

# MOTION CONTROL

월간  
모션컨트롤

SYSTEM TECHNOLOGY | 모션 컨트롤 시스템 구성요소의 최적화를 위한 활용 방법

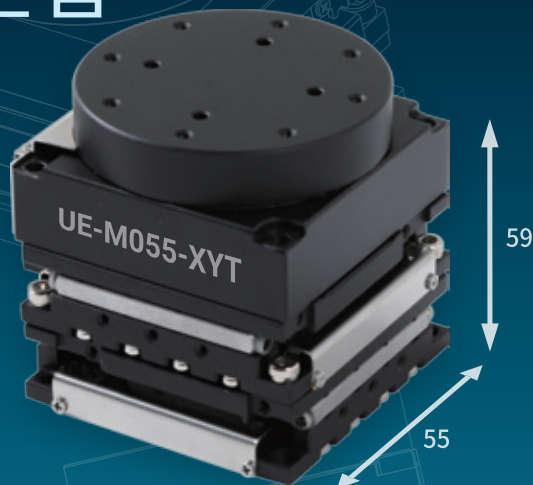
**UE** UNIXENGINEERING

더 정밀하고 견고한

**초소형** 스테이지 폴라인업

**NEO STAGE™**

코킹이 거의 없어 속도변동율의 최소화 구현  
다양한모델 : 6종( M055/M075/M120/M160/M200/M260)  
고분해능(50nm)의 Absolute 리니어광학식 엔코더 장착  
센서(FLS, RLS, ORG)내장  
대응 리니어 드라이브



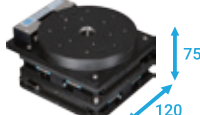
3축 조합형 리니어모터를 적용한 초소형 스테이지 **UE-M SERIES**



UE-M055



UE-M075



UE-M120



UE-M160



UE-M200

본사 : 경기도 화성시 동탄첨단산업1로 20, 513호(삼성테크노타워)  
공장 : 경기도 화성시 동탄산단7길 10 B동  
전화 : 031-8050-0545 팩스 : 031-8050-0565 메일 : unixeng@unixeng.co.kr

**UE** UNIXENGINEERING

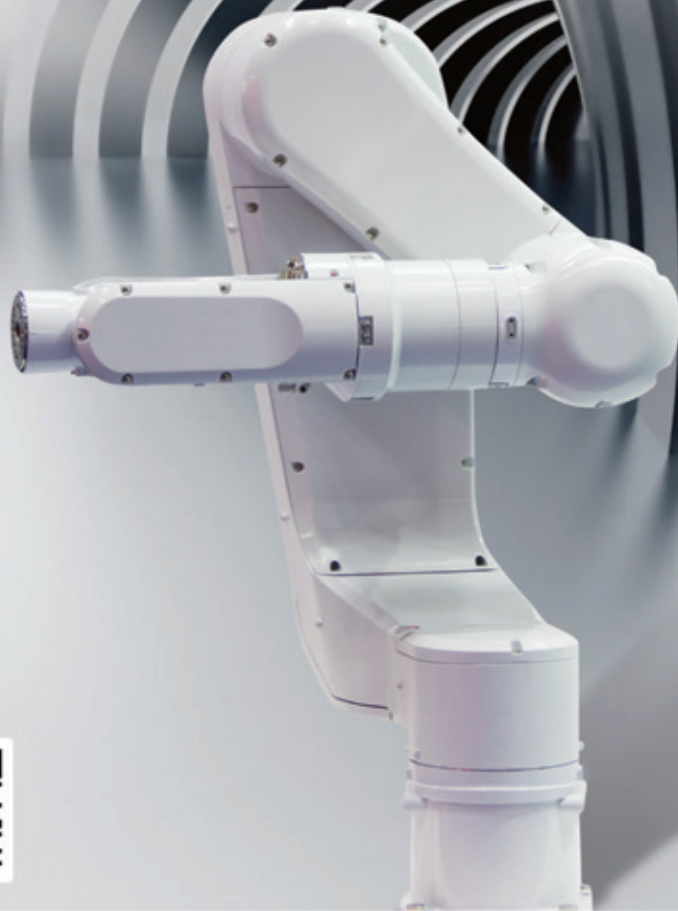


## A High Precision Reducer For Servo Motor

- ✓ 제로 백래쉬의 서보모터용 정밀감속기
- ✓ 하모닉 드라이브 제품과 보완 가능
- ✓ 빠른 납기, 합리적인 가격



[www.kjmc.com](http://www.kjmc.com)



### ● ABLE REDUCER (동심축 타입)

VRL



VRB



VRT



### ● 직교축 타입

EVRG



### ● WP Series (정밀제어용 감속기)

WPU



WPC



WPS



**FLEXWAVE**

### ● CORONEX Series

ERP



(주)국제산업기계  
KUKJE INDUSTRIAL MACHINERY CORP.



정밀 기어드모터 전문기업 SPG가  
선보이는 고정밀 감속기의 결정체

# 서보 & 스텝 정밀 유성감속기

## SPIH Series



- ▶ Helical Gear 적용
- ▶ 소형, 경량, 콤팩트 디자인
- ▶ 고정밀, 고강성
- ▶ 고효율
- ▶ 다양한 서보모터에 간편하게 취부
- ▶ 보호등급 IP65

## SPLH Series



- ▶ Helical Gear 적용
- ▶ 소형, 경량, 콤팩트 디자인
- ▶ 고정밀, 고강성
- ▶ 고효율
- ▶ 다양한 서보모터에 간편하게 취부
- ▶ 보호등급 IP65

## KSH Series



- ▶ 합동로봇용 정밀감속기
- ▶ 컴팩트 디자인
- ▶ 제로백래쉬
- ▶ 고용량 토크 및 고강성

## KSR Series



- ▶ 산업로봇용 정밀감속기
- ▶ 컴팩트 디자인
- ▶ 낮은백래쉬
- ▶ 고정밀 및 고강성



로터리테이블

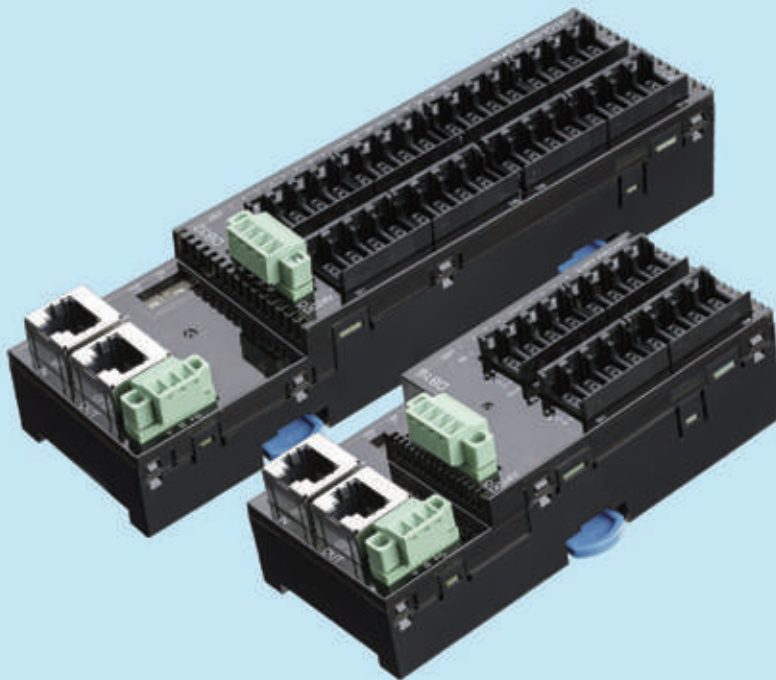


스텝모터 & 드라이버

## 유성특약점 모집 (서보모터 취급점 우대)

· 영업부 주정일 팀장 (032) 820-8288 · E-mail : juji@spg.co.kr

# E-Con 타입 필드버스 리모트 IO 출시



EtherCAT  
**RTEX**  
Realtime Express

디지털 아날로그 IO 신규 모델 출시!

\*일부 제품 준비 중

- ✓ 최대 250mA/CH으로 높아진 디지털 출력 전류
- ✓ 16CH 기준 2A/Common, 32CH 기준 4A/Common 출력
- ✓ 컴팩트한 크기로 다양한 장비에 구성이 용이

본 사 (대구) : 대구광역시 달서구 성서공단로 11길 27  
T. 053 593 3700 F. 053 593 3703

경인지사 (군포) : 경기도 군포시 고산로 148번길 17(당정동) 군포 IT밸리 A-1703~5  
T. 031 360 2182 F. 031 360 2183

중부지사 (아산) : 충남 아산시 음봉면 월산로 192-162  
T. 041 555 9771 F. 041 555 9773

Motion, First!

AJINEXTEK (주)아진엑스텍 AXT  
Email : ajinextekdm@ajinextek.com  
Website : www.ajinextek.com

# SPECIFICATION



| 항목       | N4ET-DI161E                    | N4RT-DI161E |
|----------|--------------------------------|-------------|
| 통신       | EtherCAT                       | RTEX        |
| 전원       | DC24V                          |             |
| 기능       | 디지털입력 16CH(NPN,로직-I/O간 절연)     |             |
| 커넥터      | 3M E-CON                       |             |
| 동작 온도/습도 | 0~55°C/ 5~90%(결로 없을 것)         |             |
| 제품크기     | 120(W)mm x 50(D)mm x 38.5(H)mm |             |



| 항목       | N4ET-DO161E                                                | N4RT-DO161E |
|----------|------------------------------------------------------------|-------------|
| 통신       | EtherCAT                                                   | RTEX        |
| 전원       | DC24V                                                      |             |
| 기능       | 디지털입력 16CH(NPN,로직-I/O간 절연)<br>출력 전류 최대 250mA/CH, 2A/Common |             |
| 커넥터      | 3M E-CON                                                   |             |
| 동작 온도/습도 | 0~55°C/ 5~90%(결로 없을 것)                                     |             |
| 제품크기     | 120(W)mm x 50(D)mm x 38.5(H)mm                             |             |



| 항목       | N4ET-DB161E                                                      | N4RT-DB161E |
|----------|------------------------------------------------------------------|-------------|
| 통신       | EtherCAT                                                         | RTEX        |
| 전원       | DC24V                                                            |             |
| 기능       | 디지털입력 8CH/출력 8CH(NPN,로직-I/O간 절연)<br>출력 전류 최대 250mA/CH, 1A/Common |             |
| 커넥터      | 3M E-CON                                                         |             |
| 동작 온도/습도 | 0~55°C/ 5~90%(결로 없을 것)                                           |             |
| 제품크기     | 120(W)mm x 50(D)mm x 38.5(H)mm                                   |             |



| 항목       | N4ET-DI321E                    | N4RT-DI321E |
|----------|--------------------------------|-------------|
| 통신       | EtherCAT                       | RTEX        |
| 전원       | DC24V                          |             |
| 기능       | 디지털입력 32CH(NPN,로직-I/O간 절연)     |             |
| 커넥터      | 3M E-CON                       |             |
| 동작 온도/습도 | 0~55°C/ 5~90%(결로 없을 것)         |             |
| 제품크기     | 175(W)mm x 50(D)mm x 38.5(H)mm |             |



| 항목       | N4ET-DO321E                                                | N4RT-DO321E |
|----------|------------------------------------------------------------|-------------|
| 통신       | EtherCAT                                                   | RTEX        |
| 전원       | DC24V                                                      |             |
| 기능       | 디지털입력 32CH(NPN,로직-I/O간 절연)<br>출력 전류 최대 250mA/CH, 4A/Common |             |
| 커넥터      | 3M E-CON                                                   |             |
| 동작 온도/습도 | 0~55°C/ 5~90%(결로 없을 것)                                     |             |
| 제품크기     | 175(W)mm x 50(D)mm x 38.5(H)mm                             |             |



| 항목       | N4ET-DB321E                                                        | N4RT-DB321E |
|----------|--------------------------------------------------------------------|-------------|
| 통신       | EtherCAT                                                           | RTEX        |
| 전원       | DC24V                                                              |             |
| 기능       | 디지털입력 16CH/출력 16CH(NPN,로직-I/O간 절연)<br>출력 전류 최대 250mA/CH, 2A/Common |             |
| 커넥터      | 3M E-CON                                                           |             |
| 동작 온도/습도 | 0~55°C/ 5~90%(결로 없을 것)                                             |             |
| 제품크기     | 175(W)mm x 50(D)mm x 38.5(H)mm                                     |             |

## 대리점

|       |                              |               |
|-------|------------------------------|---------------|
| 인더스텍  | smlee@industek.co.kr         | 02 2083 3088  |
| 창공FA  | sky@bigsky.co.kr             | 031 298 2294  |
| 알앤에스  | rns77@naver.com              | 031 479 3591  |
| 코아테크  | core-tech1@nate.com          | 054 471 7898  |
| 세주모션  | ceo@sjmdt.com                | 070 4063 1678 |
| 에이플러스 | servopack@aplus-motion.co.kr | 031 278 0552  |

## 대리점

|           |                                   |               |
|-----------|-----------------------------------|---------------|
| 팜시스템      | cshow@paran.com                   | 031 215 2104  |
| 레인보우시스템   | rainbowsystem@rainbowsystem.co.kr | 041 555 8800  |
| 엠씨시스템     | lhw4214@gmail.com                 | 031 360 3307  |
| 신호테크놀로지   | hobae.kim@shinho-tech.co.kr       | 010 9348 7565 |
| 디에이치오토메이션 | rootl@hanmail.net                 | 051 831 2470  |
| 서주오토메이션   | khlim@seojua.com                  | 031 889 0358  |

## BLDC Motor BldcServo

Low-Voltage DC(24V, 48V)로 순간 최대토크 성능  
무전원 ABS 엔코더  
조리 로봇 등 험한 환경과 순간 고토크 모션에 최적화 성능 발휘  
EtherCAT, Modbus, CANopen, Ethernet/IP 지원



## Step Motor StepServo

유럽 미국 수출용 5축 덴탈머신에 사용되는 견고한 내구성  
EtherCAT, Modbus, CANopen, Ethernet/IP 지원  
Closed-loop Control, ABS 엔코더 지원  
내장 PLC 명령어로 기본 모션과 외부 IO 제어 가능



## Single-Axis Controller 단축 제어기

PC-Setup SW & 티칭 펜던트 지원(RS485)  
위치 테이블 128 Points 티칭 가능  
외부 DIO 접점 (In 20/Out 12)으로 상위 PLC 연결  
유공압 실린더를 전동 실린더로 대체 가능  
StepServo, BldcServo에 적용, 즉시 구현가능



## Step Controller 900d

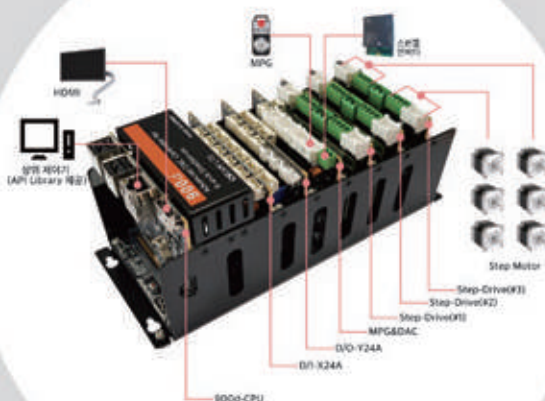
드라이브 일체형 제어기

6축/8축 스텝드라이브 일체형 Step 제어기  
양산형 전용기 제작에 최적의 「경제형 모델」

응용프로그램 개발을 위한 모션 API 라이브러리  
기본 6축 최대 8축 지원가능

SPINDLE x1, MPG x1, DIO32/32

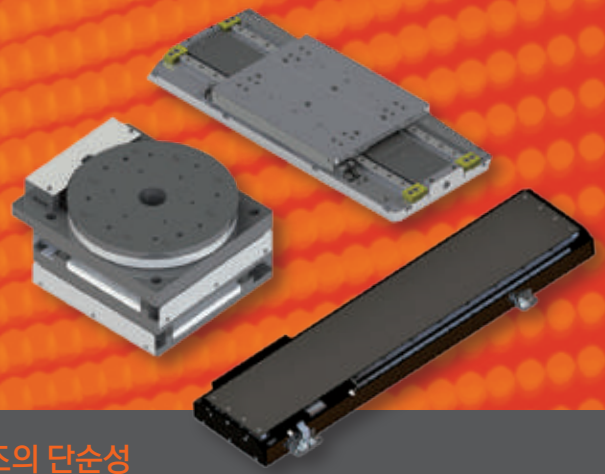
BLDC 드라이브 일체형 제어기 출시 예정 (24년 4월)





# 리니어 모듈시스템은

다양한 산업에서 고속&고정밀을 극대화하는  
혁신적인 솔루션을 제공합니다.



고속/고가속



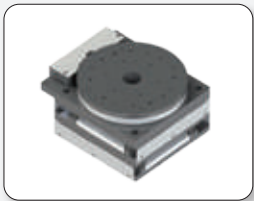
고효율/고정밀



구조의 단순성

## 리니어 스테이지

반도체/2차전지/디스플레이/모바일 분야의 비전 응용 검사 장비에 적합한 제품으로  
리니어 모터 기반 고속, 고정밀 제어가 가능한 다양한 리니어 스테이지 라인업과  
고객 솔루션 능력을 보유



얼라인먼트 스테이지  
PLA 시리즈



초박형 스테이지  
PLS 시리즈



소형 스테이지  
PLX 시리즈



박형 스테이지  
TLR 시리즈



리니어 스테이지  
LSI 시리즈

## 리니어 모터

전자기장 해석을 통해 자체 개발된 리니어 모터로 Compact하고 고속, 고정밀 구동이 가능하며  
리니어 모터, 스테이지 설계 기술 및 제조능력 보유로 다양한 특주 대응이 가능



코어 타입  
F 시리즈



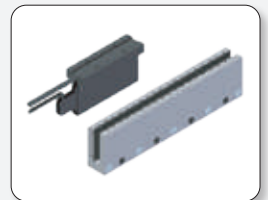
코어리스 타입  
G 시리즈



특주 슬롯리스 타입  
리니어모터



특주 코어 타입  
리니어모터



특주 코어리스 타입  
리니어모터

공압 / 모션컨트롤 / 3D프린터 / 협동로봇



TPC 메카트로닉스



지역별 SC  
(솔루션센터)

서울/경인/경기/수원/평택/천안/대전/  
광주/대구/구미/울산/창원/부산



일반문의(대표번호) : 1588-5982



다이렉트 기술문의 : 032-580-0696



www.TPCPAGE.co.kr



tpccs@tanhay.co.kr



카카오톡 문의



Smarter. Greener. Together.

# Automation for A Changing World

## 네트워킹

IIoT Industrial  
Cloud Router



Ethernet  
Solution



## Integrated Engineering Software DIAStudio

HMI

PLC



Motion

PLC-Based  
Motion  
Controller



Computer

CNC  
Controller



## 제어기 & 센서

AC Motor Drive



Servo System  
(AC Servo Drive & Motor)

EtherCAT



인버터,  
서보드라이버,  
산업용로봇

델타일렉트로닉스 코리아

서울시 금천구 가산동 481-4 벽산디지털밸리 6차 1511호

Tel: 02. 515. 5303 FAX: 02. 515. 5302

[www.deltaww.com](http://www.deltaww.com)

# Delta Integrated Automation



Industrial Fieldbus Solution



## Control

### CAD/CAM -Aided Design/Manufacturing

#### PC-Based Motion Controller



#### Motion Control Card



## Robot Controller



## Machine Vision System



## Sensor

### Pressure Sensor



### Smart Sensor



### Encoder



## Meter & Measurement

### Gas Flow Meter



### Power Meter



### Temperature Controller



## Planetary Gearbox



## Linear Stage



## Industrial Power Supply



## Servo Press



## Industrial Robot



## Manufacturing Equipment

### Pick & Place



### Soldering



### Inspection



### Screw Driving



대리점 모집

# 고객만족을 넘어 고객감동을 실현하는 씨피시스템(주)입니다

- Shift Chain
- Sabin Chain
- G-Clean Chain
- Roboway / ROBO-KIT
- Helix Chain / Revolving Chain
- CPS Mini Chain
- CPSFLEX
- CPSFIX

## 씨피시스템(주)

(46018) 부산광역시 기장군 정관읍 정관상곡1길 27-37  
T. 051-868-4356 F. 051-868-4358 E. info@cpsystem.kr

### 안산지사

경기도 안산시 단원구 원시동 768-1 대우테크노피아 410호  
T. 031-482-1405 F. 031-482-1406

### 국내대리점

부천대리점 : 02-2617-4081  
 인천대리점 : 032-822-6157  
 시흥/안산대리점 : 031-8084-5571  
 청주대리점 : 043-236-6670  
 대전대리점 : 042-670-6505  
 목포대리점 : 010-4444-5180

안양대리점 : 031-479-1500  
 수원대리점 : 010-8777-8481  
 대구대리점 : 053-382-2744  
 울산대리점 : 052-700-0855  
 부산대리점 : 051-319-4055  
 창원대리점 : 055-276-9424



Fraunhofer  
TESTED  
DEVICE  
CP SYSTEM CO., LTD.  
G-Clean Chain and G-Clean Chain II  
Report No. CP-1701-004

Cable 입선 IPA ISO Class 1 **세계 최초 획득** Patent

G-Clean Chain은 독일 IPA테스트 기관을 통해 IPA ISO CLASS 1등급을 취득하였습니다.  
이는 조용함과 고속 운동이 요구되는 반도체 생산라인의 자동화 설비에 적용되기에 적합하다는 것을 증명합니다.

**내마모 특성** 폴리아세타르 폴리아미드 등의 수지들과 비교해서 월등하게 우월한 내마모 특성

**구동 특성 (무마모 접촉/저분진)** 불소수지와 거의 동등한 저마찰계수

**GUR 소재 케이블 내마모성** 불소수지와 거의 동등한 저마찰계수

**무소음 특성** 소음기어, 롤러 등에 적용 가능

**내화학 특성** 각종 화학약품에 대해 안정적인 내화학 특성

**전기 절연 특성** 기타 폴리올레핀 수지들과 비교 가능한 전기절연 특성

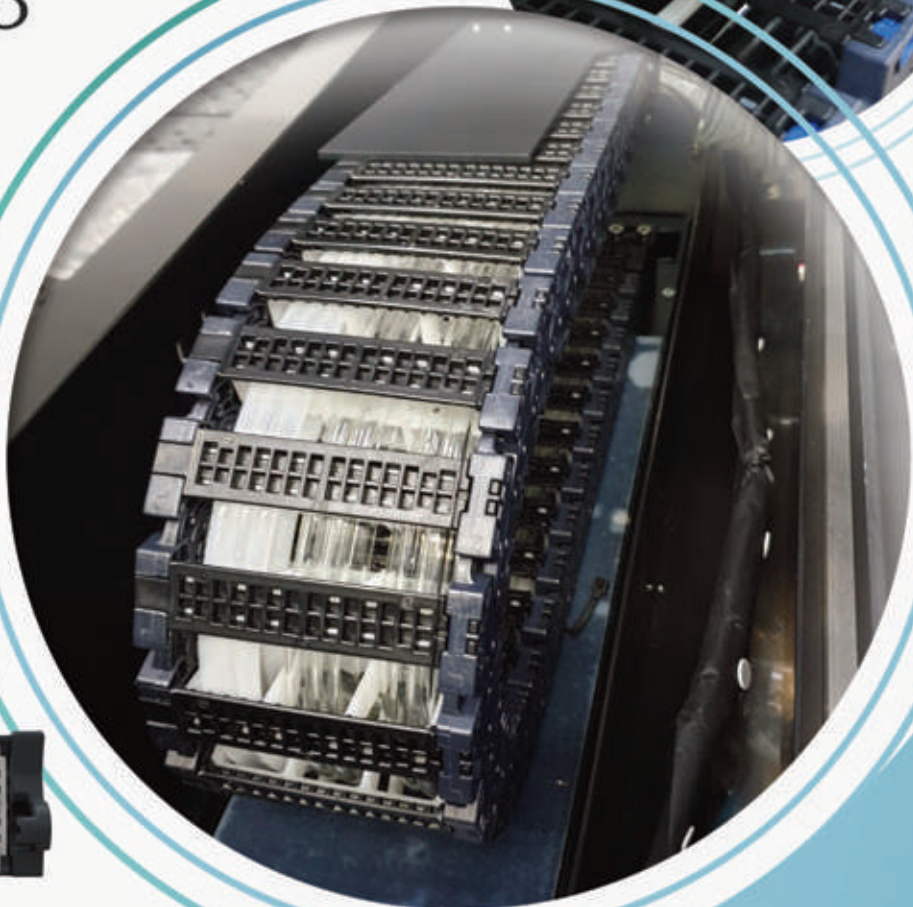
# GUR 소재의 클린룸용



Bracket Part 측면



사이드밴드(SB) 안쪽 형상  
(저소음/저분진의 사이드밴드)



# 100kHz Servo Drive

Ultra-Precise.

Ultra-Transparent.

Ultra-Programmable.



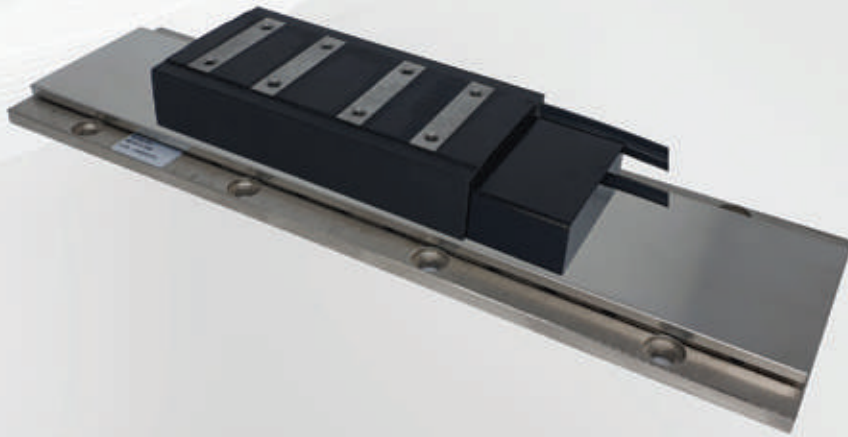
- ✓ 100kHz Servo Update Rate & Current Loop
- ✓ Single & Dual Axis Drives Up to 38kW
- ✓ Up to 2.5MHz 16bit Sin/cos Encoder
- ✓ EtherCAT 100Mbps / Tria-Link 200Mbps
- ✓ High Speed Gantry Stages for Wafer Inspection  
(29ms to move 6kg over 5mm to a  $\pm 50\text{nm}$  window)



자기식 인코더 일체형 리니어 모터

# Quick-set Linear Motor

Your vision, Our expertise



## 리니어 자석을 이용한 인코더 기능 빠른 설치와 셋업 가능

리니어 모터의 장점을 흡수, 볼스크류 단점 극복한 최적의 솔루션

### 리니어 모터 정보 설정 없이 구동 가능(Plug & Play)

파라미터 설정 불필요, 당사 회전형 서보 모터처럼 즉시 구동 가능

### ABS 인코더 기능 지원

배터리 장착 시 절대 위치 저장 가능

### 별도의 외부 인코더 설치 불필요

사용 환경의 범위 확대  
: 광학적 간섭, 외부 분진 및 이물, Air Gap 등의 영향이 적음  
반복 정밀도 :  $\pm 10[\mu\text{m}]$

### 설치 비용 감소

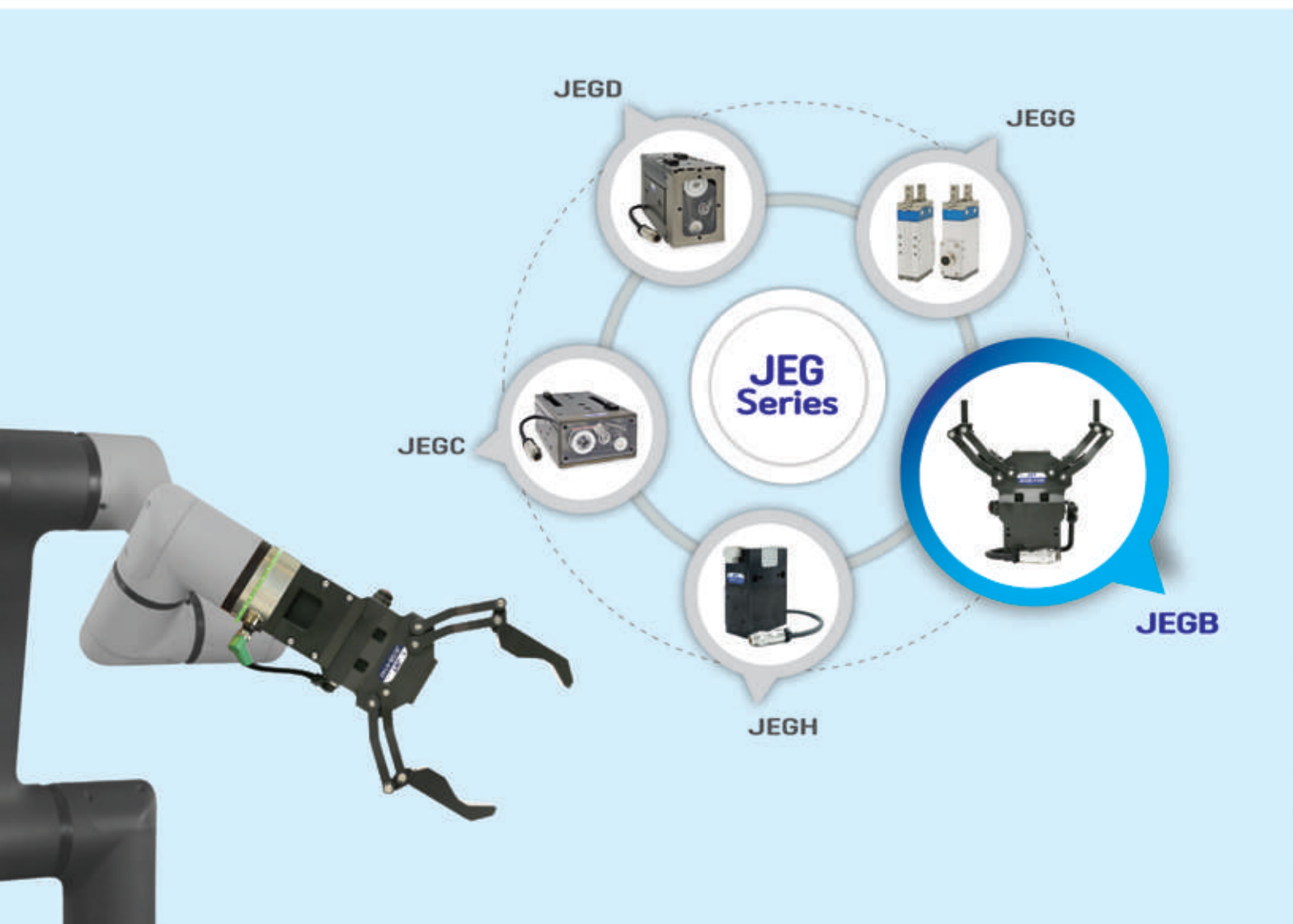
구조의 단순화로 유지 보수가 거의 없음  
인코더 일체형으로 고가의 Linear Scale 사용 불필요  
경제형 마그넷 출시



# Electric Gripper Total Solution

## POWER / SPEED / POSITION

|주|주강로보테크 Electric Gripper 는 Gripping 작업의 Total Solution 을 제공합니다.



