Rockwell Automation

expanding human possibility®

스마트 머신

독립형 무빙 카트 기술 및 모션 시스템

PUBLIC

Agenda

1 스마트 머신 제조환경의 요구사항과 트랜드

2 독립형 무빙 카트 기술 Independent Cart Technology

3 독립형 카트 기술 스마트 솔루션

4 독립형 카트 기술 적용사례

5 Kinetix 모션

6 Kinetix 모션의 장점

스마트 머신 제조 현장의 요구사항/트랜드

Rockwell Automation

자동화 산업 트랜드/요구 사항

- **생산성 향상**
- 빠른 전환(Change over)
- 유지 보수 비용 절감
- 유연한 생산량 대응
- 에너지 절감
- 공간 절약
- 손쉬운 제조 환경 제어
- 지속 가능한 생산 환경
- 재고를 줄이기 위한 적시 생산
- 예방/예지 보전

독립형 무빙 카드 기술
Independent Cart Technology

Rockwell Automation

독립형 무빙 카트 기술이란?

Independent Cart Technology

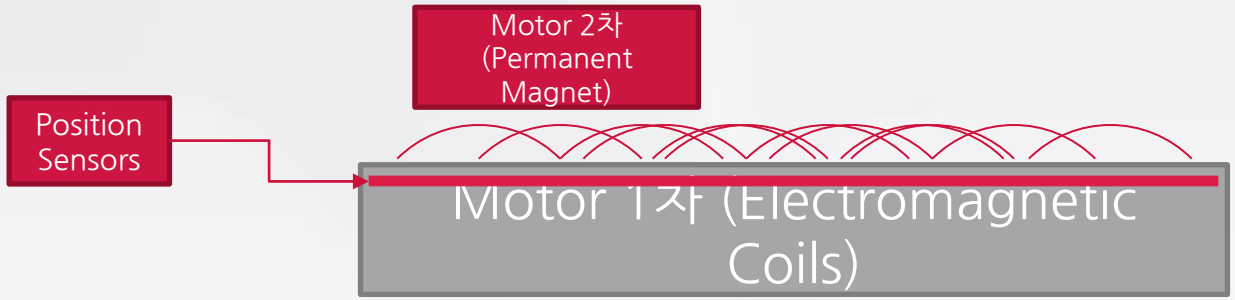
- Game-changing technology
- Individual product motion control throughout your process
- Programmable position, speed, & acceleration
- Extremely flexible and reliable

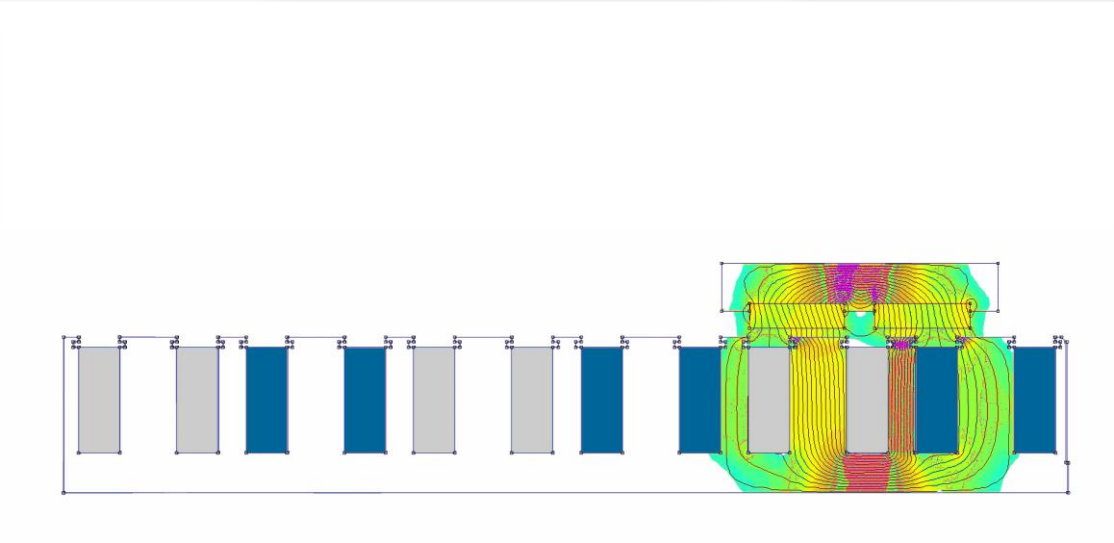
LSM(Linear Synchronous Motor):

리니어 싱크로너스 모터에서는 전기자 권선을 지상에 고정하고, 그 위를 이동하는 이동체에 계자로서 일반적으로 영구자석을 탑재하고, 고정된 전기자 코일에 이동체와 동기한 전력을 공급하는 것으로 이동체를 구동하는 방식을 의미한다.

더 이상 생산성을 위해 유연성을 포기하지 마세요 - 두 가지 모두 성취 할 수 있습니다.

동작원리





- 모터의 1차 측에 의해 전자기장 발생
- 모터의 2차 측인 Mover의 영구자석에 동기한 전력을 이용하여 자기장을 가하게 되고 Mover가 Attraction force에 의해 Mover를 이동 시킴
- 내장된 포지션 센서 (Hall effect Sensor) 를 이용하여 위치, 속도, 가속도를 제어

독립형 무빙 카트 기술 제품 포트폴리오

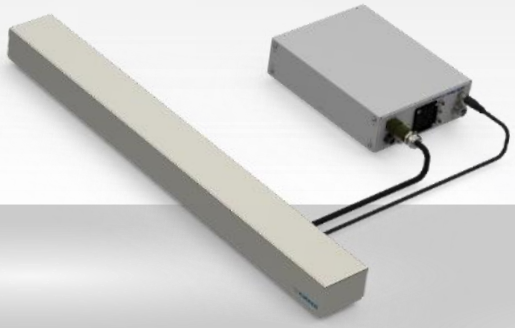
Independent Cart Technology Portfolio

MagneMover LITE®

- 쉬운 디자인과 셋업작업
- “Erector set” 모듈화
- Integrated merge/diverge
- 통합된 베어링
- IP69K등급과 위생적인 디자인으로 주문제작 가능

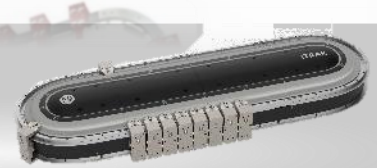
QuickStick® QuickStick® HT™

- 강력한 처리량과 스피드
- 변경가능한 모터 간격으로 비용 효율성을 제공하는 유연한 레이아웃
- 4ton+ 이상의 부하 제어
- 뛰어난 내환경성(밀폐 공간 및 방수 방진)



iTRAK

- 정밀 폐루프 서보 제어
- 다른 모션축과의 자동 동기화
- 다이나믹한 성능과 추력



ICT 제어 방식

Fire and Forget

Standard Control ≈ Taxi Service

- 비동기식, index 제어방식
- Host controller 제어 프로그램 부하 감소
- 멈춤, 속도, 가속 프로그램으로 작동가능
- 시스템에 의해 경로 및 루트관리 가능
- 충돌방지, 자동 대기 행렬
- 많은 양의 무버와 모터로 확장 가능
- 모든 MagneMotion® 제품 표준 컨트롤 방식

