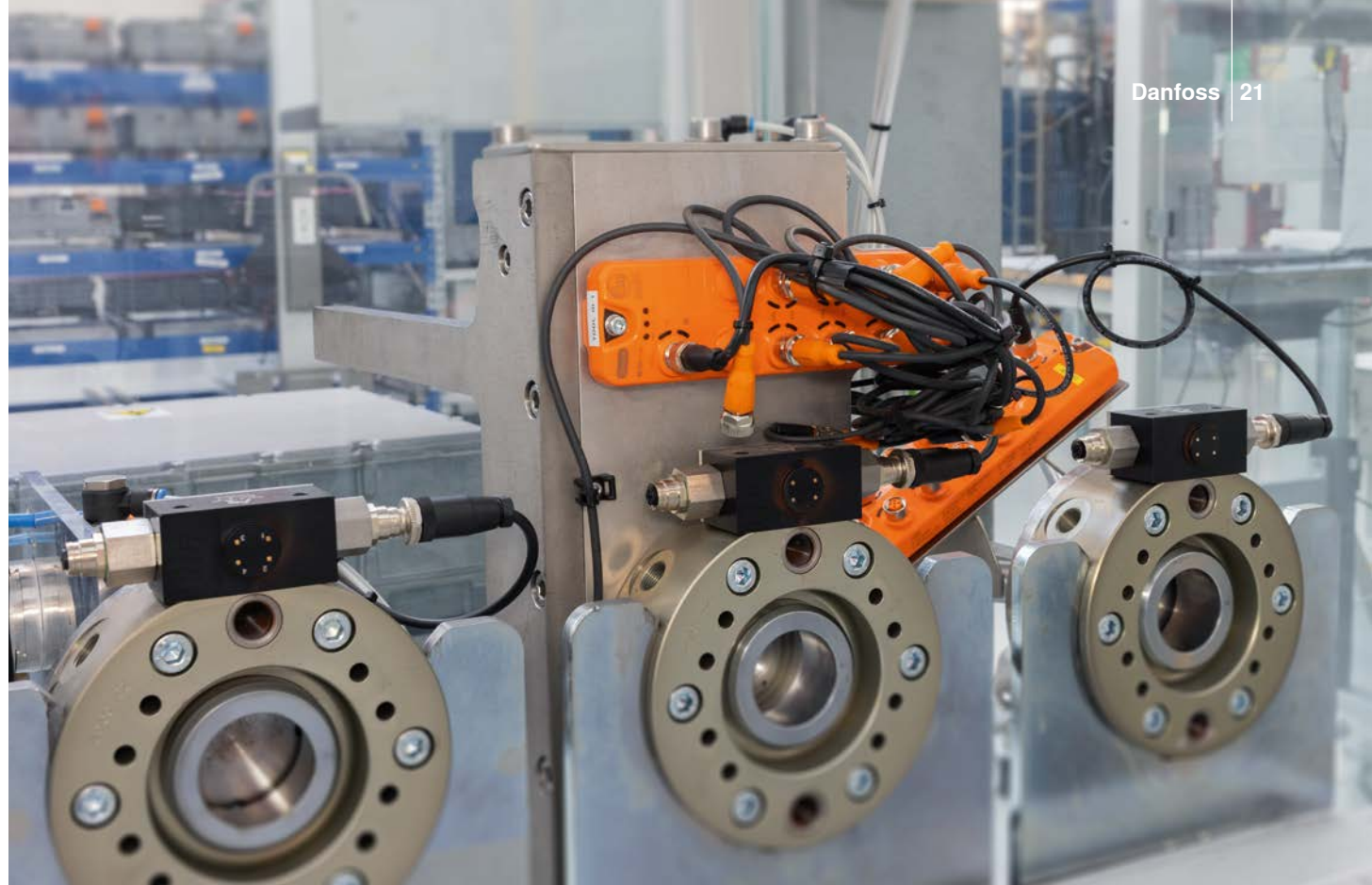
ifm 거리 센서를 사용하여 화학 용기의 레벨을 측정함으로써, 신뢰할 수 없는 플로트 스위치를 대체할 수 있었습니다. 이 솔루션은 프로세스 신뢰성을 높이는 동시에 생산 비용 절감에도 기여했습니다.



미래를 향한 신뢰할 수 있는 파트너십

Danfoss와 ifm electronic의 협력은 혁신적인 센서와 지능형 네트워킹을 통해 복잡한 자동화 작업도 효율적으로 해결할 수 있다는 것을 보여줍니다. Danfoss는 ifm 제품의 신뢰성과 유연성을 바탕으로, 현대 산업의 요구사항을 충족하는 미래지향적인 생산 라인을 개발할 수 있었습니다.

"ifm을 MES 시스템에 통합한 것도 매우 효과적입니다. 단순히 plug & play 방식으로 연결할 수 있습니다."라고 IT 엔지니어인 **Anders Abildtrup Jørgensen**는 요약합니다. "추가 ifm 센서로 해결할 수 있는 문제가 있는 경우, IO-Link 모듈에 간단히 연결만 하면 최소한의 설정 조정으로 정상 작동이 가능합니다." 이러한 단순성과 높은 수준의 제품 신뢰성은 효율적인 설비 운영에 있어 결정적인 요소입니다.



로봇은 조립 중에 다른 헤드를 독립적으로 교체합니다. IO-Link는 모든 신호를 하나로 묶어 4개의 접점을 통해 Profinet으로 전송되도록 합니다.

또한, ifm의 서비스와 지원도 모든 면에서 인상적이었습니다. 문제가 발생하면, ifm은 항상 Danfoss에 신속하고 전문적인 지원과 상세한 해결 방안을 제시해 주었습니다. 이처럼 신속하고 유능한 지원을 바탕으로 생산 프로세스가 원활하게 운영되고, 다운타임 가능성이 최소화되었습니다. 이제 Danfoss는 추가 생산 라인 설치에 있어서도 ifm과의 성공적인 파트너십을 이어갈 계획입니다. 이 장기적인 협력은 현대 산업에서 성공을 거두기 위한 강력한 파트너십의 중요성을 잘 보여줍니다.

결론

Danfoss는 혁신적인 기술, 신뢰할 수 있는 제품, 긴밀한 협력의 결합을 통해 오늘날의 요구사항을 충족할 뿐만 아니라 미래의 도전 과제에도 대응할 수 있는 생산 라인을 구축할 수 있었습니다. ifm과의 파트너십은 공동의 노력과 최신 기술 활용을 통해 실질적인 부가 가치를 제공하는 지속 가능한 솔루션을 개발할 수 있음을 보여줍니다.



Endesa

디지털화된 수력 발전소



Endesa, 기존 수력발전을 디지털 시대로 이끌다

ifm의 자동화 솔루션은 더 높은 효율성을 제공하는 동시에, 보안과 지속 가능성을 보장합니다.

스페인 기업 Endesa는 유럽을 대표하는 에너지 공급업체 중 하나로, 재생에너지 기반의 전력 생산에 강한 의지를 보입니다. 일부 유서 깊은 기존 발전소가 미래에도 안정적이고 효율적으로 운영될 수 있도록 체계적인 디지털화 전략을 추진하기 위하여 Industry 4.0으로 전환하였습니다. 이를 위해 Endesa는 자동화 전문업체 ifm의 전문성과 기술력을 적극적으로 활용합니다.

역사적인 발전소의 효율적인 현대화

Endesa는 자회사인 Enel Green Power España를 통해 스페인 전역에 걸쳐 총 174개의 수력 발전소를 운영하고 있습니다. 설치 용량이 5,350 메가와트인 이 시설들은 연간 약 9,000 기가와트시의 전력을 생산합니다. 대부분의 발전소는 20세기 초에 건설되었으며, 초기에는 전 과정이 수동방식으로 운영되었습니다. 디지털화가 진전되고 효율성, 보안, 지속 가능성에 대한 요구가 높아지면서 Endesa는 모든 발전소를 최신 기준에 맞게 업그레이드해야 하는 복잡한 과제에 직면하게 되었습니다. "우리의 목표는 기존 발전소를 최첨단 설비로 전환시키는 것입니다. 최신 디지털화

기술을 활용하면, 발전소 전반의 투명성을 높이고 선제적으로 대응할 수 있습니다. 이는 에너지 공급의 전반적인 안정성을 강화합니다."라고 Endesa 수력발전 유지보수 및 기술 서비스 책임자인 **Julian Alberto Alonso**는 설명합니다.

수력 발전의 한 세기 - 그리고 그 너머로

Endesa의 디지털화 선도 사례 중 하나는 스페인 Córdoba 주에 위치한 El Carpio 수력발전소입니다. 이곳은 전통과 현대 기술의 결합이 특히 강합니다: 건축면과 기술면에서 랜드마크로서 거의 한 세기 동안 친환경 전력을 생산해 왔습니다. 총 3개의 터빈이 Guadalquivir (과달키비르) 강의 흐름을 이용해 전기를 생산합니다.

"우리는 비교적 외진 지역에 위치한 이 발전소의 운영을 최적화하고 효율적 모니터링하며 효과적으로 유지보수하기 위해, 첨단 계측 및 자동화 기술을 도입하기로 결정했습니다." Endesa의 예지보전 기술 책임자인 **Antonio Roldán Reina**는 "다운타임을 최대한 줄이고 유지보수 주기를 최적화하는 것이 목표입니다."라고 말합니다.

” Endesa 발전소는 고온다습한 환경에 노출되어 있지만 ifm 센서는 지금까지 완벽하게 작동했습니다.



오늘날 수력 발전소의 발전기 상태는 센서 기술을 사용하여 면밀히 모니터링됩니다.

ifm 및 IO-Link를 통한 디지털화 - 타당한 이유

야심찬 현대화 목표를 달성하기 위해 Endesa와 그 자회사인 Enel Green Power España는 자동화 전문업체 ifm과 긴밀히 협력하기로 결정했습니다.

Antonio Roldán Reina는 “극한의 조건에서도 안정성을 보장하는 ifm 솔루션을 선택했습니다.”라고 이어서 말합니다. “우리 발전소는 고온다습한 환경에 노출되어 있지만, ifm 센서는 지금까지 완벽하게 작동하고 있습니다. 또한 ifm은 협력 초기부터 신뢰성있는 기술로 지원해 주었습니다.”

데이터 통신을 위해 IO-Link를 채택한 것은 디지털화 여정에서 또 다른 중요한 단계였습니다. ifm이 공동 설립한 개방형 산업용 통신 표준 IO-Link는 산업 분야에서 오랫동안 확고한 입지를 다져왔으며, 그럴 만한 이유가 있습니다:

양방향 통신을 통해 IO-Link 마스터를 통한 유연한 원격 센서 설정이 가능합니다. 뿐만 아니라 IO-Link 센서는 디바이스 상태, 센서 온도 또는 작동 주기 등 기존 센서보다 더 많은 정보를 제공합니다. 또한 여러 프로세스 값을 동시에 제공합니다: 압력 센서는 매체의 온도에 대한 데이터도 전송하며 유량계는 현재 유량, 온도, 매체 압력 및 총 부피를 감지합니다. 이를 통하여 추가 측정 지점의 필요성이 줄어들고 설치 노력, 시간 및 비용이 절감됩니다.

데이터는 간섭이 없는 디지털 방식으로 전송되므로, 아날로그 전송에 비해 값의 정확성과 신뢰성이 향상됩니다. 또한 IO-Link는 동일한 장치를 교체할 때, 저장된 파라미터를 IO-Link 마스터에서 새 센서로 전송할 수 있는 편리함을 제공합니다. 이를 통해 인적 오류를 최소화하고, 다운타임을 줄일 수 있습니다.

배선 복잡성 30% 감소

또 다른 장점은 현장 호환 IO-Link 마스터를 통한 분산형 데이터 수집입니다. 이 마스터는 현장에서 정보를 수집하여 통합된 형태로 전송합니다. 그 결과, 설비 내 센서와 IO-Link 마스터 사이 또는 마스터에서 컨트롤러 또는 IT 시스템까지의 배선 복잡성이 크게 감소됩니다. 이를 통하여 센서에서 IT 시스템까지 최단 시간 내에 end-to-end 디지털 통신이 가능합니다.

“우리 Endesa의 경우, IO-Link를 통해 배선 복잡성이 약 30% 감소되었습니다. 여기에 또한 센서 상태를 지속적으로 모니터링하므로 자동에 대한 신뢰성을 향상시켰습니다.”라고 Antonio Roldán Reina는 강조합니다. “또한 ifm의 광범위한 IO-Link 제품 포트폴리오를 통해 자동화 솔루션의 모든 구성요소를 단일 공급업체로부터 조달받을 수 있어 구현이 훨씬 더 간편해졌습니다.”



진동 센서용 IO-Link 마스터 및 평가 장치는 데이터를 수집하여 통합된 형태로 IT 시스템으로 전송합니다.

발전소당 3,000개의 실시간 데이터 포인트 분석

“현대화된 발전소의 발전기 상태를 정밀하게 모니터링하기 위해 Endesa는 광범위한 ifm 센서에 의존하고 있습니다. 압력, 온도 및 유량계와 입자 및 수분 분석 센서는 냉각 윤활유를 항상 정확하고 안정적으로 사용할 수 있도록 보장합니다. 진동 센서는 기계의 중요한 지점에서 잠재적인 손상의 징후를 조기에 감지합니다. 특히 후자는 현재 당사의 예지보전 프로그램의 핵심을 이루고 있습니다”라고 Antonio Roldán Reina는 말합니다.

Endesa는 발전소당 약 3,000개의 실시간 데이터 포인트를 중앙 IT 시스템에서 수집하고, 이 정보를 인공지능으로 분석합니다. “이제 우리는 임박한 발전기 손상을 감지할 수 있는 위치에 있으며, 유지보수를 사전에 계획하여 예정된 다운타임 기간 동안 수행할 수 있습니다.” 라고 Endesa 유지보수 전문가는 장점에 대해 설명합니다.

에너지 생산 4.0을 향한 결정적인 한 걸음

이러한 장점은 조직 차원으로도 확장됩니다: “우리는 모든 수력 발전소에 ifm 솔루션을 표준으로 구현하는 작업을 진행 중입니다. 이를 통해 센서 재고를 최적화하고, 오작동 시 다운타임을 크게 줄일 수 있습니다.”라고 Julian Alberto Alonso는 보고합니다.

Endesa는 또한 자동화 전문업체와의 파트너십을 기반으로 한 신뢰 중심의 협력을 통해 많은 혜택을 받고 있습니다. “ifm의 기술과 지식, 경험, 신뢰를 기반으로 한 견고한 협업이 결함되어 Industry 4.0을 향한 중요한 발걸음을 내딛을 수 있었습니다.”



진동 센서에서 수집된 데이터는 IT 시스템에서 분석됩니다. 이를 통해 유지보수 작업을 최적화할 수 있습니다.

결론

지난 3년 동안 Endesa는 설치된 발전소 용량의 약 절반에 ifm의 자동화 솔루션을 장착했습니다. Endesa는 포괄적인 디지털화를 수용함으로써 지속 가능한 에너지 생산의 효율성과 보안을 높이고 있습니다.



PROBAT/Bauermeister

디지털화된 커피
그라인더



디지털화된 커피 그라인더

IO-Link 기술을 통해 설치, 진단 및 유지보수가 훨씬 더 스마트해졌습니다

PROBAT SE는 독일 엠메리히 암 라인 (Emmerich am Rhein)에 본사를 둔 기업으로, 커피 로스터 및 그라인더 분야의 글로벌 시장 선도 기업입니다. 전 세계에서 소비되는 커피 세 잔 중 두 잔은 PROBAT의 장비로 생산됩니다.

자회사인 Bauermeister Zerkleinerungstechnik GmbH는 함부르크 인근 노더슈테트 (Norderstedt)에 위치해 있으며, 지난 135년간 식품 분쇄 (입자크기 감소) 기술용 장비를 개발하고 생산해 왔습니다. 혁신과 품질에 대한 Bauermeister의 확고한 철학은, 신뢰성과 정밀성 측면에서 전 세계적으로 인정받는 커피 그라인더 제조사로서의 입지를 확고히 했습니다. 다년간의 경험과 지속적인 기술 개발을 바탕으로, PROBAT 그룹의 일원인 Bauermeister는 커피 산업에서 없어서는 안 될 핵심 파트너로 자리매김하고 있습니다. 이러한 커피 그라인더는 모회사 PROBAT의 혁신 역량을 그대로 반영하며, PROBAT라는 이름을 함께 이어가고 있습니다.