 (주)주강로보테크 | JRT Co.,Ltd.

17811 경기도 평택시 청북읍 광승길 72-3  
# 72-3, Gwangseung-gil, Cheongbuk-eup, Pyeongtaek-si, Gyeonggi-do, Korea.

카다로그, 2D, 3D 자료요청 문의 | 031)683-9876 FAX | 031)683-0141 [www.jrtfa.com](http://www.jrtfa.com)

## • JEGB Series

협업로봇용 전동그리퍼

Since 1988



Windows 기반의 태블릿PC와 노트북을 활용한 쉬운 티칭

노트북 또는 태블릿에 직관적인 GUI를 적용한 쉽고 빠른 설정  
그리퍼의 설정 상태 simulation 가능

### 다양한 워크물 파지

85/140mm의 Long stroke 제품  
개폐 범위, 힘, 속도 제어가 가능

### 사용자의 안전을 고려한 설계

비상 스위치가 있어 협착 등 비상 발생 시 열고 닫기가 가능  
기구적 셀프 락 기능으로 전원차단 시 워크물의 낙하 방지

### 모터 드라이버 내부 장착

### 기구부 주요 마찰부에 내구성, 내식성 표면처리기술 적용

#### JEGB-42140

Stroke : 140mm  
Gripping force : 165N  
Max. speed : 233mm/s  
Weight : 1.25kg



#### JEGB-4285

Stroke : 85mm  
Gripping force : 290N  
Max. speed : 141mm/s  
Weight : 1.19kg

## • JEGH Series

소형 방수 전동그리퍼

### 다양한 워크물 파지

20/26/32mm의 stroke 제품  
개폐 범위, 힘, 속도 제어가 가능

### 사용자의 안전을 고려한 설계

비상 스위치가 있어 협착 등 비상 발생 시 열고 닫기가 가능  
기구적 셀프 락 기능으로 전원차단 시 워크물의 낙하 방지

### 방수가능 그리퍼 IP 57

### 모터 드라이버 내부 장착

### 키패드 부착으로 직접 조작 가능

### LM가이드 장착 - 고강성, 고정밀, 장수명의 평행 개폐가 가능



# SV680 시리즈 서보 드라이브 & MS1 시리즈 서보 모터

## 컴팩트한 사이즈, 고성능 서보 시스템

26비트 절대치 엔코더

컴팩트한 사이즈

모터 최대출력 350%

3.5kHz 속도 응답 주파수

### SV680 드라이브 사양

50W~7.5kW 입력전압  
단상/삼상 220AC/삼상 380VAC

### MS1 모터 사양

토크 : 0.16~48N.m  
전력 : 50W~7.5KW



SV680 시리즈 서보 제품은 Inovance에서 3년간 개발한 차세대 주력 서보 플랫폼 제품입니다.

글로벌 최고 사양의 제품 표준을 충족하고 고속, 정밀 어플리케이션 요구 사항에 대응합니다.

제어 방식은 펄스 제어 방식과 EtherCAT 제어 방식으로 구분되며, 다양한 편의 사양(Type-C 기반 디버깅 인터페이스, 전원을 켜지 않고도 파라미터 읽기, 쓰기 지원, 브레이크 출력을 위한 릴레이 내장)이 추가되어 고객 편의성을 높였습니다.

SV680은 SIL-3 등급의 Standard STO Safety 기능을 제공하며, 모듈 확장을 통해 8가지 기능 안전을 지원하여 높은 안전 표준에 대한 장비 요구 사항을 충족할 수 있습니다.

### SV680 사양

|                           |                                        |
|---------------------------|----------------------------------------|
| 용량                        | 220V : 50W ~ 5kW, 380V : 850W ~ 7.5kW  |
| 속도응답주파수                   | 3.5kHz                                 |
| 제어 방식                     | EtherCAT, Canopen, Pulse, Analog,      |
| 주회로 전원 / 제어 전원            | 분리                                     |
| 분해능                       | Absolute 26bit                         |
| Third party Motor encoder | ABZ, Nikon, Tamagawa, Endat2.2, BiSS-C |
| I/O 커넥터                   | 16P(클램핑 터미널)                           |

|           |                                                                                    |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 디지털 입력    | 5점                                                                                 |
| 디지털 출력    | 2점                                                                                 |
| 풀 클로즈드 제어 | 가능                                                                                 |
| 튜닝 방식     | STUNE, ETUNE, ITUNE                                                                |
| 진동 억제 기능  | 내장                                                                                 |
| STO       | SIL-3Standard STO, optional extended safety module SS1, SLS, SBC and other 7 types |
| 인증        | UL , CE , KC , TUV                                                                 |

**Kübler**

MEASUREMENT



TRANSMISSION



EVALUATION



## ► Position & Safety Switch

**pizzato elettrica**



■ Level Sensors/Float Switches : **Heinrich Kübler AG**

■ Connectors : **intercontec**

■ Servo Motor/Drive : **Yaskawa**

■ Cam Switch : **ELEKTRA**

■ Light Curtains : **PIESSLER**

■ Linear Potentiometer : **OPRON**

■ CNC System : **SIEMENS**

■ Angular Transducer : **MEYLE**

■ Signal Device : **Domo**

■ Remote Control : **ABITRON**

■ Resolver : **LTN**

■ Fieldbus(DP/PN) Coupler : **Helmholz**

■ Converter : **ERMA**

■ Encoder : Roundss Encoder

**Kübler Korea**  
**F&B Solution Co.**  
[www.fastnbest.com/](http://www.fastnbest.com/) [www.kuebler.kr](http://www.kuebler.kr)

부산광역시 사상구 새벽시장로 92-3  
 TEL : 051-717-2931~6  
 FAX : 051-717-2937  
 E-mail : [fnb@fastnbest.com](mailto:fnb@fastnbest.com)



## 의료 재활 분야의 높은 신뢰성과 정밀도와 동적성능을 제공하는 KCI 120 Dplus 와 KCI 1300 시리즈 인덕티브 엔코더

- 협동 및 외골격 의료 로봇 등에 최적화
- EnDat 2.2 고분해능 탑재 (19/20bit)
- 교정 작업 없이 바로 애플루트 출력
- 배터리 멀티턴 기능 제공
- 조립성 특화 (스캐닝 갭 :  $1 \pm 0.5\text{mm max}$ )
- 시스템 정밀도 :  $40 \sim 120''$
- SIL 2 Cat 3 인증획득(SIL3 Cat 4 까지 구현 가능)

LCD 및 OLED, 반도체 설비의 클린룸 가동 환경에 적용 가능한

## 클린룸 가동 케이블 시스템

Exclusive operating cable system for cleanroom

### 크기 20% 감소된 컴팩트 타입!

반도체 전용 장비 및 소형 장비에 최적화된 제품으로  
스트로크가 짧고 협소한 공간 적용에 용이합니다.

### 검증된 성능! 안정된 구조! 표준형 타입!

주력 제품으로 R40, R70, R100, R130의 다양한  
곡률반경과 최대 2.800mm의 스트로크로 적용 범위가 넓습니다.

### 국내 최장 6M 롱-스트로크 타입!

최대 6,000mm의 스트로크 체인과 결합한 제품으로  
LCD 및 OLED 장비의 대형화로 인한 물류 이송부 적용에 용이합니다.

### 고중량 케이블 구성에도 처짐 ZERO!

적층 구조로 케이블 수가  
늘어나더라도 심플한 사이즈로  
제품 구성 가능

다양한 Application으로  
사용자의 장비 조건에 따라  
제품 구성 가능

1,000만회 이상의 가동 수명으로  
유지 보수 비용 및 분진으로 인한  
제품의 불량률을 획기적으로 감소

# HIGHLIGHTS

## MONTHLY FOCUS

캠 팔로워의 스타일, 구성, 설치 및 선택에 관한 가이드

22P



회전 운동을 선형 운동으로 변환해야 하는 경우 캠 팔로워는 정밀도, 간편한 장착, 신뢰성 및 유지보수 이점을 제공한다. 캠 팔로워는 필수적인 메커니즘임에도 불구하고 종종 잊혀지는 제품이다. 하지만 장비의 모션 구성 요소를 지정할 때 캠 팔로워를 간과하는 것은 큰 실수라고 할 수 있다. 기본 스타드 캠 팔로워는 단순한 디자인으로 특정 애플리케이션 요구 사항과 환경에 맞게 다양한 버전으로 제공된다. 즉, 전체 시스템의 성능과 안정성은 캠 팔로워의 기본 사항과 사용 가능한 다양한 구성에 대한 이해에 따라 달라질 수 있다. 캠 팔로워를 잘못 선택하거나 잘못 장착하면 부적절한 로딩, 정렬 불량, 오염 및 조기 고장이 발생할 수 있다. 이 기사에서는 캠 팔로워 작동 원리, 하중 처리 기능, 구성 요소, 장착 및 유지보수에 대한 개요를 제공하고자 한다.

## CASE REPORT

방위 산업 애플리케이션을 위한 정밀 모터

40P

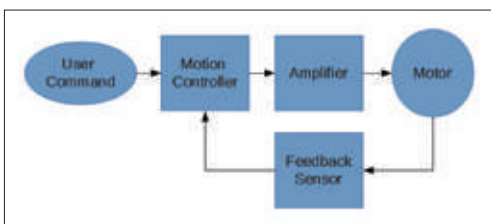


오늘날의 주요 방위 계약업체들은 다양한 스마트 군수품의 배치를 통해 우위를 확보하기 위해 핵심 제어 및 작동 솔루션을 제공하는 주요 제조업체에 의존하고 있다. 유도 미사일 또는 전자 광학/적외선(EO/IR) 이미징 시스템의 까다로운 성능 요구 사항을 충족하는 정밀 모터 솔루션을 찾으려면 기계, 전기, 환경 등 여러 성능 요소를 고려해야 한다. 각 스마트 방위 산업 애플리케이션에는 최적의 정밀 모터 솔루션을 찾기 위한 고유한 과제가 있다. 스마트 국방 애플리케이션은 첨단 기술과 지능형 시스템을 사용하여 국방 역량을 강화하고 군사 작전을 개선하는 것을 말한다. 미니처 모터는 다양한 스마트 방위 애플리케이션에서 중요한 역할을 한다. 이 기사에서는 세 가지 특정 애플리케이션과 모터 선택에 영향을 미치는 고유한 요구 사항에 중점을 두고 관련 내용을 기술하고자 한다.

## SYSTEM TECHNOLOGY

모션 컨트롤 시스템 구성요소의 최적화를 위한 활용 방법

50P

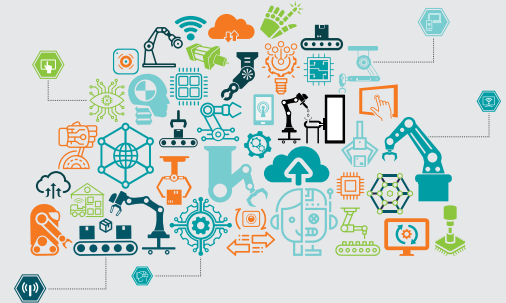


모션 제어 시스템은 특정 위치, 속도 또는 가속도에 대한 움직임을 생성하기 위해 조립된 구성요소들의 집합이다. 폐쇄 루프 모션 제어 시스템은 모터, 증폭기, 모션 컨트롤러, 피드백 센서로 구성된다. 이 시스템을 인체에 비유하면 뇌가 팔을 특정 방향으로 움직이라고 명령하면 근육이 팔을 움직이고, 눈은 팔이 언제 도착하는지 확인하기 위해 팔을 관찰하는 것과 비슷하다. 모션 컨트롤러는 뇌에 해당하므로 눈으로부터 피드백을 받으면서 근육에 명령을 내린다. 근육은 뇌의 명령을 받아 팔을 움직이게 하는 증폭기 역할을 한다. 팔은 물리적으로 움직이는 모터이며 눈은 뇌가 팔의 위치를 알 수 있도록 피드백 센서 역할을 한다. 각 구성 요소는 전체 제어 시스템에서 중요한 역할을 하므로 각 부품이 없으면 시스템이 작동하지 않는다.

# 2024 국제모션컨트롤산업전 MOTION CONTROL SHOW

10.23(Wed) - 26(Sat)

KINTEX 제1전시장 1~3 Hall



동시개최 2024 로보월드

### 전시대상품목

- 01 Motors
- 02 Drives, Systems
- 03 Drive components & services
- 04 Linear motion
- 05 Motion controllers
- 06 Mechanical components
- 07 Actuators
- 08 Gear & Gearbox
- 09 Motion network communication
- 10 Robot systems
- 11 Grippers and clamps
- 12 Motion stages
- 13 Industrial image processing
- 14 Motion sensors & Measuring equipment
- 15 Safety sensors & systems
- 16 Human-machine-interface



국제 모션컨트롤 전시사무국

월간모션컨트롤

서울시 영등포구 여의대방로43라길 6 405호

T. 02-824-9655 E. motion@motioncontrol.co.kr

# HIWIN® MIKROSYSTEM

## 친환경 녹색 솔루션



### 다이렉트 드라이브 모터 - DMT 시리즈

- 20% 전력 전달 손실 감소 및 에너지 절약
- 금속 소재 99% 이상 재활용 가능
- 저마모 베어링이 적용된 DMT - 유지 보수가 필요 없는 목표 달성



PROFIBUS  
EtherCAT  
EtherNet/IP



### 드라이브 + AC 서보 모터

- 생산성 30% 증가
- 탄소 배출 20% 감소
- 효율성 15% 증가



### 워터 쿨링 적용 가능 토크 모터 - TM2 시리즈

- 대형 중공축 420mm
- 크기 ↓ 18%
- 탄소 배출량 ↓ 20%
- 최대 토크 6,900Nm
- 최대 속도 \*5
- 부드러움 ↑ 50%



로터리 테이블



기어 장치



망원경



반도체



Z축 밀링 헤드



플렉소 인쇄



HIWIN  
MIKROSYSTEM



HIWIN  
SUPPORT

HIWIN 한국지사

하이원 코퍼레이션 (주) HIWIN CORPORATION

영업본부

경기도 수원시 권선구 산업로 155번길 228-92 3층  
Tel : +82-31-298-6435 Fax : +82-31-298-6439

창원지점

경상남도 창원시 마산회원구 자유무역3길 177 표준공장 1호동  
Tel : +82-55-296-6435 Fax : +82-55-296-6430

Web: www.hiwin.kr Email: info@hiwin.kr

Global Headquarters

HIWIN TECHNOLOGIES CORP.

No. 7, Jingke Road,  
Taichung Precision Machinery Park,  
Taichung 408208, Taiwan  
www.hiwin.tw

Affiliated Business

HIWIN MIKROSYSTEM CORP.

No.6, Jingke Central Rd.,  
Taichung Precision Machinery Park,  
Taichung 408112, Taiwan  
www.hiwinmikro.tw

Global Sales and Customer Service Site

HIWIN Germany  
www.hiwin.de

HIWIN Japan  
www.hiwin.co.jp

HIWIN USA  
www.hiwin.com

HIWIN Italy  
www.hiwin.it

HIWIN Switzerland  
www.hiwin.ch

HIWIN Czech  
www.hiwin.cz

HIWIN France  
www.hiwin.fr

HIWIN Singapore  
www.hiwin.sg

HIWIN China  
www.hiwin.cn

Mega-Fabs Israel  
www.mega-fabs.com

# CONTENTS



## MONTHLY FOCUS

- 22 캠 팔로워의 스타일, 구성, 설치 및 선택에 관한 가이드
- 28 기어모터 최적화를 위한 6가지 핵심 요소
- 38 “2025년 글로벌 정밀 기어 시장, 10% 성장하며 장기적 성장세 지속”
- 46 제조업체의 경쟁력 확보를 위한 5가지 혁신 방안

## ISSUE COMPANY

- 34 보쉬 렉스로스 “어떤 나라든, 어떤 공장이든 자동화의 불가능은 없습니다!”

## CASE REPORT

- 40 방위 산업 애플리케이션을 위한 정밀 모터



## ZOOM IN / PRODUCT

- 32 Siemens, 배터리 제조 장비 산업 위한 서보 드라이브 시스템 ‘Sinamics S200’
- 44 TPC메카트로닉스, 무분말(non-powder) 메탈프린터 솔루션 리더 ‘Tritone Technologies’ 한국 독점 유통 계약
- 56 LS ELECTRIC, 산업안전 및 보안 분야에 특화된 HMI 솔루션 ‘iXP3’
- 58 Delta, 마이크로 스케일 모션 제어 기능 갖춘 리니어 포켓 액추에이터 ‘LPL 시리즈’
- 59 TI, 전력밀도 높이고, EMI 줄인 새로운 전력 모듈 6종 공개
- 60 PI 고정밀 hexa포드를 선택해야 하는 이유
- 62 Thomson, 작은 공간에서 높은 하중 용량 제공하는 소형 정밀 볼 스크류
- 63 Delta Motion, EtherCAT 통신으로 RMC200 모션 컨트롤러 강화  
에이디링크, 3.5인치 싱글 보드 컴퓨터 SBC35 시리즈
- 64 한국지멘스DI, 새로운 CNC 컨트롤러 ‘시누메릭 828D’ 공개
- 65 오토닉스, SMPS 리뉴얼 ‘SPB-A 시리즈’ 출시  
Portescap, 소형 16mm 기어헤드 ‘B16C’
- 66 Maxon, 로봇 애플리케이션을 위한 초소형 다축 모션 컨트롤러 ‘MicroMACS6’



## SYSTEM TECHNOLOGY

- 50 모션 컨트롤 시스템 구성요소의 최적화를 위한 활용 방법
- 54 다이렉트 드라이브 모터의 고유한 장점과 특성

## NEWS

- 68 한국로봇산업협회 - 모션컨트롤산업회, ‘2024 로보월드’ 상호협력 위한 MOU 체결  
지브라 테크놀로지스, “아태 제조업체 87%, 디지털 전환 우선 인식”
- 69 로크웰과 시스코, 아태 산업 시장 디지털 전환 ‘박차’에 맞손  
Siemens, 올 3분기 높은 성장세 ... DI 부문 등 두 자릿수 증가율
- 70 Timken, CGI 인수로 모션 제어 플랫폼 및 역량 확대  
웹asto, 지속가능한 생산 위한 에너지 절감 서비스 ‘FESS’ 선보여
- 71 알에스오트메이션-뉴로메카, “로봇생태계 조성위해 손 잡는다”  
50주년 맞이한 WAGO 커넥터, “전세계 고객들에 최고의 솔루션 제공할 것”
- 72 오토닉스, 슬림 리모트 I/O ARIO 시리즈 라인업  
슈나이더 디지털 모터 관리 솔루션, ‘테시스(TeSys)’ 출시 100주년

## PRODUCT \_ 74



- APEX, 고정밀 하이포이드 기어박스 ‘KH 시리즈’
- APEX, 고정밀 유성 기어박스 ‘AP 시리즈’
- DYNAPAR, 애플루트 인코더 ‘AC36’
- DYNAPAR, 애플루트 인코더 ‘AD25’
- ifm, 공압용 압력센서 ‘PQS812’
- ifm, 자기 유도형 유량계 센서 ‘SMF320’
- LS메카피온, 리니어모터 ‘Quick-Set’
- LS메카피온, 모션제어기 ‘APS-EC-AH1S’
- Portescap, 자기 인코더 ‘M-Sense16’
- Portescap, 무브러시 DC 모터 ‘60ECF’
- 슈나이더, 무정전 전원장치 ‘APC Back-UPS 프로 230V 리프레시’
- 삼원ACT, 전원 공급 장치 ‘PSR 시리즈’
- 성일기공, 더블 디스크 커플링 ‘SCDW 시리즈’
- 성일기공, 타이밍 풀리 ‘IDTS 시리즈’
- 웹asto, 컴팩트 실린더 ‘ADN-S’
- 웹asto, 미니 슬라이드 드라이브 ‘DGST’

**SINCE 1987** 한국의 자동화와 함께한

**37** YEARS



## HST-PAD

### CLASS 1(클린룸)

케이블, 호스 마모 최소화

- 2차전지
- 반도체
- 디스플레이 최적



**NEW**

**HSR** 신제품 출시

**HSC (주) 한 신 체 인**  
*Hanshin Chain Co., Ltd.*

■ 본사 · 영업본부 : 경기 시흥시 공단2대로 198(정왕동) 시화공단 2바 401-3

TEL : (031)499-3430 FAX : (031)499-3432

■ 서 울 영 업 소 : 서울 구로구 경인로 53길 15(구로동) 중앙유통 바동 1401~1403호

TEL : (02)2619-5577 FAX : (02)2619-1500

■ R&D Center : 경기 시흥시 마유로 118(정왕동) 시화공단 3라 817

고객지원센터 TEL : (031)8084-5577 FAX : (031)8084-5500

IKO

## 캠 팔로워의 스타일, 구성, 설치 및 선택에 관한 가이드



회전 운동을 선형 운동으로 변환해야 하는 경우 캠 팔로워는 정밀도, 간편한 장착, 신뢰성 및 유지보수 이점을 제공한다. 캠 팔로워는 가장 간단하면서도 다재다능한 모션 제어 구성 요소 중 하나로, 다양한 산업 분야에서 활용되고 있다. 캠 팔로워는 필수적인 메커니즘임에도 불구하고 종종 잊혀지는 제품이다. 하지만 장비의 모션 구성 요소를 지정할 때 캠 팔로워를 간과하는 것은 큰 실수라고 할 수 있다.

기본 스테드 캠 팔로워는 단순한 디자인으로 특정 애플리케이션 요구 사항과 환경에 맞게 다양한 버전으로 제공된다. 즉, 전체 시스템의 성능과 안정성은 캠 팔로워의 기본 사항과 사용 가능한 다양한 구성에 대한 이해에 따라 달라질 수 있다. 캠 팔로워를 잘못 선택하거나 잘못 장착하면 부적절한 로딩, 정렬 불량, 오염 및 조기 고장이 발생할 수 있다.

이 기사에서는 캠 팔로워 작동 원리, 하중 처리 기능, 구성 요소, 장착 및 유지보수에 대한 개요를 제공하고자 한다. 캠 팔로워의 기본 사항을 이해하면 기계 또는 시스템 성능을 극대화하고 긴 수명을 보장하는 적합한 캠 팔로워를 선택할 수 있다.

### 캠 팔로워란 무엇인가?

캠은 다양한 기계에서 회전 운동을 직선 운동으로 변환하는 장치이다. 캠 팔로워는 캠 로브 프로파일에 롤링 접촉하여 선형 축에서 이동해

야 하는 부품에 규정된 동작을 전달하는 가이드 메커니즘이다. 캠 팔로워는 비교적 저렴하며, 일부 기계에는 20~30개의 캠 팔로워가 포함되어 있다. 전체 공장에서는 수백 또는 수천 개를 사용할 수도 있다.

공작 기계, 산업용 로봇, 컨베이어, 팔레트 교환기, 포장 기계, 전자 부품 생산, 사무 자동화 장비, 재봉틀 등이 대표적인 애플리케이션이다. 또한 내연기관(IC) 엔진의 밸브 개방 메커니즘으로도 자주 사용된다. 다른 메커니즘도 캠 팔로워와 동일한 기능을 수행할 수 있지만 일반적으로 해당 애플리케이션에 적합하지 않다.

### 캠 팔로워의 특성

적절한 캠 팔로워는 올바르게 설치하면 처짐이나 정렬 불량 없이 하중을 고르게 분산시킨다. 많은 캠 팔로워는 스테드와 회전하는 외부 링이 통합되어 있으며, 관통 구멍을 통해 결합 부품에 장착하는 제품도 있다. 외부 링이 두꺼운 장치는 일반적으로 반경 방향 간격이 작아 하중 용량이 우수하고 충격 하중을 완화하고 충격과 진동을 완화하는 능력이 뛰어나다.



▲ 캠 팔로워는 일반적으로 육각렌치/Allen 렌치를 사용하여 쉽게 설치하고 조일 수 있다.



**RENISHAW**  
apply innovation™



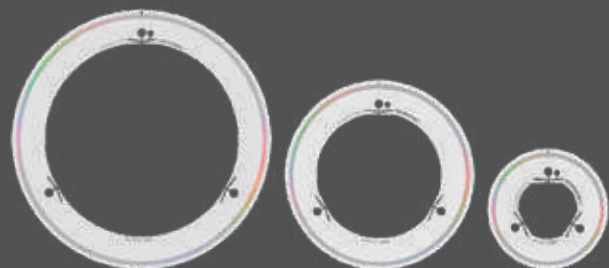
새로운  
기능

# CENTRUM™

## 자체 센터링 스케일 디스크

CENTRUM™ 스케일 디스크는 혁신적인 장착 기능을 이용해 '단번에' 쉽고 빠르게 장착할 수 있습니다.

내장된 정렬 탄성구조가 스케일 제조 시 그리고 이후 디스크 장착 시에 스케일 디스크를 배치하는 데 사용됩니다. 따라서 스케일 마크들이 마운팅 샤프트 중심에 동심원으로 배치되어 계측 성능을 높여줍니다.



레니쇼코리아

T (02)2108-2830 F (02)2108-2835 E korea@renishaw.com

두루무역주식회사

T 1688-4181 F 070-8290-0012 E true@truetrading.co.kr

[www.renishaw.co.kr](http://www.renishaw.co.kr)

[www.truetrading.co.kr](http://www.truetrading.co.kr)

**TRUE** 두루무역(주)



표준 캠 팔로워는 일반적으로 다양한 애플리케이션에 적합한 광범위한 스테드 직경을 제공한다. 대부분 베어링 외부의 제자리에 고정하기 위한 육각 피팅이 포함되어 있다. 최신 캠 팔로워에는 스테드의 한쪽 또는 양쪽 끝에 육각 피팅이 포함되어 있다. 이를 통해 설치자는 베어링이 기계의 어느 위치에 있든 더 정확하고 일관성 있게 잡고 조일 수 있다.

### 열악한 환경에서의 오염 방지 및 신뢰성 보장

많은 캠 팔로워가 스테인리스 스틸 버전으로 출시되어 세척이 잦은 장비에 탁월한 내식성을 제공한다. 또한 스테인리스 스틸 구조는 오일을 사용할 수 없는 곳이나 클린룸, 우주 또는 진공 환경에서도 적합하다. 실제로 일부 캠 팔로워는 우주 정거장과 인공위성에서 안테나나 태양 전지판을 열거나 닫는 데 사용된다.

우주 및 진공 환경에서 사용되는 장비는 유지보수를 위해 접근할 수 없는 경우가 많고 윤활 그리스는 가스를 배출하여 민감한 부품을 오염시킬 수 있으므로 공급업체는 더 적합한 그리스를 권장한다. 이러한 환경에서는 금속 찌가 선호되는 경우가 많지만, 특정 요구 사항을 충족하기 위해 'Viton'과 같은 다른 찌 재료도 사용할 수 있다.

많은 적용 분야에서 효과적인 찌는 이물질 유입을 차단하고 그리스 누출을 방지하며 추력 하중과 같이 조기 고장을 유발할 수 있는 여러 조건으로부터 보호한다. 이러한 찌 중 하나인 IKO의 'ThrustDisk Seals'는 외륜, 스테드 헤드 및 측면 플레이트의 슬더 사이에 합성수지 디스크가 장착 오류로 인한 축 방향 하중을 처리하여 베어링 내부의 마찰과 마모를 방지하고 탁월한 내마모성과 내열성을 제공한다. ThrustDisk Seals 캠 팔로워 제품군 외에도 고무 찌는 IKO의 C-Lube 및 미니어처 캠 팔로워 제품군과 함께 제공된다.

### 애플리케이션 도전 과제

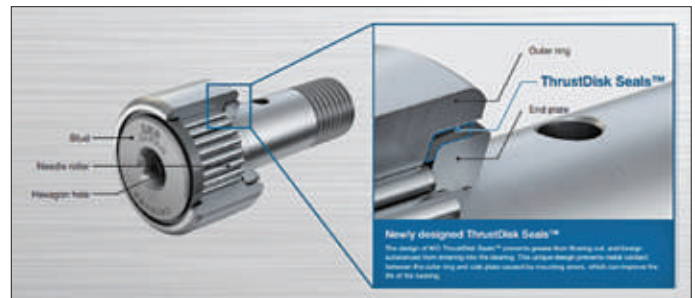
일부 캠 팔로워 모델은 까다로운 작동 조건을 견딜 수 있도록 특별히 설계됐다. 케이지형 캠 팔로워는 베어링의 니들을 고정하여 정렬 불량으로 인한 마모와 마찰을 방지하고, 풀 컴플리멘트(Full-complement) 유닛은 높은 레이디얼 하중을 견뎌낸다. 다음은 몇 가지 일반적인 애플리케이션 과제와 이를 해결하기 위해 선택 과정에서 살펴봐야 할 캠 팔로워 기능이다.

• **무거운 페이로드:** 외부 링이 두꺼운 캠 팔로워는 하중 면적이 더 넓고, 스테드가 무거운 캠 팔로워는 강도도 더 높다. 두 요소 모두 가이드 표면과 직접 접촉하여 더 무거운 하중에도 정확하고 부드러운 움직임을 보장한다. 이 구성 요소 외에도 일부 캠 팔로워에는 고강도 애플리케이션에서 일반적인 축 방향 하중과 함께 큰 반경 방향 하중을 처리하기 위해 두 줄의 원통형 롤러로 구성된 외부 링이 있다.

• **고르지 않은 하중:** 고르지 않은 하중을 방지하려면 스테드에 편심 칼라가 고정된 캠 팔로워를 고려하는 것이 좋다. 회전하는 칼라는 반대쪽 트랙 표면에 대해 방사형 방향으로 쉽게 조정되는 균일한 라인을 만들어 외부 링 전체에 하중을 고르게 분산시킨다.

• **트랙 불량으로 인한 충격 하중:** 때로는 캠 팔로워보다 결합 부품이 모션 품질에 더 큰 역할을 하는 경우가 있다. 이러한 상황에서는 고무 또는 코팅 처리된 외부 링이 열악한 트랙으로 인한 충격 하중을 완화할 수 있다. 코팅이나 재질에 따라 캠 팔로워의 외부 링에는 트랙 마모를 방지하는 데 도움이 되는 윤활 특성이 있을 수 있다.

• **공간 제약:** 표준 캠 팔로워가 좁은 공간에 맞지 않는 경우에도 스테드 직경이 1.4밀리미터 이하인 캠 팔로워를 찾을 수 있다. 이러한 컴팩트한 디자인은 작은 외부 링 직경 내에 매우 얇은 니들 롤러를 사용한다. 다른 제품들은 조립 영역의 스테드 쪽에 종종 존재하는 공간 제한을 해결하는 마운팅 구조를 가지고 있다.



▲ IKO의 ThrustDisk 기술은 외륜, 스테드 헤드 및 슬라이드 플레이트의 슬라이딩 접촉 영역에 내장되어 축 하중을 처리한다.