SYNC IT™

SYNC IT Control ≈ Driving the Car

- 동기방식(동시대차)
- 다양한 모션제어 가능
- 서보 모터축과 자동기계장치의 동기화
- 완벽한 프로그래밍이 가능한 모션 프로파일
- 단, 로크웰 PLC로만 구현가능
- iTRAK® 의 표준방식, MagneMotion® 제품 선택가능

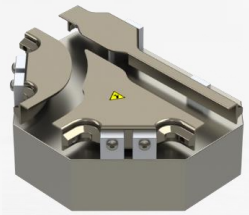
MagneMoverLite

작은 부하를 위한 모듈화된 컨베이어 시스템

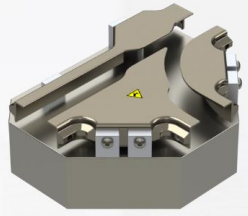
- 작은 부하를 위한 모듈화
- 손쉬운 디자인, 셋업과 유지보수
- 통합된 분기 스위칭 및 가이드
- IP69K등급과 위생적인 디자인으로 맞춤형 제작

Nominal Capabilities

- Payload: 1-2kg (Sliding pucks)
  2.5-5kg (Precision rail)
  10kg (Wheeled pucks)
- Speed: 2 m/s
- Acceleration: 2 m/s^2
- Minimum Vehicle: 62mm x 62mm

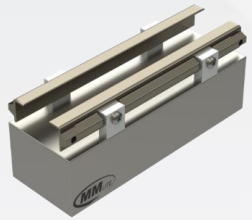


Switch

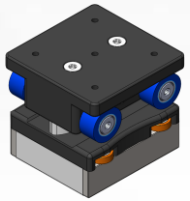


Switch

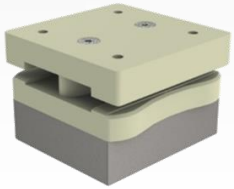
90°
Curve



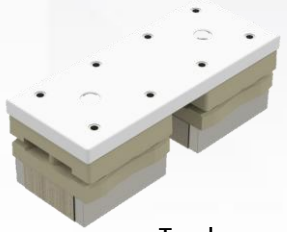
250mm
Straight



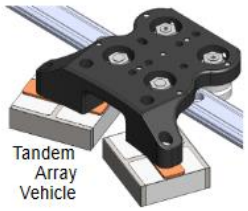
Wheeled
Puck

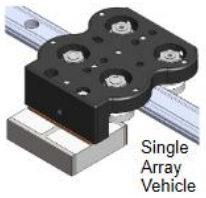


Standard
Puck



Tandem
Puck

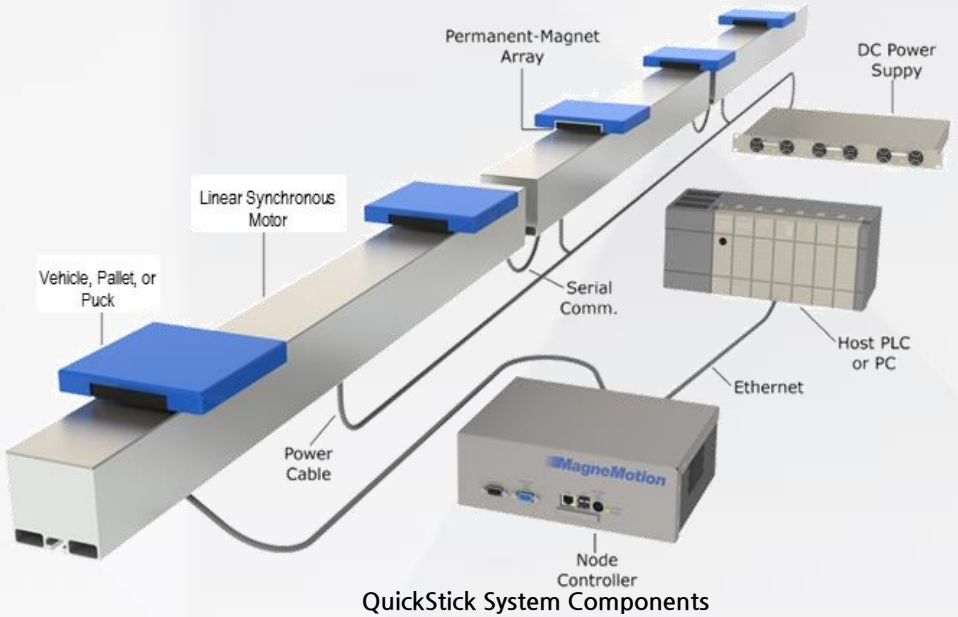




QuickStick & QuickStick HT

중부하에서 고부하를 위한 시스템 QuickStick

- 빠른 추력과 속도
- 유연한 레이아웃으로 비용효과
- 고객 요구사항에 맞춘 베어링, 트랙 시스템으로 최적화 솔루션 제공
- 분기 시스템은 소프트웨어적으로 지원



QuickStick System Components

QuickStick®

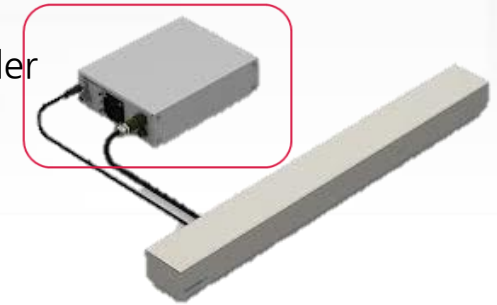
Capabilities

- Payload: 5kg - 100kg
- Speed: 2.5 m/s
- Acceleration: 9.8 m/s^2
- IP65

QuickStick® HT™

Capabilities

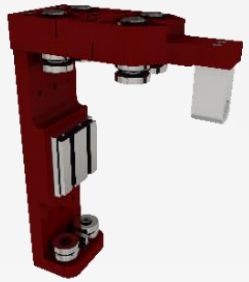
- Payload: 100kg - 5,000kg+
- Speed: 3.5 m/s
- Acceleration: 60 m/s^2
- IP67-IP69
- External motor controller

