



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 Norborg 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.

로봇이 Danfoss ED3 온보드 충전기의 부품을 조립합니다.

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

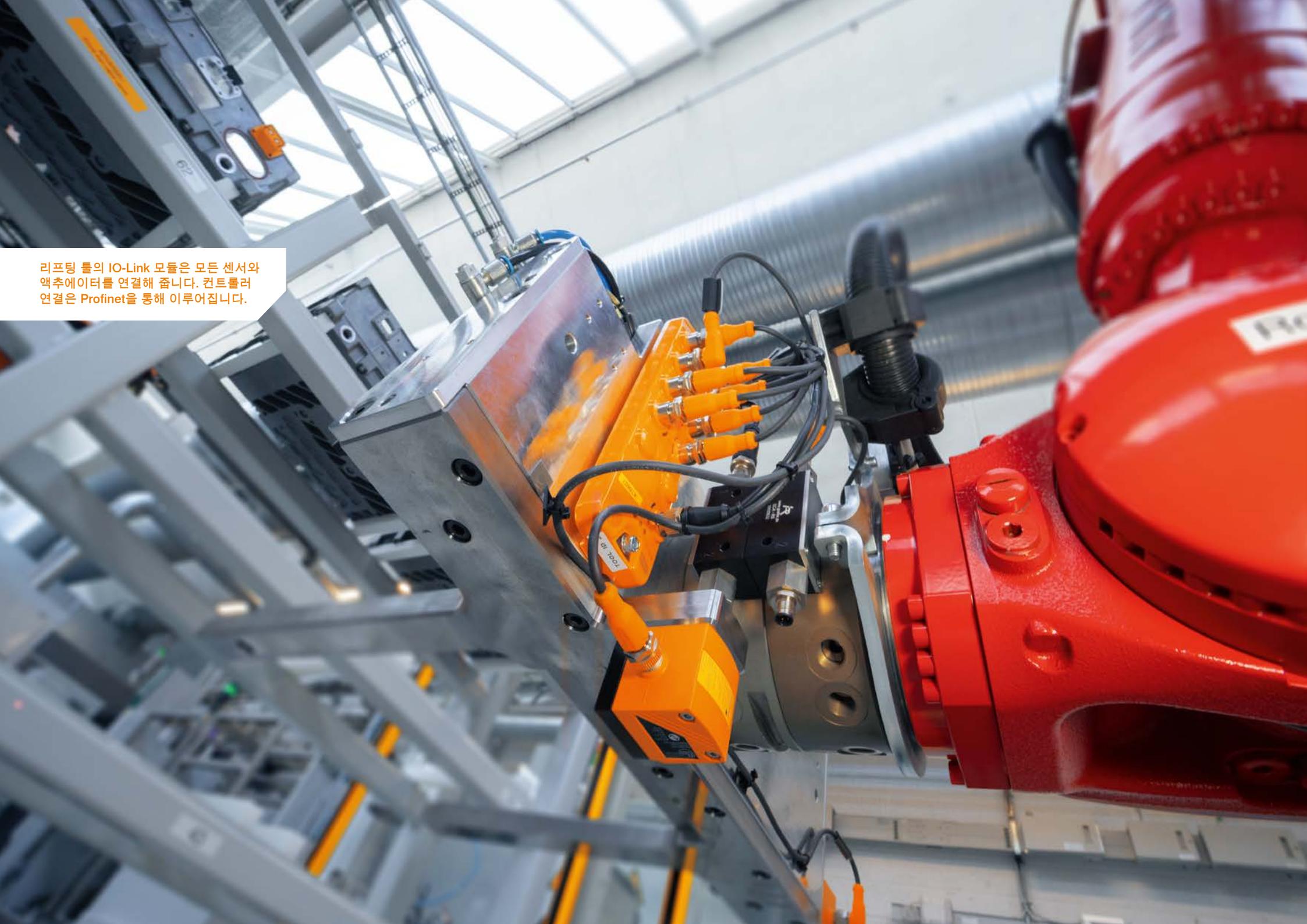
또한 ED3에는 44 kw DC/DC 및 DC/AC 컨버터가 탑재되어 있어, 화물차나 건설 장비의 적재함에 있는 보조 장비에 전원을 공급할 수 있습니다.”