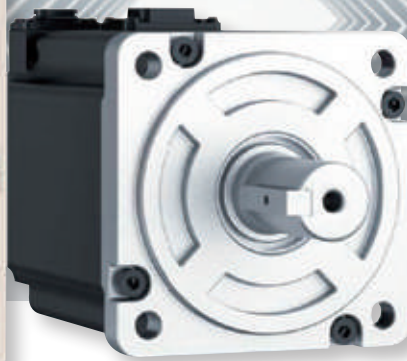
### 캠 팔로워 선택시

#### 고려 사항 및 트레이드 오프(Trade-Off)

캠 팔로워 선택시 애플리케이션에 따라 다양한 요소와 장단점을 고려해야 한다. 여기에는 하중과 그 방향, 속도, 처짐 및 오정렬, 작동 환

# SD780 시리즈 서보 시스템

|          |                                                              |
|----------|--------------------------------------------------------------|
| 용량       | 50W~1,000W                                                   |
| 엔코더 선택   | 1. 23비트 앱솔루트 광학식 엔코더<br>2. 17비트 앱솔루트 마그네틱 엔코더 -> 경제형 솔루션에 적합 |
| 제어 방식 선택 | 1. Pulse, RS485 제어    2. CANopen 제어    3. EtherCAT 제어        |



- ▶ 누구나 다양한 장비 상황에서 간편하게 튜닝 가능
  - One-touch tuning
  - Adjustment-free function
  - Inertia Identification
  - Intelligent Setting
- ▶ SIL3 등급의 STO(safety torque off)기능 지원
- ▶ 서보 셋업 교육 및 튜닝 현장 지원 인원 상시 대기
- ▶ PLC 또는 제어기 없이 드라이브와 모터만으로 위치 제어 가능(모션 컨트롤 기능 내장)

## VEICHI 제품

- VFD(인버터) : 750W~710KW
- SERVO : 100W~250KW
- PLC : Modbus, CANopen, EtherCAT
- HMI : 4.3", 7", 10.1", 15.6"



경 및 유지보수 요구 사항이 포함되지만 이에만 국한되지 않는다. 장비에 진동 또는 왕복 동작이 필요한 경우 동일한 동작을 따르는 캠 팔로워를 선택해야 한다.

무엇보다도 스테드와 외부 링이 예상 하중을 지탱할 수 있어야 한다. 스테드의 처짐 한계와 함께 트랙 용량에 따라 캠 팔로워의 하중 크기가 결정되며, 궁극적으로 캠 팔로워의 유형과 크기가 결정된다. 스테드 구조는 하중을 받으면 처짐이 발생하여 트랙 또는 캠 사이에 정렬이 잘못되어 코너 하중이 발생하고 장치의 추력 하중 용량이 감소할 수 있다.

코너 하중에 대응하려면 크라운형 외부 링이 있는 캠 팔로워를 고려해야 한다. 높은 레이디얼 하중을 처리하려면 원통형 외부 링이 있는 풀 컴플리먼트(Full-complement) 캠 팔로워를 찾는 것이 좋다. 풀 컴플리먼트 캠 팔로워는 느린 속도에 더 적합한 반면, 케이지형(cage-type) 캠 팔로워는 더 빠른 속도를 지원할 수 있지만 하중 등급이 낮다. 또한 케이지형은 롤러 간 접촉을 방지하고 더 빠른 속도를 관리할 수 있기 때문에 더 차갑게 작동할 수 있다. 견고하고 두꺼운 외부 링은 무거운 롤링이나 충격 하중을 견뎌낸다.

앞서 언급했듯이 공급업체는 세척 집약적이고 청결하거나 진공 환경을 위한 스테인리스 스틸 구조를 제공할 수 있으며, 옵션으로 씰을 사용하면 오염을 방지할 수 있다. 윤활과 관련해서는 많은 캠 팔로워에 그리스가 사전 포장되어 제공되는데, 이는 특히 저속 애플리케이션에 적합하다. 오일 기반 윤활제는 장치와 함께 사전 공급될 수도 있지만 일반적으로 시간이 지나도 열화가 덜 진행되므로 고속 애플리케이션에 적합하다. 더 긴 윤활 간격이 필요하거나 접근이 어려운 애플리케이션의 경우, IKO의 C-Lube 캠 팔로워는 베어링 공간 내에 열경화성 고체 윤활제를 제공하여 오래 지속되고 유지보수 없이 작동할 수 있도록 한다.

### 마운팅 팁 및 모범 사례

캠 팔로워의 성능과 수명을 위해서는 올바른 마운팅이 중요하다. 그렇지 않으면 정렬이 잘못되어 베어링의 외부 링과 측면 플레이트 사이에 추력 및 금속 접촉이 발생할 수 있다.

기본 캠 팔로워는 드릴링 또는 탭 구멍에 볼트로 고정하거나 후단에 너트가 부착된 플레이트를 통해 고정할 수 있다. 이러한 장치는 육각 렌치나 드라이버를 사용하여 제자리에 고정할 수 있다. 대부분의 최신 장치에는 양쪽 끝에 육각형 구멍이 있어 어느 쪽에서나 장착할 수 있다. 특히 캠 팔로워에 큰 충격 하중이 가해질 경

우, 스테드와 구멍 사이에 유격이 생기지 않도록 제조업체의 치수 공차 표를 준수해야 한다. 외부 링이 결합된 주행 표면과 잘 접촉하지 않는 경우 크라운형 외부 링을 고려하는 것이 좋다.

일부 애플리케이션에는 수십 개 또는 100개 이상의 캠 팔로워가 필요할 수 있으므로 일관성이 중요하다. 표준 토크 렌치를 사용하고 모든 캠 팔로워에 대해 너트의 토크가 정확히 동일한지 확인해야 한다. 오염 물질이 없는 깨끗한 작업 환경을 유지하는 것도 간과해서는 안된다. **M**

### 캠 팔로워 설계로 장착 문제 해결

캠 팔로워는 분명한 이점을 제공하지만, 설치에 어려움이 있을 수 있다. 예를 들어, 공간 제약으로 인해 설치자가 원하는 대로 캠 팔로워를 장착하지 못할 수 있다. 또한 캠 팔로워가 잘못 장착되면 정렬 불량으로 인해 충격 하중이 발생하여 베어링의 외륜과 측면 플레이트 사이에 마모와 마찰이 발생한다. 그 결과는 고장과 다운타임이다.

다행히도 IKO와 같은 캠 팔로워 제조업체는 장착을 간소화하고 오정렬 및 관련 영향을 완화할 수 있는 설계 기능을 개발했다. 이러한 캠 팔로워 중 하나는 스테드에 계단식 부분이 있어 사용자가 세트 스크류로 상단에서 고정할 수 있어 쉽게 부착할 수 있다. 또 다른 캠 팔로워인 IKO의 CFC...B는 특히 조립 영역의 스테드 쪽에 장착 공간이 제한된 애플리케이션을 위해 설계되었다. 육각 소켓 헤드 볼트와 전용 플랜지 너트가 장착 구조에 포함되어 있어 스테드 쪽에 필요한 장착 공간을 최대 34%까지 줄여주는 더욱 컴팩트한 캠 팔로워를 만들 수 있다.



▲ IKO의 CFC...B 캠 팔로워는 짧은 스테드와 마운팅 구조로 어셈블리 스테드 쪽의 제한된 마운팅 공간을 해결한다.

자료제공: IKO([www.ikont.com](http://www.ikont.com))

전시회 참가안내

국제PCB 및 반도체패키징산업전  
**KPCA SHOW 2024**

2024. 9. 4(수) - 6(금)  
인천 송도컨벤시아 I C111

# Motion control

전례 없는 **속도, 정밀도 및 안정성**

**강력하고 직관적인 Automation1 모션 제어 플랫폼** 으로  
더 나은 정밀 장비 제어 및 모션 시스템을 경험하십시오.

복잡한 구조를 제어하기 쉽게 만듭니다.

Machine Setup 구성 도구, EasyTune 모터 튜닝, 설정 체크리스트 및  
기타 도우미 모듈을 통해 모션 제어 초보자도 손쉽게 설정할 수 있습니다.  
IDE에는 지능형 자동 완성, 코드 스니펫 및 실시간 구문 오류 보고 기능이 있어  
오늘날 엔지니어의 요구를 충족하는 제품입니다.



## 하나의 모션 컨트롤러

고도로 통합된 모션 시스템 공급업체로서  
전체 모션 시스템을 완전히 최적화 시킵니다.



## 조정 및 문제 해결

모션 시스템을 사용하는데 용이하며,  
보다 쉽게 문제를 해결할 수 있습니다.



## 더 빠른 처리 속도 제공

강력한 모션 시스템으로 다양한 제품에  
대해서, 높은 처리 속도를 자랑합니다.

## PC-Based Controller Architecture



**애니모션텍 주식회사**  
ANI MOTION TECH LTD.

(21699) 인천시 남동구 남동서로 37  
Tel. 032-815-8500 Fax. 032-815-8501 E-mail. animation@animation.co.kr



Brother Gearmotors

## 기어모터 최적화를 위한 6가지 핵심 요소

기어 모터를 선택하는 것은 비교적 간단한 과정일 수 있지만, 오늘날 엔지니어들은 고객의 기대치가 높아짐에 따라 확장된 기어 모터 요구사항을 충족시켜야 하는 과제에 직면해 있다. 사용 가능한 입력 전압, 원하는 작동 속도 및 토크 요구 사항을 파악하면 적절한 기어모터를 선택하는데 도움이 될 수 있다. 이 기사에서는 최고의 성능과 가치 옵션뿐만 아니라 운영 비용 절감, 수명 연장, 총소유비용 절감에 대한 요구가 증가함에 따라 새롭게 강화된 요구 사항을 다루고자 한다.

고효율, 설치 유연성, 긴 수명, 유지보수 없는 작동을 위해 설계된 기어모터는 상당한 비용 절감, 다운타임 방지 및 생산성 향상에 도움이 될 수 있다. 포장 장비, 컨베이어, 디스펜서, 분류기 등 취급 기계에 크게 의존하는 각 부품은 비용 효율적이고 에너지 효율적인 모터 또는 기어 모터를 사용하면 장기간에 걸쳐 상당한 에너지 절감 효과를 얻을 수 있다.

### 1. 고효율 모터(NEMA 프리미엄 효율 또는 IE3)

소형 모터에서도 효율성이 중요한 이유는 효율성이 높아지면 모터가 더 시원하게 작동하고 수명이 길어져 운영 비용을 절감하고 전력 소비 절감을 통해 초기 투자비를 더 빨리 회수할 수 있기 때문이다. 2016년에 1마력 이상의 대부분의 AC 모터는 프리미엄 효율 표준을 충족하도록 설계해야 한다는 새로운 미국 정부(DOE) 규정이 제정되었다. 유럽에서 판매되는 장비의 경우 유사한 IE3 효율 표준을 충족해야 한다.

이러한 높은 효율 기준을 충족하기 위해 모터는 적층에 저손실 등급의 강철을 사용하고 구리 함량을 높여 기존 설계보다 손실을 15% 이상 줄이도록 재설계되었다. 또한 단열재가 불필요한 고온에 노출되지 않아 모터 권선의 상태를 양호하게 유지한다.

고효율 AC 기어모터는 다양한 용도로 사용할 수 있다. 고정 속



▲ Brother Gearmotors의 H1 식품 등급 그리스

도 애플리케이션에서는 다른 전원 공급 장치나 제어 장치 없이도 라인 전압에 연결하기만 하면 원하는 출력 속도와 토크 성능을 제공하도록 AC 기어모터의 크기와 비율을 선택할 수 있다. 진정으로 최적화된 효율성을 위해 가변 주파수 드라이브(VFD)를 사용하면 특정 애플리케이션을 실행하는 데 필요한 것만 사용하여 시스템 효율성을 더욱 향상시킬 수 있다.

또한 AC 모터는 브러시 DC 모터에 비해 유지보수가 거의 필요하지 않다. 게다가 고효율 모터는 더 낮은 피부 온도에서 작동하므로 직접 접촉에 노출되는 직원들에게 더 안전하다.

### 2. 고효율 기어박스

‘프리미엄 효율’ 모터를 고효율 기어박스에 결합하지 않으면 모든 이점을 상실할 수 있다. 예를 들어, 직각 기어는 대부분의 자재 취급 및 컨베이어 애플리케이션에 사용된다. 그러나 전통적으로 주로 사용되는 기어 유형은 아르키메데스로 거슬러 올라가는 원기

설립 연도

**1991**

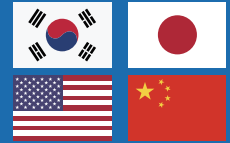
30년 이상의 업력

국내 시장 점유율

**No. 1**

정밀 축 커플링  
볼스크류용 서포트유닛

글로벌 거점



세계화

**60+**

전 세계 수출 국가

**3500+**

연간 거래 고객 수

현재 세계일류상품



세계 시장 점유율

**5위** 이내 **5%** 이상

산업통상자원부 인증

## PRODUCT LINE-UP

### 01 커플링 (Coupling)



### 02 커넥팅샤프트 (Connecting Shaft)



### 03 세이프티커플링 (Safety Coupling)



### 04 타이밍 풀리 (Timing Pulley)



### 05 파워록 (A.P. Lock)



### 06 볼스크류 용 서포트유닛 (Support Unit for Ball Screw)



어이다. 웜기어 효율은 감속비가 증가함에 따라 300:1 비율의 경우 최저 49%까지 떨어진다.

웜 기어는 또한 가변 주파수 드라이브(VFD)의 인기가 급증하면서 점점 더 널리 보급되고 있는 저속에서 효율이 떨어지는 단점이 있다. 웜 기어는 입력 rpm에 따라 효율이 최대 10%까지 떨어질 수 있다. 또한 웜 기어는 슬라이딩 마찰을 이용하기 때문에 처음 사용할 때부터 마모가 시작된다.

모터의 넓은 속도 범위에서 85% 이상의 효율을 유지할 수 있는 우수한 직각 기어링 대안은 하이포이드 기어링(hypoid gearing) 기술이다. 하이포이드 기어는 입력 rpm을 낮출 때 효율이 증가하므로 저속/고토크 애플리케이션에서 동력을 전달하는데 더 효과적으로 VFD와 함께 사용할 수 있다. 일반적으로 비효율적인 웜 기어 모터를 모터 출력이 작은 하이포이드 기어 모터로 대체할 수 있으며, 그 결과 동일한 토크를 얻을 수 있다. 하이포이드 기어박스는 경화된 올스틸 기어링을 사용하므로 웜 기어박스보다 훨씬 긴 수명을 제공한다.



▲ Brother Gearmotors의 IE3 제품군

오늘날 많은 기업들이 설치 유연성을 극대화하고자 한다. 중공 보어 하이포이드 기어박스는 체인과 스프라켓 또는 다른 커플링을 사용하지 않고 기계에 직접 장착할 수 있기 때문에 선호되는 경우가 많다. 중공 보어 장착은 유지보수 및 부품 수를 줄이고, 먼지와 박테리아가 서식할 수 있는 영역을 최소화하기 때문에 세척 작업에서 청소 작업을 줄이는 데 도움이 된다. 또한, 중공 보어 하이포이드 기어박스는 장치에 체인과 스프라켓이 없기 때문에 작업자의 잠재적인 끼임 지점이 줄어들어 안전성이 향상된다.

### 3. 고급 그리스 윤활

다운타임과 유지보수 비용을 크게 줄이기 위해 일부 기어모터에는 오일이나 기존 그리스에 비해 기어박스 수명 동안 지속되는 고급 그리스가 채워져 있어 다운타임과 유지보수 비용을 크게 줄일 수 있다. 또한 고급 그리스로 채워진 기어모터는 일반적으로 브리더가 필요하지 않으므로 주문 시 장착 위치를 지정하지 않고도 어느 방향으로든 장착할 수 있어 설치 유연성이 향상된다.

### 4. Triple Lip Shaft Seals

트리플 립 샤프트 씰(Triple Lip Shaft Seals)은 윤활유 손실과 기어박스로의 먼지 침투를 방지하기 위해 이중 립 씰보다 선호되므로 비용이 많이 드는 가동 중단을 방지하는 데 도움이 될 수 있다. 유해한 먼지를 차단하면 베어링과 씰의 조기 고장을 유발하는 그리스 오염도 방지할 수 있다. 또한 윤활유를 기어박스 내부에 밀폐된 상태로 유지하면 기어, 씰, 베어링의 수명을 연장하여 유지보수를 피할 수 있다. 윤활유가 기어박스에서 누출되어 기계 작동을 방해하거나 기계 근처에서 작업하는 직원에게 잠재적 위험이 될 수 있는 가능성이 줄어들기 때문에 안전성이 향상된다.

### 5. O-Ring 씰링

개스킷(gasket) 씰링에 비해 O-Ring 씰링은 기어박스 케이스에서 윤활유 누출을 방지하기 위해 보다 확실한 씰링을 제공하여 유지보수 비용을 낮추는 데 도움이 된다. 또한 O-Ring은 일반적으로 기어박스 케이스와 커버 사이의 내부 연결부에 배치되어 외부에 노출되지 않기 때문에 개스킷보다 수명이 더 길다. 반면 개스킷은 일반적으로 외부 요소에 어느 정도 노출되어 있어 성능이 저하될 수 있다.

### 6. 보호 정전기 코팅

많은 기어모터는 습기, 먼지, 증기, 극심한 온도 변화에 노출되는 등 완벽하지 않은 환경 조건에서 작동한다. 이 모든 것이 조기 고장이나 기타 문제를 일으킬 수 있다. 이는 기존의 습식 페인트나 파우더 코팅 마감의 경우 특히 문제가 될 수 있다. 더 나은 솔루션은 흔히 'e-Coat'라고 불리는 정전기 코팅이다. 도금과 도장의 장점을 결합하여 우수한 보호 마감을 제공한다.

e-Coat 공정에서는 주물, 압출품 또는 기타 외부 금속 부품과 같은 모터 부품을 특수 페인트 에멀전이 포함된 수용성 용액에 담

**Connect.  
Command.  
Control.**



# ECMsm

## 2 or 4 Axis All-In-One Motion Controller with Integrated Drives

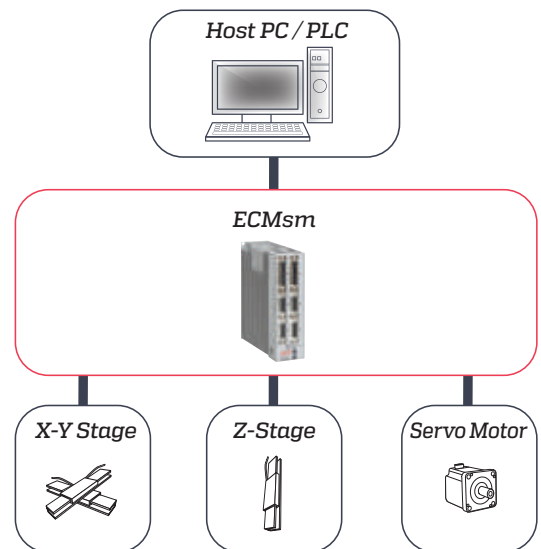
- 드라이브 일체형 모션컨트롤러
- 합리적인 가격 & 파워풀한 모션
- Compact 한 사이즈 (168 x 158 x 48.3mm)

### Max Drive Current: 5/10A Per Axis

- > Drive Supply Input: 12-48VDC
- > Analog I/O: 2/2
- > Digital I/O: 12/16

### Feedback

- > Total Number of Channels: 4
- > Incremental
- > Sincos
- > Absolute



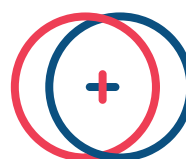
### VALUE

Achieve excellent performance at an economical price



### FLEXIBILITY

Control various motion stage technologies



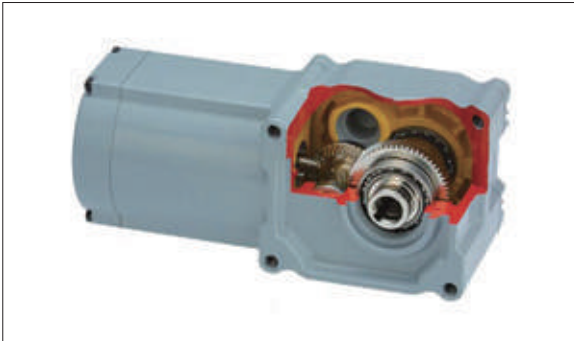
### INTEGRATION

Minimize design effort with all-in-one industrially packaged solution

**PRESTO**  
SOLUTION

프레스토솔루션 [www.prestosolution.co.kr](http://www.prestosolution.co.kr)  
경기도 수원시 영통구 신원로88(디지털엠피아 2차) 101동 1404호  
Tel: 070-7167-8608 [sales@prestosolution.co.kr](mailto:sales@prestosolution.co.kr)

**ACS**  
MOTION CONTROL



▲ Brother 유닛을 잘라낸 모습.

그는 방식으로 진행된다. 부품에 전압이 가해져 페인트 에멀전이 부품의 안쪽과 바깥쪽 모두에 응축된다. 따라서 부품은 완벽한 보호 코팅을 받을 뿐만 아니라 코팅에 의해 완전히 절연된다. 이 특수 정전기 코팅이 적용된 기어 모터는 스크래치/긁힘, 부식성 세척 절차, 많은 가공 공장에서 일반적으로 사용되는 가혹한 화학 물질에 대한 내성 등 모든 종류의 환경 조건으로부터 보호된다. **M**

자료제공: Brother Gearmotors([www.brother-usa.com/gearmotors](http://www.brother-usa.com/gearmotors))  
애플리케이션 엔지니어 Juan Avalos-Vasquez

## Siemens, 배터리 제조 장비 산업 위한 서보 드라이브 시스템 ‘Sinamics S200’

Siemens의 ‘Sinamics S200’은 배터리, 전자 및 기타 산업의 다양한 표준 애플리케이션을 위해 설계된 서보 드라이브 시스템이다. 정밀한 서보 드라이브, 강력한 서보 모터, 사용하기 쉬운 케이블로 구성되어 있으며 높은 동적 성능을 제공한다. 배터리 제조 및 셀 조립의 와인딩 및 언와인딩 기계와 같이 속도와 토크의 정밀도가 요구되는 애플리케이션에서 큰 이점을 누릴 수 있다.

Sinamics S200은 최적화된 속도 리플, 코킹 토크 보정, 17/21비트 ST 및 21비트 MT 인코더, 사이클 동기 통신을 제공하여 최소 250us에서 Profinet IRT의 최적화된 성능을 제공한다. 또한 Sinamics S200 서보 드라이브 시스템은 매우 유연한 시스템으로 애플리케이션에 따라 확장할 수 있다. 0.1~1kW(200V) 및 0.2~7kW(400V)의 전력 범위를 지원하며 저관성, 중관성 또는 고관성 모터와 결합할 수 있다. 애플리케이션에 따라 표준 또는 하이 다이내믹 케이블이 사용된다. 또한 Sinamics S200 서보 드라이브 시스템은 컴팩트한 디자인 덕분에 제어 캐비닛의 공간을 최대 30%까지 절약하고 최적의 장치 배치를 가능하게 한다.

Simatic 컨트롤러(예: Simatic S7-1500)와 함께 사용하면 TIA 포털 통합, 통합 웹 서버(LAN/WLAN), 원버튼 튜닝



기능 덕분에 작동이 간편하고 미래에도 사용할 수 있는 강력하고 견고한 모션 제어 시스템을 구축할 수 있다. **M**

자료제공: Siemens([www.siemens.com](http://www.siemens.com))

31주년

Since 1993

# SMART FACTORY SOLUTION

**Panasonic**  
INDUSTRY



마이크로 포토센서  
PM 시리즈



올인원 파나소닉 서보모터  
MINAS A6 시리즈



소형 레이저 변위 센서  
HL-G1 시리즈

**BITCODA**



Z1A  
마이크로 포토 센서



Z1C  
초박형 포토 센서



Z1E  
소형 포토 센서

BITCODA 포토센서

**TAKEX**



(12인치용)



(8인치용)



(6인치용)

SiC(실리콘카바이드)웨이퍼,  
사파이어웨이퍼, 실리콘웨이퍼,  
반투명웨이퍼 등을 안정적으로 검출

TAKEX 웨이퍼 매핑 센서

**PILZ**  
THE SPIRIT OF SAFETY



PSENslock



PSENmlock



PSENsgate

## 안전 게이트 시스템

작은 공간에서도 안전 게이트  
감시에 필요한 모든 안전 기능 제공:  
비 접촉식, 자석식 또는 기계식의  
단일 시스템이 안전 위치 감시 및  
가드 잠금 기능을 제공합니다.



PNOZ mm0.1p

## 안전 컨트롤러

PNOZmulti Mini에는  
4개의 기본 기기를 선택 할 수 있으며  
일부 확장 모듈도 설치할 수 있습니다.  
제품 그룹 PNOZsigma의 접점 확장 모듈을  
이용하여 출력 접점을 추가할 수 있습니다.

**SAM JIN**  
SENSOR.CO.,LTD.

(주)삼진센서

서울시 서초구 바우피로180 신송빌딩 3층

TEL 02.2268.8693 FAX 02.2268.9694

www.samjinsensor.co.kr

보쉬 렉스로스

## “어떤 나라든, 어떤 공장이든 자동화의 불가능은 없습니다!”

보쉬(Bosch) 그룹의 자동화 부문 자회사인 보쉬 렉스로스(Bosch Rexroth)는 첨단 드라이브 및 제어 기술에 특화된 기업으로, 전 세계적으로 3만2000명이 넘는 직원을 보유하고 있다. 이 회사의 고객 및 혁신 센터(Customer and Innovation)에서는 산업 분야의 혁신을 목표로 개발된 보상 모듈인 ‘스마트 플렉스 이펙터(Smart Flex Effector)’를 비롯해 자동화의 미래를 위한 혁신적인 솔루션을 개발하고 있다.

보쉬 렉스로스가 스마트 플렉스 이펙터와 Anybus Communicator를 결합해 산업 자동화를 위한 가장 다양한 기능을 제공하는 보상 모듈을 어떻게 개발할 수 있었는지 보쉬 렉스로스의 시스템 설계자인 데이비드 레만(David Lehmann)을 통해 들어봤다.



▲ 보쉬 렉스로스의 시스템 설계자인 데이비드 레만(David Lehmann)

### Smart Flex Effector

데이비드 레만(David Lehmann)은 보상 모듈이란 무엇이며, 스마트 플렉스 이펙터의 독보적인 요소는 무엇인지에 대해 설명했다.

그는 “공장의 로봇이라고 하면 보통 부품을 조립하거나 자동차 등을 만드는 6축 로봇을 생각하게 된다. 이러한 로봇의 틱에는 그리퍼와 같은 일종의 툴이 부착되어 있다. 보상 모듈은 로봇팔과 그리퍼 사이에 들어 가는 부품이다. 스마트 플렉스 이펙터는 6 자유도(3차원 공간에서의 움직임)에 대한 컴플라이언스(힘에 반응하는 유연성)를 제공하는 능력이 뛰어나다”고 말했다.

그는 이어 “우리는 통합 센서 시스템을 통해 이 툴의 편향(위치 변화)을 높은 정밀도로 측정할 수 있다. 이를 통해 일반적으로 인간만이 할 수 있는 정밀 조립 작업과 같은 복잡한 작업을 로봇이 수행할 수 있게 된다. 이는 ‘자동화의 불가능은 없다’라는 Bosch의 슬로건을 보여주는 것이기도 하다. 이 제품의 목표는 로봇이 전통적으로 수행하기 어려웠던 새로운 작업을 실행할 수 있도록 함으로써 효율성과 생산성을 높이는 것이다”라고 강조했다.

### 연결 문제

로봇이 이러한 새로운 작업을 수행할 수 있도록 하려면, 스마트 플렉스 이펙트는 툴의 편향에 대한 정보와 모듈의 잠금 및 잠금해제 상태에 대한 제어 신호를 비롯해 위치 측정 데이터를 로봇 컨트롤러와 교환할 수 있어야 한다.

데이비드 레만은 “스마트 플렉스 이펙터를 로봇 컨트롤러와 연결하는 것은 쉬운 일이 아니었다”며, “이미 제품이 공급되고 있었지만 고객 현장에 설치하는데 어려움이 있었다. ‘직렬 인터페이스가 있지만, 이를 로봇 컨트롤러에 연결하는데 2주 이상을 소비하고 싶지 않다’는 고객들의 피드백이 많았다. 실제 현장에서 이러한 시간이나 리소스를 투입하기는 어렵다”고 말했다.

### Anybus 프로토콜 컨버터로 연결 간소화

이러한 연결 문제를 해결하기 위해 보쉬 렉스로스는 직렬 장치를 EtherCAT, EtherNet/IP, Modbus TCP 또는 PROFINET 컨트롤러에 연결할 수 있는 상용



▲ Anybus Communicator

프로토콜 컨버터인 HMS 네트워크(HMS Networks)의 Anybus Communicator 범용 이더넷을 채택했다.

데이비드는 “Anybus Communicator 범용 이더넷의 주요 이점은 동일한 장치로 모든 주요 이더넷 프로토콜을 연결할 수 있다는 것이다”라며, “Anybus 프로토콜 컨버터는 펌웨어 업데이트를 통해 재구성이 가능하고, 단 하나의 장치로 각기 다른 다양한 프로토콜을 연결할 수 있기 때문에 이상적인 솔루션이다”라고 설명했다.

Anybus Communicator의 직관적인 사용자 인터페이스 또한 좋은 평가를 받았다. 데이비드는 “이 인

터페이스는 정말 뛰어나다. 우리는 고객에게 판매하기 전, 애플리케이션 엔지니어들이 타당성 조사를 완료할 수 있도록 자체 실험실에서 테스트를 수행했다. 이들은 모두 웹 인터페이스를 통해 필요한 구성을 쉽고 간단하게 완료할 수 있었다고 말했다. 고객들은 자동화 및 로봇틱스 분야의 전문가가 아니기 때문에 이러한 용이성은 매우 중요하다”고 언급했다.

웹 브라우저를 통해 Anybus Communicator를 설치할 수 있다는 점은 또 다른 주요 장점 중 하나다. 데이비드는 “보쉬와 고객 모두 제3자 업체의 구성 소프트웨어를 설치하는 것을 선호하지 않는다. 보안 위험과 복잡성이 추가되기 때문이다. 또한 필요한 관리자 권한을 얻는 것만으로도 설치가 지연되는 경우도 많다”고 말했다.

### 스마트 플렉스 이펙터 + Anybus Communicator

스마트 플렉스 이펙터와 Anybus Communicator는 상호 동작이 원활하게 이뤄졌으며, 보쉬 렉스로스 Anybus Communicator를 완벽한 솔루션의 일부로 포함시켰다. 데이비드는 “우리는 고객이 직접 구매할 수 있도록 Anybus 컨버터에 주문 번호를 부여하기로 결정했다. 따라서 두 장치는 완벽한 솔루션으로 함께 판매되고 있다”고 설명했다.