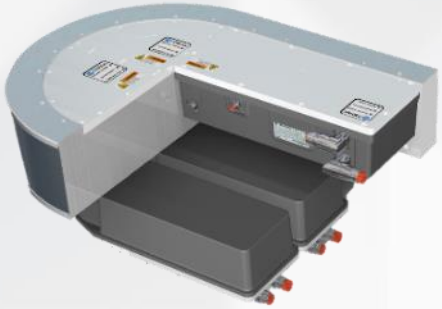


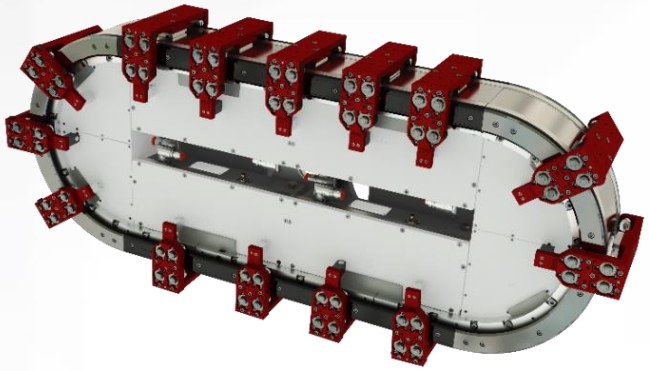
iTRAK® 지능형 트랙 시스템

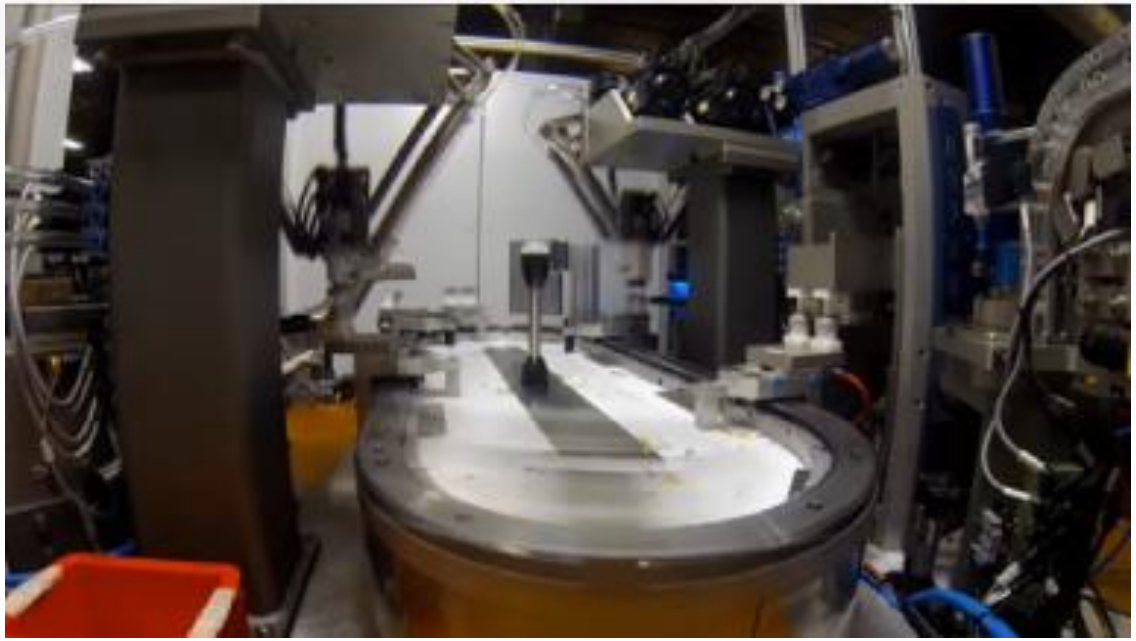
iTRAK Small and medium frame

- 폐루프 서보 성능
- 다른 모션 축과 자동 동기화
- 뛰어난 성능과 강력한 힘
- 베어링 시스템 통합
- 최대 5m/s 속도
- 4 ~ 40Kg Payload









PUBLIC • Copyright ©2021 Rockwell Automation, Inc.

ICT 스마트 솔류션
ICT Smart solutions

Rockwell Automation

독립형 카트 기술 라이브러리

표준화 및 사용능력의 최대화

빠른 프로젝트 실행

- 사이징에서 가상 시운전 까지 단일화된 개발 과정
- 모든 ICT 제품에 적용가능

표준화된 객체 지향성 프로그래밍

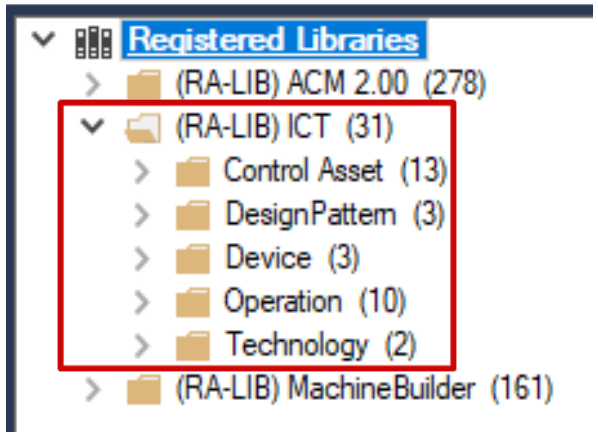
- 모든 ICT에 공통된 라이브러리 적용
- 어플리케이션 중심의 모듈화 중심의 검증된 라이브러리와 문서