Industry 4.0에 맞춘 자동화

Bauermeister의 커피 그라인더는 과거에도 높은 수준의 자동화를 갖추고 있었지만, 이는 주로 기존의 센서 기술에 기반한 것이었습니다. 각각의 신호가 PLC 모듈을 통해 개별적으로 배선되었기 때문에, 진단과 부품 교체가 복잡했습니다.

Industry 4.0의 요구를 충족하기 위해 Bauermeister는 더 높은 편의성과 사용자 친화성을 제공하는 미래 지향적인 솔루션을 모색했습니다. 기존 기술을 현대화하면서도, 장비의 품질과 신뢰성을 유지하는 것이 핵심 과제였습니다. Industry 4.0은 단순한 효율 향상을 넘어, 데이터 통합 강화와 유지보수 간소화를 통해 사용자가 최대한 원활하게 프로세스를 이용할 수 있도록 합니다.

이 3단 그라인더는 시간당 최대 약 1톤의 필터 커피를 분쇄할 수 있습니다.





맷돌 시대는 이제 끝났습니다.
2단 그라인더의 스텐레스 스틸 롤러



2단 그라인더의 구동부

ifm의 IO-Link 기술

자동화 전문 기업 ifm과의 긴밀한 협력을 통해, Bauermeister 는 IO-Link 기술을 기반으로 한 새로운 자동화 컨셉을 개발했습니다. IO-Link 마스터 모듈과 다양한 IO-Link 지원 센서를 사용함으로써 배선량이 대폭 감소했습니다. 다수의 개별 시그널 라인 대신, 단 하나의 bus 케이블만으로 모든 센서를 컨트롤러에 연결할 수 있습니다.

IO-Link는 제조사와 무관한 글로벌 표준 통신 기술로, 센서와 액추에이터 그리고 컨트롤러 간의 완전한 디지털 통신을 가능하게 합니다. 기존의 바이너리 인터페이스를 한 단계 발전시킨 기술로, 단순한 프로세스 데이터뿐 아니라 상세한 진단 및 파라미터 정보까지 전송할 수 있습니다. 이를 통해 높은 수준의 투명성을 확보할 수 있습니다. 동시에 센서와 액추에이터는 컨트롤러를 통해 중앙에서 설정할 수 있습니다. 장비 교체 시에는 저장된 설정이 자동으로 적용되어 시운전이 크게 간소화됩니다. 완전한 디지털 통신을 통해 프로세스 신뢰성과 측정 정확도가 향상되며, 기존 시스템에도 원활하게 통합되어 솔루션의 유연성과 확장성 또한 강화됩니다.

Bauermeister 전기 설계 팀장인 **Detlef Krüger**는 “IO-Link로 전환하면서 센서를 IO-Link 모듈에 직접 연결할 수 있게 되어 클램핑 및 설치 오류를 방지할 수 있었습니다”라고 설명합니다. “플러그 방식 연결로 이제는 전기 기술자 없이도 기계 담당자가 개별 모듈을 교체할 수 있습니다.”



모든 센서의 시그널은 IO-Link 마스터로 통합되어 PROFINET를 통해 기계 컨트롤러로 전송됩니다.

이러한 순쉬운 교체 방식은 유지보수 및 운영 비용을 크게 절감하고, 설비 가동시간을 높여줍니다.

또한, IO-Link는 개별 센서 단위까지 각 센서별로 포괄적인 진단 기능을 제공합니다. 잠재된 문제를 조기에 감지하고 신속하게 해결할 수 있으므로, 다운타임이 최소화되고, 장기적으로 생산성이 향상됩니다.

더 빠른 설치, 더 간편한 유지보수, 더 향상된 유연성

IO-Link 도입은 Bauermeister에 다양한 장점을 가져왔습니다. 설치 과정에서의 배선 오류가 완전히 제거되었고, 설치 시간은 약 20~25% 단축되었습니다.

IO-Link를 통하여 기존 배선을 변경하지 않고도 하드웨어 측에 추가 기능을 쉽게 통합할 수 있습니다. 센서나 액추에이터를 IO-Link 모듈의 빈 포트에 연결하기만 하면 되는 경우가 많으며, 실제 조정은 소프트웨어를 통해 추후에 이루어집니다.

Detlef Krüger는 “당사는 고객의 특별한 요구 사항도 반영합니다”라고 강조하면서, “예를 들어 진동 모니터링을 원하는 고객이 종종 있습니다. 이 경우, 커피 그라인더의 관련 모듈에 진동 모니터링 기능을 장착해 드립니다”라고 말합니다.

이러한 고객 중심 접근방식은 사용자 요구에 집중하고 최고 수준의 기준을 충족하는 혁신적 솔루션을 개발하려는 Bauermeister의 철학을 잘 보여줍니다.

IO-Link 기술의 장점은 단순한 기능 향상에 그치지 않습니다. 정확한 데이터 수집 및 분석이 가능해지므로 사용자는 정보에 기반한 의사 결정을 내리고 장기적으로 프로세스의 효율성을 높일 수 있습니다. 실시간 생산 데이터에 대한 접근방식은 장비를 최적화하고, 변화하는 요구사항에 유연하게 대응할 수 있는 새로운 가능성을 열어줍니다.

신뢰를 기반으로 한 파트너십

현대적인 디지털 전환의 성공은 Bauermeister와 ifm 간의 긴밀하면서 신뢰 기반으로 다져진 협력을 통하여 구현되었습니다.

정기적인 워크숍과 교육을 통해 양측 간의 활발한 소통이 촉진되었습니다. 예를 들어, ifm 개발팀은 귀중한 현장 피드백을 제품 개선에 반영할 수 있었습니다. 이 파트너십은 기업 간의 긴밀한 협력이 어떻게 현대 산업의 요구를 충족하는 혁신적인 솔루션으로 이어질 수 있는지를 보여주는 모범적인 사례입니다.

Detlef Krüger는 “ifm과의 협력은 모든 면에서, 특히 영업팀과의 협력은 매우 긍정적이었습니다” 라고 평가합니다. “또한, 개발자들과의 대화는 항상 건설적이었는데, 예를 들어 새로운 센서를 어떻게 유용하면서도 수익성 있게 통합할 수 있을지 논의하는 과정이 그랬습니다. 저는 ifm을 자신 있게 추천할 수 있습니다.”

이러한 긍정적인 평가는 상호 신뢰와 존중, 그리고 공동의 목표에 기반한 파트너십의 중요성을 분명히 보여줍니다. 이 경우 공동의 목표는, 업계의 미래를 형성하는 데 기여할 수 있는 기술을 함께 개발하는 것입니다.

결론

IO-Link 기반 자동화 솔루션을 통해 Bauermeister는 미래를 위한 완벽한 준비를 갖추게 되었습니다. 기술 선도 기업으로서 Bauermeister는 효율성, 유연성, 사용자 편의성 측면에서 새로운 기준을 제시하며, 이를 통하여 전 세계 커피 산업의 품질 향상에 기여하고 있습니다. 기술 혁신과 고객 중심의 개발 전략을 결합한 PROBAT와 Bauermeister는 커피 산업의 선구자이자, 품질과 효율을 중시하는 기업들에게 신뢰할 수 있는 파트너입니다.



PVA TePla

디지털화된 단결정
실리콘 성장



반도체: 잉곳 (ingot) 생산의 완성

PVA TePla가 자동화를 통해 단결정 실리콘 성장 과정을 최적화하는 방법

PVA TePla AG는 까다로운 산업용 어플리케이션을 위한 장비 및 측정 기술을 전 세계에 제공하는 선도 기업입니다. 첨단 시스템은 특히 반도체 산업에서 높은 수요를 얻고 있습니다. “솔루션 제공업체로서 우리는 전 세계적으로 사업을 운영하며, 고객이 있는 곳이라면 어디든 진출해 있습니다. 반도체 산업의 강한 수요에 힘입어 현재 특히 아시아 시장과 미국에서 두드러지게 활동하고 있습니다.”라고 PVA TePla 그룹의 대표이사 Jan Pfeiffer는 설명합니다. PVA TePla는 독일 Wettenberg에 위치한 TechHub를 통해 반도체 산업 소재 연구의 혁신을 주도하는 핵심 기업으로 자리매김했습니다.

실리콘 카바이드 (SiC) – 전기차 시대의 핵심

자회사 PVA Crystal Growing Systems (PVA CGS)는 60년 이상의 단결정 성장 경험을 보유하고 있습니다. 실리콘 카바이드 (SiC) 결정 생산에 특히 중점을 두고 있습니다. “실리콘 카바이드 결정의 가장 큰 특징은 극한 전력 밀도를 처리할 수 있다는 점입니다.”라고 PVA CGS 전기 설계팀 팀장 Lukas Ewert는 설명합니다. “기존 실리콘에 비해 SiC를 사용하면 동일한 출력의 배터리를 더 작게 디자인할 수 있습니다. 이로 인한 중량 감소는 특히 전기차와 같은 전기 모빌리티 분야에서 큰 장점으로 작용합니다.”

이러한 시스템에서 생산된 실리콘 카바이드 (SiC) 결정은 전기차용 배터리를 비롯한 다양한 어플리케이션에서 활용됩니다.





실리콘 카바이드 펙: 필요한 품질은 정밀하게 제어된 프로세스 파라미터를 통해서만 달성될 수 있습니다.

지능형 센서로 안정적인 프로세스 조건 확보

필요한 정밀도를 확보하기 위해, PVA는 ifm의 IO-Link 지원 센서를 사용합니다.

“예를 들어, 냉각수 유량을 모니터링하고 일정하게 유지하기 위해 ifm의 SV4200 유량 센서를 사용합니다. 이는 안정적인 프로세스 온도 유지뿐만 아니라 하우징, 파이프 및 구성품이 과열되어 잠재적 손상될 위험을 방지하는 데에도 중요합니다”라고 Ewert는 설명합니다.

또한 PV8000 압력 센서는 냉각 매체의 공급 및 회수 압력과 온도를 모니터링합니다.

“이전에는 이 모니터링이 수동으로 수행되었습니다. 이제 IO-Link를 통해 센서 값을 실시간으로 확인할 수 있어, 변동 상황에 더욱 신속하고 효율적으로 대응할 수 있습니다,”라고 Ewert 팀장은 추가로 설명합니다. AL1202 IO-Link 마스터는 모든 센서 데이터를 수집하여 중앙 평가 시스템으로 전달합니다. 현재 프로세스 상태를 시각적으로 표시하는 DV 신호등도 IO-Link 마스터를 통해 제어됩니다.

IO-Link: 더 많은 정보, 더 높은 시스템 투명성

IO-Link는 자동화 기술 분야에서 디지털 센서 통신을 위한 제조사 독립형 표준으로 이미 확고히 자리 잡았습니다. 기존의 바이너리 및 아날로그 인터페이스와 비교할 때, IO-Link는 고해상도 프로세스 값 뿐만 아니라 포괄적인 진단 정보의 전송을 가능하게 합니다. 사용자는 표준화된 데이터 구조, 감소된 배선 작업, 컨트롤 시스템 및 IIoT 아키텍처로의 원활한 통합을 통해 혜택을 얻습니다. 해당 기술은 하나의 디바이스에서 다수의 측정값 전송, 이벤트 기반 진단 및 원격 장치 파라미터 세팅을 지원합니다. 그 결과, 시스템 투명성이 향상되고 유지보수가 최적화되며, 시운전 및 운영 비용에서 측정 가능한 절감 효과를 실현할 수 있습니다.

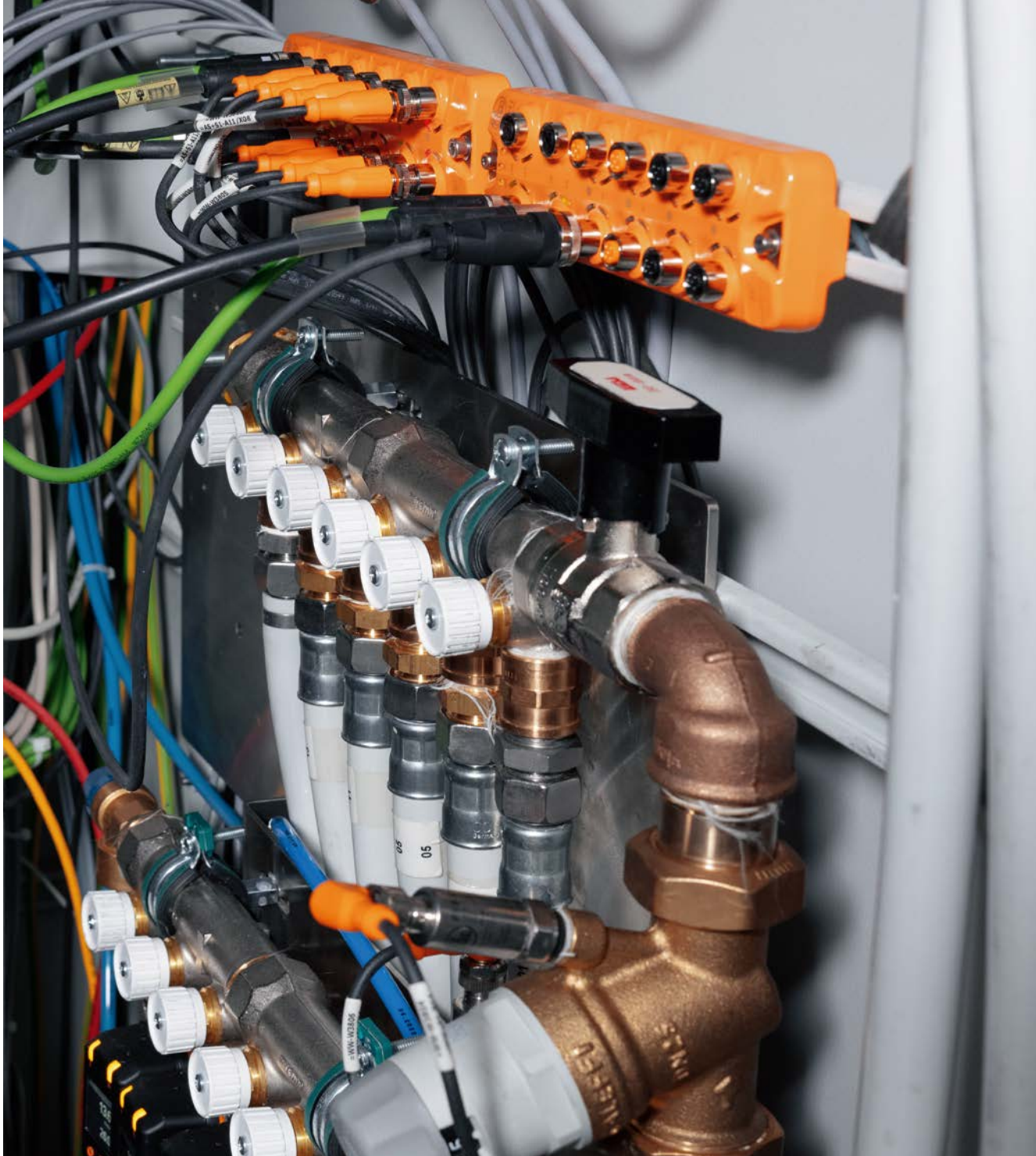
극한 조건에서는 최고의 정밀도가 요구됩니다.

SiC 결정 생산을 위해 PVA TePla는 물리적 증기 수송 (PVT) 방식에 따라 작동하는 SiCma 시스템을 설계했습니다.

“이 과정에서는 실리콘 카바이드 분말 혼합물이 약 2,300°C의 흑연 도가니에서 승화되고, 씨앗 결정 위에 증착되어 결정봉 형태를 형성합니다,”라고 PVA CGS 전기 설계팀 팀장 Ewert는 설명합니다. 고품질의 결과를 얻기 위해서는 결정 성장 공정 전반에 걸쳐 공정 챔버 내 온도와 압력을 정밀하게 제어해야 합니다. 사소한 편차라도 전체 프로세스를 위태롭게 하고 중대한 품질 손실을 초래할 수 있습니다.