### 시장 확대

보쉬 렉스로스는 Anybus Communicator를 추가함으로써 모든 주요 산업용 이더넷 프로토콜과 쉽게 연결할 수 있게 되었으며, 이를 기반으로 시장이 크게 확대되고 있다. 데이비드는 “이제 우리는 거의 모든 시장에 대응할 수 있게 되었다. 모든 영역을 커버할 수 있으며, Anybus 컨버터가 지원하지 않는 펠드버스 연결 기반 로봇은 아직 발견하지 못했다”고 말했다. 

자료제공: HMS 네트워크([www.hms-networks.com/anybus](http://www.hms-networks.com/anybus))

## Online Exhibitions

Online Exhibitions  
각 품목별 카테고리

Halls  
품목별 참가업체 현황

Stands  
업체별 제품 정보, 회사소개, 동영상 자료



온라인 전시 플랫폼은 구매자, 엔지니어, 관련 분야 전문가들에게 광범위한 네트워크를 제공하므로 실수요 창출과 잠재 고객 발굴을 위한 최상의 기회로 활용 가능.



B2B 마케팅에 최적화된 운영으로 타겟 그룹에 대한 타겟팅하고 효과적인 접근이 가능.



15만 건의 자체 보유 Data base를 활용한 지속적인 홍보 활동.

TEL. 02-824-9655

FAX. 02-824-7283

E-mail. [pass@motioncontrol.co.kr](mailto:pass@motioncontrol.co.kr)

다양하고 풍부한 고급기능의 모션제어 기술을 탑재한

# MOTION CONTROLLER

## MC464/ MC664

최대 128축 / 다양한 확장성



- ✦ Precise 64 Bit Motion Calculations with Quad Core Cortex A9 1GHz Processor (P862)
- ✦ Biss, EnDAT, BISS and SSI Absolute Encoder Supported
- ✦ EtherCAT, Sercos, SLM and RTEX Digital Drive Interfaces
- ✦ Ethernet-IP / Modbus TCP / Ethernet Interface Built-In
- ✦ IEC 61131-3 Programming / Multi-tasking BASIC Programming
- ✦ Robotic Transformations
- ✦ SD Memory Card Slot

## MC4N/ MC6N

RTEX 모션 컨트롤러/ 2-32축

**RTEX**  
Realtime Express  
**Panasonic**



## DX4 Servo Solution



## Flex-6

EtherCAT 모션 컨트롤러

**EtherCAT**®



# 서보모터 연결방식에 따른 다양한 모션컨트롤러 Standalone 모션 컨트롤러

## TRIO SCARA Solutions

Integrated Robotics Motion Control



TRIO모션은 기계의 어플리케이션 과 로봇틱스를 쉽게 해결

## Motion Perfect

Powerful Software Tools

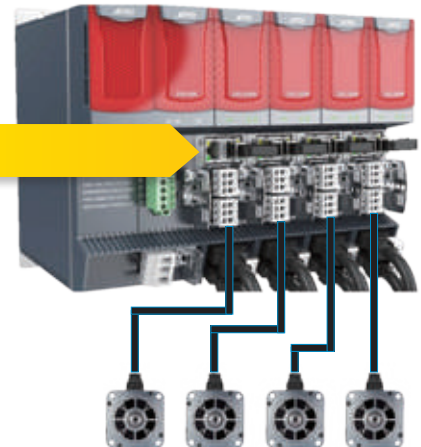
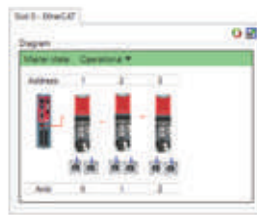
## DX5 Multi-Axis Servo System

Everything you need and nothing more  
Efficiency in design and performance

Flex-6 Nano(최대 64축)



EtherCAT



예) 750w 4축을 결합한 멀티 서보 드라이브 사용 할시  
• 서보드라이브 설치 공간 40% 절감! • 결선 및 설치 90% 간소화!

## Interact Analysis

# “2025년 글로벌 정밀 기어 시장, 10% 성장하며 장기적 성장세 지속”

글로벌 정밀 기어박스 및 기어드 모터 시장의 환경은 현재 상당한 변화를 겪고 있으며, 2023년과 2024년에 예상보다 일찍 하락한 후, 점차 회복되면서 2025년에는 10% 이상 성장할 것이라는 전망이 나왔다.

시장 인텔리전스 전문업체인 Interact Analysis의 최신 데이터에 따르면, 강력한 수요로 인해 2023년부터 2028년까지 연평균 성장률(CAGR)이 7.9%로 증가하여 시장 규모가 32억 9000만 달러에서 48억 달러로 늘어날 것으로 전망된다.

정밀 기어박스 및 기어드 모터 시장은 지난 2년간의 광범위한 경제적 어려움에서 자유롭지 못했다. 인플레이션과 고금리를 비롯한 글로벌 경제 및 사회경제적 불안으로 인해 2023년과 2024년에 시장 둔화가 일찍 나타났다.

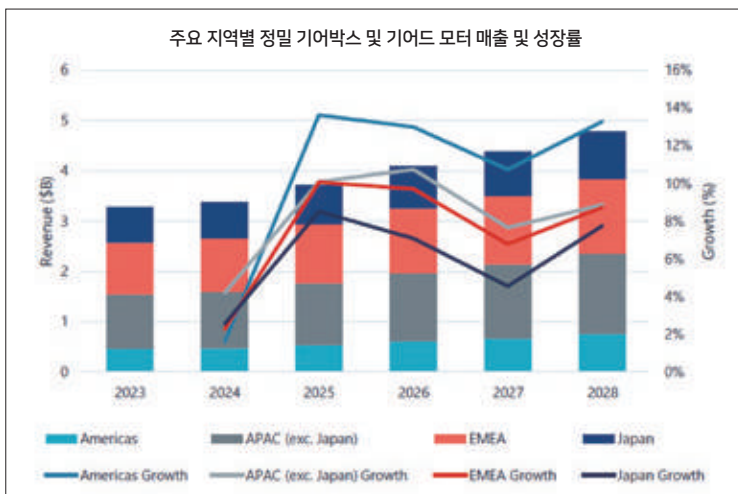
미주 지역은 2023년부터 2028년까지 연평균 성장률 10.4%로 가장 높은 성장률을 보일 것으로 예상되며, 일본을 제외한 아시아 태평양 지역은 2024년에 가장 빠르게 성장하는 시장이 될 것으로 전망된다. 이러한 후자의 성장은 이 지역의 제조업 부문과 중국에서 급증하는 협동 로봇 제조업체의 수요를 충족하는 현지 정밀 기어박스 공급업체의 부상에 기인한다.

정밀 기어박스 시장의 회복력의 핵심은 혁신이다. 배터리 제조 및 휴머노이드 로봇과 같은 새로운 산업의 출현은 새로운 성장 기회를 제공할 것이라 전망이다.

예측 기간 동안 가장 큰 수요 증가가 예상되는 산업은 로봇의 구동계에 정밀 기어박스가 일반적으로 사용되는 모바일 로봇(연평균 성장률 45.9%)이며, 두 번째로 큰 수요 증가가 예상되는 산업은 배터리 제조(연평균 성장률 13%)이다. 2023년에 전 세계적으로 15만 대 이상의 모바일 로봇이 출하될 것으로 예상되는 이 분야는 전자상거래의 지속적인 추세에 따른 주문 처리 및 창고 자동화에 대한 수요 증가로 인해 상당한 성장을 경험하고 있다.

모바일 로봇의 강력한 성장에도 불구하고 산업용 및 협동 로봇 시장은 여전히 전 세계적으로 정밀 기어박스의 가장 큰 수요처이다. 지역별 편차는 존재하지만 전반적으로 이들 시장은 2023년에 시장 성장이 둔화됐다. 하지만 전 세계적으로 수요가 상당히 빠르게 다시 회복될 것으로 예상된다. 2023년 산업용 및 협동 로봇 부문에 판매된 기어박스의 시장 가치는 10억 달러가 조금 넘었으며, 전체 정밀 기어박스 시장의 31%를 차지했다. 2028년에는 이 부문이 13억 3000만 달러로 성장할 것으로 예상된다.

Interact Analysis의 수석 연구 분석가인 Jonathan Sparkes는 “2024년 이후에는 로봇 시장의 전반적인 전망과 제조 및 기계 생산이 개선되기 시작하고 금리가 낮아지고 자동화에 대한 투자에 대한 낙관론이 지속되면서 반등이 예상된다”고 말했다. 



▲ 2023~2028년 사이 각 지역, 특히 미주 지역에서 강력한 매출 성장이 예상된다.

자료제공: Interact Analysis([www.interactanalysis.com](http://www.interactanalysis.com))

# 웰콘 DC 서보 드라이브는 성과와 가격의 만족, 빠른 납기 그리고 고객의 요청에 즉시 대응하는 **Best Solution**입니다!



**웰콘 드라이브는  
초고속 제어와  
초정밀 제어를 위해  
한계에 도전합니다!**

- 세계 최고 수준의 고급 제어 알고리즘 탑재!
- 20년 경력의 서보 드라이브 Art work 전문가의 Know-how로 완성!
- 다양한 모터-엔코더 조합에 대한 튜닝기술 제공!
- CE, NRTL 인증을 획득한 다양한 보호 회로 탑재!
- 고객이 원하는 사양과 형상의 서보 드라이브 개발 가능!
- 직관적이고 사용이 쉬운 UI 제공!



Portescap

## 방위 산업 애플리케이션을 위한 정밀 모터

오늘날의 주요 방위 산업 업체들은 다양한 스마트 군수품의 배치를 통해 우위를 확보하기 위해 핵심 제어 및 작동 솔루션을 제공하는 주요 제조업체에 의존하고 있다. 유도 미사일 또는 전자광학/적외선(EO/IR) 이미징 시스템의 까다로운 성능 요구 사항을 충족하는 정밀 모터 솔루션을 찾으려면 기계, 전기, 환경 등 여러 성능 요소를 고려해야 한다. 각 스마트 방위 애플리케이션에는 최적의 정밀 모터 솔루션을 찾기 위한 고유한 과제가 있다. 이 기사에서는 세 가지 특정 애플리케이션과 모터 선택에 영향을 미치는 고유한 요구 사항에 중점을 두고 관련 내용을 기술하고자 한다.

### 스마트 방위 산업 애플리케이션 과제

스마트 국방 애플리케이션은 첨단 기술과 지능형 시스템을 사용하여 국방 역량을 강화하고 군사 작전을 개선하는 것을 말한다. 미니어터 모터는 다양한 스마트 방위 애플리케이션에서 중요한 역할을 한다.



▲ 방위 산업 분야의 소형 모터

### 제어 작동 시스템(CAS)

미사일 핀 제어 작동 시스템(CAS)은 미사일 유도 시스템의 입력에 따라 제어 표면(핀, 카나드)의 위치를 정밀하게 지시하여 미사일의 비행 궤적을 실행한다. CAS의 모터 요구 사항에는 일반적으로 다음이 포함된다.

- **환경:** 미사일은 극한의 온도에 노출되며 높은 수준의 충격과 진동을 견뎌야 한다. 작동 온도 요건은 최저 55°C에서 100°C까지 다양하며 100°C를 초과할 수도 있다.
- **기계:** 전체 시스템의 공간 및 무게 요구 사항을 충족하려면 고유하고 고도로 맞춤화된 설계가 필요하다.
- **전자기:** 안내 시스템의 지속적인 비행 경로 업데이트에 대응하기 위해서는 높은 효율성과 동적 응답이 중요하다.
- **품질:** 비행 표면의 정밀한 제어는 미사일이 의도한 목표물을 타격할 수 있는지 여부를 결정한다. 모터는 20년 이상의 긴 보관 기간을 견딜 수 있어야 하며, 실전 배치 시 안정적으로 작동할 수 있어야 한다.

### 윙 배치 시스템(WDS)

Wing Deployment System(WDS)은 활공 폭탄과 같은 유도탄의 전술적 사거리를 늘리는 데 사용된다. WDS를 사용하면 날개를 보관할 때 컴팩트한 방향에서 확장된 위치로 움직일 수 있어 비행 중 활공 시간과 거리를 최대화할 수 있다. 날개 전개 시스템의 모터 요구 사항은 다음과 같다.

- **환경:** CAS와 마찬가지로 모터는 극한의 온도에 노출되며 높은 수준의 충격과 진동을 견뎌야 한다. 작동 온도 요건은 최저 55°C에서 85°C를 초과할 수 있다.
- **전자기:** 날개 전개 시스템의 동적 반응은 핀 액추에이터만큼 엄격하지 않다. 이는 날개가 전개되고 목표물에 도달할 때까지 제자리에 머물러야 하기 때문이다.
- **품질:** 날개의 성공적인 배치에 따라 미사일이 의도한 목표물을 타격할 수 있는지 여부가 결정된다. CAS 애플리케이션과 마찬가지로 모터는 20년 이상의 긴 보관 기간을 견딜 수 있어야 하며 실제 사용 시 안정적으로 작동해야 한다.

## 전자광학 및 적외선 시스템(EO/IR)

EO/IR 장치는 시커 헤드에 사용되는 영상 시스템으로, 가시광선 센서와 열화상 센서를 결합하여 빛과 기상 조건에 관계없이 정밀한 탐색과 표적 조준을 제공한다. 이 장치는 공중, 지상, 해상 차량은 물론 유도 탄약에서도 표적을 식별, 획득, 고정하는데 사용된다. EO/IR 장치의 모터 요구 사항에는 일반적으로 다음이 포함된다.

- **환경:** 방위각, 고도 및 줌 축 모터가 모두 함께 작동하여 환경에 관계없이 부드럽고 반응성이 뛰어난 모션을 제공해야 한다.
- **기계:** 유도 미사일이나 폭탄의 제한된 공간과 가벼운 무게로 인해 모터는 최대한 강력하고 토크 밀도가 높아야 한다.
- **전기:** 전체 사용 시간이 짧더라도 제한된 온보드 전력 예산으로 인해 차량 전력 시스템의 전력 소비를 최소화하기 위해서는 고효율 모터가 필요하다.
- **품질:** 이미징 센서에서 얻은 정보는 원하는 임무를 완수하는 데 중요한 요소이다. 모터는 장시간 보관 후에도 필요에 따라 작동할 수 있을 만큼 견고하고 안정적이어야 한다.

## 스마트 방위 산업 애플리케이션을 위한 모터 기술

대부분의 국방 애플리케이션의 까다로운 과제에는 극한의 환경을 견딜 수 있는 견고하고 안정적인 설계가 포함된다. 스마트 방위 애플리케이션은 좁은 공간 요구 사항을 충족하기 위해 최적화해야 하는 성능 및 효율성 매개변수가 추가된다. 브러시 DC 코어리스, BLDC 원통형(슬롯형 및 슬롯리스), BLDC 플랫(슬롯형) 등 다양한 폼 팩터를 갖춘 다양한 DC 모터 기술이 스마트 국방 애플리케이션에 이상적이다.

### Brush DC Coreless

브러시 DC 코어리스 설계는 샤프트에 고정된 코일 배열로 구성된 회전자와 고정 자석이 있는 고정자로 구성된다. 코일 배열이 철심 적층 구조가 아니기 때문에, 이 모터는 철심이 없는 것으로 간주된다. 철심이 없는 설계는 일반적인 철심 손실이 제거되므로 상당한 장점이 있다. 이 모터는 접촉 저항과 마찰을 줄이고 제어 전자 장치를 간소화하기 위해 귀금속 또는 흑연 브러시를 사용하여 정류된다.

### BLDC 원통형

BLDC 원통형 모터는 회전하는 영구 자석이 있는 고정 코일을 사용

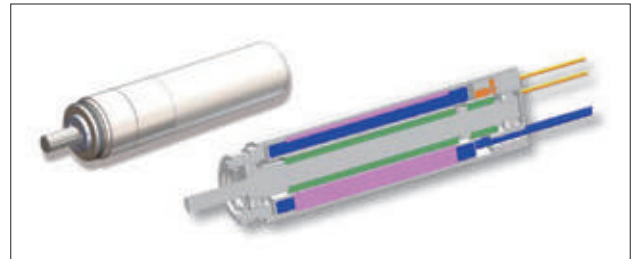


<그림1> 브러시 DC 코어리스 모터의 예

한다. 고정자의 일부인 코일 권선에 전원을 공급하고 전기적으로 정류할 수 있다. 따라서 정류자 및 브러시 시스템이 필요하지 않다.



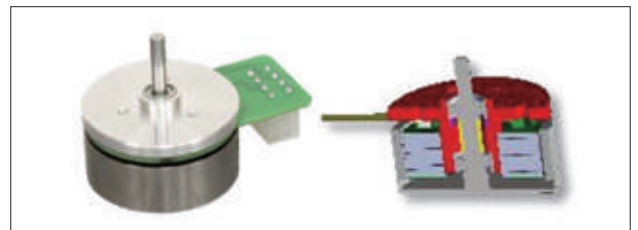
<그림2> BLDC 원통형 슬롯리스 모터의 예



<그림3> BLDC 원통형 슬롯 모터 예시

### BLDC 슬롯형 플랫

BLDC 슬롯형 플랫 디자인도 코일을 라미네이션 슬롯에 삽입하지만, 외부 로터 구성을 활용한다는 점에서 원통형과 다르다.



<그림4> BLDC 슬롯형 플랫 모터의 예시

### 스마트 방위 산업 애플리케이션을 위한 모터 선택 기준

각 스마트 방위 애플리케이션의 특정 기준에 따라 다양한 모터 기술 간에는 수많은 트레이드오프가 존재한다. 특정 요구 사항은 한 기술 또는 다른 기술에 치우칠 수 있고, 여러 요구 사항을 조합하면 절충이 필요할 수 있다. 기준 우선순위는 최적의 모터 선택을 개발하는데 도움이 된다. 고려해야 할 주요 모션 파라미터는 다음과 같다.

• **토크 밀도:** DC 모터는 코어리스 코일 구성과 함께 높은 자속 밀도를 생성하는 고에너지 자석을 통합하여 컴팩트한 디자인으로 매우 높은 토크를 제공한다. DC 모터는 정류 유형에 따라 최대 연속 토크의 3~5배까지 과도적으로 제공할 수 있다. BLDC 무슬롯 및 슬롯형 모터 기술은 모두 높은 토크를 제공하고 자기 포화 없이 최대 10배의 연속 최대 토크를 제공하도록 설계되었다. 원통형 모터에 비해 브러시리스 플랫 외부 로터 모터는 좁은 공간 환경에 편리한 낮은 폼 팩터로 매우 높은 토크 밀도를 제공할 수 있다.

• **마찰 손실:** 브러시 DC 모터의 모터 베어링과 브러시 구성을 통해 부하 또는 정적 마찰 손실이 발생하지 않는다. 브러시 DC 모터는 마찰이 적은 브러시 및 정류자 재질로 마찰을 최소화하여 원활한 작동을 제공한다. 모터 베어링을 신중하게 고려하면 스마트 방위 애플리케이션용으로 설계된 정밀 DC 모터에서 손실을 최소화할 수 있다.

• **철 손실:** 철심이 있는 DC 모터는 고속에서 와전류 손실의 영향을 받아 모터 손실이 증가한다. 반면에 철심이 없는 모터는 철 손실이 없으며 고속 애플리케이션에 선호되는 경향이 있다. 철심이 있는 슬롯형 및 무슬롯형 BLDC 모터는 자기 설계와 전략적 재료 선택을 통해 철 손실을 최소화하도록 설계할 수 있다.

• **최대 속도:** 일반적인 소형 DC 모터는 1만RPM 이상의 속도로 단시간 동안 연속적으로 작동하는 데 적합하며, 외부 로터가 있는 플랫 BLDC 설계도 1만RPM으로 작동하도록 설계되었다. 슬롯형 및 슬롯리스 BLDC 원통형 설계 모두 높은 안정성으로 4만RPM 이상의 속도에 도달할 수 있다. 이러한 고속으로 작동하는 모터는 요구 사항을 충족하도록 특별히 설계된 베어링 시스템을 갖추고 있으며 진동을 최소화하도록 균형이 잡혀있다. 고속 성능을 더욱 향상시키기 위해 모터의 밸런스를 더 높은 수준으로 조정할 수 있다.

• **코깅 토크:** 코깅 토크는 고정자 라미네이션 톱니에 대한 로터의 선호 자석 위치의 결과이다. 코어리스 기술은 철재 적층을 제거하여 브러시 DC 모터에서 코깅 토크가 발생하지 않는다. 마찬가지로 BLDC 슬롯리스 모터는 코어리스 설계로 인해 코깅 토크가 없다. 슬롯형 모터는 본질적으로 어느 정도의 코깅 토크가 있으며, 이는 코어 적층을 비뚤게 정렬하거나 극과 슬롯/톱니 수를 적절히 조합하여 최소화할 수 있다.

• **모터 수명:** 브러시 DC 모터 수명을 제한하는 주요 요인은 브러시 및 정류자 마모이다. 작업 주기와 모터 크기에 따라 귀금속 또는 탄소 흑연 브러시를 사용하면 마모를 최소화하고 모터 수명을 수천 시간까지 연장할 수 있다. BLDC 모터는 전자적으로 정류되며 베어링의 수명에 의해서만 제한된다.

• **관성:** 낮은 로터 관성이 필요한 애플리케이션의 경우, 로터의 직경이 상대적으로 작은 BLDC 슬롯형 모터가 최적의 기술 선택이다. 반대로 외부 회전 구성의 BLDC 슬롯형 평면 설계는 로터 설계가 더 크기 때문에 관성이 더 높다.

• **견고성:** 스마트 방위 애플리케이션의 가장 중요한 요구 사항 중 하나는 모터가 극한의 환경 조건을 견딜 수 있는 능력이다. BLDC 슬롯형 모터는 매우 견고한 고정자 및 회전자 설계로 인해 높은 충격과 진동, 높은 습도, 염분 조건과 같은 열악한 환경을 처리하는데 가장 적합하다. BLDC 슬롯리스 및 DC 코어리스 모터는 MIL-STD-810의 요구 사항을 견뎌야 하는 애플리케이션에도 사용할 수 있다. BLDC 플랫 모터의 외부 로터는 국방 요건을 충족하도록 설계할 수 있지만, 본질적으로 내부 로터 모터보다 덜 견고하다.

|                | Brush DC Coreless | BLDC Slotted | BLDC Slotless | BLDC Slotted Flat |
|----------------|-------------------|--------------|---------------|-------------------|
| Torque Density | **                | ***          | ***           | ***               |
| No Load Losses | ***               | *            | *             | *                 |
| Max Speed      | *                 | ***          | ***           | *                 |
| Cogging Torque | ***               | *            | ***           | *                 |
| Lifetime       | *                 | ***          | ***           | ***               |
| Inertia        | **                | ***          | **            | *                 |
| Robustness     | **                | ***          | **            | *                 |

<표 1> A&D 애플리케이션을 위한 모터 기술

## 스마트 방위 산업 애플리케이션에 이상적인 초소형 모터

설계 우선순위에 따라 BLDC 슬롯형, 슬롯리스, 평면형 설계가 모두 핀 제어 액추에이션 시스템에 적합한 모션 솔루션이다. 높은 전력 밀도와 작은 패키지 크기로 액추에이션 시스템의 무게를 줄이면서도 내비게이션 시스템의 입력에 대한 높은 동적 응답을 제공하여 탁월한 비행 제어를 보장한다.

날개 배치 애플리케이션에는 브러시 DC와 BLDC 기술이 모두 이상적이다. 간단한 모션 시스템의 경우 소형 DC 모터는 성능, 크기, 수명 연장 등 모든 애플리케이션 요구 사항을 충족하는 가장 비용 효율적인 솔루션이다.

보다 복잡한 요구 사항의 경우 완전 맞춤형 BLDC 모터가 가장 적합한 솔루션일 수 있다. EO/IR 애플리케이션은 일반적으로 소형 브러시 DC 및 BLDC 슬롯리스 모터를 사용한다. 이 모터 기술의 높은 전력 밀도는 전체 시스템 패키지 크기를 최소화하는 데 도움이 된다. 또한 브러시 DC 모터는 간단한 제어 전자 장치만 있으면 모터가 작동하기 때문에 설치 공간을 줄이는 데 도움이 된다.

## 모터 선택에 영향을 미치는 특정 방어 요구 사항

방위 애플리케이션은 일반적으로 상용 제품을 뛰어넘는 수많은 요구 사항과 사양을 가지고 있으므로 모터 선택 과정에서 이러한 고유한 기능을 고려해야 한다. 대부분의 제조업체는 가장 일반적인 환경 사양(STD-MIL-810)은 물론 기타 고객 또는 애플리케이션별 성능 요구 사항을 충족하도록 모터를 맞춤 제작할 수 있다.

높은 충격과 진동 요건을 충족하려면 이를 견딜 수 있는 특정



<그림5> 프로젝트 사양을 작업하는 A&D 계약자

부품(베어링, 피드백 장치 등)을 선택해야 한다. 포팅 와인딩 또는 하우징 조립에 레이저 용접 사용과 같은 추가 제조 공정은 이러한 요구 사항을 충족하는 데 도움이 될 수 있다.

55°C~180°C 범위를 충족하는 온도 맞춤형에는 베어링 및 기어 박스에 대한 저배기 가스 및 극한 온도 윤활을 선택하는 것이 포함된다. 적절한 등급의 부품 또는 대체 부품을 사용하여 맞춤형 전자 장치를 설계할 수도 있다.

장기 보관 요건은 부식과 베어링 윤활의 건조를 방지하기 위해 특수 베어링 재료와 윤활제의 필요성을 요구한다. 브러시 DC 모터의 경우 특수 정류 재료와 마감재가 필요할 수 있다. 습도가 높고 염분이 많은 환경에서는 부식 및 흡수를 방지하기 위해 모든 금속 부품에 내식성 소재를 사용하고 전자 부품에 특수 PCB 코팅을 해야 한다. **IM**

자료제공: Portescap([www.portescap.com](http://www.portescap.com))

## 비전시스템 전문지

**Vision** system  
일간 비전시스템

Industry 4.0과 스마트 공장에 필수 요소인 머신 비전!  
이를 위한 국내 유일의 머신 비전 산업 전문지,  
**일간 VISION SYSTEM** 이미지 프로세싱 시스템 구축을 위한  
최신기술, 상품, 뉴스, 트렌드를 한권에 담다.



TEL. 02-824-9655

FAX. 02-824-7283

E-mail. [visionsys@visionsystem.kr](mailto:visionsys@visionsystem.kr)

TPC메카트로닉스

## 무분말 (non-powder) 메탈프린터 솔루션 리더 'Tritone Technologies' 한국 독점 유통 계약



▲ 무분말 메탈 프린터 'Dominant'

(주)TPC메카트로닉스는 금속 및 세라믹 적층 제조(AM) 분야의 글로벌 리더인 Tritone Technologies와 국내 독점 유통 계약을 체결하고 MoldJet 기술을 활용하는 Metals & Ceramics 3D PRINTER를 출시했다고 밝혔다.

이번에 출시한 제품은 'Dominant'와 'Dim' 두 가지 라인업으로 국방, 자동차, 항공 우주, 의료 및 금속 관련 산업 등 다양하게 적용이 가능하며 고객은 빠르게 변화하는 산업 환경에서 생산성을 높이고 전체 비용을 절감할 수 있다.

MoldJet 시스템은 복잡한 형상의 부품을 대량으로 생산하도록 설계되었으며 이 기술을 통해 다양한 금속과 세라믹 재료를 빠르고 쉽게 전환할 수 있다.

장비의 주요 특징은 다음과 같다.

- 파우더 방식이 아닌 무분말 금속 3D 프린팅 솔루션 제공
- 차별화된 카트리지 소재 방식으로 청결한 작업 환경 유지
- 폭 넓은 소재 선택 (금속 및 세라믹)
- 소재의 쉽고 빠른 전환 사용
- 빌드 사이즈 최대 400mm 부품 제작 가능 (1개 tray 기준)
  - 총 6개 tray 동시 제작 가능 (Dominant 기준)

- 1600 cc/h 처리량으로 대량의 부품 생산 가능

- 고해상도 출력과 정밀도 제공
- 부품의 고밀도 제공(소결 부품의 최대 99% 가능)
- 각 레이어별 품질 실시간 검증 및 제어



▲ Dominant 메탈 & 세라믹 3D프린터 출력물  
(스테인리스 스틸, 티타늄, 고온 합금, 동합금, 세라믹)

Titone의 Vice President인 Omer Sagi는 이번 계약에 대해서 “TPC 메카트로닉스와의 전략적 파트너십을 통해 한국제조업체들이 Tritone의 독특하고 혁신적인 기술을 활용할 수 있게 되었고, 진화하는 요구를 충족하는 최첨단 AM 기술을 제공하게 되어 기쁘다”고 말했다.

TPC메카트로닉스 관계자는 “Tritone의 혁신적 무분말 메탈 프린터를 통해 빠르게 진화하는 한국 산업시장에서 생산성을 높이고 비용을 절감할 수 있는 기회를 제공할 것”이라고 포부를 밝히며 “아울러 분말 자체가 생기지 않는 메탈프린터로 작업자의 효율 및 작업환경이 대폭 개선될 것”이라고 기대했다. **M**

자료제공: (주)TPC메카트로닉스([www.tpcpage.co.kr](http://www.tpcpage.co.kr))

Smart Industry, Smart Life!

RAB KOREA WEEK



10. 23(수) ~ 10. 26(토), 킨텍스 1~3홀

# 2024로보월드

R O B O T W O R L D

주최  산업통상자원부

주관  한국로봇산업협회  
Korea Association of Robot Industry

 한국로봇산업진흥원  
Korea Institute for Robot Industry Advancement

 ICROS  
Institute of Control, Robotics and Systems



로보월드  
바로가기



동시개최행사



제12회 2024.10.24(목)~27(토)  
한국국제건설기계전

MOTION CONTROL SHOW  
2024 국제모션컨트롤산업전 10.23(수)~26(토) KINTEX HALL 3B, 3C

## FIRST RESONANCE

# 제조업체의 경쟁력 확보를 위한 5가지 혁신 방안

차세대 제조업체들은 수십 년 동안 해당 분야에 종사해 온 기존 기업들과 경쟁하기 위해 생산에 대한 새로운 접근 방식을 채택하고 있다. 야심찬 목표와 시장 진입 속도에 초점을 맞추며, MES(Mfg Execution System)가 제공해야 할 기능을 재정의하고 있다.

산업 전반에 걸쳐 제조업체들이 공장 현장을 재설계하여 공학자와 기술자 간의 보다 강력하고 적극적인 커뮤니케이션을 가능하게 하고 있다. 실시간 협업을 촉진하는 기술을 활용함으로써, 대규모의 생산 라인 전반에서 빌드 중에 반복 및 개선을 수행할 수 있다. 이러한 민첩성은 다음 세대 제조업체들이 프로토타입에서 개발로 빠르게 이동할 수 있게 해준다. 이 기사에서는 새로운 제조업체와 전통적인 제조업체가 경쟁력을 유지하고 관련성을 유지하기 위해 운영을 현대화할 수 있는 5가지 방법을 소개하도록 한다.

## 1. 통합을 위한 공장 기술 스택 구축

미래의 공장은 완전히 연결될 것이다. 여기에서 얘기하는 것은 단순히 산업용 로봇이나 컴퓨터 비전 센서와 같이 전시회에서 시연되는 것뿐만 아니라 모든 것이 연결된다는 의미이다. 눈에 띄는 주요 장비를 비롯하여 보이지 않는 애플리케이션과 시스템, 유능한 인재들이 모두 실시간으로 데이터 스트림을 받아 매우 효율적

이고 효과적인 운영을 할 수 있게 될 것이다.