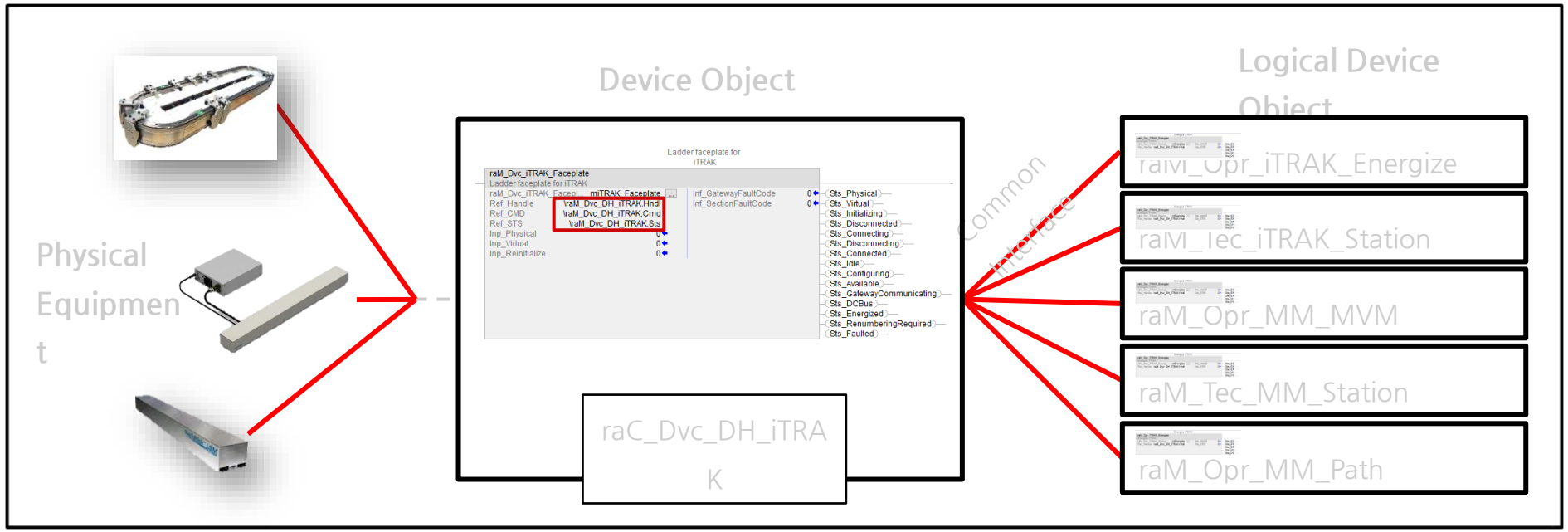
일관된 사용성

- 간단한 프로그램 디버깅
- 개발 시간 단축을 통한 개발비용 최소화

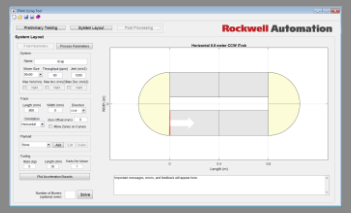
라이브러리를 통한 개발

An extension of the Machine Builder Libraries

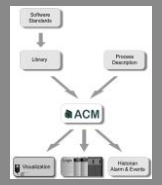




설계부터 생산까지의 단일화된 라이브러리 운영

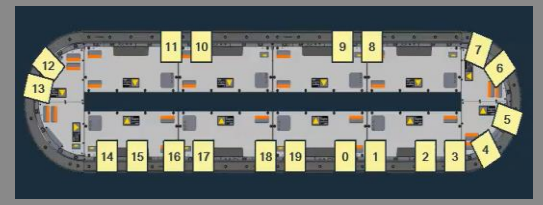


사이징 툴



ACM 라이브러리 관리

프로그램 자동 생성



가상 엔지니어링

Emulate3D를 활용한 가상 커미셔닝

EMULATE3D
by ROCKWELL AUTOMATION

시뮬레이션

모델 전체에 운동 및 물리적 특성을 할당하여, 컴퓨터 기반 기계적(mechanical) 모델을 활성화하십시오. 설계가 아닌, 설계가 제대로 작동하는지 확인하십시오