이러한 성장 과정은 최대 3주까지 소요될 수 있으므로, 프로세스 모니터링 및 제어는 지속적으로 최고 수준을 충족해야 합니다.

” 센서로부터 더 상세한 정보를 추출하고자 할 때마다 IO-Link를 사용합니다. 예를 들어, 냉각 회로의 모니터링 및 제어를 위해 SM8000을 사용합니다.



IO-Link 마스터 (상단)는 압력 센서 (중앙, 전면)와 유량 센서(좌측 하단)로부터 데이터를 수집하여 전달합니다.

시스템 가용성의 핵심 요소로서 디지털화

이러한 측면은 PVA TePla에서도 핵심적인 역할을 합니다. “디지털화는 특히 SiCma 시스템과 관련해 우리에게 매우 중요합니다,”라고 **Lukas Ewert**는 강조합니다. “이러한 시스템은 생산 현장에 대량으로 설치되는 경우가 많습니다. 적재 및 하역 작업은 일반적으로 완전히 자동화되어 있습니다. 저희 시스템은 상위 시스템과 통신할 수 있어야 하며, 운영자가 언제든지 중앙에서 프로세스 상태를 모니터링할 수 있어야 합니다.”

PVA TePla는 이를 위해 ifm의 포괄적인 IO-Link 포트폴리오를 기반으로 활용하고 있습니다.

최대 생산 효율을 위한 예지보전

PVA는 또한 다가올 유지보수 요구사항이나 프로세스 편차를 조기에 파악할 수 있도록 예지보전 컨셉을 집중적으로 연구하고 있습니다.

“이를 통해 운영자는 기계 가동률을 극대화하면서 지속적으로 최상의 제품 품질을 달성할 수 있습니다,”라고 **Ewert**는 설명합니다. ifm의 센서는 시스템 상태를 지속적으로 모니터링하고 잠재적 문제를 조기에 감지하여 비용이 많이 드는 다운타임을 방지하는 데 필요한 데이터를 제공합니다.

초크랄스키 (Czochralski) 프로세스를 이용한 실리콘 결정 성장

PVA는 초크랄스키 프로세스를 이용한 실리콘 결정 성장에서도 높은 품질 기준을 적용하고 있습니다. 이 시스템에서는 최대 3.50m 길이에 달하는 실리콘 잉곳이 약 1,400 °C의 용융 실리콘으로 부터 종자 결정을 서서히 끌어올려 성장됩니다. 이렇게 생산된 웨이퍼는 주로 반도체 산업에서 사용되며, 다양한 전자 부품의 기반을 형성합니다.



이 시스템에서는 웨이퍼 생산을 위해 최대 3.5m 길이의 실리콘 잉곳이 “끌어올려”집니다.



유량 센서는 초크랄스키 시스템의 냉각 회로를 모니터링합니다.

최상의 제품 품질을 위한 저진동 프로세스

“ISC32 시스템에서는 IO-Link와 ProfiNet을 결합한 자동화 기술을 구현하고 있습니다,”라고 Ewert는 설명합니다. “센서로부터 더 상세한 정보를 추출하고자 하는 곳이라면 어디에서나 IO-Link를 사용합니다. 예를 들어, 우리는 냉각 회로를 모니터링하고 제어하기 위해 SM8000을 사용합니다.

이 마그네트 유도형 유량 센서는 유량뿐만 아니라 냉각 매체의 온도도 측정합니다. 또한, PVA는 3축 IO-Link 진동 센서 VVB3를 사용하여 두 개의 프로세스 드라이브를 모니터링합니다. VVB3는 3개의 측정 축에서 진동을 지속적으로 감지하고, 기계 상태를 평가하기 위한 검증된 지표를 계산합니다. 피로, 마찰, 충격 또는 베어링 마모에 관한 정보는 IO-Link를 통해 편리하게 전송됩니다.

잉곳 품질을 보장하기 위해서는 인출 프로세스에서 극히 낮은 진동을 유지하는 것이 필수적입니다. 전송된 데이터를 통해 기어 디바이스와 구동축의 상태를 매우 정밀하게 모니터링하고, 유지보수 작업을 조기에 계획할 수 있습니다.

장기 운영을 위한 신뢰할 수 있는 부품

PVA TePla의 시스템은 수년간의 연속 가동을 염두에 두고 설계되었습니다. “이러한 이유로, 특히 센서를 포함한 모든 구성 요소는 장기적으로 안정적이고 정밀한 성능을 지속적으로 제공해야 합니다”라고 Lukas Ewert는 강조합니다. “수년간의 장기 운영에서 ifm의 견고성과 신뢰성 측면은 우리에게 모두 긍정적이었습니다. 또한, 새로운 과제가 발생하거나 새로운 자동화 접근법을 검토할 때에도, ifm의 직접 연락처를 통해 신속하게 전문가 지원을 받을 수 있습니다.”



이 기계에서는 고압 하에서 개별 층들이 하나의 구조체로 결합됩니다.

가장 까다로운 소재 요구사항을 위한 확산 접합

ifm 솔루션은 PVA TePla의 또 다른 사업 분야인 확산 접합 기술에도 사용됩니다. 이 고체 상태 접합 프로세스는 예를 들어 반도체 산업용 냉각판을 생산하는 데 사용되며, 냉각판은 강도와 내식성 측면에서 가장 높은 요구사항을 충족해야 합니다.

PVA Löt- und Werkstofftechnik GmbH의 확산 접합 팀장인 **Patrick Müller**는 다음과 같이 설명합니다: 원하는 결과를 얻기 위해서는 온도, 압력, 진공 상태 및 가해진 힘과 같은 프로세스 조건을 공정 전반에 걸쳐 면밀히 모니터링해야 하며, 경우에 따라 몇 주간 지속될 수 있습니다. ifm의 유량 센서는 냉각 회로를 모니터링하여 프로세스 중 어느 시점에서도 시스템이 과열되지 않고 안전한 작동 상태를 유지하도록 보장합니다.

부가가치로서의 사용 편의성

ifm 솔루션의 또 다른 장점은 사용 편의성입니다. **Müller**는 센서의 명확하고 직관적인 디자인을 강조합니다: “운영자로서 기계 상태를 한눈에 파악할 수 있습니다. 또 다른 분명한 장점은 기존 기계에도 센서를 손쉽게 장착할 수 있다는 점입니다. 사실상 plug & play 방식이라고 할 수 있습니다.” 이 사용자 친화적인 설계는 일상적인 운영을 단순화할 뿐만 아니라 운영 인력의 교육부담도 줄여줍니다.

혁신의 기반이 되는 협력적 파트너십

PVA TePla에서는 자동화 파트너로서 ifm과의 오랜 협력 관계를 매우 소중히 여깁니다: “ifm과의 협업은 매우 협력적이고 신뢰할 수 있으며 신뢰를 바탕으로 한다고 말하고 싶습니다,”라고 **Lukas Ewert**는 요약합니다. “우리는 언제든지 직접 담당자에게 연락할 수 있으며, 함께 혁신 및 자동화 프로젝트를 추진할 수 있습니다.”



한 눈에 확인 가능: 확산 접합 시스템에 장착된 유량 센서

결론

첨단 소재 제조 분야에서 요구되는 기준은 매우 높으며, 특히 정밀도, 신뢰성, 가용성 측면에서 큰 도전 과제를 안겨줍니다. PVA TePla는 자동화 파트너로서 ifm과 협력하여 첨단 단결정 성장 프로세스와 관련된 과제를 성공적으로 해결하고 있습니다.

베링거인겔하임
진동 모니터링으로
가동시간 확보



진동 진단을 통한 스택커 크레인의 가용성 보장

제약 회사 베링거인겔하임(Boehringer Ingelheim)은 ifm electronic의 상태 모니터링을 신뢰합니다.

베링거인겔하임은 인간과 동물의 건강을 위해 활동하는 바이오 제약 회사입니다. 업계 최고의 연구 개발 투자 기업 중 하나인 이 기업은 미충족 의료 수요가 높은 분야에서 혁신적인 치료법을 개발하는 데 주력하고 있습니다. 1885년 설립 이래 독립적으로 운영되는 베링거는 장기적인 관점에서 전체 가치사슬에 걸쳐 지속가능성을 내재화합니다. 53,500명 이상의 직원이 130개 이상의 시장에서 더 건강하고 지속 가능하며 공평한 내일을 구축하기 위하여 노력하고 있습니다.

최대 40미터 높이, 130미터 길이의 스택커
크레인은 최대 1톤의 하중을 처리합니다.

16,000개의 보관 위치를 수용할 수 있는 최첨단 전자동 하이베이 보관창고에서 귀중한 원자재, 중간재, 완제품을 안전하고 효율적으로 보관합니다. 중단없는 공급망을 유지하기 위하여 이러한 제품의 생산 및 배송을 위한 지속적인 가용성이 필수적입니다. 창고 내 물류는 각각 길이 130미터, 높이 40미터의 고성능 스택커 크레인 4대로 처리됩니다. 최대 1톤의 팔레트 하중을 이동할 수 있으며, 내부 자재 흐름의 핵심 구성요소입니다.

도전 과제: 예기치 않은 다운타임 방지

베링거인겔하임의 핵심 과제는 스택커 크레인의 예기치 않은 다운타임을 방지하는 것입니다. 저장 위치가 무작위로 할당되므로, 그중 하나에 장애가 발생하면 필요한 제품에 더 이상 액세스할 수 없습니다. 최악의 경우, 전체 생산 라인이 중단될 수도 있습니다. 이러한 중단은 재정적 손실을 초래할 뿐만 아니라, 환자의 생명을 구하는 의약품 공급을 위태롭게 할 수도 있습니다.



고감도 가속도 센서는 휠과 드라이브 등
부품 진동을 지속적으로 모니터링하여
마모나 손상을 조기에 감지합니다.



진동 데이터는 VSE 평가 장치에 의해
전처리되고, 진단 소프트웨어 moneo에 의해
분석됩니다.

이를 방지하려면 베어링, 드라이브 및 기계 부품 등
구성요소의 마모 관련 손상을 가능한 빨리 감지해야 합니다.
예지보전을 가능하게 하고 예기치 않은 다운타임을
최소화하는 것이 목표입니다. 정기적인 점검과
유지보수만으로는 장비가 지속적으로 작동하는 동안
누적되는 스트레스를 완전히 설명할 수 없습니다.

솔루션: 영구적인 파라미터 진동 모니터링

이러한 문제를 해결하기 위해 베어링인겔하임은 ifm의 상태
모니터링 전문가와 협력하여 지속적인 스택크 크레인 상태
모니터링을 위한 최첨단 시스템을 구현했습니다. 고감도
가속도 센서는 구동 및 가이드 롤러, 기어박스, 호이스트
모터와 같은 핵심 구성요소의 진동을 지속적으로
모니터링합니다. 본 센서는 진동 패턴의 미세한 편차 또한
감지하도록 디자인되어 잠재적인 손상을 조기에 파악할 수
있습니다.

진동 데이터는 VSE 시리즈의 진단 전자장치에 의해 사전
처리되고 광학 데이터 링크를 통해 전용 산업용 PC로 전송되어,
지능형 진단 소프트웨어 moneo가 상세한 분석 및 해석을



진단 소프트웨어 moneo는 진동 데이터를 해석하고 이상 징후가 발생하면 팀에 경고하여 현장 조정 및 정렬을 지원합니다.

수행합니다. 정확한 감지를 위하여 센서는 모니터링되는 구성요소에 최대한 가깝게 장착됩니다. 또한, 이상 징후를 감지하기 위한 기준 데이터를 제공하기 위하여 로딩되지 않은 상태에서 참조 실행을 수행합니다. 경고 및 알람 임계값은 시스템에 미리 정의되어 있습니다. 이러한 임계값이 초과되면 유지보수 팀에 자동으로 이메일로 알림이 전송됩니다. 이를 통해 비용이 많이 드는 장애로 이어지기 전에 신속하게 대응하여 손상을 방지할 수 있습니다.

혜택: 기계 가동시간 향상 및 목표된 유지보수

진행 중인 작업 중 예기치 않은 다운타임을 방지하는 것이 목표입니다. 마모를 조기에 감지할 수 있으므로, 계획된 다운타임이나 주말에 유지보수 활동을 미리 예약할 수 있습니다. 이러한 예지보전 전략은 이미 성공적인 것으로 입증되었습니다: 한 사례에서는, 진동 수준이 증가하여 유지보수 중에 가이드 롤러가 너무 짝 조여진 것으로 나타났습니다. 추가 손상이 발생하기 전에 문제를 신속하게 파악하고 수정했습니다.

따라서 상태 모니터링 시스템은 운영을 중단하지 않고 유지보수를 가능하게 하므로, 장비 가용성을 개선하는 데 크게 기여했습니다. 긍정적인 결과에 고무된 이 기업은 이제 모든 스택커 크레인을 ifm의 모니터링 솔루션으로 개조할 계획입니다. 기계 상태를 보다 명확하게 파악할 수 있을 뿐만 아니라, 예기치 않은 다운타임을 방지하여 운영 안정성을 크게 향상시킵니다. 처음부터 ifm의 심도있는 전문성과 종합적인 솔루션 접근방식에 깊은 인상을 받았습니다.

통합 파트너로서 ifm

프로젝트 전반에 걸쳐 ifm은 하드웨어를 공급하는 것 이상의 역할을 수행했습니다. ifm은 초기 아이디어부터 세부 계획, 성공적인 시운전에 이르기까지 모든 단계에서 베링거인겔하임팀을 지원하는 풀 서비스 통합 파트너로 활동했습니다. ifm은 진동 진단 하드웨어를 공급하는 것 외에도 진단 전자장치의 구성을 지원하고, IIoT 플랫폼 moneo에 원활하게 통합할 수 있도록 지원했습니다.



진단 소프트웨어 moneo를 사용하면, 제어실의 모든 진동 데이터를 자동으로 분석하고 시각화하여 새로운 손상이나 마모에 대한 경고를 조기에 발령할 수 있습니다.

결론

베링거인겔하임은 이제 ifm의 고급 상태 모니터링 구성요소를 사용한 예측 진동 모니터링으로 스택커 크레인 고장으로 이어지기 전에 잠재적인 문제를 파악하고 해결할 수 있게 되었습니다. 이를 통해 물류 프로세스를 보호하고 생산 라인을 계속 가동할 수 있습니다. 동시에 마모가 줄어들고 유지보수 프로세스가 최적화됩니다.

ifm과의 긴밀한 파트너십을 바탕으로 한 혁신적인 모니터링 기술에 대한 투자는 운영을 최적화하고 의약품 생산 및 물류 분야에서 최고 수준의 표준을 유지하려는 베링거인겔하임의 지속적인 노력을 표시해 줍니다.



Jungheinrich

모바일 로봇,
인트라로지스틱의 미래 형성



Vision이 있는 AMR: 더 많이 보고, 자율적으로 행동

Jungheinrich가 ifm의 O3R 3D 카메라 플랫폼으로
모바일 로봇 공학기술 혁신 가속화

Jungheinrich는 70년 이상 인트라로지스틱 솔루션을 제공해 온 선도적인 기업입니다. 기존의 수동 물류 솔루션 포트폴리오와 더불어 Jungheinrich는 자동화에도 집중하고 있습니다. Jungheinrich는 로봇 전문성을 강화하고 있으며, 독일 뮌헨 인근의 Eching에 위치한 'Home of Mobile Robots' 쇼룸을 고객과 직접 소통할 수 있는 전용 공간으로 활용하고 있습니다.