### 생산 라인 구축과정의 도전

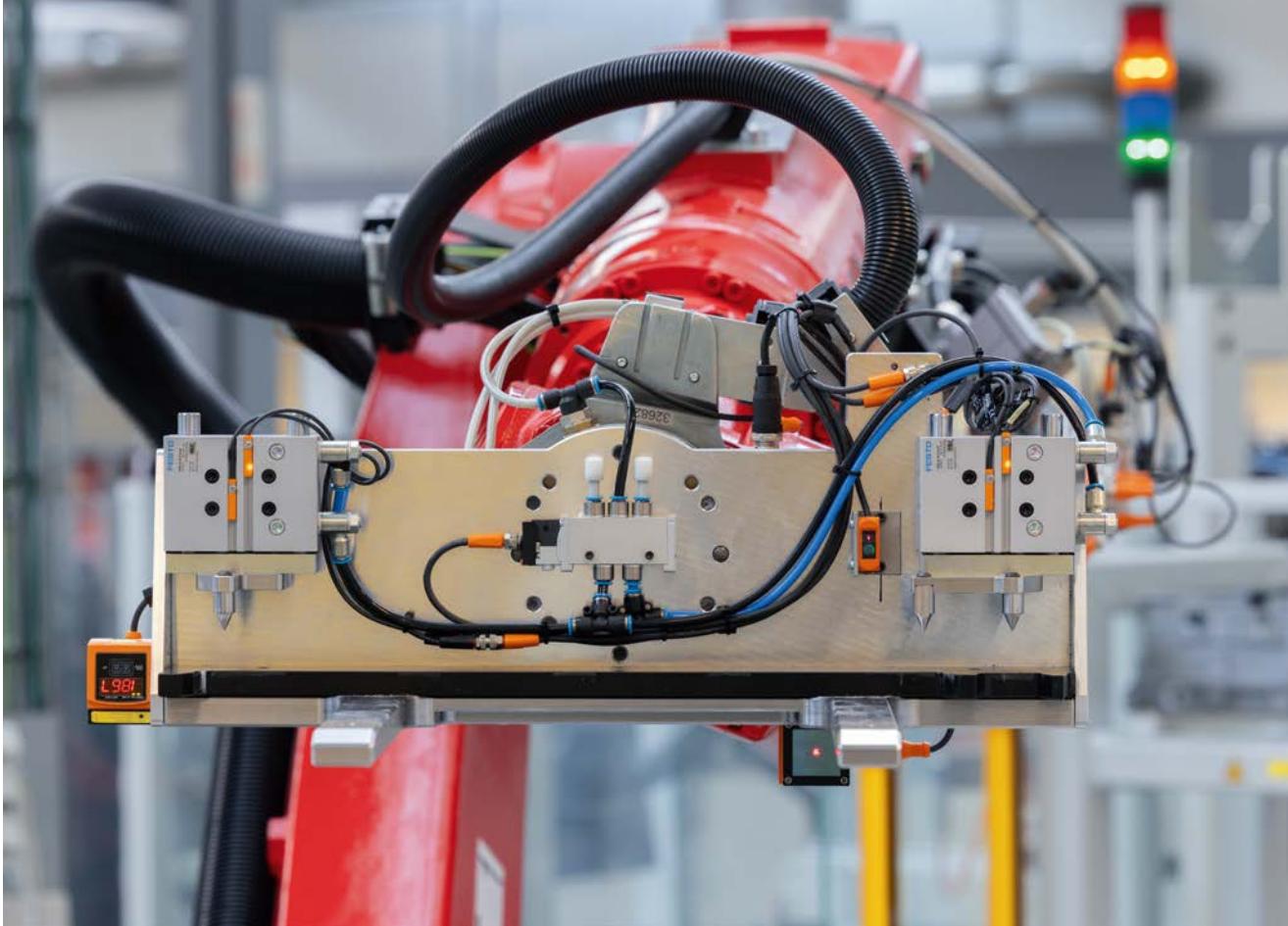
Danfoss는 온보드 충전기용 신규 생산 라인을 계획하면서 미래 지향적인 솔루션을 찾는 데 여러가지 난관에 직면했습니다.

“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.



**Karsten Fibiger**는 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 향상시키는데 도움이 되었습니다. IO-Link의 성공적인 구현은 혁신적인 솔루션을 개발하는 데 있어 파트너 간의 긴밀한 협력이 얼마나 중요한지 잘 보여주었습니다.

리프팅 툴의 포토 거리 센서와 실린더 센서는 정확한 포지셔닝을 보장합니다.

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

**Karsten Fibiger**는 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.”

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.