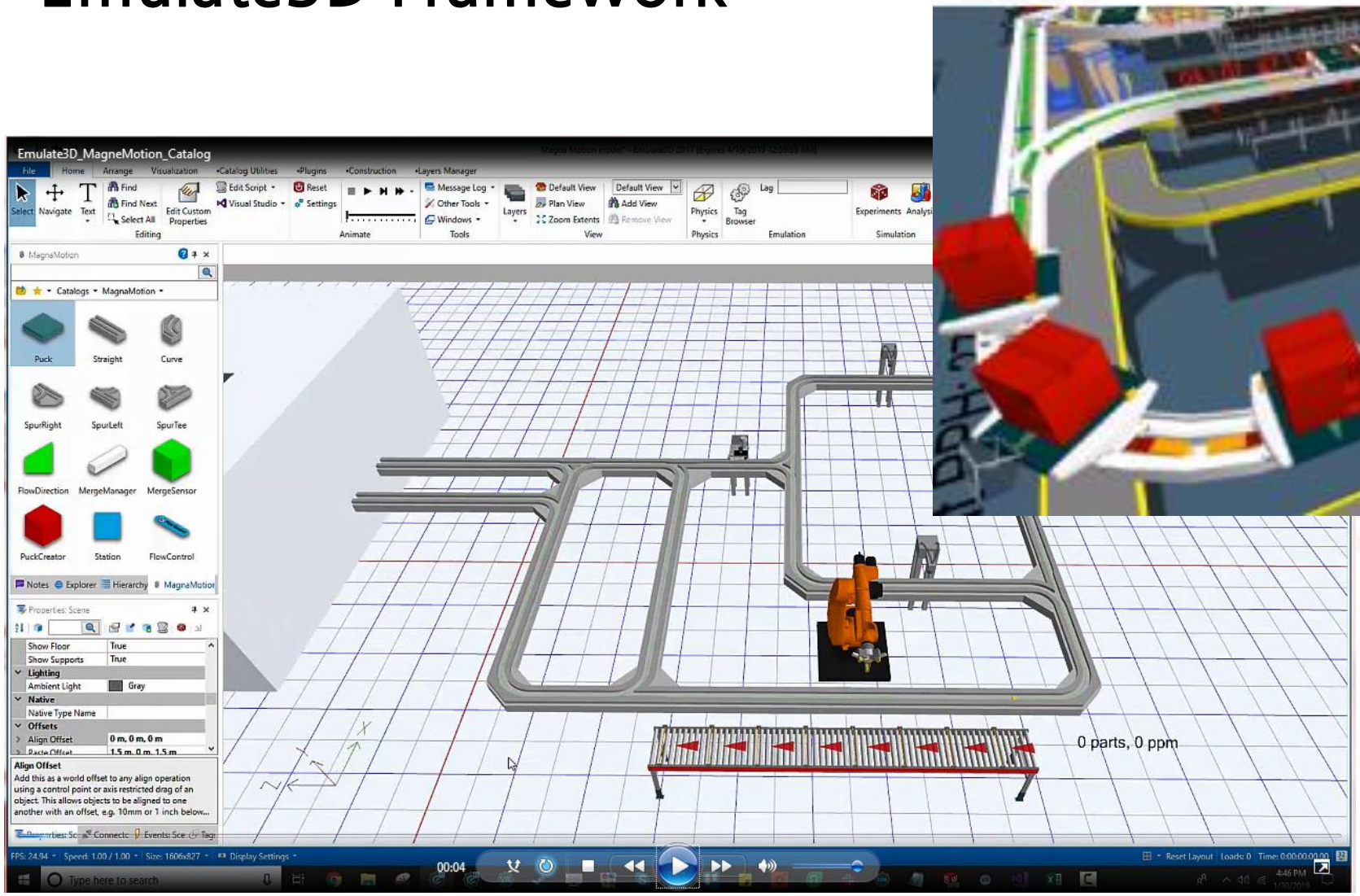
제어 테스트

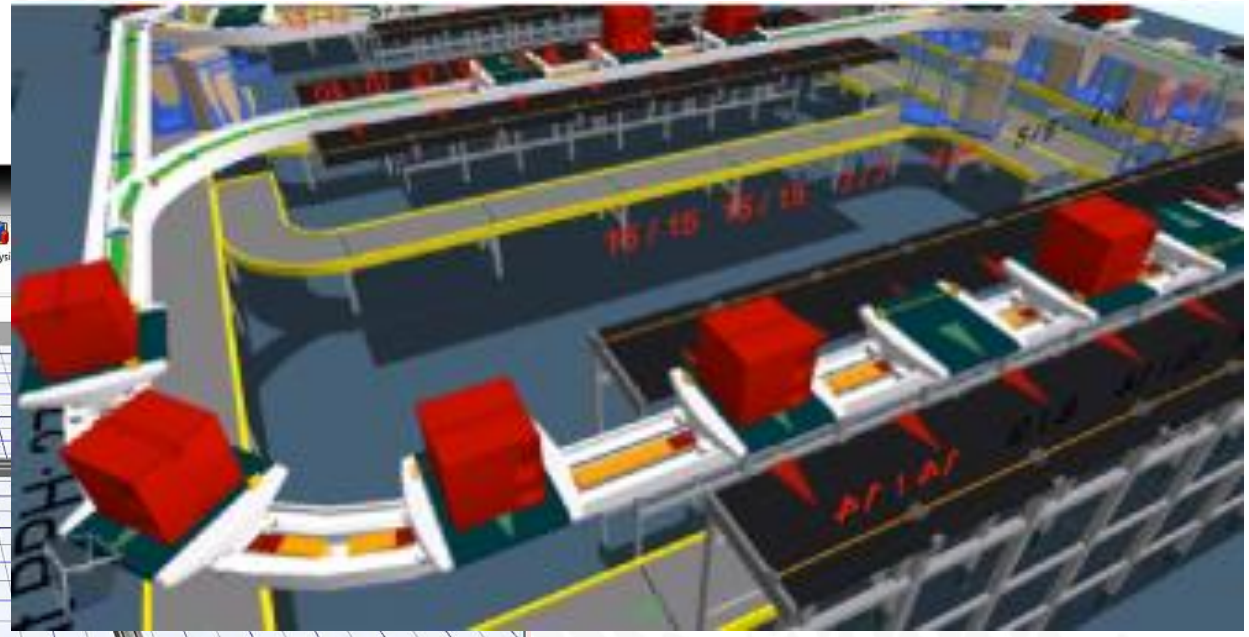
Logix 코드를 동적 디지털 모델에 연결하십시오. PLC 프로그램 및 스팟 영역을 테스트하여 설계 프로세스 전체에 최적화하고 개선하십시오.

가상 커미셔닝

커미셔닝 타임라인이 시작되기 전에 시스템 작동 상태를 확인하십시오. 이 시간을 활용하여 예상치 못한 오버런으로 커미셔닝 프로세스를 확장하기 전에 문제를 파악하십시오.

Emulate3D Framework





- PLC logic creates move commands
- NC simulator generates move profiles & traffic management
- Leverage ICT Libraries for faster integration

ICT 적용 사례

Rockwell Automation

바디샵 물류 솔루션

"QuickStick HT는 기존 대비 속도가 2배 빠르고, 부품이 1/10정도 사용되며, 외부 로케이팅 장치 없이, 적은 전력으로 작동합니다. MTBF는 크지만 MTTR은 상당히 낮으며, 유연성이 높습니다.

Benefits

- 용적률 감소 (8%)
- 필요한 로봇 수 감소 (12%) , 필요한 툴링 감소 (50%)
- 운영 및 유지 보수 비용 절감 ($40,000 / 주)
- 빠른 전송을 통한 높은 자산 활용

  (기존대비45% 빠름)
- 높은 신뢰성

  (기존 시스템보다 다운타임 99% 감소)
- 빠른 모델 체인지 대응

카시트 제조

기존 설계

- 공급 업체의 고유의 디자인
- 복잡하고 긴 형태의 라인
- 체인 및 롤러 형태의 마모성 부품
- 제품을 추적하기 위한 복잡한 시스템 구성 및 프로그램
- 고정된 속도

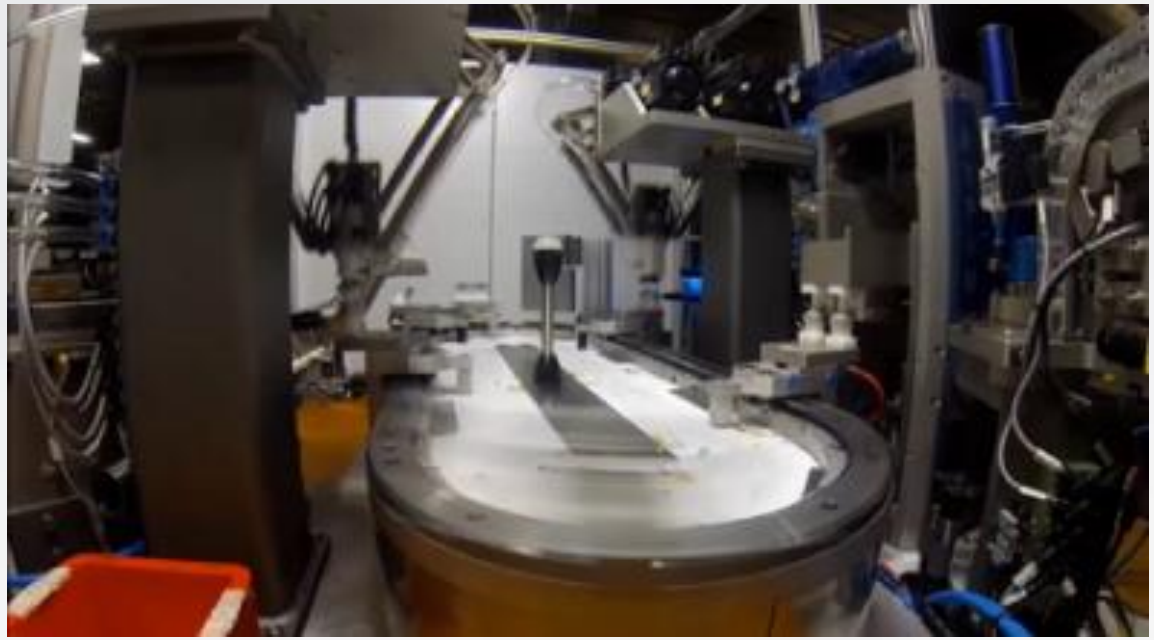
ICT 솔루션

- 드라이브 시스템 - LSM 솔루션
- 에너징 코일에 의해 구동되는 마그넷 팔레트
- 컨베이어 내 이동 부품 없음
- 팔레트의 롤러 및 자석에만 해당
- 모듈러 시스템
- 추가 프로세스 스테이션 통합