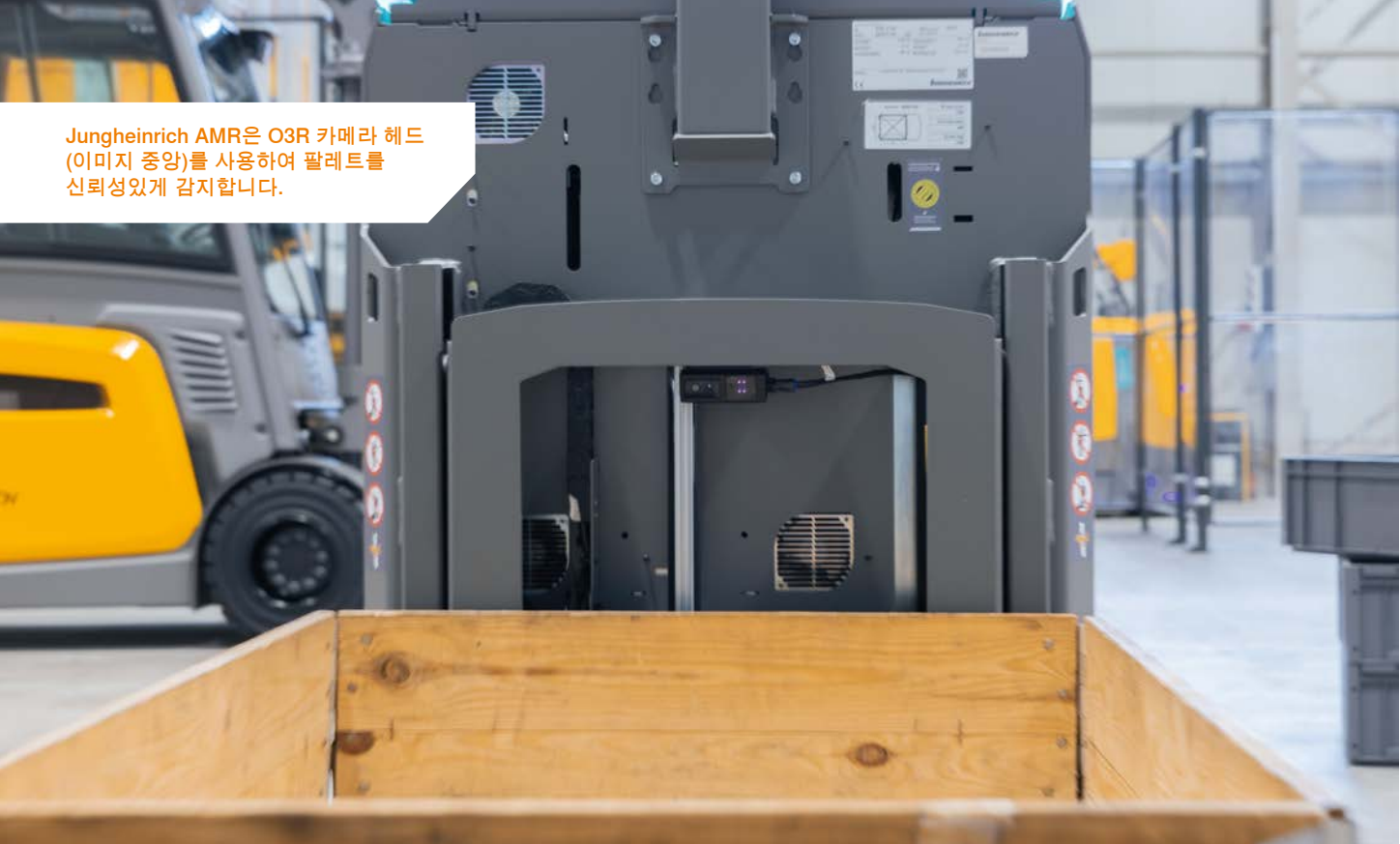
“고객은 모바일 로봇을 경험하고 직접 소통할 수 있어야 합니다. 이러한 실무 중심적 접근 방식은 – 우리에게, 고객에게, 그리고 자동화된 인트라로지스틱의 미래 발전을 위하여 필수적입니다.”라고 Jungheinrich의 모바일 로봇 포트폴리오 매니저인 **Manuela Schmidbauer**는 강조합니다.

브라운필드 환경에서의 자율성 강화

인트라로지스틱의 요구사항은 크게 변화되었습니다. 제조, 유통, 물류 분야의 고객들은 프로세스를 복잡하게 만들지 않으면서 인력 부족과 비용 압박을 해결할 수 있는 솔루션을 찾고 있습니다. 자율이동로봇 (AMR: Autonomous mobile robots)은 브라운필드 환경, 즉 기존 시설에 통합되어야 하며, 대부분 혼합 운송 환경에서 운영됩니다.



실제 시나리오: AMR은 수동 운전 차량과 함께 혼합 작동되는 경우에도 신뢰성있게 작동해야 합니다.



Jungheinrich AMR은 O3R 카메라 헤드 (이미지 중앙)를 사용하여 팔레트를 신뢰성있게 감지합니다.

“높은 수준의 자율성과 차량과의 직관적인 상호작용은 핵심 요구사항입니다,”라고 **Manuela Schmidbauer**는 설명합니다. AMR은 수동 차량, 컨베이어 시스템 및 보행 작업자와 함께 나란히 작동합니다. 이로 인해 인식, 안전 및 반응성 측면에서 까다로운 요구조건이 발생합니다. “우리 차량은 사람 작업자의 역량과 반응 속도에 발맞출 수 있어야 합니다,”라고 **Schmidbauer**는 말합니다.

애자일 개발은 민첩한 파트너를 필요로 합니다.

이러한 시장 요구사항에 신속하게 대응하기 위하여 Jungheinrich는 고객과의 긴밀한 협력을 바탕으로 과거보다 더 짧은 개발 주기와 애자일 방법론을 활용한 솔루션을 개발하였습니다. “이를 위해서는 이와 같은 역동성을 함께 감당할 수 있는 파트너가 필요합니다.”라고 **Schmidbauer** 계속해서 말합니다. “자동화 전문기업인 ifm을 통해 모바일 로봇에 적합한 센서 및 제어 솔루션을 제공하는 파트너를 찾았습니다.”

O3R 플랫폼을 통한 인식 향상

Jungheinrich는 EAE 212a를 통해 고객의 기존 프로세스에 차량 통합을 눈에 띄게 간소화하는 동시에, 더욱 뛰어난 자율성이 구현되도록 디자인된 최신 세대의 AMR을 선보입니다. 이 AMR의 핵심요소 중 하나는 ifm의 O3R 플랫폼입니다. O3R 시스템은 최대 6개의 2D/3D 카메라 헤드를 연결할 수 있는 중앙 비디오 처리 장치 (VPU: Video Processing Unit)로 구성됩니다. VPU는 이미지 데이터를 동시에 처리하며, Jungheinrich가 개발한 알고리즘과 결합하여 적재물 및 기타 물체를 신뢰성 있게 감지할 수 있도록 합니다.

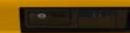
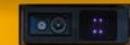
강력한 듀얼 제어 장치

EAE 212a에서 Jungheinrich는 총 37개의 입력 및 출력을 갖춘 ifm의 ecomatController CR710S를 사용합니다. 컨트롤러는 진동, 열, 추위에 매우 견고할 뿐만 아니라 고성능을 제공합니다. 32 bit 마이크로컨트롤러는 짧은 주기 시간을 보장하며, 대용량 프로그램 메모리와 결합하여

이동 방향을 향하는 두 개의 카메라 헤드가 AMR 전방의 광범위한 영역을 포착합니다.



JUNGHEINRICH



복잡한 알고리즘도 신뢰성있게 효율적으로 실행합니다. 또 다른 장점은 ecomatController가 두 개의 독립적인 PLC를 단일 장치에 결합한다는 점입니다: 하나는 표준 제어 작업을 처리하고 다른 하나는 안전 관련 어플리케이션 전용이며, SIL 2 또는 PL d까지 TÜV 인증을 받았습니다.

팔레트 감지 및 장애물 감지를 위한 강력한 PMD 포인트 클라우드

“우리는 두 가지 핵심 기능에 O3R을 사용합니다: 즉, 이동 경로상의 팔레트 감지와 장애물 감지에 사용합니다.” 라고 Jungheinrich의 수석 개발 엔지니어인 **Sebastian Gangl-Spethmann**은 설명합니다. 두 대의 카메라는 차량 이동 방향에 장착되어 있고, 추가 카메라가 후방의 적재 공간을 모니터링합니다. 두 경우 모두, AMR은 PMD 기술을 사용하여 카메라 헤드에서 고정밀로 생성된 포인트 클라우드의 장점을 활용합니다: “팔레트 위치가 어긋나거나 회전된 상태에서도 신뢰성있게 감지합니다. AMR은 일관되게 접근하고 포착할 수 있습니다.” 이러한 견고함은 팔레트를 밀리미터 단위로 정밀하게 배치하지 않아도 신뢰성있게 취급할 수 있도록 해 주므로 창고 프로세스의 유연성이 향상됩니다.

중앙 처리 장치와 최대 6개의 카메라 헤드를 지원하는 O3R 카메라 플랫폼은 충분한 처리 용량과 유연성을 제공합니다.



안전 스캐너 대비 향상된 환경 인식

장애물 감지에 사용되는 두 개의 전방 카메라를 통하여 EAE 212a는 반응형 정지-출발 방식이 아닌 예측형 내비게이션으로 작동합니다. “필수 안전 레이저 스캐너는 사람을 신뢰성 있게 감지하지만, 단점은 단일 평면에서 지면 가까이에서만 작동한다는 점입니다.”라고 Gangli-Spethmann은 말합니다. “3D 카메라를 사용하면, 차량 전방의 훨씬 넓은 영역을 모니터링할 수 있습니다. 이를 통해 사람이 있는 경우, 조기에 발견할 수 있습니다. 또한 3D 카메라는 이동 경로에 돌출된 포크나 크레인 고리와 같은 고정된 장애물도 제때 감지하여 이를 피하므로, 차량을 멈추지 않고 계속 주행할 수 있습니다. 이를 통해 처리량은 증가하고 프로세스 시간은 단축됩니다.”

3D LiDAR 시스템보다 더 강력한 정보 제공

3D LiDAR 시스템에 비해 3D 카메라는 반사되는 표면에서도 신뢰성있는 물체 감지 기능을 제공합니다. 추가 2D 스트림을 통해 포착된 장면을 더욱 정밀하게 분할하고 시각화합니다. “전반적으로 이를 통하여 우리는 더 많은 정보를 확보할 수 있으므로 강력한 물체 감지를 달성할 수 있습니다.”라고 Gangli-Spethmann이 요약합니다. 이러한 광범위한 데이터 기반은 다양한 환경에서 물체를 더욱 신뢰성있게 감지하고 처리할 수 있게 해주며, 이는 실제 어플리케이션에서 유연하게 사용할 수 있는 결정적인 요소입니다.

강력한 인식, 원활한 이동 흐름, 빠른 통합

주요 개발 목표 중 하나는 고객 현장에서 AMR의 시운전을 간소화하는 것이었습니다. O3R 플랫폼과 함께 제공되는 인터페이스와 툴을 통하여 외부 캘리브레이션 및 기본 설정을 포함하여 시스템을 신속하게 운영할 수 있습니다. 운영자 입장에게 이는 롤아웃 시, 다운타임 단축과 엔지니어링 노력 감소 그리고 예측이 가능한 확장성을 의미합니다.

O3R: 미래 AMR 진화를 위한 확장성

O3R 플랫폼 자체는 변화하는 요구사항에 맞추어 단계적으로 확장되도록 설계되었습니다: 전체 시스템 아키텍처를 재설계할 필요없이 추가 시야각, 추가 카메라 또는 새로운 기능 모듈을 단계적으로 추가할 수 있습니다. Jungheinrich에게 이러한 기술적 기반은 중요한 목표를 뒷받침합니다: 인간과 기계의 상호작용을 안전하고 직관적으로 설계합니다.

“자동화와 자율성이 높아짐에 따라 고객의 요구사항도 계속 진화됩니다.”라고 Manuela Schmidbauer는 말합니다. EAE 212a를 통해 Jungheinrich는 이러한 변화를 예상하여 대비하고 있으며, ifm의 센서 기술은 브라운필드 환경에서 중요한 환경 이해에 필요한 깊이 있는 정보를 제공합니다.

핵심 성공 요인으로서의 파트너십

Jungheinrich와 ifm electronic 간의 긴밀한 협력은 프로젝트 성공의 핵심 요소였습니다. “ifm과의 협업은 매우 원활합니다.” 라고 Gangli-Spethmann은 말합니다. “중요한 주제의 경우, 개발자와 신속하게 연락할 수 있어 기술적으로 복잡한 질문도 지체 없이 해결할 수 있습니다.” 양사 개발팀 간의 이러한 직접적인 소통 라인은 빠른 의사결정과 신속한 솔루션 제공을 가능하게 하며, 이는 급격한 기술 변화로 인해 형성되는 역동적인 시장 환경에서 결정적인 장점이 됩니다.

결론

고성능 2D/3D 카메라 플랫폼을 통해 Jungheinrich는 인트라로지스틱스에서 더 높은 수준의 자율성을 지원하고, 사람과 기계의 상호작용을 상당히 간소화하는 고성능 AMR을 구축할 수 있었습니다.



Kollmorgen

팔레트 인식을 위한 3D
카메라 시스템



팔레트 취급에서 유연성 향상

Kollmorgen과 ifm이 AGV 및 AMR을 더욱 지능적으로 구현하는 방식

Kollmorgen은 구동 기술과 자동화 솔루션을 전문으로 하는 글로벌 기업입니다.

물류 분야의 모바일 로봇틱스 및 차량을 위한 혁신 개발 센터는 스웨덴 Gothenburg (예테보리) 인근의 Mölndal (뮐른달)에 위치해 있습니다. 이곳에서 Kollmorgen은 무인운반차 AGV와 자율주행 모바일 로봇 AMR을 제작하는 선도적인 제조사를 위해 포괄적인 자동화 플랫폼을 개발하고 있습니다. 이 플랫폼은 차량용 소프트웨어와 하드웨어 뿐만 아니라, 안전하고 효율적인 인프라로 지능적인 운영을 가능하게 하는 설정 도구 및 차량관리 시스템에 이르기까지 다양합니다. 새로운 기능들은 실제 환경과 동일한 조건에서 회사 자체 테스트 센터를 통해 지속적으로 테스트되고 최적화됩니다. 이 센터는 전문 기업 ifm과 협력하여 동적 하중 핸들링을 위한 카메라 기반 솔루션을 개발하고 이를 양산 단계로 구현할 수 있도록 이상적인 환경을 제공합니다.

Kollmorgen은 스웨덴 Gothenburg 인근에 위치한 테스트 센터에서, 다양한 AGV 및 AMR에 탑재된 자동화 플랫폼을 검증하고 최적화합니다.

도전 과제: 인간-로봇 혼합 환경에서의 정밀성

오늘날 많은 보관창고에서는 AGV, AMR, 그리고 수작업 프로세스가 병행하여 운영되고 있습니다. 사람이 팔레트를 배치하고 이후 차량이 이를 들어 올리는 환경에서는 정밀성이 곧 효율성을 좌우합니다. 기존의 경직된 시스템에서는 팔레트를 정해진 영역 내에 정확하게 배치해야 합니다. 위치가 어긋나면 다운타임이나 수동 재작업 상황이 발생합니다.

“차량은 정밀한 제어를 필요로 하지만, 인간의 개입은 항상 일관된 신뢰성을 보장하지는 않습니다.”라고 Kollmorgen AMS의 어플리케이션 책임자인 Johan Loebbert는 경직된 시스템의 초기 상황을 설명합니다.

대표적인 문제로, 입고 구역에서 트럭을 하역하는 과정에서 팔레트를 버퍼 영역으로 이송하는 단계 전반에 걸쳐 나타납니다. 이상적인 적치 위치는 이미 점유되어 있는 경우가 많고, 바닥 마킹은 마모되어 있으며, 각도와 깊이도 일정하지 않습니다. 그 결과, 자재 흐름의 지연이 불가피하게

”이 환경에서 진행된 ifm과의 협력은 솔루션의 적응성과 확장성을 입증했으며, 원칙적으로 거의 모든 요소를 플랫폼에 통합할 수 있음을 보여주었습니다.

발생합니다. 동시에, 프로세스의 신뢰성을 훼손하지 않으면서 이기종 차량 플릿을 확장 가능하게 운용해야 하는 압박도 점점 커지고 있습니다. Kollmorgen은 이러한 상황에서 인간 작업의 유연성과 차량 측 정밀성 사이의 간극을 해소하고, 오류를 방지하는 동시에 기존 차량 아키텍처에 쉽게 통합할 수 있는 솔루션을 찾고 있었습니다.



동적 적재 도킹을 통해 구동 시스템과 리프팅 시스템은 정밀하게 상호작용하며, 이를 기반으로 적재물을 효율적이고 안정적으로 들어 올리거나 내려놓을 수 있습니다.