이러한 다가오는 현실에 대비하기 위해 차세대 제조업체들은 급변하는 비즈니스 요구에 보다 직관적이고 유연한 클라우드 기반 제조 실행 시스템(공장 운영 체제)을 찾고 있다. 이러한 새로운 MES 솔루션의 중요한 차별화 요소는 개방형 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스(API)를 통합한다는 점이다.

## 미래를 여는 API

제조업체는 유연한 개방형 API를 통해 제품 수명 주기 관리(PLM), 전사적 자원 관리(ERP), 품질 관리 시스템(QMS) 등의 운영 도구와 조달 및 지출과 같은 백오피스 재무 및 회계 도구를 원활하게 연결할 수 있다. 클라우드 기반의 공장 운영 시스템은 개방형 API의 지원을 받아서 생산의 분리된 영역을 제거하고 데이터의 중복 입력 가능성을 줄인다. 또한 하나의 프로세스 완료가 다른 프로세스를 시작할 수 있는 자동화 기회를 증가시킨다.

차세대 제조업체들은 밀접한 협력을 우선시하며, 디자인 엔지니어, 제조 엔지니어 및 기술자가 도전 과제를 실시간으로 해결할 수 있는 디지털 공유 공간을 만들고자 한다. 예를 들어, 협업 도구(예: Slack)를 사용하여 기술자가 문제를 실시간으로 엔지니어에게 알릴 수 있다. 이와 같은 민첩한 제조 접근 방식은 기술자와 운



영자가 더 나은 작업 방법을 찾을 수 있도록 돕는다. 결국, 프로세스에 가까운 사람들이 개선점을 식별하는 데 가장 적합한 위치에 있다. 이는 투자 수익률(ROI)을 증가시킬 수 있는 개선점을 찾을 수 있다.

클라우드 기반 제조 실행 시스템은 말 그대로 모든 사람이 동일한 정보를 공유할 수 있도록 한다. 유연한 공장 운영 시스템 솔루션은 단계가 명확하게 설명되고 이미지로 문서화된 최신 지침을 쉽게 이용할 수 있다. 따라서 엔지니어와 기술자 간에 지침을 확인하기 위해 여러 번 주고받는 대화가 필요하지 않다. 유연한 솔루션이 있으면 제조업체의 적응력이 크게 향상된다.

## 2. 긴밀한 협업으로 민첩성과 유연한 제조 지원

긴밀한 협업은 유연한 제조를 촉진하며, 이는 경쟁 우위를 유지하거나 확보하는데 필요한 요소이다.

과거에는 서로 다른 팀이었지만, 이제는 함께 일하고 있으며 이러한 새로운 시너지 효과는 아이디어, 디자인 개선, 프로세스 개선에 영감을 불어넣을 수 있다. 이러한 접근 방식을 지속적으로 발전시키기 위해 Factory OS는 엔지니어링, 구매, 생산, 배송 및 입고에 이르는 모든 팀을 지원하고 팀 간의 조정과 협업을 촉진하는 데 도움을 준다. 또한 운영의 다양한 영역에서 일하는 직원들은 업무를 잘 수행하기 위해 서로 다른 데이터를 필요

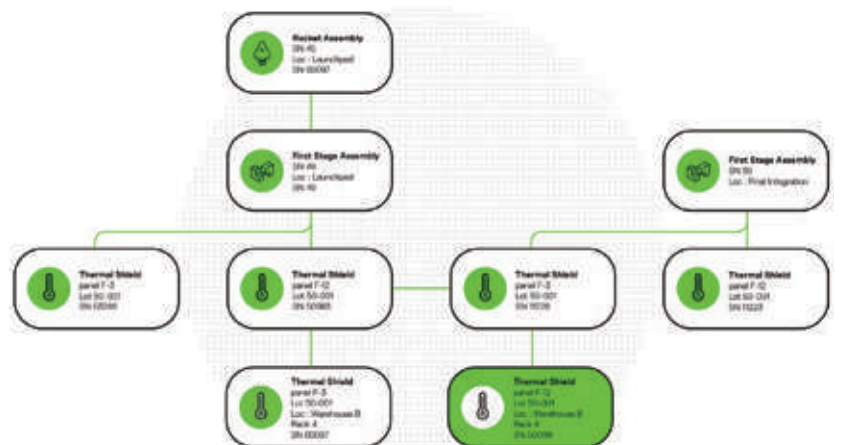


로 하기 때문에 유연한 Factory OS는 제조업체가 각 팀과 가장 관련성이 높은 정보 맞춤형 대시보드를 사용자 지정할 수 있는 기능을 제공한다.

## 3. BOM을 넘어 aBOM으로 이동하기

제품의 계보는 원자재, 생산에 사용된 장비, 로트 번호, 일련 번호, 공급업체가 공급한 부품 및 제품 등과 같은 중요한 제조 정보를 추적한다. 일반적으로 널리 사용되는 도구는 사양에 맞게 제품을 제조하고 회사의 높은 기준을 충족하는 데 필요한 모든 구성 요소와 지침을 자세히 설명하는 BOM(자재 명세서)이다. 그러나 차세대 제조업체들은 BOM과 함께 'aBOM(as-built bill of materials)'을 통합함으로써 차별화를 꾀하고 더 큰 성공을 위한 입지를 다지고 있다.

aBOM은 변화하는 사소한 부분까지 포착한다. BOM이 회사 하드웨어의 DNA 청사진이라면, aBOM은 DNA의 지시를 최대한 설계에 가깝게 실행하는 RNA이다. aBOM은 설계가 공장 현장의 가혹한 현실과 만날 때 필연적으로 발생하는 정밀한 적합성과 미묘한 변형을 모두 반영한다. 기계에 설치된 모든 공정, 구매 및 부품의 세부 사항을 캡처한다.





Factory OS의 일부인 aBOM은 종이 기반이 아닌 디지털 방식이며, 작업 현장에서 변경 사항이 발생하면 실시간으로 업데이트된다. 이러한 수준의 인사이트는 엔지니어에게 다음과 같은 이점을 제공한다.

- 시간과 인건비, 제품에 사용된 부품과 도구를 정확하게 기록하여 총 빌드 비용을 추적할 수 있다.
- 복잡한 제품에 대한 세분화된 추적 기능으로 모든 부품을 쉽게 식별하고 특정 공급업체까지 추적할 수 있다.
- 디자인 및 R&D(연구 개발) 팀이 제품의 향후 개선 사항을 파악할 수 있도록 지원한다.

#### 4. 엔지니어와 운영 팀에 데이터 가시성 제공

대부분의 ERP에 있는 기능인 CTB(Clear to build)는 기본적으로 제조업체가 생산을 촉진하는 데 필요한 모든 부품을 확보했는지 여부와 시기를 알려주는 기능이다. 어떤 부품이 아직 필요인가? 해당 부품이 공장 현장에 도착하기까지 얼마나 걸리는가? 등과 같은 중요한 질문에 답할 수 있다. 또한 CTB는 BOM, 현재 재고, 부품 배송, 일일, 주간 또는 월간 생산 예측에서 나오는 데이터를 정리하고 추적하는 데 도움이 된다.

많은 팀이 직면한 문제는 프로세스가 오래되어 ERP 데이터의 지연과 부정확성으로 이어진다는 점이다. 생산에 필요한 부품 재고의 진실을 파악하고, 다른 팀과 소통하고, 해당 정보를 처리한 다음 ERP에 기록하는데 중요한 시간이 손실된다. 작업자가 작업을 완료할 때쯤이면 모든 팀이 오래되거나 불완전한 데이터를 기반으로 의사 결정을 내리고 있는 것이다. 이에 따라 차세대 제조업체는 재고 및 생산 일정에 대한 완벽한 가시성을 제공하고 그들의 ERP 시스템과 통합할 수 있는 Factory OS 솔루션을 선택하고 있다.

#### 운영팀에 가시성이 필요한 이유

명확한 인사이트 구축은 당연히 운영 팀에서 시작된다. 효율적인 인력 관리와 적절한 생산 계획 수립을 위해서는 가시성이 필요하다. 팀을 배치하여 작업을 시작하기 전에 모든 부품, 도구 및 지침 세트의 위치를 파악하는 것은 필수적이다. 주문 또는 하위 조립품이 공장을 통과할 때 모든 부품을 추적하여 제작 시점에 모든 부품을 사용할 수 있는지 확인하는 것도 마찬가지로 중요하다.

#### 엔지니어에게 가시성이 필요한 이유

엔지니어들은 성공적인 빌드 시작 톨이 제공하는 가시성을 통해 다음과 같은 작업을 수행할 수 있다.

- 활동을 지속적으로 모니터링하여 무엇이 빌드되었는지, 다음에 무엇이 올 것인지를 파악하고 공장 바닥의 문제에 대응할 준비가 되어 있는지 확인할 수 있다.
- 프로젝트가 완료된 후 보고서에 의존하는 것이 아니라 각 공정에 대한 데이터를 실시간으로 확인함으로써 공장 바닥에 대한 실시간 이해를 얻을 수 있다.

#### 5. 경영진에게 의사 결정을 위한 데이터 가시성 제공

리더십은 수익성에 영향을 미치는 큰 그림의 요소를 이해하고, 인력 수요를 예측할 수 있어야 하며, 고객 만족을 보장할 수 있는 능력을 갖춰야 한다.

- 기대하는 고객에게 제품이 제때 배송되는지 여부
- 비용 관리 및 인식 - 예산 내에서 추적하고 있는지
- 수익 마진이 영향을 받을 수 있는 경우
- 더 나은 계획과 리소스 할당을 위한 정보 제공
- 프로세스 병목 현상 및 결함 식별

데이터가 오래된 프로세스를 통해 수집되어 부정확하거나 불완전한 경우, 이는 모든 사람의 가시성에 직접적인 영향을 미친다. 리소스 및 노동력 예측, 계획 수립, 즉 업무에 연쇄적인 영향을 미치는 것이다. 이 모든 것이 회사의 시간, 리소스, 비용을 소모한다. 차세대 제조업체는 CTB 도구와 필요한 가시성을 제공하는 실시간 데이터를 확보함으로써 생산 프로세스를 간소화하고 상당한 위험을 완화할 수 있다. 

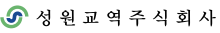
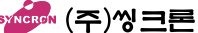
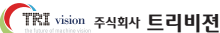
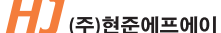
자료제공: FIRST RESONANCE([www.firstresonance.io](http://www.firstresonance.io))

# Vision 월간 비전시스템 system



Industry 4.0과 스마트 공장에 필수 요소인 머신 비전!  
이를 위한 국내 유일의 머신 비전 산업 전문지,  
월간 VISION SYSTEM  
이미지 프로세싱 시스템 구축을 위한  
최신기술, 상품, 뉴스, 트렌드를 한권에 담다.

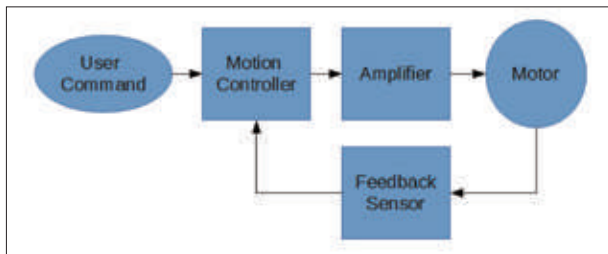
## MAJOR PARTNERSHIP

|                                                                                                                                   |                                                                                                                            |                                                                                                                                        |                                                                                                                                             |                                                                                                                                        |                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  (주)국제산업기계<br>KUKJE INDUSTRIAL MACHINERY CORP. |  HYULIM ROBOT                           |  새한전자                                               |  DELTA                                                  |  (주)동일기연                                          |  SCHAEFFLER                               |
|  두루무역                                          |  iCore<br>innovation to the Core        |  RENISHAW<br>apply innovation™                      |  RITAL                                                   |  UNIX ENGINEERING                                 |  maxon                                    |
|  GTR<br>Gear Technology Revolution             |  ASTO                                   |  CC-Link                                            |  SamTra<br>International                                 |  BALLUFF                                          |  ELPATEC                                  |
|  VIEWWORKS                                     |  삼원ACT(주)<br>SAMWON ACT Co., Ltd.       |  삼익HDS주식회사                                          |  ALPHA SERVO<br>(주)알파서보                                 |  삼익경강주식회사                                         |  SAM JIN<br>SENSOR.CO.,LTD.               |
|  (주)서보애펙<br>www.servotech.co.kr                |  성원교역주식회사                               |  SEBONG                                             |  SUNHIGHTECH<br>주식회사인하테크                                |  MENTOR                                           |  Core Flow<br>Korea                       |
|  SERVOSTAR<br>Passion for motion               |  CPS                                    |  SYNCRON (주)싱크론                                     |  東洋精工株式會社<br>DONG YANG PRECISION ENGINEERING CO., LTD.  |  AJINEXTEK<br>(주)아진엑스텍                            |  WAGO                                     |
|  RS Automation<br>Reliable & Smart             |  ALPHA MOTION (주)알파모션                   |  에니모션텍 주식회사<br>ANI MOTION TECH LTD.                 |  Edmund<br>optics   Korea                               |  B&R<br>A member of the ABB Group                 |  Autonics                                 |
|  ERA ETECH                                     |  isvi<br>Smart Sensor Solutions         |  INA 仁垂오리엔탈모터(株)                                    |  Inatech (주)인아텍                                         |  SIM (주)성일기공<br>SUNGIL MACHINERY                  |  (주)주강로보테크                                |
|  SIEMENS                                       |  COMIZOA                                |  KOMI<br>KOREA OPTICAL METROLOGY INDUSTRY           |  CNS<br>systems                                          |  Limotion Systems<br>라 이 모 션                      |  TRI vision 주식회사 트리비전                     |
|  FASTECH<br>Fast, Accurate, Smooth Motion      |  PAIX                                   |  Elmo<br>Motion Control                             |  PRESTO<br>SOLUTION                                      |  TELEDYNE FLIR<br>Everywhere you look™            |  HEIDENHAIN                               |
|  HI-GEN MOTOR                                  |  welcon SYSTEMS                         |  HR<br>EST1999 (주)한국리레이<br>HANKUK RELAY CO., LTD.   |  CLICKINFO<br>Beyond CAD, Awaken your Mechanical Design |  MITSUBISHI<br>ELECTRIC<br>Changes for the Better |  Sanyo & FAst<br>GMS Inc.                 |
|  FESTO                                         |  HSC (주)한신체인<br>Hanshin Chain Co., Ltd. |  ATG<br>ADVANCED TECHNOLOGY GEARHEAD<br>RESEARCH AT |  HepcoMotion®<br>ADVANCED LINEAR SOLUTIONS              |  HJ (주)현준에프에이                                     |  fainstec                                 |
|  rexroth<br>A Bosch Company                    |  DKM<br>motor & gearbox                 |  GGM<br>GUGJE GEARED MOTOR                          |  LS 메카피온                                                |  LS ELECTRIC                                      |  LVS<br>Lighting for Vision Systems       |
|  SUNG MUN<br>ELECTRONICS                       |  PI                                     |  HIKVISION                                          |  TECHONE 테크원                                            |  SPG                                              |  SPO Inc.™<br>Standard & Precision Optics |

GALIL

## 모션컨트롤 시스템 구성 요소의 최적화를 위한 활용 방법

모션 제어 시스템은 특정 위치, 속도 또는 가속도에 대한 움직임을 생성하기 위해 조립된 구성요소들의 집합이다. 폐쇄 루프 모션 제어 시스템은 모터, 증폭기, 모션 컨트롤러, 피드백 센서로 구성된다.



<그림 1> 모션 제어 시스템 블록 다이어그램

이 시스템을 인체에 비유하면 뇌가 팔을 특정 방향으로 움직이라고 명령하면 근육이 팔을 움직이고, 눈은 팔이 언제 도착하는지 확인하기 위해 팔을 관찰하는 것과 비슷하다. 모션 컨트롤러는 뇌에 해당하므로 눈으로부터 피드백을 받으면서 근육에 명령을 내린다. 근육은 뇌의 명령을 받아 팔을 움직이게 하는 증폭기 역할을 한다. 팔은 물리적으로 움직이는 모터이며 눈은 뇌가 팔의 위치를 알 수 있도록 피드백 센서 역할을 한다. 각 구성 요소는 전체 제어 시스템에서 중요한 역할을 하므로 각 부품이 없으면 시스템이 작동하지 않는다.

모션 시스템 제어는 여러 가지 형태로 이루어질 수 있다. 가장 일반적인 형태 중 하나는 PID 필터를 사용하는 것이다. 비례 적분 미분 필터는 시스템의 교란 또는 오류에 의해 구동되는 보정 방법이다. 시스템의 현재 상태 또는 위치가 기준 위치(명령된 위치)와 일치하면 모션 컨트롤러는 시스템에 아무런 변경을

명령하지 않는다. 현재 위치와 기준 위치 사이에 오차 또는 차이가 있을 때만 모션 컨트롤러가 일부 변경을 명령한다.

특정 시점의 오차량은 시스템에서 해당 오차를 제거하도록 신호를 생성하는 데 사용된다. 토크 기반 시스템에서 오차는 PID 필터를 통과하여 시스템에서 오차를 극복할 수 있는 가속을 일으키는 토크를 생성한다. 이 가속도가 시스템을 명령된 위치로 다시 이동시킨다. PID 필터 계수를 조정하면 안정적인 시스템 성능을 구현할 수 있다.

모션 제어 시스템의 각 부품을 살펴보면 안정적인 폐쇄 루프 제어를 달성하는 데 있어 각 부품의 고유한 역할이 무엇인지 알 수 있다. 예를 들어 DMC-40x0, -D3040 500W 서보 증폭기, BLM-N23 서보 모터를 사용한 지점 간 이동 애플리케이션을 살펴보자. 이 시스템에는 폐쇄 루프 모션 제어 시스템에 필요한 모션 컨트롤러, 증폭기, 모터 및 피드백 센서가 포함되어 있다.

### 컨트롤러: 뇌

컨트롤러는 시스템의 피드백을 해석하고, PID 필터 계산을 수행하고, 모터 명령 신호를 출력하고, 모션 명령을 수신하고, 모션 프로파일을 개발하기 위해 높은 성능과 지능을 갖춰야 한다. 시스템의 오류를 제거하는 데 필요한 토크의 양은 오류의 비율, 시간에 따른 시스템의 누적 오류, 오류의 변화율에 따라 달라진다. 이러한 각 구성 요소는 모션 컨트롤러가 인코더를 읽을 때마다 PID 필터에서 고려된다. 오류를 제거하는 데 필요한 토크 값은 컨트롤러에서 증폭기로 전달되는 전압 신호로 표현된다.

특히 PID 필터에는 위치 루프를 닫는 데 필요한 토크의 양을 제공하는 P 또는 비례 매개변수가 포함된다. 이 매개변수의 목적은 시스템에 강성 및 반응성을 제공하는 것으로, 모터가 원하는 위치에 얼마나 빠르게 도달할지를 결정한다. 이 매개변수는 PID 필터에서 대부분의 작업을 수행하지만 시스템에 안정성을 제공하지는 않는다.

D 또는 파생 매개변수는 이러한 안정성을 제공하는 데 사용된다. 점성 유체에 잠긴 진자와 같이, 미분 매개변수는 시스템의 응답을 감쇠시켜 시스템을 안정화시킨다. 이 두 가지 계인을 올바르게 조정하면 폐루프 시스템을 효과적으로 제어할 수 있다. 그러나 이 폐쇄 루프 시스템은 정확하지 않을 수 있다. P 및 D 계인이 제공하는 오차 또는 토크의 양이 시스템의 역학을 극복하기에 충분하지 않을 수 있기 때문이다. 여기서 I 또는 적분 매개변수가 시간이 지남에 따라 증가하여 오류가 완전히 제거된다. 이러한 이득은 고유한 부하와 전체 시스템 메커니즘에 따라 달라질 수 있기 때문에 그에 맞게 조정해야 한다. 아래 방정식은 비례, 적분 및 미분 계인과 함께 PID 필터의 출력을 표현한다.

$$F(s) = KP + \frac{KI}{s} + KDs$$

<그림2> PID 필터 방정식

컨트롤러는 모터가 움직일 수 있는 속도보다 약 10~20배 빠른 속도로 인코더를 샘플링 해야 한다. 이를 통해 컨트롤러는 PID 필터 값을 정확하게 업데이트하고 제어 루프를 닫는 데 필요한 속도와 위치의 피크를 확인할 수 있다.

이 예제에서 DMC-40x0의 기본 서보 업데이트 시간(TM)은 1000μsec이므로 최대 50Hz 대역폭의 모터를 쉽게 제어할 수 있다. 오류가 1000개라고 가정하면 DMC-40x0은 세 부분으로 구성된 전압 신호를 생성한다.

첫 번째 부분은 여러 카운트에 KP 계인 또는 비례 계인을 곱한 값이다. 예를 들어 1000 카운트에 KP 6을 곱하면 필터의 경우 6000 카운트가 된다. 두 번째 부분은 시간 경과에 따른 총 오류에 KI 계인 또는 적분 계인을 곱한 값이다. 예를 들어, 시스템에 시간 경과에 따른 총 오류가 2000이고 KI가 1인 샘플 10

개에 대해 오류가 발생했다고 가정하면 필터에 대해 계산된 카운트 수는 2000이 된다. 마지막 부분은 KD 계인 또는 파생 계인이다. 예를 들어 모터가 초당 10 카운트로 KD 60의 설정 지점을 향해 이동하는 경우 필터에 구현된 카운트는 -600이 된다. 총 필터 카운트는 6000 + 2000 - 600 = 7400이다. 이 숫자는 이 시간 샘플에 대한 PID 필터의 출력이다. 이 숫자는 전체 모션 제어 시스템의 일부로 표현해야 한다. 출력은 16비트 이진수를 사용하여 -10V에서 +10V 사이로 표현할 수 있다.

아래 공식은 2진수 분할당 밀리볼트를 나타낸다.

$$\frac{20V}{2^{16}div} = \frac{20V}{65536div} = .305mV/div$$

<그림3> 디지털-아날로그 컨버터의 부분별 전압 출력

필터 번호 7400을 전압으로 표현하는 것은 2.257볼트에 해당하는 0.000305의 분할당 볼트 값을 곱하면 완료된다. 이러한 계산은 서보 루프 업데이트 속도로 '모터 명령' 전압 신호를 업데이트한다.

### 증폭기: 근육

증폭기는 모터 명령 신호를 수신하고 컨트롤러가 요구하는 전류를 모터에 전달할 수 있어야 한다. 모터에 공급되는 전류의 양은 컨트롤러의 전압 신호와 증폭기의 게인 설정에 따라 달라진다.

$$I = K_a V$$

<그림4> 트랜스 컨덕턴스 증폭기의 게인 방정식

트랜스 컨덕턴스 증폭기는 전압 신호를 전류 신호로 변환한다. 전압과 전류의 비율을 증폭기의 이득이라고 한다. 증폭기의 두 가지 주요 유형은 선형 증폭기와 스위칭 증폭기이다.

선형 증폭기는 모터로 보내지지 않은 전력이 증폭기에서 열로 낭비되기 때문에 스위칭 증폭기보다 효율이 떨어진다. 스위칭 증폭기에서는 원하는 전류를 얻기 위해 모터에 전체 전압을 켜고 끈다. 또한 증폭기는 모터에서 원하는 동작을 달성하기 위해 전류의 방향을 정류하거나 변경하는 방법을 제

공하여 모터 드라이버 역할도 한다. 브러시 모터에서는 단순히 전류의 방향을 변경하면 회전 방향이 변경된다. 보다 복잡한 3상 시스템에서는 홀 효과 센서가 증폭기 드라이브에 동작을 달성하기 위해 어떤 위상에 전력을 공급할지 알려준다. 정현파 정류는 인코더를 사용하여 드라이브에 어떤 위상에 어떤 비율의 전류를 보낼지 알려주고 위상 간 전류 분포를 최적화한다.

이 예제에서 AMP-43020 증폭기는 스위칭 증폭기이며 정류에 홀 효과 센서를 사용하여 변조한다. 위상 스위칭의 사다리꼴 모양으로 인해 사다리꼴 드라이브라고도 한다. 증폭기 게인(AG) 설정은 사용자가 정의할 수 있다. AMP-43020의 증폭기 게인 설정에는 0.4, 0.7, 1암페어/볼트가 있다. 게인 설정을 0.7로 선택하면 증폭기로 전달되는 2.257V 신호가 모터에 공급되는 1.58A 전류로 변환된다. 이 전류는 시스템에서 위치 오차를 제로화하기 위해 모터에 공급된다.

### 모터: 팔

모션 제어 시스템의 모션 요소는 모터에서만 제공된다. 모터는 다양한 형태, 크기, 구성으로 제공된다. 모터는 단상 브러시 모터, 3상 브러시리스 모터 및 기타 이색적인 구성이 될 수 있다. 모터에는 피크 전류, 연속 전류 및 속도 등급을 포함한 작동 범위가 있다. 모터의 제작 방식에 관계없이 모터를 움직이게 하는 것은 모터를 통과하는 전류에 따라 달라진다. 모터를 통과하는 전류는 자기장을 유도하여 샤프트에 토크를 생성한다. 모터 샤프트에 존재하는 토크의 양은 증폭기에서 공급되는 전류와 모터의 토크 상수에 따라 달라진다.

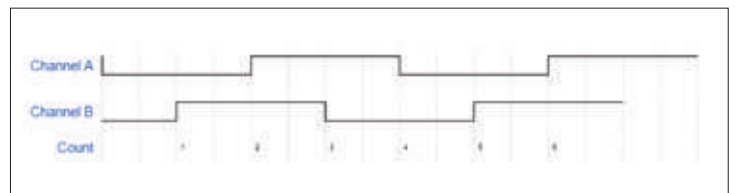
$$T_g = K_t I$$

<그림5> 모터의 게인 방정식

이 예제에서 사용되는 모터는  $K_t = 0.08 \text{ Nm/A}$ 의 3상 브러시리스 모터이다. 모터의 오류를 수정하기 위해 시스템에서 생성되는 토크의 양은 1.58A에 0.08Kt를 곱한 값으로 13Nm이 된다. 이 토크는 모터 샤프트에 가속을 일으킨다. 샤프트가 가속하면 위치를 추적하는 인코더가 회전한다.

### 인코더: 눈

시스템의 센싱은 모터에 부착된 인코더에서 이루어진다. 모터의 방향, 속도, 위치에 대한 정보를 컨트롤러에 제공한다. 시스템의 단위는 피드백 장치에 의해 결정된다. 인크리멘탈 인코더의 경우 컨트롤러의 카운트는 인코더에서 나오는 펄스이다. 구적 인코더는 빛이 통과하는 매체에 여러 개의 선 또는 슬릿으로 구성된다. 빛은 슬릿의 반대편에서 감지되어 펄스 신호를 형성한다. 두 개의 채널이 90도의 위상 편차와 함께 사용된다. 두 번째 채널을 추가하면 슬릿만 사용할 때보다 회전당 펄스 수가 4배로 증가한다. 직교 인코더는 어느 상승 에지가 다른 에지를 리드하는지에 따라 방향 정보를 제공한다.



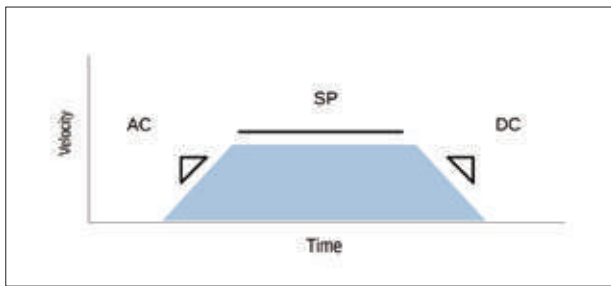
<그림6> 직교 인코더 신호 파형

인코더의 값은 컨트롤러에 의해 샘플링되고 이 단위는 PID 필터로 전달된다. 위치 변화를 추적하고 컨트롤러가 요청할 때 정확한 값을 보고 하려면 추가 회로가 필요하다. DMC-40x0에는 최대 15MHz까지 인코더 카운트를 추적하기 위해 Galil이 설계한 맞춤형 ASIC(애플리케이션별 집적 회로)인 GL-1800이 포함되어 있다. SSI 및 BiSS 디지털 인터페이스를 사용하는 애플루트 인코더와 같은 다른 피드백 옵션도 있다. 아날로그 피드백은 전압 형태의 애플루트 피드백의 또 다른 형태이다. 이 전압은 컨트롤러가 아날로그-디지털 컨버터에서 읽을 수 있는 위치에 비례한다. 이 예에서 BLM에는 모터의 회전당 4000 카운트에 해당하는 1000 라인 인코더가 있다.

### 프로파일러: 명령

컨트롤러, 증폭기, 모터, 인코더가 모두 연결되고 작동하면 시스템이 안

정적으로 제 위치에 유지되고 장애를 설명하도록 구성할 수 있다. 이 시점에서 시스템에 없는 것은 수행해야 할 작업에 대한 지시이다. 모션 제어 시스템이 특정 기능을 수행하려면 사용자 명령이 필요하다. 프로파일러의 역할은 모션에 대한 사용자 명령을 받아 모션 컨트롤러가 추적할 수 있는 설정 포인트의 샘플별 경로를 개발하는 것이다. 사용자가 점 대 점 이동 명령을 내리면 프로파일러는 가속, 선회 속도, 감속 설정을 기반으로 사다리꼴 모션 프로파일을 개발한다.



<그림7> 포인트 투 포인트 이동을 위한 사다리꼴 모션 프로파일

시간이 지남에 따라 프로파일러는 시스템에 오류를 발생시키는 설정 포인트를 조정한다. PID 필터는 오류를 제거하기 위해 작동하며 모션 제어 시스템은 이제 사용자 명령에 따라 기능을 수행한다. 이러한 사용자 명령은 애플리케이션별 작업을 수행할 수 있는 프로그램으로 개발할 수 있다.

### 폐쇄 루프 시스템과 관련된 문제

폐쇄 루프 시스템을 구현할 때 고려해야 할 많은 문제가 있다. 시스템에 안정성, 정확성 및 응답성을 제공하기 위해 모든 필터가 적절하게 조정되었는지 확인해야 한다. PID 매개변수를 높이면 정확도와 응답성(모터가 원하는 위치로 이동하는 속도)을 높일 수 있지만, 이 매개변수를 지나치게 높이면 시스템이 불안정해진다. 이 시점에서 시스템은 원하는 위치를 지속적으로 오버슈팅하여 진동이 발생한다. PID 매개변수를 줄이면 시스템은 안정적일 수 있지만 정확도나 반응성이 떨어진다. 극복해야 하는 다른 요인으로는 시스템 구성 요소의 비선형성, 마찰, 데드밴드, 고유 주파수(공진) 및 기타 외부 힘이 포함된다. 이러한 일반적인 문제를 적절히 처리해야 폐

쇄 루프 시스템의 적절한 성능을 보장할 수 있다.