Benefits

- 신뢰성 향상
- 신속한 설치
- 손쉬운 재구성 및 상호 교환성
- 완전한 모듈형, 플러그 앤 플레이
- 팔레트는 전원 온/오프가 가능함
- 내장된 시뮬레이션 도구로 레이아웃 및 로직 검증 가능
- 25년된 솔리드 스테이트 모터 수명
- 팔레트에만 구성 요소 장착 가능
- 각 팔레트의 속도와 방향을 독립적으로 제어
- 0.01mm 팔레트 위치 정확도

TRANSFORMIX



Results

- 리니어 모터 시스템(LSM) 기술의 유연성 추가
- 기계 설치 면적 감소
- OEM 경쟁 우위 확보

TRANSFORMIX
engineering

Systematix - 검증된 의료 용품 조립 공정

Results

- 유연한 자동화 시스템으로 고객 니즈 충족
- 기존 자동화 솔루션에 대한 개선 및 절감 효과 향상
- 자본 비용 절감, 중복 툴 20개 감소
- 작업자 1명만으로도 운영 가능
- 용적률 50% 감소
- 검증 비용 46% 절감
- 3가지 제품을 조립할 수 있는 유연한 공정
- 예정된 유지 보수를 위한 비용

> “Using MagneMotion’s technology gives us a unique advantage over power-and-free indexing motion platforms.”
>
> **Michael Becker**
> *President, Systematix*

다루기 힘든 제조품의 방향 조정 및 그룹핑

Application

- 부드러운 핸들링 방향 조정, 피칭 및 그룹
- 제조품의 최소한의 접촉으로 손상 최소화
- 다양한 형태의 그룹핑을 통해 다양한 package 형태 대응
- 간다한 Chang over process로 빠른 생산 대응
- 다양한 제품을 소화하여 SKU 증가

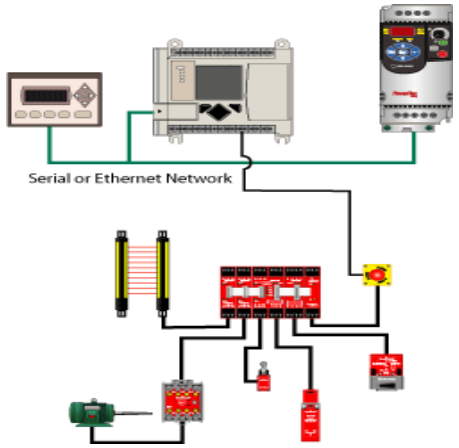
Kinetix 모션

Rockwell Automation

통합 모션 시스템

컴포넌트

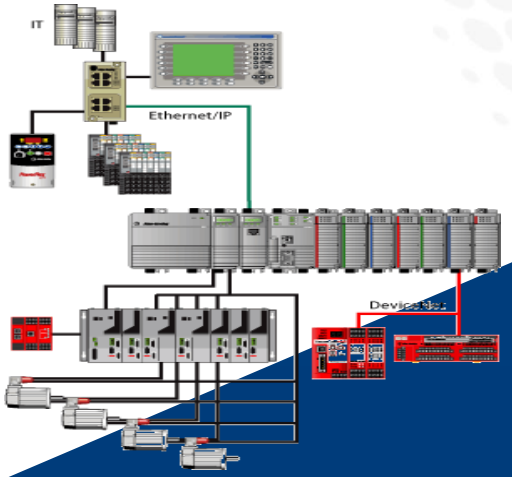
Cost-effective Component Solutions



Simple connectivity
Mechanical linked machine
Stand alone machine
Low cost
Just enough control

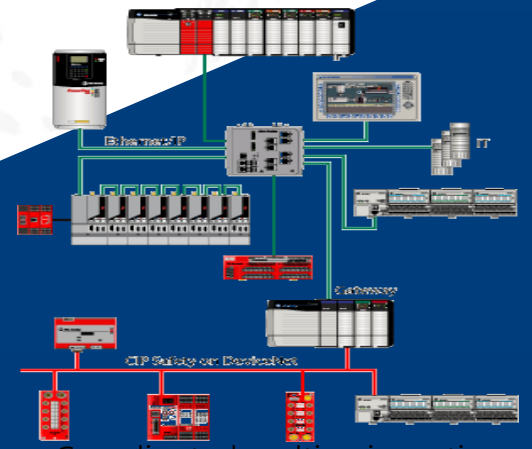
통합 아키텍처™

Mid-Range Solutions



Multi-axis motion
Increased controller capabilities
Mix of mechanical and electrical controls
Low engineering costs

Integrated Solutions



Coordinated multi-axis motion
Robotic feeders
Electronic line shafting
Advanced connectivity
Advanced information capabilities

시스템 통합 정도

Low

High

여러분에게 맞는 솔루션 제공!

Kinetix 모션 제품군의 주요 기능

독립형 모션

Kinetix 5100

- EtherNet/IP 독립형 드라이브
- 독립형 / 소형 머신
- 소형 머신
- 인덱스 드라이브
- 하드와이어 세이프티
- KNX5100C 설정 툴