Kollmorgen AMS의 어플리케이션 엔지니어인 **Johan Loebbert**는 설명하기를 “이번 솔루션에서는 ifm의 PDS 기능이 포함된 3D 카메라 시스템을 동적 하중 도킹 솔루션과 함께 사용하고 있습니다,”라고 합니다. “입고 구역에서는 작업자가 특정 위치에 제한받지 않고, 팔레트를 임의의 포지션과 각도로 놓을 수 있습니다. 이후 AGV가 3D 이미지를 촬영해 정확한 포지션을 산출하고, 팔레트를 안전하게 픽업하기 위한 개별 주행 경로를 생성합니다.”

기술적인 부가가치는 통합 과정에서 이미 명확하게 드러납니다: 카메라를 설치하고 차량의 CPU 및 컨트롤러에 연결한 뒤, 간단한 캘리브레이션과 약간의 미세 조정만 수행하면, 사실상 plug & play 방식으로 완료됩니다. 이번 개발은 Kollmorgen과 ifm의 공동 프로젝트였습니다.



솔루션: ifm 카메라와 PDS 앱을 활용한 동적 하중 도킹
해결책은 Kollmorgen의 동적 하중 도킹과 PDS (Pallet Detection System) 기능을 갖춘 ifm 카메라 시스템의 결합에 있었습니다. 동적 하중 도킹이란 주로 AGV에서 사용되는 프로세스로, 차량이나 적재물이 미세하게 움직이고 있는 상태에서도 하중을 정밀하고 효율적으로 적재하거나 내려놓을 수 있도록 합니다. 이 시스템의 핵심은 카메라 시야 내에서 팔레트의 포지션, 방향 및 치수를 인식하는 기능입니다.

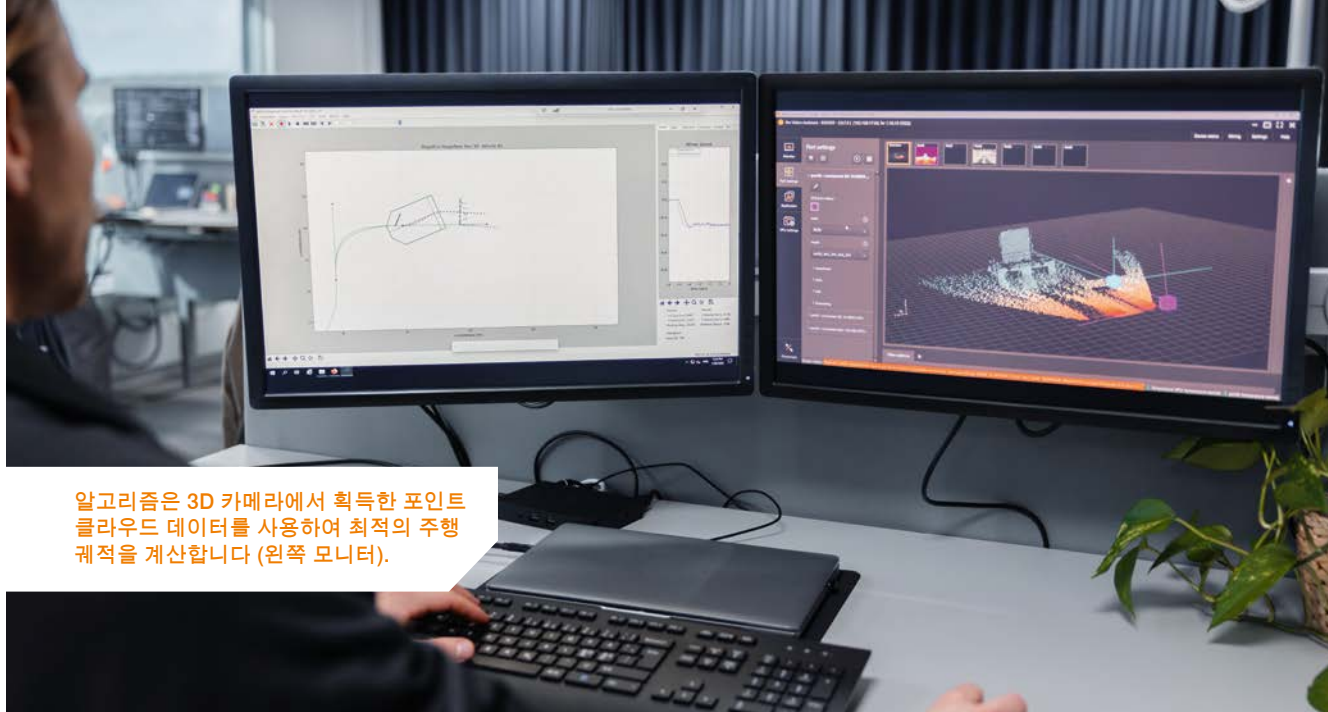
이 시스템의 핵심요소는 ifm의 PMD 카메라로, 이동거리시간차 측정 기술 (ToF)을 사용하여, 차량 전방에 있는 팔레트를 정밀하게 감지합니다.

“ifm과의 협력은 정말 탁월했습니다. ifm은 PDS 솔루션을 개발했고, 우리는 동적 적재 도킹을 테스트했습니다.” 지속적인 피드백으로 기능이 더욱 최적화될 수 있었습니다,” 라고 **Johan Loebbert**는 결론지었습니다.

시장 출시 이후에도, 품질과 글로벌 지원을 보장하기 위해 ifm과 지속적으로 연락을 유지하고 있습니다.

ifm의 카메라 플랫폼

다용도 O3R 인식 플랫폼은 자율주행차량 (AGV)에서 신뢰성있는 팔레트 감지를 위한 기술적 기반을 제공합니다. 통합형 비디오 처리 장치 (VPU)에서, 이미지 및 센서 데이터를 중앙에서 처리함으로써, 최대 6개의 2D/3D 카메라 헤드를 동기화하여 완전한 360° 주변환경 감지가 가능합니다. 이 하드웨어는 모든 표준 팔레트 타입을 포지션과 무관하게 높은 정확도로 인식하는 특수 개발된 “팔레트 감지 시스템”



알고리즘은 3D 카메라에서 획득한 포인트 클라우드 데이터를 사용하여 최적의 주행 궤적을 계산합니다 (왼쪽 모니터).

(PDS) 소프트웨어를 실행합니다. 강력한 프로세싱 장치와 함께, 외부 광원에 대한 안정성이 뛰어난 최신 ToF (Time-of-Flight) 이미지 및 높은 프레임 속도의 조합은 까다로운 조명 조건이나 움직임이 많은 환경에서도 견고하고 동적인 물체 감지를 보장합니다. 표준화된 Docker 아키텍처와 Python, C++, CUDA, ROS 등 일반적으로 사용되는 개발 환경을 지원함으로써, 이 시스템은 기존 AGV 컨트롤러에 유연하게 통합될 수 있습니다. O3R 플랫폼은 효율적이고 안전한 팔레트 감지를 가능하게 하며, 팔레트의 자율 접근, 위치 인식 및 픽업을 정밀하고 신뢰성 있게 지원합니다. 이는 현대 인트라로지스틱 프로세스의 자동화와 효율성 향상에 결정적인 기여를 합니다.

혜택: 유연성 향상, 다운타임 단축, 가용성 증대

카메라 기반 적재 처리 시스템은 경직된 규칙에서 벗어나 각 상황에 맞춘 견고한 프로세스에 초점을 맞춥니다. 가장 큰 장점은 유연성입니다: 팔레트를 더 이상 고정된 위치에 놓을 필요가 없습니다. 그러므로 재작업이 줄어들고 사람과 차량이 함께 작업하는 혼합 구역의 주기 시간이 단축됩니다. 운영자에게 있어 이는 다음과 같은 의미를 갖습니다. 막힘 현상 감소, 수동 개입 최소화, 처리량 증대를 통하여 안전성을 유지하면서 프로세스 효율을 향상시킵니다. 프로세스 상의 장점 외에도, 본 솔루션은 간편하고 빠른 설치로 실질적인

효과를 제공합니다. 이러한 편의성으로 다양한 설비와 여러 사업장에 걸쳐 손쉽게 확장 적용할 수 있습니다.

또한, Kollmorgen 플랫폼의 개방성에서 비롯되는 높은 유연성 역시 중요한 장점 중 하나입니다.

“ifm과의 협력은 당사 솔루션의 적응성과 확장성을 입증하는 대표적인 사례입니다. 원칙적으로 무엇이든 플랫폼에 통합할 수 있습니다.”라고 Kollmorgen AMS의 파트너 채널 코디네이터인 **Per Hansson**은 설명합니다.

사용자에게 이는 곧 기술적 주권을 의미합니다: 설비를 유연하게 확장할 수 있으며, 새로운 기능을 필요에 따라 단계적으로 추가할 수 있습니다.

“가장 중요한 요소는 효율성과 신뢰성입니다. 시스템이 장기간 안정적으로 작동할 것이라는 확신이 있어야 합니다. 바로 이것이 우리가 제공하는 품질입니다. 우리는 축적된 경험을 바탕으로 제품을 개발하고 있습니다. 그 제품이 고객의 문제를 해결해 주는 것을 보는 것은 매우 보람 있는 일입니다.”라고 **Per Hansson**은 말합니다.

이처럼 센서 지능과 장비 관리 전문 지식이 결합되어, 일상적인 인트라로지스틱에 실질적인 부가가치를 제공하는 완벽한 솔루션을 만들어냅니다.



이미지 처리의 중심에는 “팔레트 감지 시스템 (PDS)” 앱을 실행하는 ifm의 비디오 처리 장치가 있습니다.

결론

Kollmorgen과 ifm의 공동 솔루션은 다음의 두 가지 핵심 장점을 결합합니다: 견고한 산업용 카메라 센서 기술과 AGV 및 AMR을 위한 정교한 자동화 플랫폼을 하나로 통합한 것입니다. 더욱 탄력적이고 효율적이며 미래 지향적인 인트라로지스틱 시스템 구축을 원하는 경우, 이 솔루션은 매우 실용적인 해결책이 될 것입니다: 팔레트는 유연하게 배치되고, 카메라가 상황을 포착하며, 차량은 지능적으로 작동하여 자재 흐름이 원활하게 유지됩니다.



Arcusin S.A.

자동 수확기



효율적인 수확

Arcusin이 ifm 자동화를 통해 기계 성능을 향상시킨 방법

농업 물류용 특수 기계의 선두 제조업체인 Arcusin S.A.는 수십 년 동안 강력한 기술력과 혁신적인 솔루션의 대명사였습니다. 스페인의 가족 기업인 Arcusin은 전 세계의 혹독한 환경 조건에서 작동하는 고성능 질더미 어큐물레이터를 개발 및 제조합니다. 특히 수확 성수기에는 이러한 기계가 24시간 동안 신뢰성있게 작동해야 하며, 다운타임은 운영 중단뿐만 아니라 막대한 재정적 손실을 초래합니다.

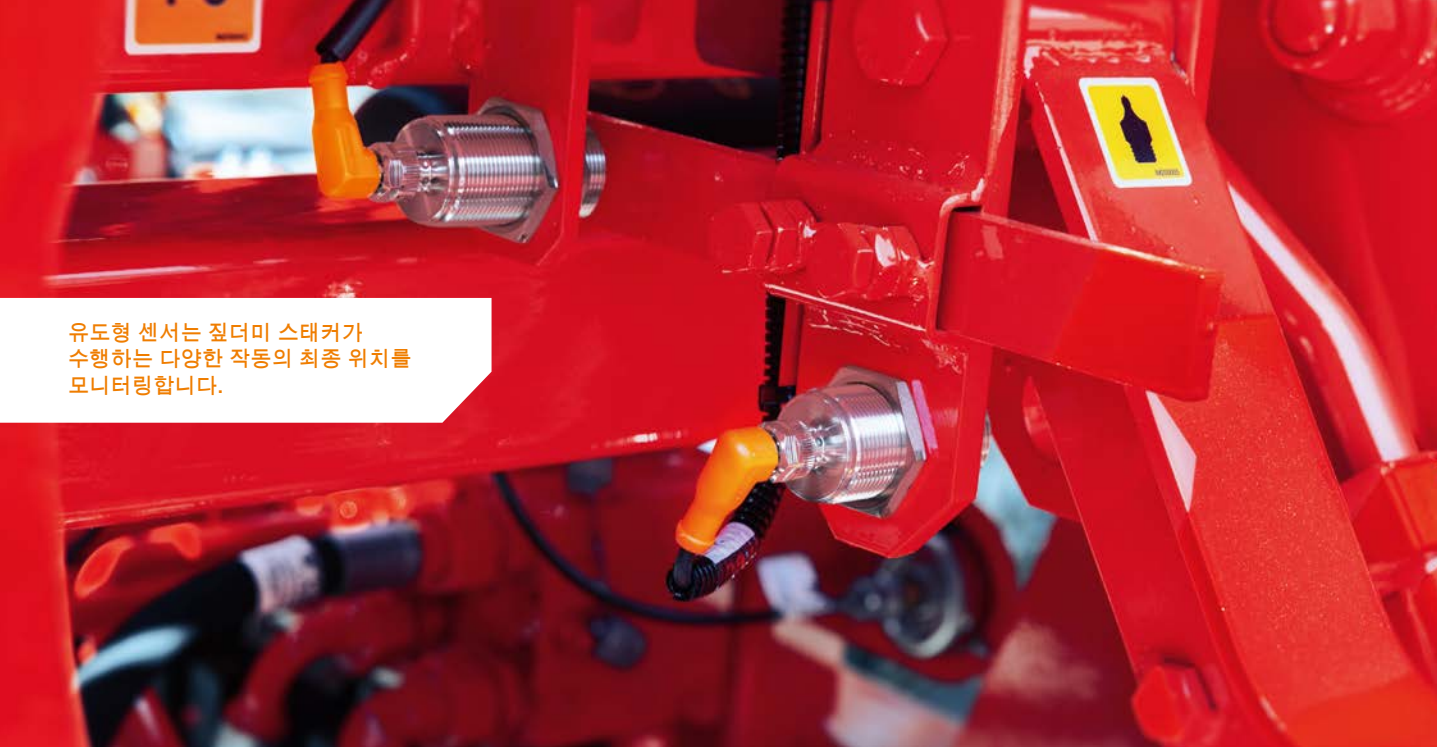
핵심 과제인 신뢰성 및 운영 편의성

Arcusin의 기계에 대한 요구사항은 매우 높습니다. "Arcusin의 기계는 신뢰성, 견고성, 그리고 안전성을 최우선으로 생각합니다. "기계는 극한의 환경에서 운영됩니다. 먼지, 진동, 매우 높거나 낮은 온도는 일상적인 현장 작업의 일부입니다."라고 Arcusin S.A.의 마케팅 매니저 Ferran Masamunt는 설명합니다.

기계는 여러 지역에서 사용되며, 수확기에는 수개월 동안 연속으로 가동되는 경우가 많습니다. 또한 인력 부족 시기에는 숙련도가 낮은 사용자도 직관적으로 조작할 수 있어야 하며, 조작 오류의 위험을 최소화해야 합니다. "우리는 수확기가 중단 없이 진행될 수 있다는 자신감을 고객에게 주고 싶습니다."라고 Masamunt는 이어서 말합니다. 효율성, 고도의 자동화, 직관적인 운영이 최우선 과제입니다.



ifm의 레버와 I/O 모듈은 간단하고 안정적인 기계 작동을 보장합니다.



유도형 센서는 줌더미 스택커가 수행하는 다양한 작동의 최종 위치를 모니터링합니다.



압력 트랜스미터는 추가 차축을 올리고 내리는 작업에서 유압 시스템을 모니터링합니다.

ifm의 맞춤형 자동화 솔루션

이러한 까다로운 요구사항을 충족시키기 위해 Arcusin은 2014년부터 지속적으로 ifm의 자동화 솔루션을 사용해 왔습니다. 몇 가지 개별적인 부품으로 시작했던 협력이 지난 10년 동안 진정한 시스템 파트너십으로 발전했습니다.