### 결론

모션 제어 시스템의 각 구성 요소는 사용자가 모션 명령을 적용하고 모터로 작업을 수행할 수 있도록 하는 최종 목표와 함께 특정 목적을 수행한다.

모션 컨트롤러는 사용자로부터 모션 명령을 수신하고, 센서로부터 피드백을 읽고, 모션 프로파일을 개발하고, PID 계산을 수행하고, 모터 명령 신호를 전송할 수 있어야 한다. 증폭기는 모터 명령 신호를 수신하고, 이 신호를 전류로 변환하며, 이 전류를 사용하여 모터 변환을 수행해 모터를 구동해야 한다. 모터는 증폭기로부터의 전류를 처리하여 모터 샤프트 토크를 생성해야 한다.

마지막으로 인코더는 모터의 위치에 따라 신호를 전송할 수 있어야 한다. 모션 제어 시스템은 피드백 루프를 닫아 오류를 제거함으로써 반응한다. 프로파일러는 점진적인 위치 오차를 도입하여 모션 제어 시스템을 리드한다.

모션 제어 시스템 사용자는 다양한 프로파일링 명령을 결합하고 더 많은 모션 축을 추가하여 유용한 애플리케이션을 구축할 수 있다. 픽 앤 플레이스 기계부터 갠트리 시스템, 자동화 로봇에 이르기까지 모션 제어 시스템은 물리학과 수학의 기초를 바탕으로 혁신의 중심에 있다. 

자료제공: Galil([www.galil.com](http://www.galil.com))

MOTION CONTROL
VISION SYSTEM

## Online Exhibitions

온라인 전시 플랫폼은 구매자, 엔지니어, 관련 분야 전문가들에게 광범위한 네트워크를 제공하므로 실수요 창출과 잠재 고객 발굴을 위한 최상의 기회로 활용 가능합니다.

[www.motioncontrol.or.kr](http://www.motioncontrol.or.kr)

Tecnotion

## 다이렉트 드라이브 모터의 고유한 장점과 특성



관성 불일치는 특히 서보 모터나 다른 전통적인 모터 솔루션을 사용하는 애플리케이션에서 중요한 고려 사항이다. 그러나 다이렉트 드라이브 모터를 사용하는 애플리케이션에서는 상대적으로 덜 중요한 문제이다.

서보 애플리케이션에서는 부하와 모터의 관성이 일치할 때 동력 전달이 최적화된다. 그렇지 않은 경우, 큰 불일치는 애플리케이션 성능에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 반면, 다이렉트 드라이브 모터는 부하가 강하게 연결되어 있어 더 큰 불일치도 견딜 수 있다.

이 기사에서는 관성 및 관성 불일치를 다룰 때 가장 중요한 주제에 대해 간략하게 언급한다. 설계를 위한 완전한 가이드로 사용하기 위한 것이 아님을 염두에 두어야 한다. 다이렉트 드라이브 토크 모터에서는 관성 불일치 문제가 중요하지 않으므로 관성 불일치에 최적화된 애플리케이션이다.

### 기본 사항

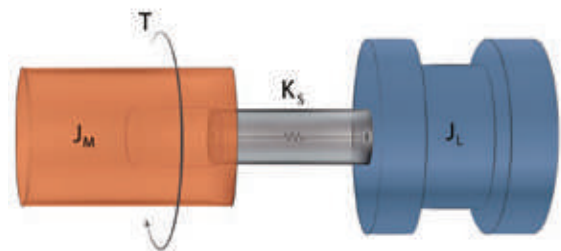
관성 모멘트는 특정 각도 속도에 필요한 토크의 양을 나타내

는 물리량이다. 이 값은 더할 수 있는 성질을 가지며, 단순한 형태의 관성 모멘트를 더하여 복잡한 형태의 관성 모멘트를 구할 수 있다. 로테이션 애플리케이션의 일반적인 예로는 다음이 있다.

- SCARA
- 웨이퍼 핸들러
- 인덱스 테이블

회전식 애플리케이션에서 토크를 계산하는 공식은 다음과 같다.

$$\tau = I * \alpha$$



- $J_M$ 는 모터의 관성이다.
- $J_L$ 는 부하의 관성이다.
- $K_s$ 는  $J_M$ 와  $J_L$  사이의 커플링 강성이다.
- $f_{res}$ 는 공진 주파수이다.
- $f_{(anti\_res)}$ 는 공진 방지 주파수이다.

이 방정식은 시스템의 관성이 적을 때 모터가 특정 가속을 달성하기 위해 더 적은 토크를 생성해야 한다는 것을 보여준다.

### 관성 불일치란 무엇인가?

- 모터의 관성 모멘트와 부하의 관성 모멘트 간의 차이이다.
- 컴플라이언스 및 모션 손실로 인해 최적의 토크 전달이 이루어지지 않는다.
- 비율로 표현된다 (전통적인 액추에이터의 경우 일반적으로 1:10을 넘지 않으며, 직결 드라이브의 경우 낮은 유연성 덕분에 1:수천일 수 있다).
- 높은 비율은 덜 단단한 커플링이나 전달 장치를 사용할 때 공명 주파수를 낮추고 공명 크기를 증가시킨다.

### 낮은 규정 준수를 위한 설계

시스템의 공진 주파수를 설명하는 방정식은 부하 관성이 작거나 강성이 높을수록 시스템의 반공진 주파수가 증가한다는 것을 보여준다. 결과적으로 시스템의 사용 가능한 대역폭이 증가하여 응답 속도가 빨라진다. 공명 주파수는 다음과 같이 설명된다.

$$f_{anti\_res} = \sqrt{\frac{K_s}{J_L}}$$

$$f_{res} = \sqrt{K_s \cdot \frac{J_M + J_L}{J_M \cdot J_L}}$$

기어박스를 사용하면 부하 관성을 줄일 수 있다. 기어박스는 모터가 가속해야 하는 부하 관성을 줄여준다. 동시에 기어박스는 모터 속도를 증가시킨다. 모터 자체의 관성도 이 높은 속도로 가속되어야 하며, 이 또한 토크를 필요로 한다. 가장 낮은 토크를 위한 최적의 기어박스 비율은 줄어든 부하 관성이 모터 관성과 동일한 경우이다. 또는 모터를 부하에 직접 연결하여 커플링의 강성을 높일 수도 있다. 모터 샤프트와 커플링을 제거함으로써, 로터와 부하 사이의 유연성을 수십 배 낮출 수 있다.

Tecnotion 토크 모터의 로터는 큰 지름을 가지고 있다. 이는 모터와 부하 사이에 매우 높은 강성을 가지는 커플링을 설계할 수 있게 해준다. 이를 통해 기어박스를 사용하지 않고도 좋은 성능을 얻을 수 있으며, 기어박스는 비용, 복잡성, 그리고 가능한 백래시(역방향 오차)를 유발할 수 있다.

### 관성 불일치의 영향 및 규모

관성 불일치가 충분한 양이면 시스템이 제대로 응답하지 않을 수 있다. 모터 샤프트를 부하에 유연하게 결합하면 관성 불일치에 따라 공진 주파수를 갖는 발진기가 생성되어 허용할 수 없는 오버슈트 또는 공진이 나타난다. 부하 관성이 모터 관성에 비해 높을수록 공진 주파수는 낮아진다.

서보 모터 애플리케이션은 일반적으로 모터 관성의 몇 배에 불과한 부하 관성을 처리할 수 있다. 다이렉트 드라이브 애플리케이션은 모터 관성보다 수백 배, 심지어 수천 배 더 큰 부하 관성을 처리할 수 있다.

### 결론

관성 불일치에 대해 민감도가 낮다면 다음과 같은 장점이 있다.

- 최적의 토크 전달을 달성할 수 있다.
- 손실된 운동과 유연성을 줄인다.
- 정확성과 반복성을 증가시킨다.
- 효율성과 처리량을 향상시킨다. M

자료제공: Tecnotion([www.tecnotion.com](http://www.tecnotion.com))

www.motioncontrol.kr

# 2024 국제모션컨트롤산업전

# MOTION CONTROL SHOW

10.23 (Wed) ~ 26 (Sat)

KINTEX 제1전시장 1~3Hall

동시개최 : 2024 로보월드(ROBOT WORLD)

LS ELECTRIC

## 산업안전 및 보안 분야에 특화된 HMI 솔루션 'iXP3'



LS ELECTRIC은 국내 최초의 정전식 터치와 제스처 기반 응용 기능으로 화제를 모았던 iXP2 제품의 후속으로, 새로운 고성능 HMI 제품인 'iXP3'를 출시했다. iXP3는 산업 안전 및 보안 분야에 특화된 기능을 탑재하여 산업 환경의 사용자에게 더욱 안전하고 효율적인 환경을 제공한다.

### 혁신적인 기능 탑재

**산업 안전:** iXP3는 화재 방지를 위한 열화상 카메라 특화 기능을 갖추고 있으며, 표준 프로토콜 기반의 각종 센서와의 연동을 통해 산업 현장의 안전성을 극대화한다. 최대 4대의 열화상 카메라를 동시에 감시하고 알람 서비스를 제공하여 빠르고 효율적인 대응이 가능하다.

**보안 규격 준수:** iXP3는 CFR Part-11 및 선박 업종의 Cyber Resilience 사이버 보안 규격(IACS UR E26/E27)을 준수한다. 또한, 홍채 인식기와 같은 생체 인증 모듈과의 연동 기능을 제공하여 보안성을 한층 강화했다.

**사고 및 장애 분석:** IP 카메라 블랙박스 기능을 통해 산업 현장에서 발생할 수 있는 사고 및 장애를 효과적으로 분석하고 대응할 수 있다. 이는 장애 원인 파악과 빠른 복구를 지원하여 생산성을 높이는 데 기여한다.

**MS PowerPoint 연동:** iXP3는 MS PowerPoint와 연동하여 사용자가 저작한 이미지를 고품질로 활용할 수 있다. 이는 프레젠테이션 자료의 시각적 품질을 유지하면서도 HMI 시스템에 통합할 수 있는 장점을 제공한다.

### 다양한 산업 현장에의 적용 가능성

**IT/OT 통합:** iXP3는 OPC-UA Server/Client, FTP Server/Client 및 상용 데이터베이스 동기화 기능을 통해 IT와 OT 간의 원활한 통합을 지원한다. 이는 데이터의 실시간 공유와 관리를 가능하게 하여 운영 효율성을 증대시킨다.

**원격 제어 편의성:** VPN/VNC 서버 및 자체 원격 제어 프로그램을 제공하여 사용자들이 언제 어디서나 쉽게 시스템을 모니터링하고 제어할 수 있도록 한다. 이는 유지보수 및 관리 비용을 절감하는 데 큰 도움이 된다.

**산업용 표준 규격:** iXP3는 선급 인증 및 방폭 인증을 취득하여 선박 및 주요 산업용 설비에도 적용 가능하다. 이는 다양한 산업 환경에서의 사용을 보장하며, 높은 신뢰성과 내구성을 제공한다.

### Cross-platform 기술 적용

iXP3는 Cross-Platform 기술을 통해 Embedded HMI 제품뿐 아니라 모바일 및 데스크톱 Windows에서도 동일하게 동작한다. LS ELECTRIC은 Cross-platform 기술 기반으로 모바일 및 Windows에서 타사 소프트웨어와 상호 운용이 가능하도록 다양한 기능을 추가할 예정이다.

LS ELECTRIC 관계자는 “위 주요 제품 특징 외에도, 기존 제품과의 호환성을 그대로 제공하면서도 사용자 편의성을 확대하기 위해 스크립트나 오브젝트 동작 조건을 고도화하는 많은 기능이 추가되었으며, 앞으로도 지속적으로 적용 분야와 사업 영역을 확대해 나갈 계획이다”라고 밝혔다.

향후 LS ELECTRIC의 iXP3는 안전성 효율성을 동시에 추구하는 스마트 자동화 솔루션으로서, 산업 현장의 새로운 변화를 이끌 것으로 기대를 모으고 있다. 

자료제공: LS ELECTRIC([www.lselectric.co.kr](http://www.lselectric.co.kr))

# MOTION CONTROL

월간 모션컨트롤



상은미디어의 『월간 모션컨트롤』은 제조 현장의 효율적인 제조 설비와 시스템 구축 및 운영에 대해 고민하는 엔지니어에게 항상 신속하고 정확한 솔루션 정보를 제공하는 든든한 파트너가 되겠습니다.

## MAJOR PARTNERSHIP

|                                               |                                    |                                             |                                                        |                                                  |                                          |
|-----------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|
| (주)국제산업기계<br>KUKJE INDUSTRIAL MACHINERY CORP. | HYULIM ROBOT                       | 새한전자                                        | DELTA                                                  | (주)동일기연                                          | SCHAEFFLER                               |
| 두루무역                                          | iCore<br>innovation to the Core    | RENISHAW<br>apply innovation™               | RITAL                                                  | UNIX ENGINEERING                                 | maxon                                    |
| GTR<br>Gear Technology Revolution             | ASTO                               | CC-Link                                     | SamTra<br>International                                | BALLUFF                                          | ELPATEC                                  |
| VIEWWORKS                                     | 삼원ACT(주)<br>SAMWON ACT Co. Ltd.    | 삼익HDS주식회사                                   | ALPHA SERVO<br>(주)알파서보                                 | 삼익정강주식회사                                         | SAM JIN<br>SENSOR.CO.,LTD.               |
| (주)서보엠펙<br>www.servomtech.co.kr               | 성원교역주식회사                           | SEBONG                                      | SUNHIGHTECH<br>주식회사인하테크                                | MENTOR                                           | Core Flow<br>Korea                       |
| SERVOSTAR<br>Passion for motion               | CPS                                | (주)싱크론                                      | 東洋精工株式會社<br>DONG YANG PRECISION ENGINEERING CO., LTD.  | AJINEXTEK<br>(주)아진엑스텍                            | WAGO                                     |
| RS Automation<br>Reliable & Smart             | ALPHA MOTION (주)알파모션               | 에니모션텍 주식회사<br>ANI MOTION TECH LTD.          | Edmund<br>optics   Korea                               | B&R<br>A member of the ABB Group                 | Autonics                                 |
| ERA ETECH                                     | isvi<br>Smart Sensor Solutions     | 仁垂오리엔탈모터(株)                                 | Inatech (주)인아텍                                         | (주)성일기공<br>SUNG-IL MACHINERY                     | (주)주강로보테크                                |
| SIEMENS                                       | COMIZOA                            | KOMI<br>KOREA OPTICAL METROLOGY INDUSTRY    | CNS<br>systems                                         | Limotion Systems<br>라 이 모 션                      | TRI vision 주식회사 트리비전                     |
| FASTECH<br>Fast, Accurate, Smooth Motion      | PAIX                               | Elmo<br>Motion Control                      | PRESTO<br>SOLUTION                                     | TELEDYNE FLIR<br>Everywhere you look             | HEIDENHAIN                               |
| HI-GEN MOTOR                                  | welcon SYSTEMS                     | (주)한국리레이<br>HANKUK RELAY CO., LTD.          | CLICKINFO<br>Beyond CAD, Awaken your Mechanical Design | MITSUBISHI<br>ELECTRIC<br>Changes for the Better | Sanyo & FASt<br>GMS Inc.                 |
| FESTO                                         | (주)한신체인<br>Hanshin Chain Co., Ltd. | ATG<br>ADVANCED THERMAL GROUP<br>HEATING AT | HepcoMotion®<br>ADVANCED LINEAR SOLUTIONS              | (주)현준에프에이                                        | fainstec                                 |
| rexroth<br>A Bosch Company                    | DKM<br>motor & gearbox             | GGM<br>GUGJE GEARED MOTOR                   | LS 메카피온                                                | LS ELECTRIC                                      | LVS<br>Lighting for Visual System        |
| SUNG MUN<br>ELECTRONICS                       | PI                                 | HIKVISION                                   | TECHONE 테크원                                            | SPG                                              | SPO Inc.™<br>Standard & Precision Optics |

Delta

## 마이크로 스케일 모션 제어 기능 갖춘 리니어 포켓 액추에이터 'LPL 시리즈'

오늘날 전자 제품의 크기는 점점 더 작아지고 있다. 전자 제품 생산 라인의 자동화 장비는 제한된 공간 내에서 작은 부품을 고정밀 가공 및 조립하는 동시에 높은 수율과 활용도를 유지해야 한다. 이는 더 큰 안정성, 더 작은 크기, 더 빠른 속도, 뛰어난 정확성을 보장하는 조립 기계에 대한 요구 사항이 점점 더 커지고 있는 산업계의 주요 과제이다.

전자제품 조립에서 이상적인 수율을 달성하기 위한 핵심은 수직 방향을 따라 물체가 움직이는 것을 의미하는 Z축 모션에 있다. 조립 라인에서 Z축 동작에는 픽 앤 플레이스, 로드 앤 언로드, 프레스, 표면 실장, 다이 본딩, 칩 및 부품 삽입, 검사 등이 포함된다.

Z축 동작 중 예기치 않은 오류가 발생하면 부품이 손상되어 결과적으로 제품 수율에 영향을 미칠 수 있다. 전자 제품의 작은 크기와 슬림한 디자인에 맞추려면 Z축 동작을 제어하고 구동하는 메커니즘이 공작물만큼 작아야 한다. 조립 라인 활용도를 최적화하려면 생산성 극대화를 위해 다축 동기화가 중요하다. Z축 모션의 효율성을 높이기 위해 조립 장비는 힘 제어, 힘 감지, 위치 피드백, 직접 구동 메커니즘 설계 및 크기 축소 측면에서 다양한 과제를 극복하고 사이클 시간을 단축하여 불만족스러운 수율의 병목 현상을 해소해야 한다.



▲ 고정밀 조립 라인에서는 부품의 재질과 크기가 작고 깨지기 쉬운 경우가 많다. Z축 모션의 힘 제어는 제품 수율과 생산성을 향상시키는 핵심 요소이다.

- **Delta, LPL시리즈 출시:** 고정밀 조립에 대한 요구를 해결하기 위해 Delta는 리니어 모터, 광학 리니어 엔코더, 힘 센서, 로터리 서보 모터, 엔코더, 레일 및 프레임워크를 소형 모듈 내에 통합한 리니어 모션 제품인 리니어 포켓 액추에이터 'LPL 시리즈'를 출시했다. LPL은 응답 시간이 짧고 정밀하고 안정적인 힘 분석(0.1N 이내)이 특징이다. Delta의 광학 리니어 인코더 MSR-LE 시리즈와 결합하면 위치 피드백 분해능이 최대 0.5 $\mu$ m에 달해 고정밀에 대한 요구 사항을 충족할 수 있다. 백래시가 없는 다이렉트 드라이브 설계로 마찰과 마모를 줄여 장비 내구성을 높이고 유지보수 비용을 절감할 수 있다.



▲ 리니어 포켓 액추에이터 LPL 시리즈와 이중 축 서보 드라이브 ASDA-D3를 배치함으로써 조립 장비는 다축 동기화를 달성하여 활용도를 높였다.

- **슬림 디자인 및 다축 메커니즘과 결합:** LPL의 슬림한 디자인 덕분에 제한된 공간 내에 여러 대를 어레이로 설치할 수 있다. 다축 메커니즘과 결합하여 여러 대의 LPL 유닛을 사용하면 장비 활용도를 효율적으로 높일 수 있다. 이를 위해 LPL은 Delta의 서보 드라이브 ASDA-D3와 함께 사용할 수 있다. 듀얼 드라이브 시스템을 통해 이중 축 동기화가 가능하며, 내장 컨트롤러는 지속적인 집중 가속 및 감속에도 부드러운 연속 동작을 보장한다.

다. Delta의 100W 단일 드라이브 서보 드라이브와 비교했을 때, ASDA-D3는 설치 공간을 70%까지 줄여준다.

- **고정밀 공정에서 높은 성능:** 리니어 포켓 액추에이터 LPL 시리즈와 서보 드라이브 ASDA-D3로 구성된 Z축 모션 제어 솔루션은 라벨링, 가전제품 조립, 고밀도 표면 실장, AOI 검사 등 다양한

고정밀 공정에서 성공적으로 테스트되고 널리 구현됐다. 이 솔루션은 소프트 랜딩 기능을 갖춘 고속 고정밀 모션 제어를 통해 제품 수율을 효율적으로 향상시키고 전자 및 반도체 생산의 자동화 조립 라인 업그레이드에 대한 산업 요구를 충족한다. **M**

자료제공: Delta([www.deltaww.com](http://www.deltaww.com))

TI

## 전력밀도 높이고, EMI 줄인 새로운 전력 모듈 6종 공개

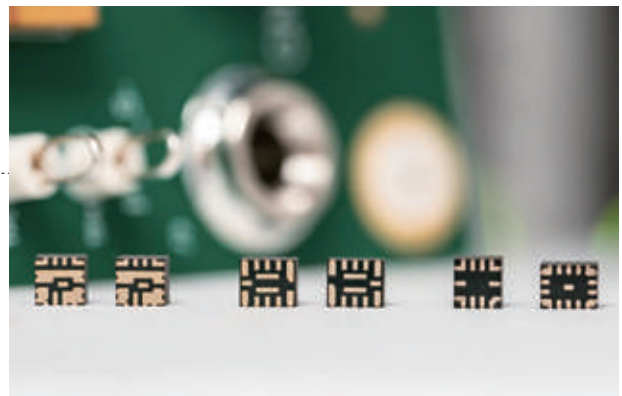
텍사스인스트루먼트(TI)는 최근 전력 밀도를 개선하고 효율성을 높이며 EMI를 줄이도록 설계된 6개의 새로운 전력 모듈을 출시했다.

이 전력 모듈은 TI의 독점적인 'MagPack' 통합 마그네틱 패키징 기술을 활용해서 경쟁 모듈에 비해 크기를 최대 23%까지 축소하여 산업, 엔터프라이즈 및 통신 애플리케이션 엔지니어들이 보다 개선된 성능 수준을 달성할 수 있도록 지원한다. 특히, 6개의 새로운 디바이스 중 TPSM82866A, TPSM82866C 및 TPSM82816 3가지 제품은 업계에서 가장 작은 6A 전력 모듈로, 1mm<sup>2</sup> 면적당 약 1A의 업계 최고 수준의 전력 밀도를 제공한다.

제프 모로니(Jeff Morroni) TI 킬비 랩(Kilby Labs)의 전력 관리 R&D 책임자는 “지금까지 엔지니어들은 시간, 복잡성, 크기, 부품 수를 줄이기 위해 전력 모듈을 사용해왔지만, 동시에 일정 부분 성능 저하를 감수해야 했다”며, “약 10여년에 걸쳐 개발한 TI의 통합 마그네틱 패키징 기술을 통해 전력 설계 엔지니어들은 이제 더 작은 공간에서 더 많은 전력을 효율적이고 비용 효과적으로 공급해야 하는 오늘날의 전력 트렌드를 충족할 수 있게 됐다”고 전했다.

### 더 작은 공간에서 더 많은 전력 공급

전력 설계에서 ‘크기’는 매우 중요한 요소다. 전력 모듈은 전력 칩



과 변압기 또는 인덕터를 하나의 패키지에 결합하여 전력 설계를 간소화하고 귀중한 보드 공간을 절약해준다. TI의 독점적인 3D 패키지 성형 공정을 활용하는 MagPack 패키징 기술은 전력 모듈의 높이, 너비, 깊이를 최대화함으로써 더 작은 공간에서 더 많은 전력을 공급할 수 있다.

MagPack마그네틱 패키징 기술에는 새롭게 설계된 독점적인 소재의 통합형 전력 인덕터가 포함된다. 결과적으로 엔지니어는 동급 최고의 전력 밀도를 달성하고 온도 및 복사 방출을 줄이면서 보드 공간과 시스템 전력 손실을 모두 최소화할 수 있다. 오늘날 일부 분석가들은 10년 말까지 전력 수요가 100% 증가할 것으로 예측하고 있기에, 전력 손실을 최소화할 수 있다는 이점은 전력이 가장 큰 비용 요소인 데이터 센터와 같은 애플리케이션에서 특히 중요하다. **M**

자료제공: TI([www.ti.com](http://www.ti.com))

피아이코리아

## PI 고정밀 헥사포드를 선택해야 하는 이유

헥사포드 포지셔닝 시스템은 다축 포지셔닝 및 모션 시뮬레이션 애플리케이션을 위한 다목적 툴이다. 헥사포드는 6자유도와 사용자가 프로그래밍 가능한 피벗 포인트를 제공하여 얼라인먼트 애플리케이션에서 탁월한 유연성을 제공한다. 이 기사에서는 PI의 고정밀 헥사포드를 선택해야 이유를 6가지로 축약하여 알아보기로 한다.

**1. 6자유도 모션:** 정밀 헥사포드는 하나의 기계적 구조에서 6자유도의 모션을 구현한다. 플랫폼은 X, Y, Z 병진축과  $\Theta_X$ ,  $\Theta_Y$ ,  $\Theta_Z$  회전축으로 움직인다. 헥사포드의 병렬 키네마틱 구조는 길이가 늘어나는 액추에이터 6개로 구성되며, 각각은 조인트를 통해 베이스 플레이트와 무빙 플랫폼에 연결된다.

**2. 협소한 공간에 설치 가능:** 헥사포드는 협소한 공간에서도 다축 모션을 수행할 수 있다. 이를 통해 맞춤형 프로세스, 기계 및 시스템에 최적의 통합이 가능하다.

**3. 임의의 피벗포인트 지정:** PI 정밀 헥사포드는 소프트웨어 명령을 사용하여 회전 중심의 위치(피벗포인트)와 기준 좌표계의 정렬을 빠르고 쉽게 정의할 수 있다. 좌표계 내에서 자유롭게 선택할 수 있는 회전 지점은 헥사포드 모션 플랫폼을 특정 요구 사항에 맞춰 정확하게 조정할 수 있는 최대의 유연성을 제공한다. 미리 정의된 작업 및 도구 좌표계는 언제든지 활성화되거나 비활성화될 수 있으며, 기계적 구성 요소를 변경할 필요가 없다.

**4. 높은 강성:** 헥사포드는 높은 강성을 특징으로 한다. 따라서 외부 힘에 의해 성능이 영향을 받지 않으며, 가변적인 힘이 가해져도 요구되는 위치를 유지할 수 있다.



1. 6자유도 모션



2. 협소한 공간에 설치 가능



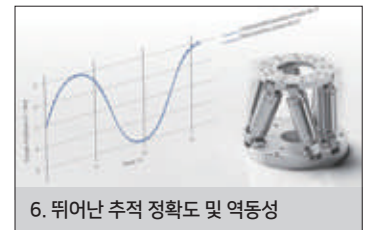
3. 임의의 피벗포인트 지정



4. 높은 강성



5. 우수한 정밀도



6. 뛰어난 추적 정확도 및 역동성

**5. 우수한 정밀도:** PI 헥사포드는 뛰어난 설계와 고품질 재료 및 부품을 사용하여 최고의 정밀도를 보여준다. 표준 버전은 최대 20nm의 최소 증분 모션과  $\pm 0.06 \mu\text{m}$ 의 반복도를 달성한다.

**6. 뛰어난 추적 정확도 및 역동성:** 시스템의 높은 역동성과 정교한 컨트롤러는 목표와 실제 위치 간의 최적의 정렬을 수행한다. 컨트롤러를 통해 사인파 진동의 궤적을 요구에 맞게 달성할 수 있으며 최대 추적 정확도로 모션 시퀀스를 실행한다. 또한 액추에이터가 플랫폼만 이동시키므로 비교적 낮은 에너지 소비로 동적 움직임과 진동을 달성할 수 있다. 

자료제공: 피아이코리아(원문 [www.pikorea.co.kr/ko/expertise/technology/parallel-kinematics/hexapod-features](http://www.pikorea.co.kr/ko/expertise/technology/parallel-kinematics/hexapod-features))

10.23<sub>(Wed)</sub> - 26<sub>(Sat)</sub>

## KINTEX 제1전시장 1~3 Hall



## 주요 참가업체 현황

월간모션컨트롤

서울시 영등포구 여의대방로43라길 6

405호(신길동, 신길프라자)

Tel. 02-824-9655 / Fax. 02-824-7283

E-mail: [motion@motioncontrol.co.kr](mailto:motion@motioncontrol.co.kr)

- 뉴파워프라즈마 · 동우옵트론 · 동진세이켄 · 두루무역 · 디씨티(DCT) · 레이저스펙트라 · 로보슨 · 로체시스템즈 · 링크제니스 · 모벤시스  
· 산오전기코리아 · 삼성디스플레이 · 삼성전자 · 선익시스템 · 성도이엔지 · 세메스 · 시놉시스코리아 · 신성이엔지 · 씨메시스코 · 썬코  
· 씨와이오토텍(씨원) · 씽킹코 · 아이엔엑스텔레놀로지 · 아이케이세미콘 · 엠코테크놀로지코리아 · 에스엔유프리스전 · 에스케이하이닉스  
· 에스티마티코윌렉트ronics · 에스티아이 · 에이디칩스 · 엔텍 · 엘에스멤브레인 · 열염메스 · 열지신타론 · 오로스테크놀로지 · 원에스티  
· 원익머트리얼즈 · 인릭IPS · 위아코퍼레이션 · 유니덱스 · 이오테크닉스 · 이즈비 · 자비스 · 진성나노텍 · 참앤지니어링 · 캔탐스  
· 케이앤더블유 · 코닉오트메이전 · 코어플로우코리아 · 탭앤지니어링 · 터크코리아 · 파스텍 · 프레스토솔루션  
· 피에조테크놀로지 · 하이버전시스템 · 한국닛도덴고 · 한국뷰트르(주) · 한국영성기술 · 한백정밀 · 한즈모터를 · 한켄테크놀러지스  
· 현주FA · ANI · SD Optics · SPG

Thomson

## 작은 공간에서 높은 하중 용량 제공하는 소형 정밀 볼 스크류



Thomson은 작은 설치 공간에서 동급 최고의 부하 용량을 제공하는 새로운 소형 정밀 볼 스크류 크기를 출시한다고 발표했다.

이 제품들은 작은 크기에서 최고 수준의 하중 용량을 제공한다. Thomson의 소형 미터 볼 스크류 라인인 독특한 다중 스타트 볼 리턴(multi-start ball return) 설계를 사용하여 더 높은 하중을 지지할 수 있도록 최적화되었다. 이 설계는 고정밀과 하중 처리가 필요한 좁은 공간에서 정확하고 부드러운 조용한 작동을 제공한다.

Thomson의 볼 스크류 제품 매니저인 Thomas Schwertner는 “지정된 하중 용량을 달성하기 위해 실험실, 의료 및 기타 공간 제약적인 메카트로닉스 애플리케이션 설계자는 종종 더 큰 너트를 선택해야 하며, 이는 최종 장비를 필요 이상으로 크게 만든다”며 “Thomson의 고유한 볼 리턴 시스템과 정밀 제품 제조 전문성 덕분에 더 작은 어셈블리를 더 높은 하중 처리 용량으로 제공할 수 있다”고 설명했다.