중 / 소형 머신

Kinetix 5300

- CIP 모션 드라이브
- 중 소형 머신
- 하드와이어 세이프티
- 로드 옵저버

중형 머신

Kinetix 5500

- 단일축 CIP 모션 드라이브
- 중형 머신
- DC 버스 공유
- 싱글 축 모듈
- 하드와이어 & 네트워크 세이프티
- 로드 옵저버

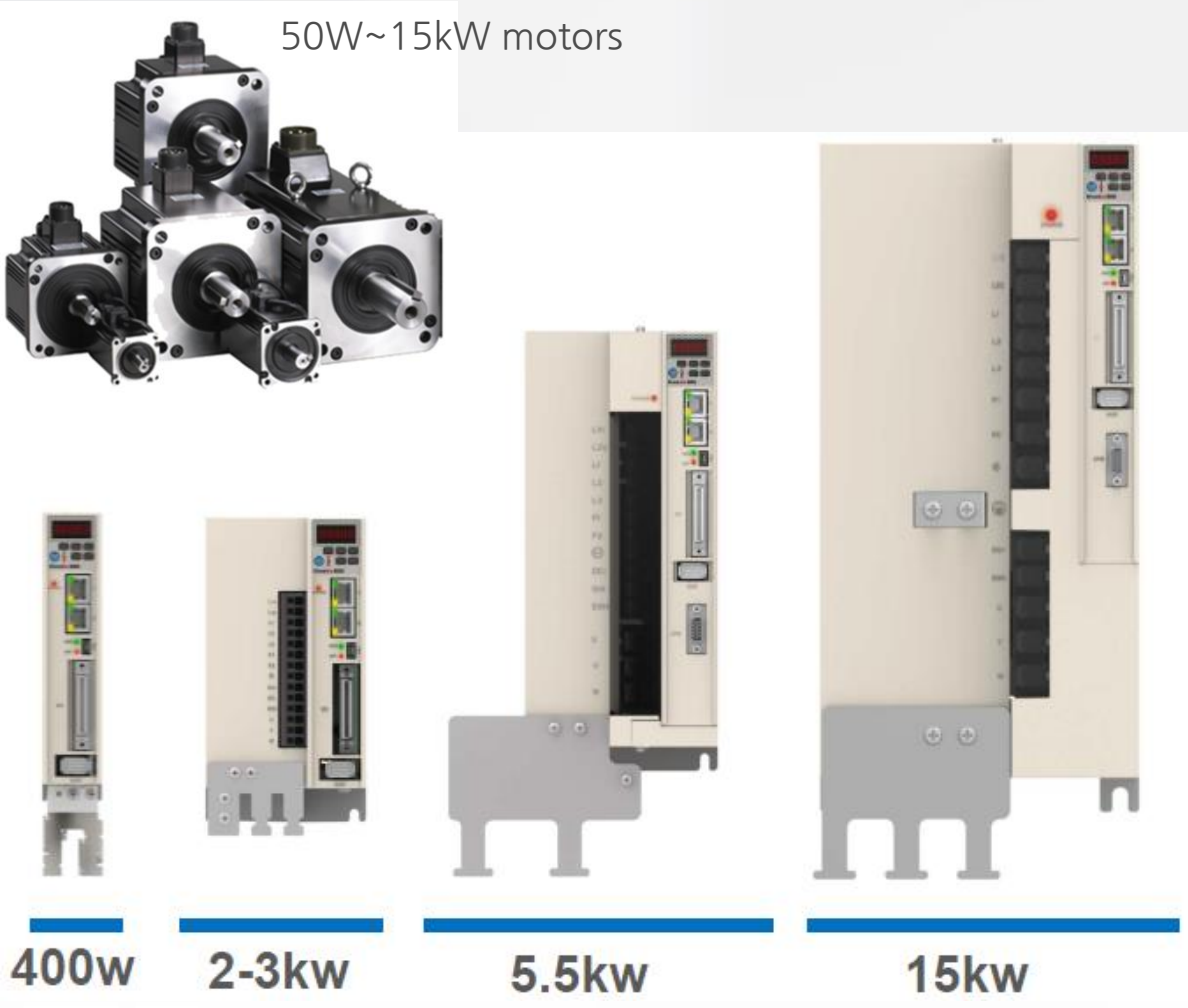
대형 머신

Kinetix 5700

- 멀티축 CIP 모션 드라이브
- 대형 머신
- Diode / active front end power source
- 싱글/듀얼 축 모듈
- 하드와이어 & 네트워크 세이프티
- 고급 안전 기능
- 로드 옵저버

Kinetix 5100 & TLP motors

간단한 index 모션 제어를 위한 K5100 서보 드라이브 & TLP 모터



- PTO & Analog 제어
  - 펄스 제어 모드 지원
  - 아나로그 입력으로 속도, 토크, 위치 제어 지원
- Indexing 제어
  - 최대 **99 스텝**
  - 원점 복귀, Point to Point제어의 개별 속도 제어
  - 여러형태의 Index제어 지원
- Device Level Ring (DLR)
  - **Dual Ethernet** ports로 다양한 토폴로지 구성
- Logix의 AOI(Add on Instruction)으로 손쉬운 제어
  - **EtherNet/IP 네트워크 상의 Explicit message**를 이용한 위치 제어 지원
- e-Cam 제어
  - 간단한 **캠 프로파일**
  - 그래프 형태나 표 형태로 위치 포인지 지정
  - Rotary Knife and Fly-Shear templates for easy

Kinetix 5300 & TLP motors

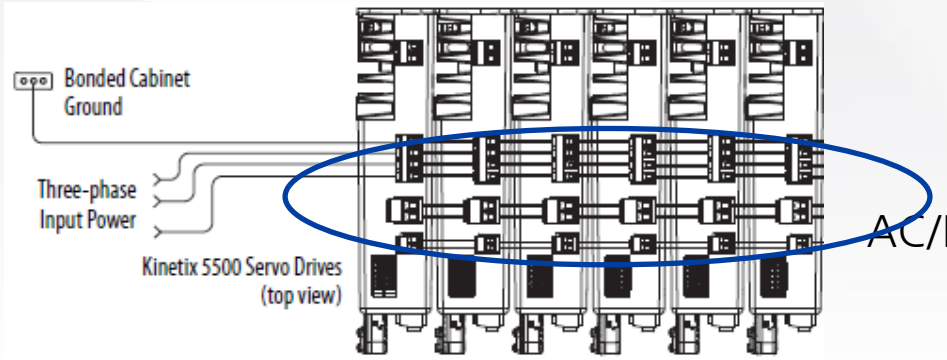
소형에서 중형 머신의 모션 제어를 위한 K5300 서보 드라이브 & TLP 모터

400W~7.5 kW motors

- CIP motion 지원
  - EtherNet/IP의 CIP sync 기술로 축간 시간 동기 실현
  - 고급 모션 지원: **Gearing, e-CAM**
- 다양한 모션 명령어 지원
  - 서보 On, Homing 등 다양한 명령어 형태로 모션 기능 구현
- Device Level Ring (DLR)
  - Dual Ethernet ports로 다양한 토폴로지 구성
  - Ethernet ports로 다양한 토폴로지 구성
- **Self tuning**
  - 로드 옵저버 및 트랙킹 노치 필터 적용으로 인한 향상된 오토 튜닝
- **MP, TL/Y 모터 지원**
- **Auxiliary 피드백을** 활용한 고급 모션지원

Kinetix 5500 & VPL motors

CIP motion을 통한 고급 모션 구현



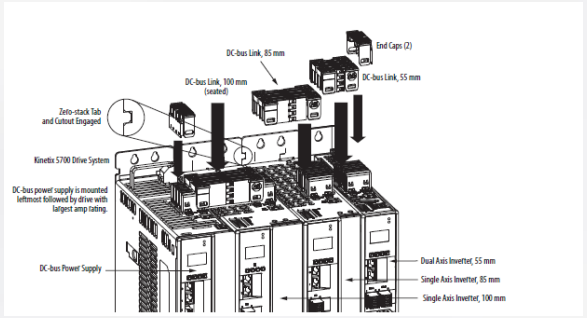
AC/DC 전원 공유

- CIP motion 지원
  - EtherNet/IP의 CIP sync 기술로 축간 시간 동기 실현
  - 고급 모션 지원:**Gearing, e-CAM, Kinematics**(Delta robot)
- 다양한 모션 명령어 지원
  - 서보 On, Homing 등 다양한 명령어 형태로 모션 기능 구현
- Device Level Ring (DLR)
  - Dual Ethernet ports로 다양한 토폴로지 구성
- 싱글 케이블
  - 모터 파워/엔코더 케이블이 **한 개의 케이블로 구성**되어 간단한 하드웨어 구성
- **Battery 가 없는 방식**의 ABS Encoder 지원
- **DC Bus 공유**로 에너지 절감
- Hardwire STO뿐만이 아닌 **Network STO 지원**으로 안전등급 (PLe) 확보 및 배선 공수 절감