“이제 10년이 지난 지금, ifm 제품은 우리가 요구하는 신뢰성과 견고함을 충분히 입증했다고 자신있게 말할 수 있습니다. 이러한 경험을 바탕으로 우리는 기계 자동화 분야에서 ifm에 전적으로 의존하기로 결정했습니다.”라고 Arcusin S.A.의 기술 사무국장 **Pere Corral**은 강조합니다. 내구성이 뛰어난 하드웨어, 손쉬운 통합, ifm의 전담 기술지원의 결합이 차별화를 만들어냈습니다. 현재 Arcusin의 기계 포트폴리오에는 케이블링 시스템, 유도형 센서, 압력 트랜스미터부터 견고한 ecomatDisplay 시리즈의 HMI, ecomatPanel 및 I/O 모듈에 이르기까지 다양한 ifm 제품이 사용되고 있습니다. Arcusin은 컨트롤 구성요소의 장기적인 공급 가능성과 호환성을 특히 중시합니다.

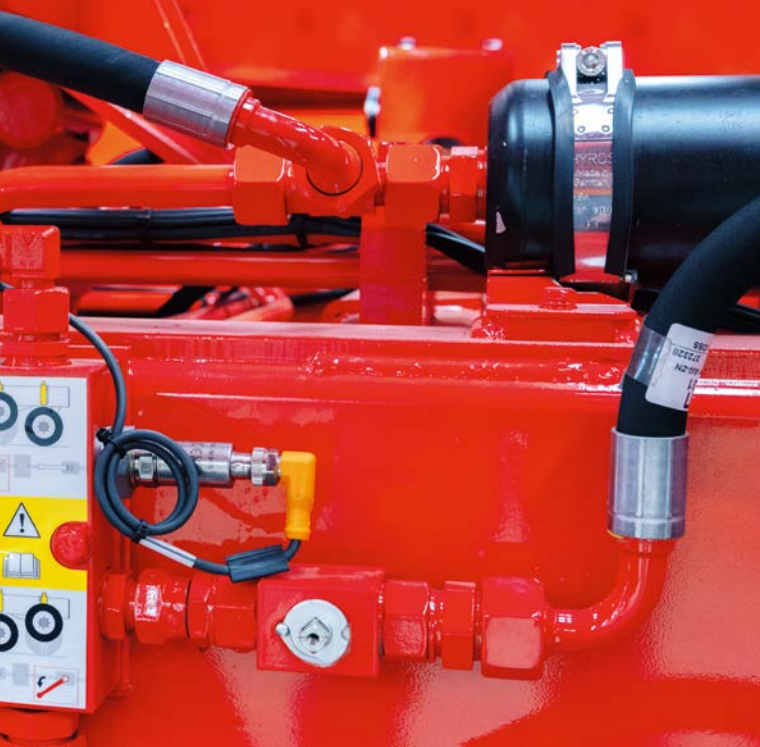
“컨트롤러 및 I/O 모듈 등의 핵심 요소는 표준화된 형식을 기반으로 하고, 제조업체의 지속적인 개발이 적극적으로 지원되는 것을 중요 시 했습니다. 부품이 새로운 모델로 교체되더라도 기존 시스템과의 호환성과 상호 교체 가능성이 유지되어야 합니다 - 이는 우리 기계의 장기적인 안정성과 지속가능성을 위해 매우 중요합니다.”라고 **Corral**은 덧붙입니다.

디스플레이 및 레이더 기술로 안전성과 사용자 편의성 향상

사용자와의 상호작용 중심에는 작업자의 ‘지휘 센터’ 역할을 하는 ecomatDisplay가 있습니다. 이 디스플레이는 기계 상태에 대한 명확한 개요를 제공하고, 세팅을 신속하게 조정할 수 있게 하며, 기계 작동 중에 작업자에게 실시간 피드백을 제공합니다.

“ecomatDisplays는 기계와의 상호작용을 크게 개선하고, 애프터서비스 문의 건수를 줄이는 효과를 가져왔습니다.” 통합된 경고 메시지, 가이드, 도움말 텍스트를 통하여 이제 많은 상황을 현장에서 바로 해결할 수 있습니다.”라고 **Corral**은 강조합니다.

또 다른 주요 특징은 AutoStack 트레일러에 사용되는 ifm 레이더 센서입니다. 특히 줌더미를 내리는 작업은 상당한 경험이 필요했던 까다로운 작업입니다. “많은 고객들이 AutoStack 트레일러의 숙련된 작업자를 찾는 일이 점점 어려워지고 있다고 보고합니다. 가장 큰 과제는 일반적으로 줌더미를 정확하고 안전하게 내리는 작업입니다. 그래서 최신 버전의 AutoStack 트레일러에는 후방에 레이더 센서를 통합하여, 작업자가 하역 지점에 접근할 때 최적의 거리를 유지할 수 있도록 지원하고 있습니다.”라고 **Corral**은 설명합니다. 결과: 작업이 더 쉽고 안전해지며, 오류 발생 가능성이 줄어들어 작업자와 기계 모두에게 실질적인 장점을 제공하였습니다.



ifm의 견고한 HMI와 제어판은 운전석에서 뛰어난 개요와 직관적인 조작을 제공합니다.

다년간의 경험, 측정 가능한 개선 사항

Arcusin에서의 ifm 솔루션에 대한 피드백은 일관되게 긍정적입니다.

“우리는 부품의 성능에 매우 만족하고 있습니다. 특히 전 세계적으로 가장 혹독한 조건에서 기계가 작동하기 때문에 기계의 견고성과 신뢰성은 특히 중요합니다. 10년 이상 ifm 솔루션을 사용하면서, 제조 결함이나 심각한 고장으로 인한 불만이 전혀 없었습니다 – 이는 품질에 대한 명확한 증거이자, Arcusin이 제조업체로서 ifm을 계속해서 신뢰하는 주요 이유입니다.”라고 Corral은 말합니다.

개발 프로젝트에서 ifm와의 긴밀한 협력 또한 그 가치를 입증했습니다.

“ifm의 지원에 대한 경험은 전반적으로 훌륭했습니다. ifm 팀은 우리의 요구사항을 빠르게 이해하고, 기술적인 질문에 전문적인 도움을 제공하며, 언제나 적절한 해결책을 찾는 데 최선을 다했습니다.”

Corral은 특히 긴밀한 협업을 강조합니다: “제조업체로서 우리는 고객 지향적인 철학을 공유하는 자동화 공급업체를 가까이에 두는 것을 매우 중요하게 생각합니다. 그 좋은 예가 레이더 프로젝트였는데, ifm의 전문가들이 현장에 나와 우리 어플리케이션에 맞게 솔루션을 정밀하게 조정했습니다.” 이러한 적극적인 지원을 통하여 ifm이 우리에게 적합한 파트너라는 확신을 갖게 되었습니다.”

결론

Arcusin은 ifm의 자동화 솔루션을 통합함으로써 기계의 신뢰성, 작동 편의성 및 안전성을 새로운 표준으로 끌어올려, 전 세계 농업 현장에 실질적인 혜택을 제공합니다.

” 10년이 넘는 시간 동안, ifm 제품이 우리에게 필요한 신뢰성과 견고함을 갖추고 있음을 확신할 수 있었습니다. 이러한 경험을 바탕으로, Arcusin은 기계 자동화에 있어 ifm에 전적으로 의존하기로 결정했습니다.

Banke

디젤에서 전기
구동으로의 전환



도시에서 더 깨끗한 드라이브

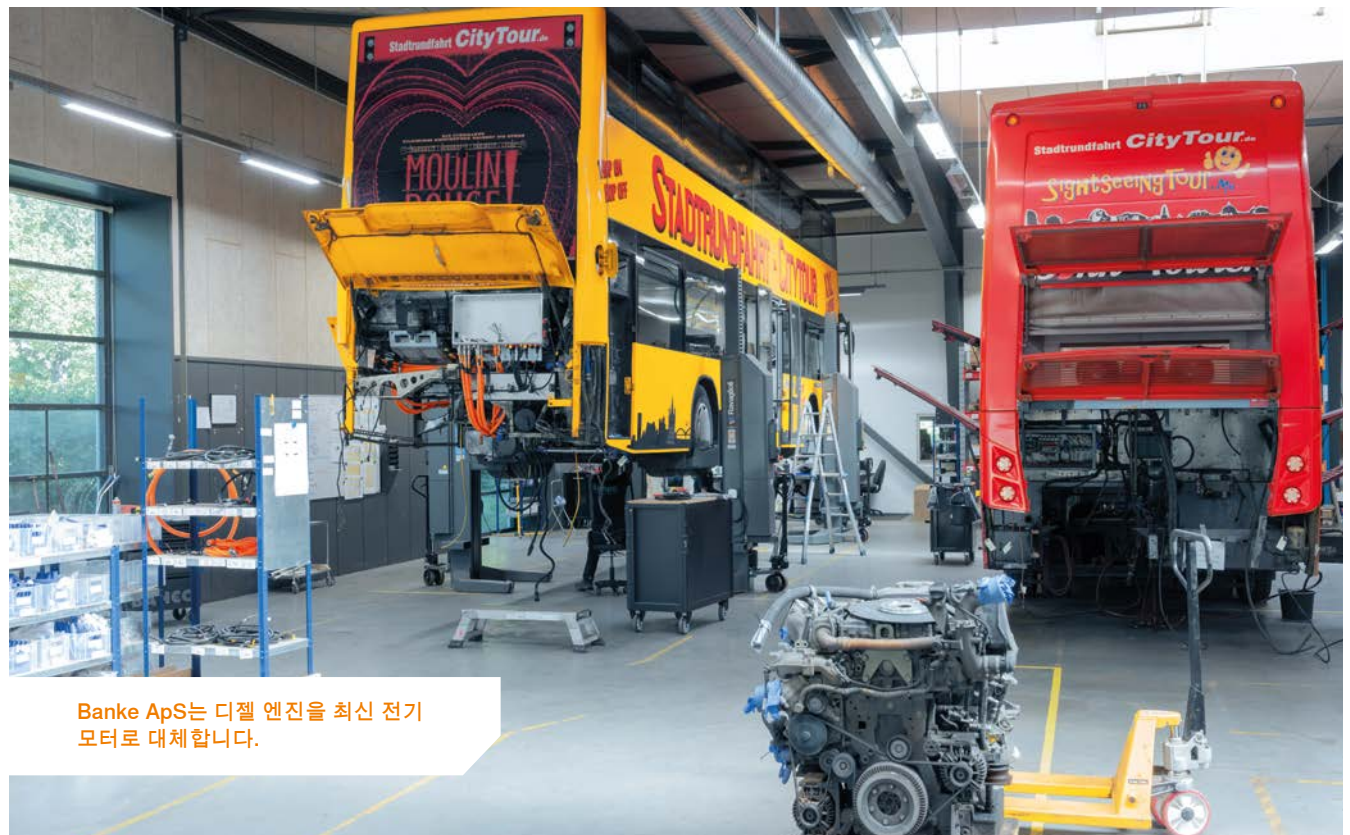
배기가스 없는 도심 교통을 위한 상용차 전기화

대도시의 교통 혼잡은 대기 질 악화의 주요 원인 중 하나입니다. 특히 디젤 차량은 질소산화물, 미세먼지 등의 오염 물질을 배출하여 환경을 오염시킬 뿐만 아니라, 공중 보건에도 상당한 위험을 초래합니다. 전기 자동차는 도심 지역의 대기 질을 개선하는 데 효과적인 솔루션입니다. 승용차 외에도 점점 더 많은 상용차에 전기 구동 시스템이 장착되어 도시 교통을 더욱 지속 가능하고 친환경적으로 만들고 있습니다.

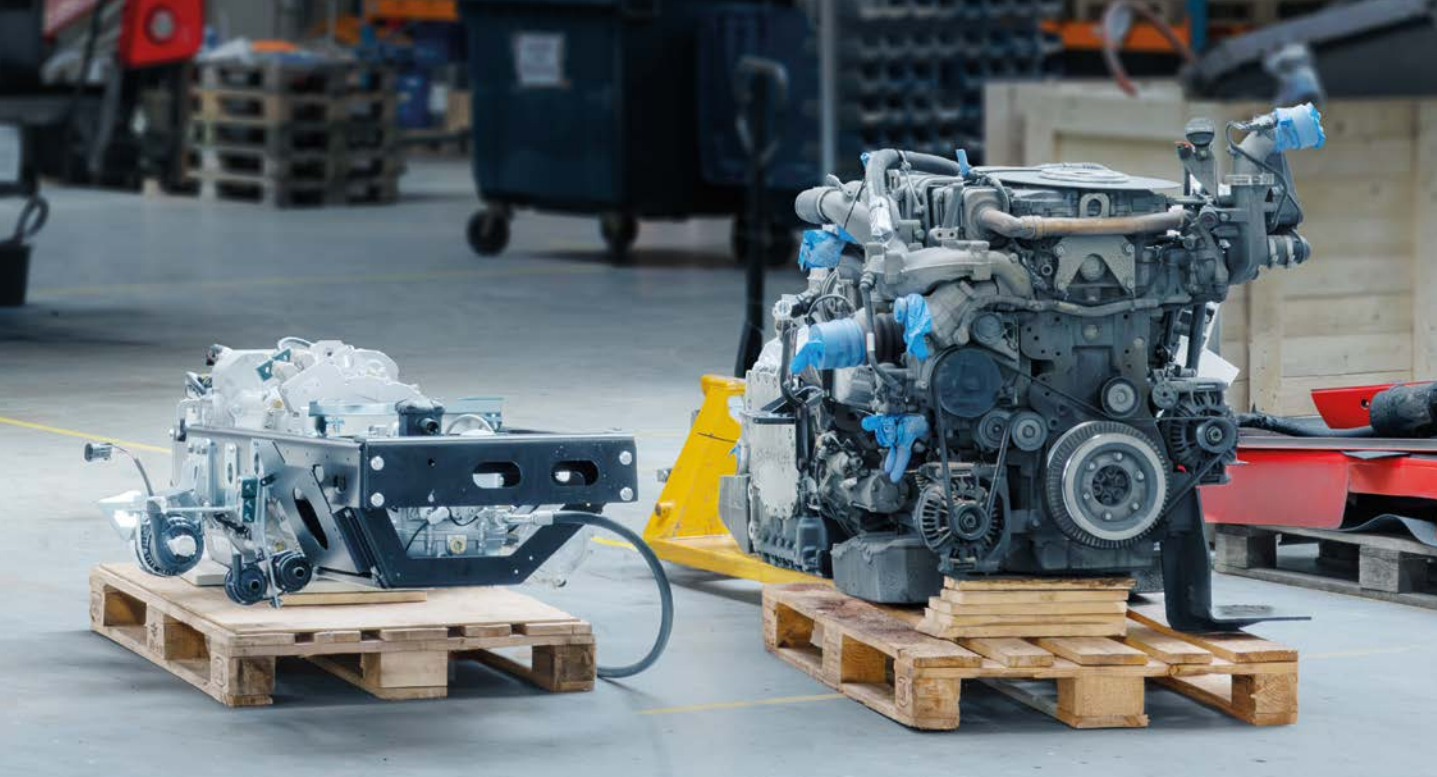
덴마크 회사인 Banke ApS는 상용 디젤 차량을 완전 전기차로 전환시키는 전문 업체입니다. 이 복잡한 프로세스에는 디젤 엔진을 작고 강력한 전기 모터로 교체하고, 효율적이고 신뢰성있는 작동을 위해 첨단 배터리와 제어 전자 장치를 통합하는 작업이 포함됩니다.

자동화 전문기업 ifm electronic은 이 야심찬 프로젝트의 중요한 파트너로서, 컨트롤러와 디스플레이 등의 견고한 부품을 공급하고 있습니다. 두 기업의 협업은 혁신적인 기술이 도시 모빌리티를 어떻게 혁신할 수 있는 지 보여줍니다.