더 많은 볼을 사용하면 더 높은 하중을 지탱할 수 있다. Thomson

미니어처 미터법 볼 스크류는 너트 내 회로와 로드된 볼의 수를 최대화하는 고유한 멀티 라이너 리턴 시스템을 통해 이를 달성한다. 예를 들어, 멀티 라이너 리턴 시스템을 갖춘 미니어처 미터법 시스템은 8개의 회로에 168개의 볼을 배치하여 7.6kN의 정하중을 지지하는 반면, 단일 라이너 설계는 4개의 회로에 84개의 볼을 사용하여 4.2kN만 지지한다. 또한 단일 너트 내의 볼 수를 최대화하면 부하를 여러 지점에 분산시켜 시스템 수명을 연장할 수 있다. 또한 Thomson 멀티라이너 리턴 시스템은 축 방향으로 떠서 정렬 불량을 보장한다.

한편 멀티 라이너 볼 리턴 시스템을 갖춘 새로운 Thomson 미니어처 미터법 볼 스크류는 이제 8x2.5, 8x5, 10x2, 10x3 및 12x2mm 직경으로 제공된다. 추가 사이즈 옵션은 현재 개발 중이다. 마운팅 인터페이스 옵션에는 나사산, 플랜지 또는 원통형이 포함된다.

모든 옵션은 탄소강 구조, 고성능 반복성(0.05mm 백래시),  $\pm 52\mu\text{m}/300\text{mm}$  표준 리드 정확도(T7)를 특징으로 한다. 더 높은 리드 정확도, 프리로딩 및 얇은 고밀도 크롬 및 흑색 산화물 코팅과 같은 맞춤형 코팅이 적용된 미니어처 미터법 볼 스크류도 주문할 수 있다. 

자료제공: Thomson([www.thomsonlinear.com](http://www.thomsonlinear.com))

비전시스템 전문지

비전시스템 웹사이트를 방문하시면  
무료 구독 서비스를 제공합니다.

[www.visionsystem.kr](http://www.visionsystem.kr)

3개월을 무료로 구독할 수 있습니다.



Delta Motion

## EtherCAT 통신으로 RMC200 모션 컨트롤러 강화

Delta Motion은 주력 제품인 ‘RMC200’ 모션 컨트롤러 제품군에 EtherCAT 통신 모듈을 추가했다고 밝혔다. 이 새로운 모듈을 통해 RMC200은 EtherCAT 지원 장치에 효율적으로 연결하고 EtherCAT을 통해 전기 모터 드라이브와 유압 밸브를 제어할 수 있다.

새로운 R200-ECAT MainDevice 모듈은 RMC200 Lite와 Standard 모두와 호환되어 각각 최대 18축과 50축을 제어할 수 있다. 이 모듈은 CPU 모듈 옆의 슬롯을 차지하면서 모든 RMC200 베이스에 쉽게 플러그인할 수 있다. 기존 고객은 R200-ECAT 모듈을 구매하고 펌웨어 업데이트를 수행하여 업그레이드할 수 있다. 향상된 기능은 EtherCAT 또는 EtherCAT 장치와 플러그인 모듈의 조합을 통해 Delta의 유명한 위치, 속도, 압력 및 힘 제어 기능을 지원한다.

Delta Motion의 CEO인 Steve Nylund는 “EtherCAT은 고객에게 상당한 이점을 제공하여 배선을 줄이고 데이터 흐름을 늘리고 드라이브와 쉽게 통합할 수 있는



옵션을 제공한다”며 “특히 유압 모션 제어와 모터 드라이브를 모두 포함하는 하이브리드 기계의 경우 고객은 전체 기계를 보다 쉽게 제어할 수 있다”고 말했다. **M**

자료제공: Delta Motion([www.deltamotion.com](http://www.deltamotion.com))

## 에이디링크, 3.5인치 싱글 보드 컴퓨터 ‘SBC35 시리즈’

에이디링크 테크놀로지는 새로운 싱글 보드 컴퓨터(SBC)인 ‘SBC35 시리즈’를 발표했다.

이번에 발표한 제품은 컴팩트한 공간에서 효율성을 극대화하도록 특별히 설계된 마더보드 시리즈이다. SBC35 시리즈에는 13세대 Intel Core 프로세서를 지원하는 고성능 ‘SBC35-RPL’과 Intel N97 프로세서를 지원하는 에너지 최적화된 ‘SBC35-ALN’의 두 가지 모델이 있다. 또한 시스템 기능을 크게 향상시키는 광범위한 I/O 모듈과 SBC-FM 적응형 기능 모듈(AFM)을 자랑한다. 이 SBC35 시리즈는 자율 이동 로봇(AMR), 전기 자동차 (EV) 충전소, 셀프 서비스 키오스크 등 자동화, 운송, 의료, 스마트 시티 프로젝트의 다양한 애플리케이션에 매우 적합하다.

SBC35-RPL은 최대 64GB DDR5 4800MHz RAM과 4개의 독립 디스플레이를 지원하며, 효율성이 최적화된 SBC35-ALN은 최대 16GB DDR5 4800MHz RAM과 3개의 독립 디스플레이를 지원한다. 두가지 모델 모두



다양한 연결 옵션을 제공한다. 4개의 USB 포트, 다양한 M.2 슬롯(2280 M Key, 2230 E Key, 3042 B Key), 2개의 RS-232/422/485, 추가 2개의 RS-232 포트, 오디오, 디지털 I/O가 포함된다. 포괄적인 I/O 및 확장 옵션을 통해 특정 프로젝트 요구 사항을 충족하도록 커스터마이징할 수 있으며, 탁월한 다양성과 확장성을 제공한다. **M**

자료제공: 에이디링크([www.adlinktech.com](http://www.adlinktech.com))

한국지멘스DI

## 새로운 CNC 컨트롤러 '시누메릭 828D' 공개



한국지멘스 디지털 인더스트리(DI)는 오는 9월 개최되는 슈투트가르트 금속가공 박람회 AMB 2024에서 '시누메릭 828D(Sinumerik 828D)' CNC 컨트롤러를 위한 새로운 하드웨어 및 소프트웨어를 선보인다고 밝혔다.

시누메릭 828D는 범용 공작기계 시장에 특화하여 설계되었다. 새로운 프로세서인 PPU271.5, PPU270.5, PPU290.5, PU272.5와 새롭게 설계된 시누메릭 828D MCP(조작반)는 제조 공정의 생산성, 지속 가능성 및 효율성을 향상시키는 다양한 기능과 옵션을 제공한다.

### 'Run MyVirtual Machine' 지원

새로운 프로세서로 시누메릭 828D를 소프트웨어 버전 5.24로 업그레이드할 수 있으며, 이를 통해 시누메릭 Run MyVirtual Machine을 사용할 수 있다. 디지털 네이티브 CNC인 시누메릭 원(Sinumerik One)과 동일하게, Run MyVirtual Machine은 생산 중단 없이 기계의 디지털 트윈을 활용해 NC 프로그램을 생성하고 검증 및 최적화할 수 있도록 지원한다. 이를 통해 실제 기계의 설정 시간을 최대 20%까지 단축하고 생산 리스크를 최소화할 수 있다. 또한 기계의 작업 영역, 클램핑, 공구 및 소재 제거를 NC 프로그램의 모든 단계에서 상세히 시각화할 수 있어 잠재적인 충돌을 미리 인식하고 제거할 수 있다. 또한 Run MyVirtual Machine으로 신입 직원을 교육할 시 기계운영의 학습시간을 절약하고 잘못된

작동 또는 프로그래밍 오류로 인한 손상을 최소화할 수 있다.

### 시누메릭 828D MCP 운영 체계

한편 새롭게 설계된 828D MCP는 차세대 프로세서에 맞춰 도입된다. 이를 통해 더욱 직관적인 기계 운영이 가능해져 CNC 장비 사용자에게 사용자 친화성, 효율성 및 유연성을 제공한다. 새롭게 설계된 시누메릭 828D MCP 운영 체계는 보다 크고 혁신적으로 설계된 신형 하드웨어 프로세서인 PPU.5(12.1인치 및 15.6인치 화면 그리고 기계식 버튼 포함)를 지원한다. 또한 Create MyHMI/3GL을 사용하여 특정 애플리케이션 영역에 맞게 사용자 인터페이스를 추가로 맞춤 지정할 수 있다.

### 향상된 연결성, 에너지 효율성, 강화된 보안

새로운 프로세서에는 X120 인터페이스가 탑재되어 시누메릭 HT10 (Handheld Terminal 10, 휴대용 조작반) 또는 엣지 디바이스와 같은 외부 장치에 연결할 수 있다. 이를 통해 어플리케이션 영역이 확장되고 생산성 또한 향상된다. 또한 Ctrl-E 버튼은 사용자에게 에너지 소비를 투명하게 보여주는 종합적인 기능을 제공한다. 사이버 보안 분야에서 새로운 프로세서는 보안 아카이브, 사용자 관리 및 인증서 저장과 같은 보안 기능을 제공하여 조작 및 제품 불법 복제로부터 보호한다. 

자료제공: 한국지멘스DI([www.siemens.co.kr](http://www.siemens.co.kr))

## 오토닉스, SMPS 리뉴얼 'SPB-A 시리즈' 출시

오토닉스의 SMPS 제품인 SPB 시리즈가 SPB-A 시리즈로 새롭게 리뉴얼됐다.

새로워진 SPB-A 시리즈는 기존 SPB 시리즈 대비 480W 전력의 24V, 48V 모델을 추가함으로써 15W(5/12/24V), 30W(5/12/24V), 60W(12/24V), 120W(12/24V), 240W(12/24/48V), 480W(24/48V)의 라인업을 제공한다. 이로써 SPB-A 시리즈는 더욱 확대된 전력을 기반으로 다양한 산업용 장비 및 환경에 최적화된 전원 솔루션을 제공한다.

또한 SPB 시리즈 대비 슬림해진 사이즈로 공간의 활용성을 극대화할 수 있게 됐다. 특히 120W 모델 경우, 가로 폭 약 20% 축소, 부피 역시 약 12% 절감해 제어반의 슬림화를 실현하였다. 이외에도 라이징 클램프 단자대를 전 모델에 적용했으며 제품 전면의 일관적인 디자인으로 제품의 통일성을 제공한다.

추가로 사용 온도 범위도 확대되었다. 기존 사용 온도 범위 -10~60°C에서 -20~70°C까지 확대됨에 따라 적용 환경 역시 넓어졌으며 과전류/과전압 보호 기능과 과열 방지 기능을 내장해 뛰어난 내환경성을 자랑하게 됐다.

SPB-A 시리즈는 역률 보상 PFC 회로를 적용하여 역률을 개선해



▲ 새롭게 재탄생된 오토닉스 SMPS, SPB-A 시리즈

큰 전원 공급이 필요한 공작기계, 반도체 장비, SMT 장비 등 산업용 각종 장비에 안정적으로 전력 공급을 제공할 수 있다.

오토닉스는 이번 SMPS 제품의 리뉴얼을 통해 더욱 안정적이고 효율적인 제품을 제공함으로써 고객의 요구에 계속해서 부응할 계획이라고 밝혔다. **M**

자료제공: 오토닉스([www.autonics.com](http://www.autonics.com))

## Portescap

### 소형 16mm 기어헤드 'B16C'

Portescap의 'B16C'는 소형 16mm 기어헤드로, Portescap의 16DCT, 16DCP, 17DCT Athlonix 브러시 DC 모터와 직접 통합할 수 있으며, 최대 100mNm의 정격 토크를 제공한다.

B16C 기어박스는 공간과 무게가 중요한 응용 분야, 특히 이동식 주입 펌프에서 탁월한 성능을 발휘한다. 이 소형 형태는 전체 펌프 크기를 줄이거나 추가 설계 기능을 통합할 수 있게 해준다. 통합 설계는 내부 구성 요소의 수를 줄여 접점의 수를 줄이고 출력 소음을 감소시킨다. 소음 감소는 가정 환경이나 조용한 시술실에서 사용하는 주입 펌프의 경우 환자의 약물 투여 중 편안함을 높이는 데 중요하다.

최대 27:1의 기어비로 제공되는 B16C는 16DCT 코일 옵션과 결합될 때 다양한 속도와 토크 출력을 제공하여 엔지니어가 다양한 응용



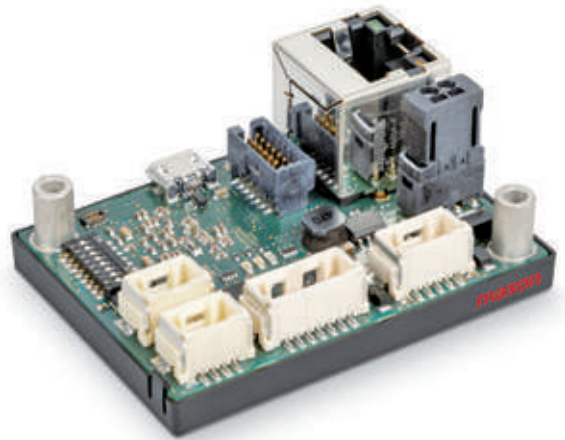
요구를 충족할 수 있는 유연성을 제공한다. B16C는 샤프트 수정부터 하우징 변경에 이르기까지 특정 요구 사항에 맞게 기계적으로 맞춤 제작할 수 있으며, 독특한 응용 요구를 충족하기 위한 특수 윤활유도 사용할 수 있다. **M**

자료제공: Portescap([www.portescap.com](http://www.portescap.com))

Maxon

## 로봇 애플리케이션을 위한 초소형 다축 모션 컨트롤러 'MicroMACS6'

Maxon은 최대 6축을 위한 초소형 프로그래밍 가능 다축 모션 컨트롤러 'MicroMACS6'를 출시했다. 이 제품은 길이가 55mm에 불과한 패키지로 고성능 모션 제어를 제공하여 로봇 및 기계 빌더를 위한 임베디드 설계 통합을 향상시킨다. 또한 Delta, SCARA 및 경량 로봇과 같은 애플리케이션에 내장형으로 통합되도록 설계됐다. 컴팩트한 크기와 무게로 인해 AGV(자동 가이드 차량)를 포함한 모바일 로봇에 유리하다. 다축 모션 제어를 통해 MicroMACS6는 픽 앤 플레이스 애플리케이션과 같은 기계 및 시스템의 생산성과 효율성을 향상시킬 수도 있다.



**최대 6개 모터 컨트롤러 제어 가능:** MicroMACS6는 Maxon EPOS4 위치 컨트롤러와 Maxon ESCON 속도 컨트롤러의 조합을 포함하여 최대 6개의 모터 컨트롤러를 제어할 수 있다. 이 컨트롤러는 사인파/사다리꼴 프로파일이 있는 경로 생성기, 위치 및 속도 제어 피드 포워드, 위치 마커/터치 프로브와 같은 다양한 모션 기능을 제공한다. 또한 MicroMACS6는 0~+10V 범위 내에서 작동하고 1kHz 주파수에서 작동하는 12비트 분해능의 무료 프로그래밍 가능 아날로그 입력 2개를 제공하여 정밀한 신호 제어를 제공한다.

**유연한 네트워크 통합:** MicroMACS6는 Maxon ESCON 속도 컨트롤러와 같은 장치를 제어할 수 있는 25kHz PWM 기능을 포함하여 무료 프로그래밍 기능이 있는 4개의 디지털 출력을 호스팅한다. MicroMACS6에는 노드 ID와 CAN 버스 종단 설정을 구성하는 DIP 스위치도 포함되어 원활한 통신 연결을 보장한다. 유연한 네트워크 통합과 다양한 주변 장치에 대한 연결을 제공하는 MicroMACS6는 풀 스피드 USB 인터페이스를 포함한 다양한 통신 옵션을 지원한다. 마스터와 슬레이브로 작동하는 CANopen 프로토콜을 지원하며 CiA 301 CANopen 애플리케이션 계층과 CiA 402 모션 제어 프로파일을 준수한다.

**컴팩트한 크기와 무게:** 매우 컴팩트한 크기는 설계 통합을 용이하게 하고, 가벼운 중량은 낮은 질량이 필요한 애플리케이션의 성능과 효율성을 최적화한다. MicroMACS6의 무게는 26g에 불과하고 높이는 21mm, 너비는 40mm, 길이는 55mm이다. 두 개의 M2.5 나사 장착 지점을 통해 빠르게 설치할 수 있다. 까다로운 환경에서도 사용할 수 있으며 -30 ~ 55°C의 온도 범위와 최대 90%의 습도에서 안정적인 작동을 보장한다. 

자료제공: Maxon([www.maxongroup.com](http://www.maxongroup.com))

구동 • 전달 • 제어 시스템 관련 엔지니어링 기술전문지

### 월간 모션컨트롤(Motion Control)은

국내 제조산업 현장에서의 제조설비 및 시스템 구축과 운영을 위한 핵심기술인 모션 컨트롤 및 엔지니어링을 위한 국내 유일의 전문 기술 정보지입니다.



[www.motioncontrol.co.kr](http://www.motioncontrol.co.kr)

# Buyers Guide



## 모션컨트롤 바이어스가이드

### 쉽고 빠른 모션엔지니어링 길잡이

산업자동화 분야의 주요 인프라를 이루고 있는 Motion 및 Vision 관련 제품 및 시장현황, 각사별 출시 제품 등을 광범위하게 다룸으로써 유관업체들의 응용장비 및 시스템 개발에 필요한 정보를 제공합니다.

발행처 월간 모션컨트롤      광고문의 02-824-9655

모션컨트롤 바이어스가이드는 다음과 같은 내용으로 구성됩니다

| Motion Control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Motion Mechanism                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Sensors & Peripheral Devices                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servo Motors</li> <li>• Linear Motors</li> <li>• Inverters</li> <li>• AC/DC Motors</li> <li>• Gear Motors</li> <li>• Stepping Motors</li> <li>• AC Drivers</li> <li>• DC Drivers</li> <li>• Surge Filters</li> <li>• Servo Drivers</li> <li>• CNC Controllers</li> <li>• Motion Controllers</li> <li>• Robot Controllers</li> <li>• PC Control Systems</li> <li>• Control</li> <li>• Starters</li> <li>• Converters</li> <li>• PLC</li> <li>• Embedded Controllers</li> <li>• Exclusive Controllers</li> <li>• Industrial Communication Networks</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearings</li> <li>• Breaks</li> <li>• Clutches</li> <li>• Coupling</li> <li>• Sliders</li> <li>• LM Guides</li> <li>• Actuators</li> <li>• Ball Screws</li> <li>• Linear Bearings</li> <li>• Guides</li> <li>• Driver Amplifier Reactors</li> <li>• Modules Drives</li> <li>• Components</li> <li>• Transmissions Gears</li> <li>• Deceleration Engines</li> <li>• Slides</li> <li>• Stages</li> <li>• Rotary Tables</li> <li>• X-Y Tables</li> <li>• Cables Hydraulic/ Pneumatic</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motion Boards</li> <li>• Image Processors</li> <li>• Vision Boards</li> <li>• Adjacent Sensors</li> <li>• Acceleration Sensors</li> <li>• Photo Sensors</li> <li>• Safety Sensors</li> <li>• Piezo Sensors</li> <li>• Solenoid Valves</li> <li>• Terminal Blocks</li> <li>• Touch Screens</li> <li>• Relays</li> <li>• Safety Control Products</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Push Buttons</li> <li>• Industrial I/O</li> <li>• Timers</li> <li>• Pressure Regulators</li> <li>• Gauges</li> <li>• Industrial PC</li> <li>• Switches</li> <li>• Encoders</li> <li>• Measuring Devices</li> <li>• Inspection Devices</li> <li>• Machine Vision</li> <li>• CCD Cameras</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 주요업체 제품 정보                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 주요업체 현황 정보                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## 한국로봇산업협회 - 모션컨트롤산업회, ‘2024 로보월드’ 상호협력 위한 MOU 체결

한국로봇산업협회(회장 김진오)와 모션컨트롤산업회(회장 이명근)는 오는 10월 23일(수)부터 27일(토)까지 일산 킨텍스에서 개최되는 2024 로보월드에서 모션컨트롤산업전 특별관 운영을 위한 상호협력 협약(MOU)을 체결했다고 밝혔다.

지난 8월 8일 열린 협약식에는 로봇산업협회 박철완 부회장을 비롯하여 모션컨트롤협회 신현익 사무국장 등이 참석했으며, △2024년도 로보월드 행사 구성 △국제모션컨트롤산업전 특별관 운영을 위한 업무협약 등에 대한 내용으로 협약식을 개최했다.

모션컨트롤 기술은 로봇의 생산성 극대화와 다양한 활용을 확대할 수 있는 로봇 산업의 핵심기술로, 로봇 산업과 모션컨트롤 분야의 최신 기술과 제품을 공동 전시함으로써 상호 산업간 교류 확대 및 신규 비즈니스 발굴 등 시너지를 창출하기 위해 협력을 추진하기로 했다.

이번 MOU에는 2024 로보월드와 국제모션컨트롤산업전의 행사 동시 홍보 및 마케팅, 공동의 시너지 창출, 산업간 교류 확대를 위한 협력 등의 내용이 담겨 있다.

박철완 한국로봇산업협회 상근부회장은 “한국국제건설기계전 등 연관 전시회와의 공동 개최 등을 통해 교류 확대뿐만 아니라 참가기업에게는 새로운 비즈니스 기회를 제공하게 될 것”이라며, “특히 반도체·이차전지 등 첨



▲ (사진 왼쪽부터) 한국로봇산업협회 박철완 상근부회장, 모션컨트롤산업회 신현익 사무총장

단전략산업의 후방산업으로 로봇과 모션컨트롤 산업의 중요성이 더욱 커지고 있다. 이번 협약을 시작으로 공동 연구개발 및 융합 생태계 구축 등 협력 분야를 확대해 각 기관과 회원사가 지속성장할 수 있는 기회가 되도록 하겠다”고 밝혔다.

로보월드는 제조업용 로봇·스마트팩토리·자동화, 전문·개인 서비스용 로봇, 자율주행·물류로봇, 의료·재활·국방로봇, RaaS, 로봇부품·SW 등 다양한 분야의 로봇업체들이 참가할 것으로 전망된다. 규모 역시 역대 최대로 국내 250개 사, 해외 50개 사 등 총 300개 업체, 약 900개 부스로 구성된다. **M**

## 지브라 테크놀로지스, “아태 제조업체 87%, 디지털 전환 우선 인식”



지브라 테크놀로지스(Zebra Technologies)가 ‘2024년 제조 비전 연구 보고서’에 대한 아태지역 결과를 발표했다. 해당 보고서에 따르면, 아태지역 제조업체의 68%(전 세계 61%)가 2029년까지 AI가 성장을 주도할 것으로 예상했다. 이는 2024년의 46%(전 세계 41%)에서 증가한 수치다. 이러한 AI 도입의 급증은 아태지역 설문 응답자의 87%(전 세계 92%)가 디지털 전환을 우선순위로 꼽은 것과 함께 제조업체들이 데이터 관리를 개선하고 제조 프로세스 전반의 가시성과 품질을 향상시키는 새로운 기술을 활용하려는 의도를 보여준다.

디지털 전환은 제조업체의 최우선 과제이지만, 아태지역을 포함한 전 세계 설문 응답자의 약 30~40%는 이를 달성하는 데는 인건비 및 가용성(아태 지역 44%, 전 세계 36%), 기술 솔루션 확장(아태지역 36%, 전 세계 33%),

정보 기술과 운영 기술(IT/OT)의 융합(아태지역 38%, 전 세계 33%) 등의 장애물이 있음을 인식하고 있는 것으로 나타났다.

AI 및 기타 신기술 도입을 통한 혁신의 첫 번째 단계는 가시성을 확보하는 것이다. 이를 통해 제조업체는 데이터를 보다 효과적으로 활용하여 문제와 프로젝트를 식별하고 대응하며 우선순위를 정함으로써 제조 프로세스 전반에 걸쳐 점진적인 효율성을 높여 가장 큰 효과를 조기에 달성할 수 있다.

지브라의 동남아시아 및 APJeC 지역 세일즈 부사장인 Christanto Suryadarma는 “제조업체들은 데이터를 효과적으로 사용하는 데 어려움을 겪고 있기 때문에 민첩하고 효율적인 제조 환경을 조성하기 위해 AI 및 기타 디지털 기술 솔루션을 도입해야 한다는 점을 인식하고 있다”고 말했다. **M**

## 로크웰과 시스코, 아태 산업 시장 디지털 전환 박차에 '맞손'

네트워킹 및 보안 분야 선도기업 시스코(Cisco)와 산업자동화 및 디지털 트랜스포메이션 전문기업 로크웰 오토메이션(Rockwell Automation)이 한국, 일본, 중국 등 아시아 태평양산업 시장의 디지털 트랜스포메이션을 추진하기 위해 협력하기로 했다고 발표했다. 이번 발표는 양사가 이와 관련한 양해각서(MOU)를 체결하면서 이루어졌다.

시스코와 로크웰 오토메이션은 제조업체의 운영 최적화, 생산성 제고, 산업용 네트워크의 보안 강화를 지원하는 기술과 서비스를 제공하고 있다. 이번 협력을 통해 양사는 공장 내 모든 설비와 시스템이 네트워크로 연결된 스마트 공장 및 산업용 사물인터넷(IoT) 등 첨단 자동화 솔루션 구현을 촉진하고, 제조 환경에서 직면하는 고유한 과제와 요구 사항을 해결하기 위해 함께 노력할 예정이다.

이번 MOU를 통해 시스코와 로크웰 오토메이션은 디지털 기술과 자동화 솔루션이 가진 힘을 활용해 APJC 산업 시장의 고유한 과제를 해결하기 위해 협력하면서 협업과 혁신을 촉진하기 위해 더욱 긴밀히 협력하겠다는 의지를 표명했다.

로크웰의 쇼반 센굽타(Shovan Sengupta) 마켓 액세스 부문 지역 부사장



▲ 쇼반 센굽타 로크웰 오토메이션 아태지역 사업 부사장(사진 왼쪽에서 세번째), 시스코 카티카 프리하디 아시아 태평양 부사장(다섯번째)

은 “양사의 강점과 역량을 결합해 이 지역 내 산업 기업이 복잡한 디지털화를 헤쳐 나가고 지속 가능한 성장을 도모할 수 있도록 지원할 유리한 입지를 확보했다”고 강조했다.

또한, 시스코와 로크웰 오토메이션은 제조업 부문의 디지털 기술 격차를 해소하기 위해 더 광범위한 인재 풀을 양성하고 구축하는 데 매진할 예정이다. 이를 위해 시스코의 네트워킹 아카데미 프로그램과 로크웰 오토메이션의 아·태지역 대학과의 파트너십을 활용할 계획이다. **M**

## Siemens, 올 3분기 높은 성장세 DI 부문 등 두 자릿수 증가율

Siemens는 올 3분기에도 수익성 높은 성장세를 이어갔다고 밝혔다. 전반적으로 뚜렷하게 증가한 순이익과 이익률로 재무 건전성을 다시 한번 입증했다는 것이다.

3분기에는 대부분의 사업부문에서 주문량이 증가한 가운데, 특히 디지털 인더스트리(DI) 부문과 스마트 인프라(SI) 부문에서 상당한 규모의 계약을 수주하며 두 자릿수 증가율을 기록했다. 반면, Siemens 모빌리티는 사상 최대 수주량을 달성했던 작년 동기 대비 수주량이 급감했다. 매출 성장은 두 자릿수의 두드러진 증가율을 보인 스마트 인프라(SI) 부문이 견인했으며, Siemens 헬시니어스와 Siemens 모빌리티도 전체 매출 실적 강화에 기여한 것으로 나타났다.

Siemens의 롤랜드 부시(Roland Busch) 회장 및 최고경영자는 “Siemens는 높은 전기화 수요에 힘입어 3분기에도 수익성 있는 성장을 이

# SIEMENS

어갔다. 우리의 강점인 산업용 소프트웨어 부문에서 대규모 라이선스 계약을 다수 수주한 것도 또 하나의 성장 동력이었다. 산업 자동화 사업은 여전히 불투명한 상황에 놓인 가운데 Siemens는 이번 회계연도 연간 전망을 확고히 했다”고 말했다.

한편 환율 및 포트폴리오 효과를 제외한 3분기 매출은 5% 증가했다. Siemens 모빌리티 수주량은 사상 최대 수주를 기록했던 2023 회계연도 3분기 대비 15% 감소했다. 명목 매출액은 4% 증가한 189억 유로를 기록했다. 수주액은 198억 유로로 16% 감소한 수치지만 매출을 초과했으며, 수주액 대비 출하액을 나타내는 BB율(book-to-bill ratio)은 1.05다. 수주 잔고는 1130억 유로로 높은 수준을 유지했다. 산업 비즈니스 수익은 11% 증가한 30억 유로를 기록했으며, 이익률은 전년 동기 실적을 훨씬 웃도는 16.5%를 달성했다. **M**

## Timken, CGI 인수로 모션 제어 플랫폼 및 역량 확대

엔지니어링 베어링 및 산업용 모션 기업인 Timken이 의료 로봇을 중심으로 광범위한 자동화 시장에 서비스를 제공하는 정밀 드라이브 시스템 제조업체인 CGI를 인수하는 데 합의했다고 밝혔다. 이 거래는 규제 승인을 포함한 관례적인 종결 조건이 적용되며 3분기에 완료될 것으로 예상된다.

Timken의 수석 부사장 겸 사장인 Christopher Coughlin은 “매력적인 제품 포트폴리오, 고성장 의료 응용 분야에서의 강력한 입지, 최첨단 제조 및 지속적으로 높은 영업 마진을 갖춘 CGI 인수는 Timken에 전략적으로 매우 적합하며, 125년 동안 이어온 혁신의 유산을 지속적으로 구축하는 데 도움이 될 것이다”라고 말했다.

Timken은 2018년에 Cone Drive를 인수하여 정밀 드라이브 분야에 진출했으며, 2022년에 Spinea를 추가하여 역량을 확장했다. 이러한 인수는 산업 모션 분야에서 역량을 다각화하고 확장하려는 Timken의 전략의 직접적인 결과로 풀이된다. Cone Drive와 Spinea 솔루션은 광범위한 응용 분야를 지원하며 2023년 Timken의 두 번째로 큰 개별 최종 시장 부문으로 선정된 자동화 분야에서 Timken의 성장을 견인하는 데 도움이 되고 있다.

CGI의 합류로 Timken은 자동화 및 로봇 솔루션 분야의 글로벌 리더로서의 입지를 더욱 강화할 것으로 기대를 모으고 있다. **M**



▲ CGI Motion의 'Raptor SS'

## 웨스트, 지속가능한 생산 위한 에너지 절감 서비스 'FESS' 선보여

산업 자동화 솔루션 전문 기업 웨스트(Festo)가 지속 가능한 생산을 위한 에너지 절감 서비스 'FESS(Festo Energy Saving Service)'를 선보인다고 밝혔다.

FESS란 생산 현장에서 사용 중인 압축 공기의 품질 및 누출 여부, 절감 가능성을 확인하고 이를 총체적이며 지속 가능한 방식으로 최대한 활용할 수 있도록 돕는 웨스트만의 맞춤 서비스다. FESS로 현장 점검을 완료할 시 갑작스러운 가동 중단을 방지하고 최적화된 계기 유지보수가 가능하며, 일관된 품질의 제품을 생산할 수 있어 불량률 또한 감소한다. FESS는 압축 공기 에너지 효율성에 대한 국제 표준인 ISO 11011를 따르며, 독일의 대표적인 시험인증 기관인 'TUV SUD'로부터 라이선스를 획득한 엔지니어가 직접 서비스를 수행한다.