#### 현명한 센서 활용

일부 상황에서는 특수 ifm 센서를 사용하여 문제를 효율적으로 해결했습니다. 예를 들어, 로봇 헤드에 장착된 이동거리시간차 (ToF) 방식의 거리 센서를 사용하면 센서를 열에 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.

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



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



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.

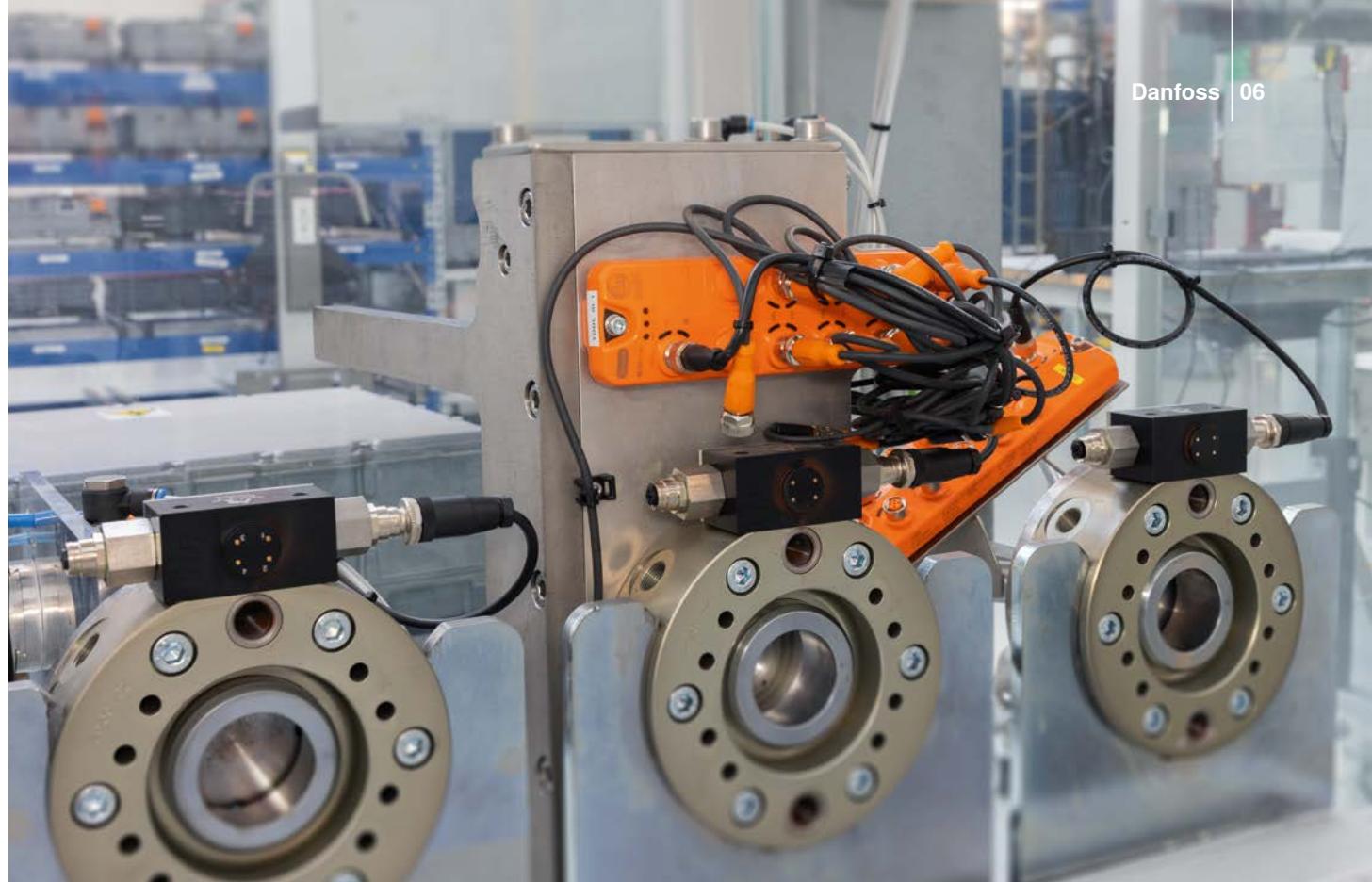


## 미래를 향한 신뢰할 수 있는 파트너십

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 가능성성이 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 부가가치를 제공하는 지속 가능한 솔루션을 개발할 수 있음을 보여줍니다.