도심 속 청정:
전기 버스로 즐기는 관광

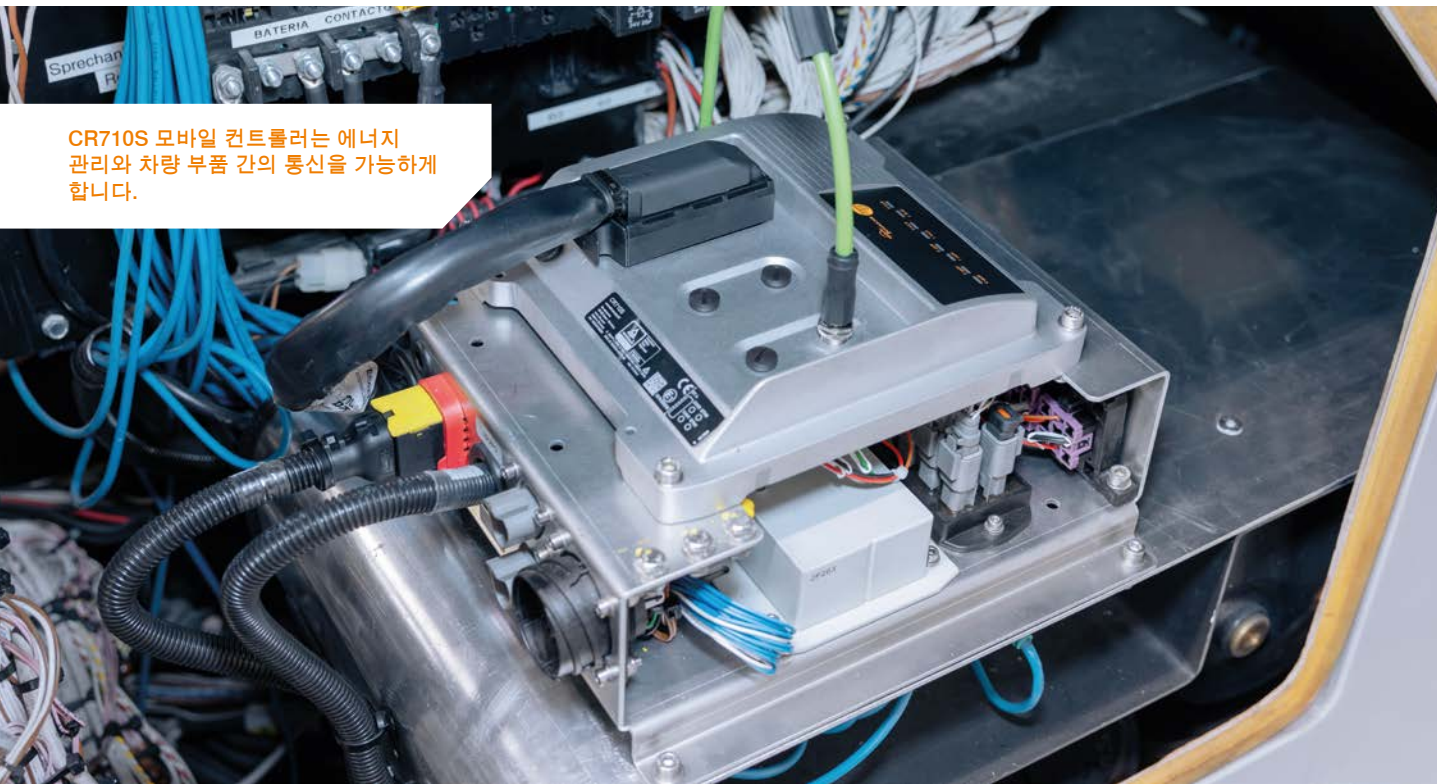


Banke ApS는 디젤 엔진을 최신 전기 모터로 대체합니다.



” 대형 교통 수단의 전기화는
전체 모빌리티 부문에서 CO₂
배출량을 감소시키기 위한
핵심적인 단계입니다.

크기 비교:
전기 대 디젤.



CR710S 모바일 컨트롤러는 에너지
관리와 차량 부품 간의 통신을 가능하게
합니다.

대형 상용차 전기화의 도전 과제

“대형 교통수단의 전기화는 모빌리티 산업 전반에 걸친 CO₂ 배출량을 감소시키기 위한 핵심적인 단계입니다.”
라고 Banke ApS의 전무이사 **Rasmus Banke**는 설명합니다.
그는 특히 도시 환경에서 상당한 잠재력을 보고 있습니다:
“유럽 전역에서 우리가 주로 목격하고 있는 것은 특히 도시
운수 회사들이 자사 차량을 전동화하려는 강한 의지를 보이고
있다는 점입니다. 이는 버스뿐만 아니라 쓰레기 수거 차량과
트럭에 장착된 크레인에도 적용됩니다.”

하지만 대형 상용차를 전기 구동으로 전환하는 데는 특별한
어려움이 있습니다. 전력 전자 장치, 배터리 관리 및 충전
시스템에 대한 높은 기술적 요구사항에는 혁신적인 솔루션과
전문가 간의 긴밀한 협력이 필요합니다. 바로 이 지점에서
Banke와 ifm의 파트너십이 지닌 강점이 발휘됩니다.
두 기업은 효율적이고 신뢰성있는 전기 구동으로의 전환을
보장하기 위하여 긴밀히 협력하고 있습니다.



운전석의 견고한 CR1203 그래픽 디스플레이는 운전자에게 전기 구동 시스템의 모든 핵심 파라미터를 제공합니다.

행동하는 파트너십: 관광 버스 개조

현재 진행 중인 프로젝트에서 Banke는 Bonn (본), Cologne (콜른) 그리고 Düsseldorf (뒤셀도르프) 등 라인강 인근 독일 도시에서 운행되는 2층 관광버스를 전환했습니다. 이 버스들은 이제 배기가스를 배출하지 않는 전기 구동으로 운행되며, 까다로운 도시 환경에서 전기 모빌리티를 성공적으로 구현할 수 있음을 보여주는 매력적인 사례입니다. 이러한 전기 구동 시스템의 특정 요구사항을 충족하기 위해 ifm의 다양한 맞춤형 부품이 적용되고 있습니다.

예를 들어, 안전 인증을 받은 이중 제어 장치인 ifm의 CR710S 모바일 컨트롤러는 에너지 관리와 차량 부품 간의 광범위한 제어 작업을 관리하여 원활한 작동을 보장해 줍니다.

또한, 소형 ifm CR0403 컨트롤러는 분산형 IO 모듈과 통신하는 것 외에도 배터리 관리 시스템에서 중요한 제어 기능을 수행하여 충전 및 건전 전류를 모두 제어합니다. 이 시스템은 배터리 용량을 최적으로 활용하면서 배터리 수명을 연장하므로, 전기 구동의 효율성과 신뢰성에 매우 중요한 역할을 합니다.

이러한 부품 들 외에도 ifm은 전기 모빌리티의 특별한 요구사항을 최적으로 충족하는 다양한 솔루션을 제공합니다. 여기에는 배터리의 온도와 충전 상태를 모니터링하는 센서 뿐만 아니라 충전 인프라와 차량 기술의 통합을 용이하게 하는 컨트롤러도 포함됩니다. 이러한 기술은 상용차의 전기화에 핵심적인 역할을 하며, 깨끗하고 지속 가능한 모빌리티의 비전을 실현하는 데 기여합니다.

지역 프로젝트에서 글로벌 운동으로

“현재 우리는 전 세계 거의 모든 지역, 최소한 중국, 유럽, 미국에서 강한 산업 성장을 목격하는 데 – 이 분야는 빠르게 확장되고 있습니다.”라고 Rasmus Banke가 산업의 급속한 성장에 관하여 언급합니다. 버스, 쓰레기 수거 차량 및 기타 도시 상용차 차량의 전기화는 도시의 공기를 깨끗하게 하고 CO₂ 배출량을 줄이기 위한 결정적인 조치입니다.

Banke와 ifm의 협업은 기술 혁신 그 이상입니다. 이 협력은 사회적 진보를 상징하며, 목표 지향적인 파트너십이 어떻게 최첨단 기술을 사용하여 도시 삶의 질을 향상시킬 수 있는지 보여줍니다. 독일 관광버스의 전환과 같은 프로젝트는 도시 내 광범위한 전기 모빌리티가 더 이상 먼 미래의 비전이 아니라 오늘날 이미 구현될 수 있음을 증명합니다.

결론

강력한 전기 모터, 지능형 배터리 관리 시스템, 강력한 자동화 부품을 결합함으로써 Banke와 ifm과 같은 선구자들은 도시 교통이 지속 가능하고 친환경적인 미래를 열어가며, 깨끗한 도심이라는 비전을 현실로 만드는 길을 닦고 있습니다.



H+H Engineering

센서 기술을 통한
효율적인 배기가스 제어



클린 해상 운송

배기가스 후처리 시스템을 위하여 ifm 제품을 사용하는 H+H 엔지니어링

우리가 알고 있는 글로벌 무역에서 해상 운송은 필수불가결합니다. 전 세계적으로 선단은 10만척 이상의 선박으로 구성되어 있으며, 모든 국가와 대륙에서 국제적으로 거래되는 물품의 약 90%가 해상으로 운송되고 있습니다. H+H Engineering & Service GmbH는 혁신적인 솔루션을 통해 현재와 미래의 운송 수단을 훨씬 더 환경 친화적으로 만드는 데 기여합니다.

국제해사기구 (IMO)에 따르면 현재 전 세계 이산화탄소 배출량의 약 3%를 해운업이 차지하고 있습니다. 그러나 이러한 상황은 곧 변경될 것으로 예상됩니다: IMO의 목표는 2050년까지 전 세계 상선의 탄소 배출량을 순제로 (net-zero)로 감소시키는 것입니다. 또한, 질소산화물(NOx)의 배출이 주목받고 있습니다. 이 부분의 경우에도 IMO는 한계값을 정의했습니다. 지정된 배출통제해역 (ECA)에서 운항하는 모든 선박은 현재 적용되는 Tier III 단계를 충족해야 합니다.

ECA는 미국과 캐나다 연안, 북해와 발트해에서 이미 실행되고 있습니다. 2025년부터는 노르웨이 연안에서 추가적인 ECA가 발효될 예정입니다. 지중해, 중앙 아메리카, 일본, 호주 등 다른 지역도 뒤따를 수 있습니다. 그러나

엄격한 한계값은 각 ECA에 대해 개별적으로 정의된 마감일 이후에, 옹골이 놓인 최신 선박에 대해서만 의무적으로 적용됩니다. Tier III 한계값은 구형 선박에는 적용되지 않습니다.

선박과 자동차의 경우: 요소수를 이용한 배기가스 정화

그럼에도 불구하고, 메시지는 분명합니다: 글로벌 무역에서 경쟁력을 유지하거나, ECA 해역에서 운항하고자 하는 해운 회사는 친환경 선박에 투자해야 합니다. 독일의 Sonnefeld에 위치한 H+H에서 개발 및 통합한 선택적 촉매 환원 (SCR) 시스템은 전체 선단의 전환을 위한 실용적인 대안을 제시합니다.

“선박에 탑재된 디젤 엔진은 내부적으로 질소산화물 제한을 충족하도록 설계되지 않았습니다. 그러므로 배기가스 후처리는 엔진 외부에서 SCR 시스템을 사용하여 실행됩니다.” 라고 H+H의 프로젝트 매니저 겸 선박 SCR 영업 담당자인 **Arne Tädcke**는 설명합니다.

“자동차 산업에서와 마찬가지로 후처리에 요소수를 사용합니다. 요소수는 배기가스 흐름에서 암모니아로 전환되고, 이는 다시 촉매 표면의 질소산화물과 반응하여 분자 질소와 물로 환원됩니다.”

” 실제로, ifm 센서는 신뢰성과 측정 정확도로 우리를 확신시켰습니다. 이 두가지 모두, 해상 배기가스 후처리에 필수적입니다.

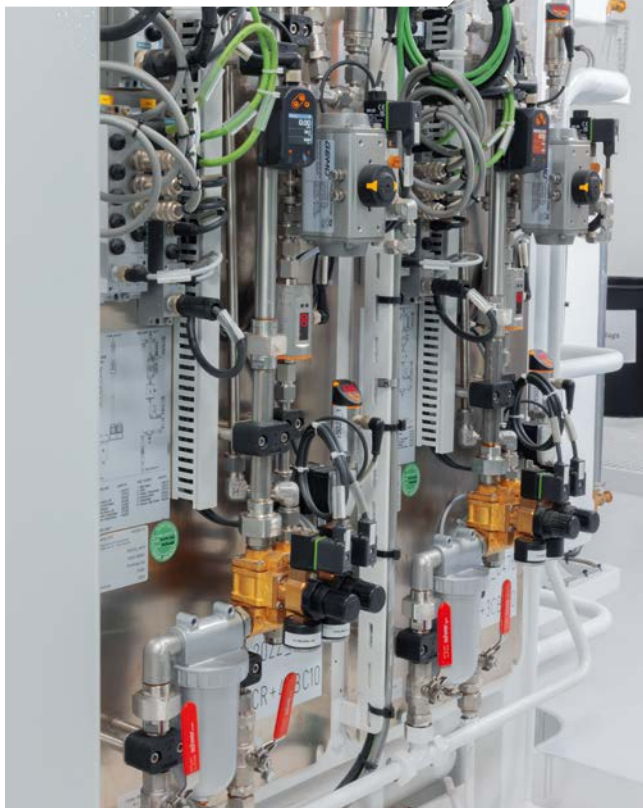
이 프로세스는 정확한 투여량에 의존합니다: “요소수는 매우 정밀하게 주입되어야 합니다. 한편으로는 엄격한 질소산화물 규정을 준수해야 하지만, 다른 한편으로는 요소수를 너무 많이 첨가하는 경우, 암모니아가 무용지물로 대기에 방출되기 때문입니다. 암모니아는 질소산화물만큼이나 환경에 해롭습니다.”



질소산화물은 엔진 내에서 분해되지 않으므로, 이 프로세스는 다운스트림 SCR 시스템에서 이루어집니다.



SCR 시스템 핵심: 센서를 통하여 배기가스 흐름에 정확한 요소수 주입이 보장됩니다.



정밀한 주입을 위한 정밀 센서

H+H의 SCR 시스템은 자동화 전문업체 ifm의 센서를 사용하여 정확한 주입을 보장합니다. “우리는 요소수의 정확한 공급을 지속적으로 보장하기 위해 요소수와 압축 공기의 압력과 유량을 측정하고 제어합니다.”라고 Tädcke는 말합니다. “실제로, ifm 센서는 신뢰성과 측정 정확도로 우리를 확신시켰습니다. 두 가지 모두 해상 배기가스 후처리에 필수적입니다. 시스템이 일관되게 정확하지 않은 경우, 선박은 배출 한도 초과로 벌금을 부과받거나, ECA 해안 운항이 거부될 수 있습니다. 두 시나리오 모두 해운 회사에 상당한 재정적 손실을 초래할 것입니다.”

풍력 터빈 간 배출 감소 사용

신뢰할 수 있는 SCR 시스템에 의존하는 선박 중 하나는 Norwind Hurricane입니다. 시운전 서비스 운영 선박 (Commissioning Service Operating Vessel)은 네덜란드의 Eemshaven과 서프리지아 및 동프리지아 제도의 해상 풍력 발전단지 사이를 북해에서 운항합니다. 따라서 Norwind Hurricane은 ECA의 중심지에 위치합니다. 2021년 1월 1일 이후 용골이 있는 선박의 경우, SCR 시스템을 사용하는 것이 Tier III NOx 한계값을 준수할 수 있는 한가지 방법입니다. 하지만 노르웨이 해운 회사인 Norwind Offshore가 지금까지 5척의 서비스 선박을 운영하면서 배기가스를 최대한 적게 배출할 수 있었던 데에는 H+H의 배기가스 후처리 시스템의 공로만은 아니었습니다. 무엇보다도 이 선단은 성공적인 에너지 전환에 간접적으로 기여하고 있습니다.

“현재 건조 중인 3척을 비롯해 5척의 선박 모두 친환경 프로젝트에 참여하고 있으며, 풍력 에너지 인프라의 확장 및 유지보수에 기여하고 있습니다.”라고 Norwind Hurricane의 수석 엔지니어인 Jon Carlos Farstad는 말합니다.

“이것이 바로 우리 해운 회사가 환경에 미치는 선박의 영향을 최소화하기 위해 노력하는 또 다른 이유입니다. 이는 첨단 SCR 시스템과 엔진을 최대한 효율적으로 운영함으로써 달성할 수 있습니다. 첨단 에너지 및 전력 관리 시스템을 통해 디젤 엔진을 최적의 효율 모드로 가동하므로, 배기가스를 최소화할 수 있습니다.”