한국웨스트는 국내 최대 자동차 모듈 및 부품 제조 기업을 비롯해 세계 최대 마스크 제조 기업 등에서 FESS를 시행했으며, 그를 통해 가능한 연간 비용 절감 효과와 탄소 배출 절감 효과를 결과 보고서와 함께 제공했다. FESS를 경험한 제조업체들은 즉각적인 비용 절감 효과 외에도, 향후 탄소 중립 정책 수립 및 실행 과정에 FESS가 큰 기여를 하게 될 것이라고 밝혔다.



한편, 한국웨스트 관계자는 “FESS에 대한 컨설팅을 받고 싶거나 서비스 시행 전 세미나 진행을 원하는 기업은 산업군 및 제조 현장에 대한 정보를 기입해 한국웨스트 대표 메일(saleskr@festo.com)로 발송하면 기술지원팀에서 빠르게 응대 예정이다”라고 밝혔다. **M**

## 알에스오토메이션-뉴로메카 “로봇생태계 조성위해 손 잡는다”

로봇모션 부품 및 솔루션 전문 기업 알에스오토메이션이 글로벌 로봇시스템 및 로봇시스템 응용분야 전문업체인 (주)뉴로메카와 글로벌 환경변화 및 시장수요에 대응하여 전략적 제휴를 체결했다고 밝혔다.

알에스오토메이션은 뉴로메카의 고속 협동로봇 전용 다축드라이브와 이중화센서보드(Redundancy sensor board) 등의 공동 개발에 나선다. 또한, 뉴로메카가 보유한 제어 부품관련 기술 공유를 통해 개선 및 발전시키는 연구도 함께한다. 이에 더해 뉴로메카에서 필요로 하는 로봇 모션제어용 부품 개발과 생산 및 공급하는 역할도 수행하기로 합의했다.

양사는 MOU 체결 이후 별도 실무 협의를 통해 세부 협력방안이 정리되는 대로 공동 업무를 시작할 예정이다.

뉴로메카는 협동로봇 전문기업으로 중소 제조공장 자동화 및 F&B 부문 로봇 자동화를 통해 세계 속의 K-로봇을 선도하고 있다. 또한 AI 등 핵심기술 도입과 신규사업 확대를 통해 지속적인 미래 성장의 발판을 확보하는 데 주력하고 있다.

알에스오토메이션 강덕현 대표는 “뉴로메카와의 전략적 제휴는 경쟁이



▲ (사진 왼쪽부터) 뉴로메카 박종훈 대표, 알에스오토메이션 강덕현 대표

심화되고 있는 로봇시장의 경쟁력 확보를 위한 일환이며, 알에스오토메이션이 보유하고 있는 로봇 모션 및 솔루션을 뉴로메카가 필요로 하는 제품으로 공급함으로써 상호 경쟁력 제고에 기여할 수 있을 것”이라고 말했다.

또한, 회사는 이번 MOU의 성공적 추진과 함께 현재 개발진행중인 4축 서보의 양산출시, 정전용량식 엔코더의 적용처 확대 등 모션 기술력을 바탕으로 로봇시스템 분야에서 경쟁력을 지속적으로 확대해 나갈 것이라고 밝혔다. **M**

## 50주년 맞이한 WAGO 커넥터, “전세계 고객들에 최고의 솔루션 제공할 것”



전기전자 엔지니어링, 자동화 및 전자 인터페이스 제품과 솔루션의 글로벌 공급체인 WAGO 그룹은 최근 WAGO 커넥터가 50주년을 맞이했다고 밝혔다.

WAGO 관계자는 “WAGO는 50년 전 전기 결선 커넥터로 전 세계에 혁신을 가져왔다. 1974년 최초로 출시된 커넥터는 ‘Hey, hand me a WAGO’라는 문구를 내세워 유럽 전기 전문가들 사이에서 널리 사용돼 왔다. 빠른 작업 속도와 안정적인 결

선, 그리고 유지 보수가 필요 없는 커넥터라는 것이 강점이다”라고 말했다.

WAGO는 초기의 신제품 출시부터 글로벌 성공에 이르기까지 273 시리즈 커넥터로 전 세계적인 인기를 끌었다. 나사 연결 기술이 아닌 스프링 프레셔를 사용하여 전선을 고정하는 혁신적인 방식을 도입하면서, WAGO는 시간과 비용 절감이라는 목표를 이루었다. 이 커넥터는 국제 시장에서 표준으로 자리 잡았고, 현재까지도 필수적인 전기 결선 도구로 사용되고 있다.

WAGO 커넥터의 50주년을 기념하며 “지난 반세기 동안 쌓아온 혁신과 신뢰를 바탕으로 앞으로도 더 나은 미래를 향해 나아갈 것이다”라고 포부를 밝히며 “앞으로도 지속 가능한 기술 개발에 앞장서며, 전 세계 고객들에게 최고의 솔루션을 제공할 것이다”라고 밝혔다. **M**

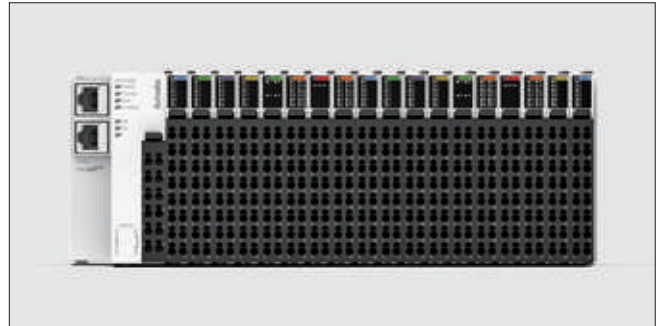
## 오토닉스, 슬림 리모트 I/O ARIO 시리즈 라인업

오토닉스가 리모트 I/O ARIO 시리즈 내 신규 모델을 라인업했다.

ARIO 시리즈는 통신과 I/O 모듈을 자유롭게 탈부착하며 사용 목적에 따라 필요한 기능을 확장해서 사용할 수 있는 리모트 I/O이다. 이 제품은 Smart Factory를 위한 산업용 이더넷/필드버스 통신 기반의 다양한 사용자 편의적인 I/O 구성과 커플러와 모듈을 유연하게 연결하여 다양한 I/O 제어가 가능하다.

새롭게 라인업 된 모델은 CC-Link V1/V2 통신 커플러 1개 모델과 입/출력 및 전원 등의 확장 모듈 23개이다. 이로써 EtherCAT, CC-Link V1/V2, ProfiNet, ProfiBus, EtherNet/IP, DeviceNet, Modbus TCP, Modbus RTU의 총 8개 통신 커플러 모델을 지원하게 됐으며 23개의 확장 모듈을 라인업함에 따라 총 54개 모델의 확장 모듈을 지원하게 됐다.

또한, 기존 12핀(8채널)에 추가로 16핀 터미널 모듈을 라인업하여 디지털 입출력 최대 16채널, 아날로그 입출력 최대 8채널까지 대응이 가능해 설치



▲오토닉스의 슬림 리모트 I/O ARIO 시리즈

공간의 절감은 물론, 사용자의 다양한 니즈에 대응할 수 있게 됐다.

그 외 ARIO 시리즈의 주요 특징으로는 △ 가로 폭 12mm으로 제어 시스템 공간의 효과적 절감 △ 푸시인(Push-in) 결선 방식으로 작업 시간 단축 및 사용자 편의성 극대화 △ 핫스왑(Hot-swap)으로 시스템 운전 중에도 유지보수 가능 △ 커플러 및 모듈의 자가 진단 가능 △ 전원 및 동작 상태 LED 표시부 제공 등이 있다. **M**

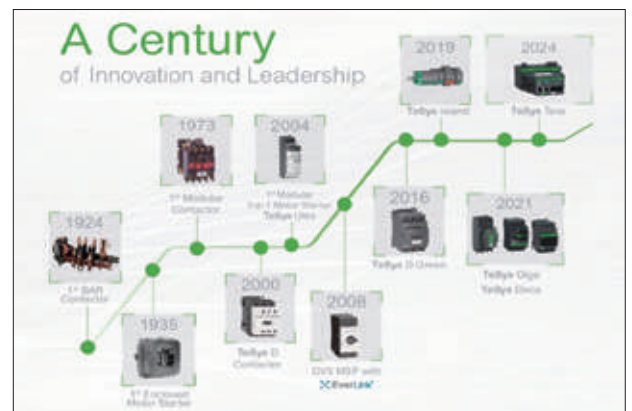
## 슈나이더 디지털 모터 관리 솔루션, '테시스(TeSys)' 출시 100주년

슈나이더 일렉트릭이 생산 공정의 효율성을 높일 수 있는 디지털 모터 관리 솔루션 '테시스(TeSys)' 출시 100주년을 맞았다.

모터의 상태를 실시간으로 모니터링하고, 이상 징후를 조기에 감지할 수 있는 기능을 갖춘 디지털 모터 관리 시스템은 다양한 전기적 문제로부터 모터를 보호하며, 예기치 않은 장비 고장을 방지하고 가동 시간을 극대화할 수 있다.

슈나이더 일렉트릭은 모터를 보호하고 공정의 안정성과 효율성을 높일 수 있는 테시스(TeSys) 라인업과 더불어 다양한 디지털 모터 관리 솔루션을 시장에 선보이고 있다. 올해로 출시 100주년을 맞은 테시스는 1924년, 전기 회로를 반복적으로 켜고 끄는데 사용되는 전기 제어 장치인 바 마운트 전자 접촉기를 세계 최초로 개발하며 역사가 시작됐다. 현재는 다양한 규모의 현장에 적용 가능한 테시스 아일랜드(TeSys Island), 테시스 기기(TeSys GIGA) 등의 라인업을 제공하고 있다.

테시스 아일랜드(TeSys Island)는 전자 접촉기, 과부하 계전기, 정한시 보호를 위한 EOCR, 계측을 위한 미터기 등 4가지 제품이 1개의 모듈로 통합되어 간편성을 높인 디지털 모터 스타터다. 테시스 기기(TeSys GIGA)는 디지털 전환에



따른 업계의 니즈를 적극적으로 반영한 차세대 전자접촉기 및 과부하 계전기다.

슈나이더 일렉트릭 코리아 파워프로덕트 사업부 권지웅 본부장은 “테시스 라인업의 혁신적인 기술은 슈나이더의 디지털 솔루션인 에코 스트럭처(EcoStruxure)에 완전히 통합되어 탄소 배출량 감소, 전력 사용성 증가, 운영자 및 장치 안전 강화, 비용 절감 등을 포함한 추가적인 비즈니스 이점을 제공한다”라고 설명했다. **M**

# Online Exhibitions

**MOTION CONTROL** 원강 모션컨트롤

**Vision system** 원강 비전시스템

Online Exhibitions  
각 품목별 카테고리

Halls  
품목별 참가업체 현황

Stands  
업체별 제품 정보, 회사소개, 동영상



## MAJOR PARTNERSHIP

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|   |  |  |  |  |  |  |

### 고정밀 하이포이드 기어박스 KH 시리즈



- 하이포이드 기어 세트, 고효율 직각 구동 기어박스
- 매우 짧고 견고한 하우징과 모든 모터와의 호환성
- 고토크, 낮은 백래시, 컴팩트 디자인
- 뛰어난 정확도 및 방사형 하중 성능

APEX

[www.apexdynamicsusa.com](http://www.apexdynamicsusa.com)

### 고정밀 유성 기어박스 AP 시리즈



- 백래시가 1 아크분 미만인 고정밀 로터리 플랜지 스타일
- 케이스 경화 및 연삭 기어링 / 높은 정확도 및 내마모성
- 네 번째 유성 기어 추가, 토크 용량 최대 29% 증가
- 컴팩트한 구조로 높은 비틀림 강성 제공

APEX

[www.apexdynamicsusa.com](http://www.apexdynamicsusa.com)

### 애플루트 인코더 AC36



- BiSS 또는 SSI 옵션
- 최대 22비트 싱글턴 및 12비트 멀티턴
- 직경 38mm의 소형 하우징
- -40°C ~ +100°C의 광범위한 온도 범위

DYNAPAR

[www.dynapar.com](http://www.dynapar.com)

### 애플루트 인코더 AD25



- 싱글턴 및 멀티턴 옵션이 있는 고해상도 절대 인코더
- 동심 모터 장착용 특수 원뿔형 샤프트
- 최대 22비트의 단일 턴 절대 위치 지정
- 인코더 상태를 모니터링하기 위한 통합 온보드 진단

DYNAPAR

[www.dynapar.com](http://www.dynapar.com)

### 공압용 압력센서 PQS812



- 매우 높은 과압력 및 진공에 대한 내성
- 선명하게 보이는 TFT 디스플레이
- 수용 가능한 범위의 분명한 식별을 위한 적색/녹색 디스플레이
- 프로그래밍 가능한 스위칭 출력

ifm

[www.ifm.com](http://www.ifm.com)

### 자기 유도형 유량계 센서 SMF320



- 식음료 산업을 위한 자기 유도형 유량계
- 측정된 변수: 유량, 총 부피, 온도, 전도도 및 유체 감지
- M12 연결로 공급 전압 및 출력 신호를 결합하여 케이블링 감소
- 충격과 진동에 대한 내구성이 향상된 하우징 디자인

ifm

[www.ifm.com](http://www.ifm.com)

### 리니어모터 Quick-Set



- 리니어 자석을 이용한 인코더 기능으로 빠른 설치와 셋업
- 리니어 모터 정보 설정 없이 구동 가능
- ABS 인코더 기능 지원
- 별도의 외부 Encoder 설치 불필요

LS메카피온

[www.lsmecapion.com](http://www.lsmecapion.com)

### 모션제어기 APS-EC-AH1S



- 입력전압: 4 points / 0~5[V], 0~10[V], -10~+10[V]
- 입력전류: 4 points / -5~+5[mA], 0~20[mA], 4~20[mA]
- 정확도:  $\pm 0.1 \sim 0.2\%$  (전압/전류입력, 전압출력),  $\pm 0.2 \sim 0.3\%$  (전류출력)
- 분해능: 1/50,000(Max)

LS메카피온

[www.lsmecapion.com](http://www.lsmecapion.com)

### 자기 인코더 M-Sense16



- 정확도 최대 1.5도
- 통합 RS422 라인 드라이버 옵션
- 최대 1024까지의 해상도
- 증분적 피드백과 절대적 피드백 가능

Portescap

[www.portescap.com](http://www.portescap.com)

### 무브러시 DC 모터 60ECF



- 7극 쌍 자기 회로
- 최대 연속 토크는 298mNm까지
- 센서 장착 또는 센서 미장착
- 3상 BLDC

Portescap

[www.portescap.com](http://www.portescap.com)

### 무정전 전원장치 APC Back-UPS 프로 230V 리프레시



- 사용자 편의성 극대화
- 650VA~850VA까지 전력 용량 지원
- 더 작고 가벼운 혁신적 설계
- 가정 및 소규모 사무실에서 사용하기 적합

슈나이더 일렉트릭 코리아

[www.se.com/kr/ko](http://www.se.com/kr/ko)

### 전원 공급 장치 PSR 시리즈



- 과부하, 단락 및 과전압에 대한 보호 기능 내장
- 고효율 실현 & Noise 및 Ripple 최소화
- DC OK 기능 장착으로 과전압이나 저전압 시 OFF

삼원ACT

[www.iolink.co.kr](http://www.iolink.co.kr)

### 더블 디스크 커플링 SCDW 시리즈



- 판스프링 지지홀의 개수 4개에서 6개로 증가
- 각 홀에 집중 발생하는 응력을 분산시켜줌으로써 내구성 향상
- 축 체결시 정밀한 설치 가능, 고속 회전 실현 가능
- 고강도, 고강성 목적의 디스크 커플링으로써 최적의 제품

성일기공

[www.sungilfa.co.kr](http://www.sungilfa.co.kr)

### 타이밍 폴리 IDTS 시리즈



- 타이밍 폴리 내경부에 볼베어링이 삽입돼 있는 형태
- 타이밍 벨트의 장력 조정 및 방향 전환에 사용
- 고정밀: 백래쉬를 최소화하여 정밀도가 높음
- 고토크: 치형에 의해 슬립 발생이 억제, 높은 토크 전달
- 고회전: 소음과 진동 발생이 적어 고회전 사용에 용이

성일기공

[www.sungilfa.co.kr](http://www.sungilfa.co.kr)

### 컴팩트 실린더 ADN-S



- 적은 설치 공간 / 초경량
- 작은 움직임에 이상적
- 암나사 또는 수나사가 있는 피스톤 로드
- 리튬 이온 배터리 생산 위한 설비에 권장

웹스토

[www.festo.com](http://www.festo.com)

### 미니 슬라이드 드라이브 DGST



- 강력한 트윈 피스톤 드라이브
- 시판 제품 중 가장 짧은 미니 슬라이드
- 정밀한 재순환 볼 베어링 가이드
- 리튬 이온 배터리 생산 위한 설비에 권장

웹스토

[www.festo.com](http://www.festo.com)

# AD Index

|             |       |
|-------------|-------|
| F&B솔루션      | 15    |
| LS메카피온      | 11    |
| SPG         | 1     |
| TPC메카트로닉스   | 5     |
| YP시스템       | 79    |
| 국제산업기계      | 표2    |
| 델타일렉트로닉스코리아 | 6,7   |
| 라이모션        | 10    |
| 레니쇼         | 23    |
| 베이치일렉트릭코리아  | 25    |
| 삼원ACT       | 17    |
| 삼익정공        | 표3    |
| 삼진센서        | 33    |
| 서보앰텍        | 36,37 |
| 성일기공        | 29    |
| 씨에스캠        | 4     |
| 씨피시스템       | 8,9   |
| 아진엑스텍       | 2,3   |
| 애니모션텍       | 27    |
| 웰콘시스템즈      | 39    |
| 유닉스엔지니어링    | 표1    |
| 이노밴스테크놀로지   | 14    |
| 주강로보테크      | 12,13 |
| 테크윈         | 80    |
| 프레스토솔루션     | 31    |
| 피아이크리아      | 표4    |
| 하이덴하인       | 16    |
| 하이원코퍼레이션    | 19    |
| 한신체인        | 21    |
| 로보월드        | 45    |
| 비전시스템       | 49    |
| 모션컨트롤       | 57    |
| 모션전시회       | 61    |
| 바이어스가이드     | 67    |
| 온라인엑스포      | 73    |

광고문의 Tel.02-824-9655  
Fax.02-824-7283

# EDUCATION SCHEDULE 2024. 9. September

## 보쉬렉스로스코리아

9월 유상 교육 일정

| 부산 교육 센터 (HDC) | 과목                                        | 일정     |
|----------------|-------------------------------------------|--------|
|                | 스마트 유압시스템 이해 및 활용(유압 on-off 제어기술 이론 & 실습) | 23~24일 |
|                | 스마트 유압시스템의 IoT 연동 관리 (진동 소음 분석)           | 2~3일   |
|                | 스마트팩토리 설비 유지 개선관리                         | 11일    |

| 용인 교육 센터 (EDC) | 과목                                             | 일정  |
|----------------|------------------------------------------------|-----|
|                | 스마트물류 시스템 이해:FTS(Flexible Transport System) 이론 | 11일 |
|                | 스마트물류 시스템 적용:FTS(Flexible Transport System) 실습 | 12일 |
|                | 스마트물류 네트워크 구축 : IndraDrive 제어 실습               | 26일 |
|                | 스마트물류 네트워크 구축 : MLD Programming                | 26일 |

▶ 자세한 사항은 <https://academy-boschrexroth.co.kr>에서 확인할 수 있습니다.  
교육일정은 당사 사정에 따라 변동이 있을 수 있습니다.  
교육비 : 중소기업 대상 무료

## 로크웰오토메이션

9월 유상 교육 일정

| 과목                                               | 일정             |
|--------------------------------------------------|----------------|
| ControlLogix Level II (E-Net, C-Net, D-Net, FBD) | 3~6일           |
| ControlLogix Level I (초 중급과정, 유지보수과정)            | 10~13 / 24~27일 |
| PF700 AC Drive                                   | 19~20일         |

자세한 사항은 [www.rockwellautomation.co.kr](http://www.rockwellautomation.co.kr) / 지원 / 교육 / 교육 일정 및 신청서에서 확인할 수 있습니다.  
(\* 장소: 대전 대덕대학)

## 오토닉스

9월 유상 교육 일정

| 과목         | 일정                     |
|------------|------------------------|
| 온도조절기 기술교육 | 5일(부산 본사 기술교육관)        |
| 센서 기술교육    | 10,11일(서울 R&D센터 기술교육관) |

▶ 자세한 사항은 [www.autonics.com/service/edc/notice](http://www.autonics.com/service/edc/notice)에서 확인할 수 있습니다.

### 발행인 Publisher

신현익 Hyunik Shin shin@motioncontrol.co.kr

### 취재기자 Editor

허정현 Junghyun Heo hani@motioncontrol.co.kr  
권용국 Yonguk Kwon motion@motioncontrol.co.kr  
조윤숙 Younsok Jo dhlee@motioncontrol.co.kr  
김익수 Uisu Kim dhlee@motioncontrol.co.kr

### 디자이너 Designer

실장 | 고윤주 Yoonju Ko roadable@automotivemnt.com

### 광고부 Advertising Department

차장 | 오정수 Jeoungsoo Oh shinchon1@motioncontrol.co.kr

### 전시 컨벤션 사업부

Exhibition & Convention Department  
부장 | 유진경 Jinkyung Yoo visionsys@visionsystem.kr

### 독자관리 Circulation Assistant

이사 | 김순옥 Soonok Kim motion@motioncontrol.co.kr

### 발행처 Publishing Company

상은미디어 SANG EUN MEDIA  
서울특별시 영등포구 여의대방로 43라길 6, 405(신길동, 신길프라자)  
6, Yeouidaebang-ro 43ra-gil, Yeongdeungpo-gu, Seoul, Korea

### 대표전화 02-824-9655

팩스 02-824-7283

홈페이지 [www.motioncontrol.co.kr](http://www.motioncontrol.co.kr)

E-Mail motion@motioncontrol.co.kr

2024년 9월 통권 제239호

발행일자 2024년 9월 1일

등록일자 2004년 8월 3일

등록No • 영등포, 라00382

인쇄 • 제본 Y-S-P

월간 모션컨트롤은 한국간행물윤리위원회의 도서잡지윤리강령 및  
잡지윤리실천요강을 준수합니다. 본 지에 실린 모든 글과 이미지는  
월간 모션컨트롤 및 원작자가 그 저작권자이므로 서면 동의 없이  
무단 사용 및 복제를 금합니다.

정가 8,000원

# 자동화 시스템의 새로운 Solution

# **AKD**®입니다.



KTH Series



KKR Series



KDR Series



(주)와이피시스템

📍 (우)16072  
경기도 의왕시 오전공업길 19,  
1004호(오전동, 대현테크노월드)

☎ 031-365-5110

☎ 0504-848-5110

SERVO MOTOR  
BALLSCREW ROBOT  
LINEAR MOUDLE  
REDUCER



21세기 하이테크를 주도하는 기업

# MOTION CONTROL SYSTEM TECHONE



# 첨단산업의 성공 파트너 삼익 리니어 부싱

※ SUS시리즈(스테인리스) 생산



초정밀 고강성 운동의 MASTER

**Guide Master®/ McGuide®**



특징

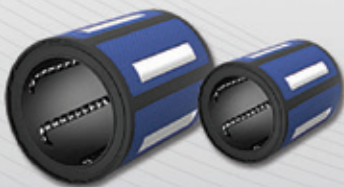
- 고강성, 고정도, 고속성능, 장수명

용도

- 반도체 액정관련 실장장치 및 검사장치, 승강/슬라이드 스테이지, 로봇아암, 프레스기, 반송장치, 고정 및 편칭금형, 두꺼운 소재의 편칭금형, 위치결정용 제어기능, 지그용 등

비용효율이 높아 경제적인

**CLB(컴팩트 리니어 부싱)**



신제품

특징

- 공간 제약을 극복하게 해 주는 컴팩트 사이즈
- 순쉬운 조립: 추가 약세사리가 필요없는 간단한 체결 방식
- 100% 호환성: INA KH, SKF LBBR, Bosch Rexroth 0652 시리즈와 완벽하게 호환

용도

- 포장기계, 식음료품 가공기계, 커팅머신, 운동기구, 목재가공용장비, 섬유기계

McGuide® 적용 고강성 Servo Press

**삼익 Mctuator®**

신제품

특징

- 고속연속 운전, 고강성, 고정도 실현

용도

- 위치, 속도, 힘, 토크 등의 정밀 조정이 요구되는 곳
- 압입기, 포밍기, 커팅기, 조립기, 벤딩기, 피어싱 공정, 교정기 가압장치, 정밀 이송 시스템 등



유공압 실린더를 대체할 수 있는

**삼익 Servo Cylinder**

신제품

특징

- 고강성 및 로드 회전각 제어

용도

- 유 · 공압 실린더 대체 가능한 전동 액츄에이터
- 이송 시스템, 클램프 장치, 물류 시스템, 산업자동의 혼류 생산시스템에 적용할 수 있는 위치제어용 실린더



다각형(Polygon) 포스트와 외통에 정밀 볼을 사용한 Compact 타입 유한 Stroke용 가이드

**PBG**

신제품

특징

- 회전방향 구속실행, 안정된 고속성능

용도

- 소형 정밀 측정기, OA기기, 반도체 및 LED Chip 분류기 등 소형 정밀 부품 이송/분류 시스템용 가이드



다각형 가이드에 공압실린더를 적용한

**Picker Actuator**

신제품

특징

- 등방성 보장, 회전방향 구속, 고정도 실현

용도

- 반도체 칩 이송, LED칩 분류기 등 소형 부품의 이송/분류 시스템



**삼익정공(주)**

<http://www.mysamick.com>

**삼익THK(주)**

<http://www.samickthk.co.kr>

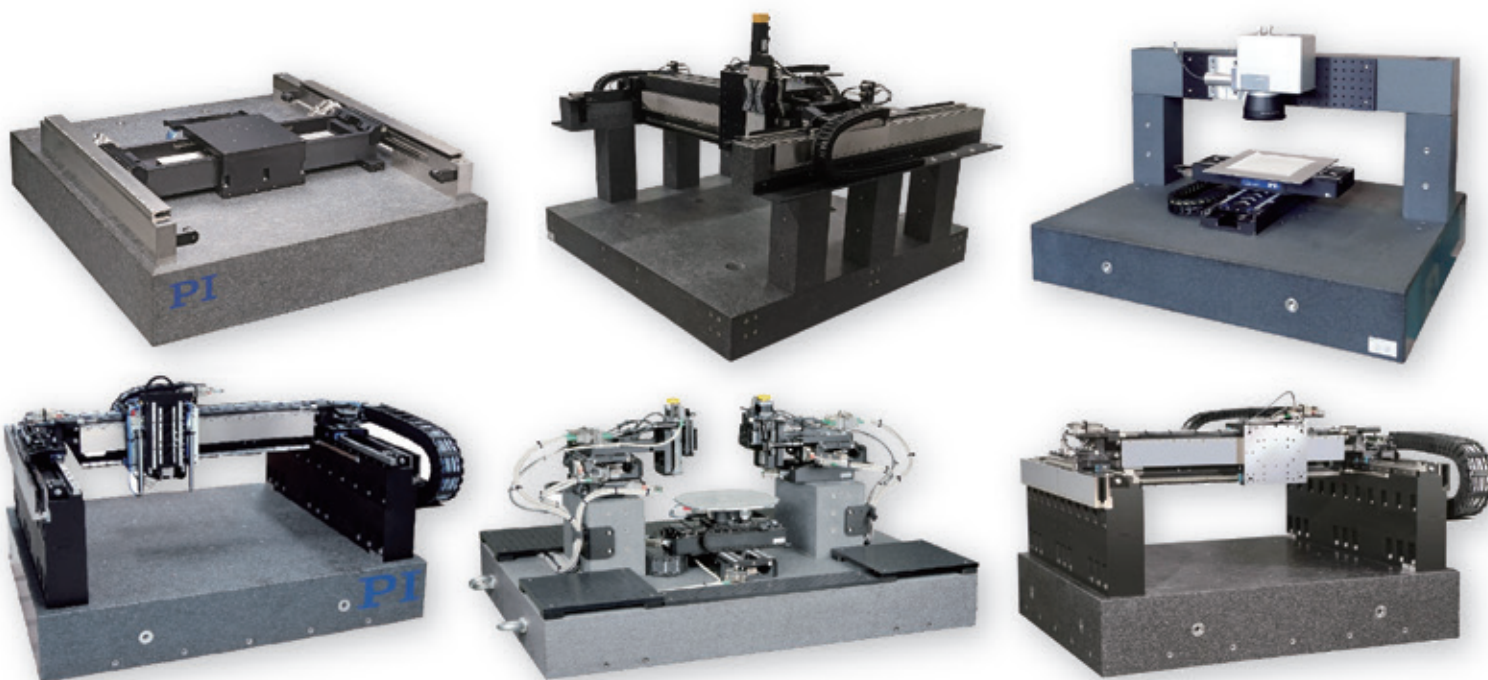
전국대표전화  
1588-9931

(서울/경기) • 두성자동화(주) (02)809-2496 • (주)에이치케이텍 (02)2681-1533 • (주)에스엘시스템 (031)689-3930 • (주)서림정공 (02)2675-7744 • (주)세한상공 (02)807-5411  
(수원) • (주)지에프 (031)497-2520 (인천) • (주)유림엘menti (032)822-5657 (창원) • 삼익통상 (041)621-0045 • 삼익에프앤티(주) (041)570-8660 (대구) • 대명베어링(주) (053)255-6303  
(주)호성베어링 (053)253-1656 • (주)미래자동화 (053)604-0629 • LMC(주) (053)591-3608 (구미) • 세창기전(주) (054)461-8050 (대전) • (주)중동자동화 (043)214-1790  
(한국자동차시스템 (042)670-6080 (광주) • (주)광주자동차시스템 (062)951-8131 (창원) • 삼진에프케이(주) (055)241-0051 • 화성상공사 (055)265-5171 (부산) • 삼미FA (051)319-3207  
(주)삼원자동화 (051)319-3131 • (주)삼익상공사 (051)324-5512 • 한국엘엠시스템 (051)314-0380 (울산) • 삼익자동화(주) (052)288-0249

# PI

# Engineered Systems

Leading Automation Solutions for Motion and Positioning



13,000 m<sup>2</sup>  
production area



5,000 m<sup>2</sup>  
for cleanrooms



System  
engineering

- 모션·포지셔닝 애플리케이션 지원 및 컨설팅
- 다양한 드라이브 기술을 사용하는 다축 통합 솔루션
- 드라이브, 가이드, 센서 등 광범위한 기술 보유
- 라이브러리 및 드라이버를 통한 소프트웨어 지원



>> 자세히 보기

**PI** 피아이코리아

서울특별시 강동구 성안로 156 10층 05354  
Tel 02 475 0060 Fax 02 475 3663

www.pikorea.co.kr  
E-mail info-kr@pi.ws