Kinetix 5700 & VPL/MPL motors

고용량 다축 시스템의 효율적인 운용을 위한 최적의 솔루션

DC Bus bar installation



- 기본적으로 Kinetix 5500 특장점 포함 (앞페이지 참조)
- 기본 최대 **200A까지 DC Bus 공유** 시스템 구성
  - 200A 커먼 DC 버스 쉐어로 에너지 사용을 공유하여 절감
  - 용량 집약적 디자인으로 캐비닛 공간 절감
- **듀얼 축** 지원 드라이브
- 네트워크 세이프티/어드벤스드 세이프티 기능
- 향상된 튜닝 기술로 성능 향상 및 튜닝 불필요
- 다양한 모터 지원(로터리, DD 모터, 리니어 모터, Electric cylinder)
- **Auxiliary Encoder**를 활용한 다양한 고급 모션 구현
- 사이즈 대비 최고의 용량, 싱글 축 및 듀얼 축 서보. **40-70% 캐비닛 공간 절감**.
- SIL CL2/PLd 등급의 엔코더 사양을 지원하는 VPL 모터
- Safety monitor speed, direction, and position
- 서보 및 벡터 모터 제어

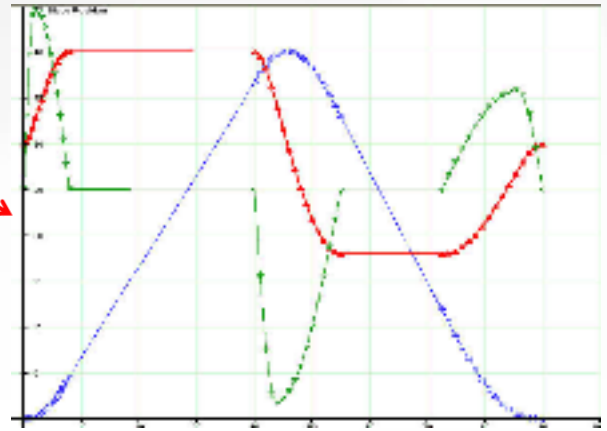
Kinetix 모션의 장점

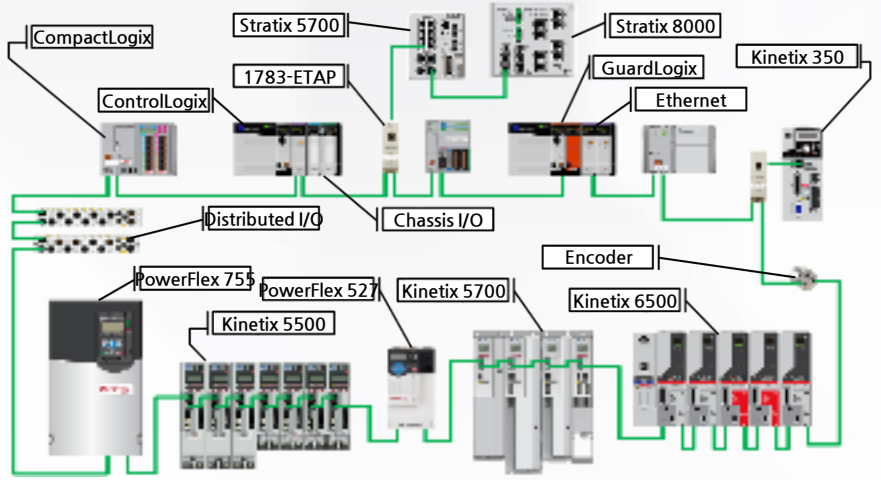
Kinetix Advanced integration motion

모션 시스템의 유연성과 성능의 최대화

Logix 컨트롤러의 향상된 통합 모션 기능

- **싱글 프로그램 플랫폼** - 별도의 모션 CPU 및 소프트웨어 없이 Studio 5000 에 통합되어진 모션 기능
- **Electronic camming** 전자 캠을 통한 모션의 최적화 및 운전 중 캠 프로파일 변경
- CIP Sync protocol을 통한 모든 축의 동기화





Kinetix Tuningless

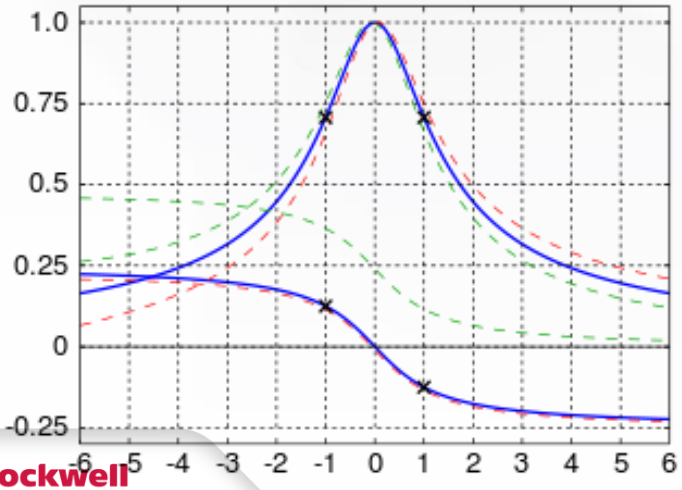
Smart machine Drives should tune themselves

로드 옵저버

- 설비 운전 중 실시간 동작
- 부하 토크의 동적 상태의 측정 및 예측
- 경성 부하 및 연성 부하 적용 규칙성 및 불규칙성 부하의 변화에 대응

어댑티브 튜닝

- 운전 중 급변하는 부하 변동에 대한 보상
- 설비 운전 중 실시간 동작
- 공진 감쇠를 위한 토크 루프의 노치 및 로우 패스 필터 파라메터의 자동 조정
- 불안정상태에 대한 제어 루프 게인의 자동 조정



PUBLIC • Copyright ©2021 Rockwell Automation, Inc.

Rockwell Automation

Go Smarter.
Go Further.

Building A Smarter Machine in the Connected Enterprise

Level 1
Unconnected

Level 2
Get Connected

Connect to Assets
- Reactive Support
- Troubleshooting
- Fix
- Maintain

Level 3
Get Informed

Collect Information
- Contextualize Data
- Make Smarter Decisions
- Become Proactive
- Decrease Cost
- Increase Productivity

Level 4
Get Optimized

Optimize
- Centralize Information
- Layer Data Sources
- Supply Chain Integration
- Reduce Risk
- Transform your Business

Rockwell Automation

expanding **human possibility**®

감사합니다.