SCR 시스템으로 사회적 비용 절감

H+H의 대표이사 **Jürgen Müller**는 영상 매거진 “Impulse - the ifm show”에서 질소산화물 배출 감소가 환경뿐만 아니라 사회에도 얼마나 큰 혜택을 주는지 설명합니다: “최근 EU와 미국의 연구에 따르면, 1톤의 질소산화물이 약 10,000유로의 사회적 비용을 유발하는 것으로 나타났습니다. 질소산화물은 단순히 소멸되지 않기 때문입니다. 이러한 물질은 다양한 대기층으로 유입되고, 공해에서 본토로 바람을 타고 이동하여 인간과 동물의 건강에 위험을 초래합니다. SCR 시스템은 Noxx 배출량을 90% 이상 감소시킬 수 있습니다. Norwind Hurricane의 배출량 감소만 놓고 보더라도, 선박의 평균 운항으로 매년 약 70만 유로의 사회적 비용이 절감되는 것으로 추산됩니다.”

결론

H+H는 SCR 시스템을 통해 환경과 사회에 대한 부담을 크게 감소시키는 데 기여하고 있습니다. 이 또한, ifm의 정확하고 신뢰할 수 있는 센서를 통하여 가능했습니다.



“Impulse – the ifm show” 제 18화를 시청하시고
선박 자동화 분야의 최신 소식을 알아보십시오:
ifm.com/cnt/impulse-ship

질소 배출량 감소로 Norwind Hurricane은
환경에 미치는 영향을 현저하게
감소시켰으며, 배출통제해역 (ECA) 내
운항도 허가받았습니다.





Lentner

디지털화된 긴급 차량



소방관의 마음을 사로잡는 모든 것

Lentner는 ifm의 견고한 센서 솔루션으로 긴급 차량을 디지털화합니다.

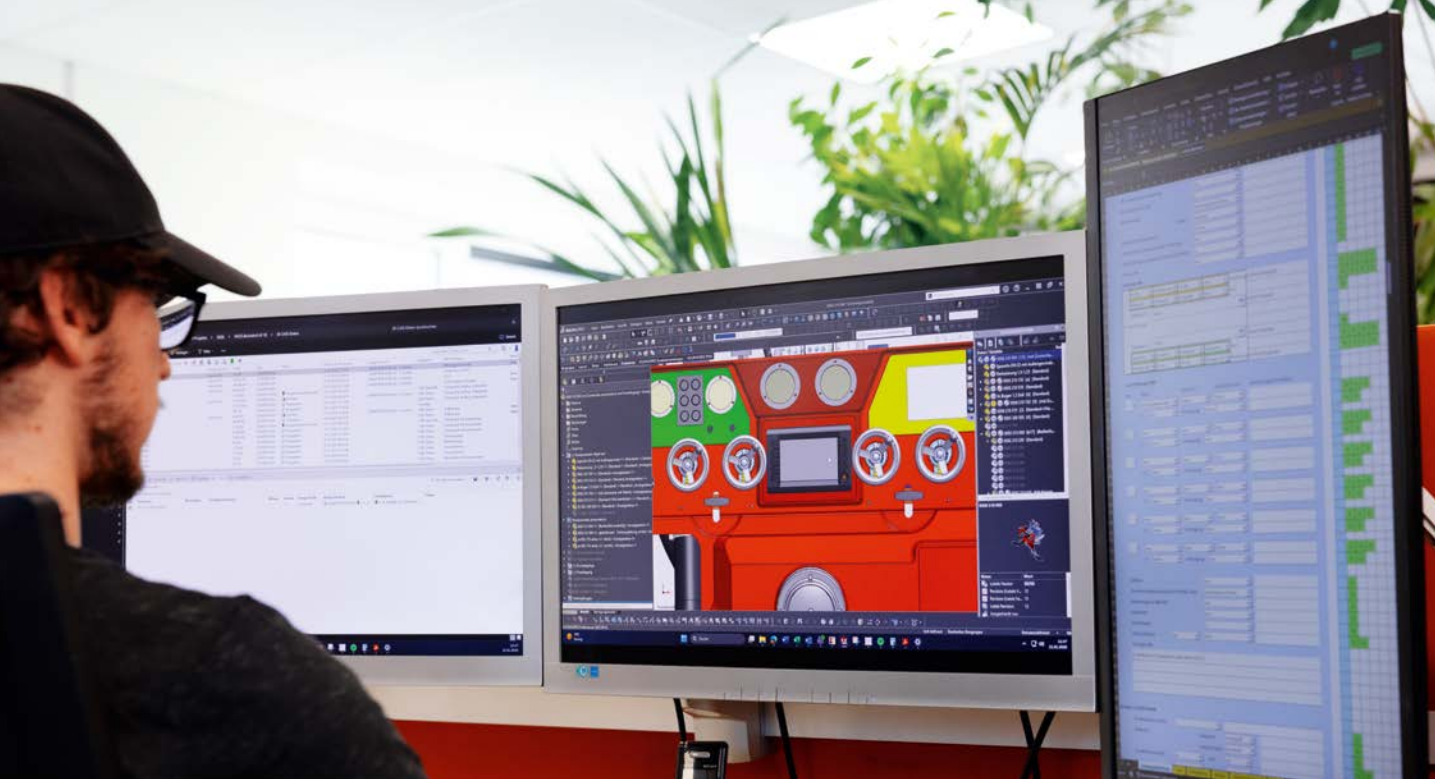
텔레스코픽 마스트 장착 차량으로 부터 공항용 차량, 장비 운반 차량, 보조 소방차 등 모든 종류의 차량을 개발 및 제조합니다: 독일 Munich 인근 Hohenlinden에 본사를 둔 가족 기업 Lentner는 모든 요구사항을 충족하는 소방 차량을 개발 및 제조합니다. 차량 자체가 용도에 맞게 견고하게 제작되는 것처럼, 사용되는 디지털화 기술 또한 가장 까다로운 긴급 상황에서도 신뢰성을 보장할 수 있도록 매우 견고해야 합니다. 이러한 이유로 Lentner는 오랜 기간 ifm 솔루션을 신뢰하고 사용합니다.

개별성과 품질의 결합

Lentner는 매년 최대 150대의 소방 차량을 생산합니다. “7.5톤급 트럭부터 대형 공항 소방차에 이르기까지 다양한 차종을 생산합니다. 간단히 말해, 우리는 소방관들에게 필요한 모든 것을 생산합니다”라고 최고 운영책임자 (COO) **Mathias Hausmann**은 말합니다. 모든 차량은 각기 다릅니다. “Lentner는 고객의 요구와 필요에 맞춰 모든 차량을 맞춤 제작하기 때문에 기성품은 없습니다. 가장 실용적인 솔루션을 최고 품질로 구현하고자 하는 우리의 목표는 언제나 변함없습니다. 왜냐하면 출동 상황에서 소방관의 대응 능력은, 그들이 사용하는 차량의 성능에 달려 있기 때문입니다.”



텔레스코픽 마스트 차량부터 유니모크 (Unimog)까지: 소방차에 대한 요구사항과 화재 진압 시나리오는 다양합니다.



자동화 기술은 현대 소방차 개발에 점점 더 중요해지고 있습니다.

점점 더 중요해지는 파트너십

ifm은 거의 20년 동안 Lentner의 자동화 파트너로서 지원하고 있습니다. “우리는 2008년에 첫 CAN bus 시스템 개발을 시작했는데, ifm과 함께 공동 개발했습니다.”라고 Hausmann은 말합니다. “그 이후로 ifm과 꾸준히 협력해 왔으며, 앞으로도 계속 협력할 것입니다.” 그 이유는 분명합니다: “차량은 점점 더 디지털화되고 있으며, 더 많은 센서가 장착되고 있습니다. 이러한 시기에 신뢰할 수 있는 파트너가 곁에 있는 것은 매우 중요합니다. 오늘날 ifm은 우리에게 가장 중요한 공급업체 중 하나입니다.”

더 많은 센서, 더 많은 디지털화 발전 방향은 명확합니다: 현대 구조 차량의 성능은 소방관에게 제공되는 정보의 수준에 의해 평가되고 있습니다. “디지털화는 우리에게 점점 더 중요해지고 있습니다. 이제 전체 프로세스가 디지털 방식으로 제어됩니다. 운전 담당 엔지니어가 펌프 압력, 폼 장비의 혼합 비율, 그리고 탱크 내 물의 양을 한눈에 파악할 수 있다면, 화재 진압에 나선 동료들을 최적으로 지원할 수 있으며, 필요 시 적절한 시점에 신속하게 대응하는 데 큰 도움이 됩니다.”라고 Lentner의 디지털화 책임자인 Julian Bauer는 설명합니다.

햅틱 피드백 (Haptic Feedback)은 작업 중 명확한 정보를 제공합니다

예를 들어, 펌프 진단 기능이 포함된 PIM 압력 센서는 압력뿐만 아니라 발생 가능한 캐비테이션까지 감지합니다. “지속적이거나 심각한 캐비테이션은 펌프를 손상시키고 고장으로 이어질 수 있으므로, 어떤 경우에도 피해야 합니다.”라고 Lentner의 디지털화 책임자인 Julian Bauer는 설명합니다.

운전 담당 엔지니어는 견고한 CR1081 타입의 7인치 제어 디스플레이인 HMI (Human Machine Interface)를 통해 관련 정보를 확인하고, 펌프 및 기타 차량 기능을 제어합니다. 이러한 조작 방식이 터치스크린이 아닌 6개의 버튼과 로커 스위치를 통해 이루어지는 것은 우연이 아닙니다.

그림의 배경에 위치한 압력 센서는 압력 및 캐비테이션 관련 데이터를 전면에 있는 제어 장치로 전달합니다.



중앙 제어 디스플레이를 통해 펌프 제어를 포함한 모든 차량 기능을 간편하게 조작할 수 있습니다.

“차량 조작에 있어서 우리는 명확성과 조작의 단순성을 매우 중요하게 생각합니다. 버튼과 햅틱 피드백, 그리고 간결한 설정 메뉴가 결합된 ifm 디스플레이는 소방 작업 중 신속한 대응을 보장합니다.”

차량의 모든 기능은 펌프 조작 위치와 운전석 캐빈 양쪽에서 제어 및 모니터링할 수 있습니다. 차량에 폼 혼합 장치가 장착된 경우, 펌프 조작 위치에 별도의 디스플레이가 설치되어 물과 폼 약제의 혼합 비율이 표시됩니다. 그러나 디지털화된 것은 펌프 장치만이 아닙니다. 롤러 셔터, 계단, 사다리 및 기타 접근 해치의 위치도 센서로 모니터링되어 HMI에 표시됩니다. 비상등, 사이렌, 차량 주변 조명 및 작업등 또한 HMI와 제어 장치 간의 상호작용을 통해 작동됩니다.

“이를 통해 운전자는 출발 전에 모든 장비 보관함이 닫혀 있고, 계단이 접혀 있는지 한눈에 확인할 수 있습니다. 이러한 점검은 간편할 뿐만 아니라 차량과 장비의 손상을 방지합니다.”

공간 절약형의 견고한 자동화 기술

차량이 최적의 공간 활용을 목표로 설계되는 만큼, 센서와 데이터 인프라 또한 최대한 공간을 절약하는 방식으로 구축되어야 합니다. 이에 따라, IS 타입과 같은 소형 유도형 센서와 MK 타입의 C 슬롯 실린더 센서가 주로 사용됩니다. 정보는 I/O 모듈에서 수집되어 CAN bus를 통해 제어 장치로 전송되고, 그곳에서 처리된 후, 시각화를 위해 HMI로 전달됩니다.

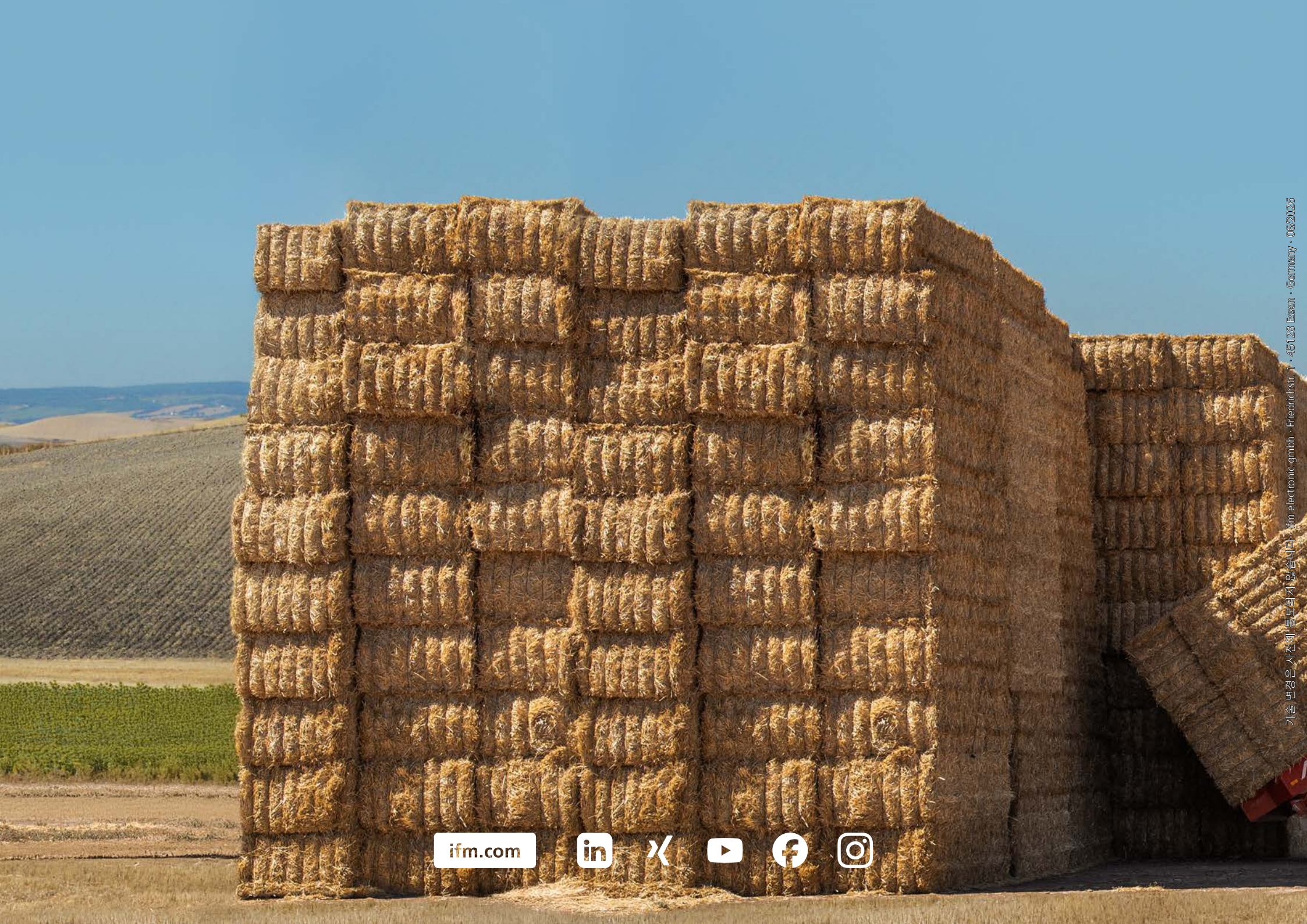
“전자 장치는 모두 극도로 견고해야 합니다.”라고 하면서 “이 차량들은 현장에서 매우 거친 환경에 노출되기 때문에, 각각의 구성요소가 내구성을 갖추고 있어야 합니다.”라는 설명을 **Bauer**는 덧붙입니다. 이러한 점에서 ifm의 제품은 처음부터 전반적으로 매우 인상적이었습니다.”라고 말합니다.



Julian Bauer는 자동화 전문 기업 ifm을 파트너로서도 높이 평가합니다: “협업은 매우 원활하면서도 긴밀합니다. ifm으로부터 우수한 지원을 받을 뿐만 아니라, 우리 분야의 새로운 솔루션을 개발할 때, 우리의 전문 지식도 함께 제공할 수 있습니다. 이것은 진정한 파트너십입니다.”

결론

자동화 전문 기업 ifm의 모바일 적용이 가능한 디지털화 솔루션은 센서 및 데이터 인프라 측면에서 Lentner의 요구사항을 충실히 충족합니다. ifm은 견고하고 내구성이 뛰어나며 신뢰할 수 있는 제품을 통해, 전 세계 소방대가 Lentner 브랜드의 품질을 신뢰할 수 있도록 기여하고 있습니다.



ifm.com

