

# MOTION CONTROL

## 2024 Buyers Guide

### Robot TOTAL SOLUTION

SCARA



Working Range : 400 ~ 700mm  
Max. Payload : 1kg ~ 7kg  
Repeatability : +0.01mm / +0.015mm

DRV



Working Range : 710mm / 900mm  
Max. Payload : 7kg  
Repeatability : +0.02mm / +0.03mm



Area Sensor  
AS



Machine Vision System  
DMV



Robot Controller  
DCV

DMCNET

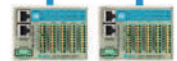
Extensions: up to 8 stations  
(Apply Servo Drives A2 Series: Max. 4 axes of control + 4 Digital I/O)



AC Servo Drives  
ASDA-A2



AC Servo Motors  
ECMA



Digital I/O Modules



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

서울특별시 금천구 가산디지털 1로 219 (가산동), 1511호 TEL : 02-515-5303 FAX : 02-515-5302

SI파트너 / 대리점 모집



## LED Line-Scan Lighting

NEW

HIGH OUTPUT WITH OPTIMAL UNIFORMITY LINE SCAN ILLUMINATION



HLS3 Series

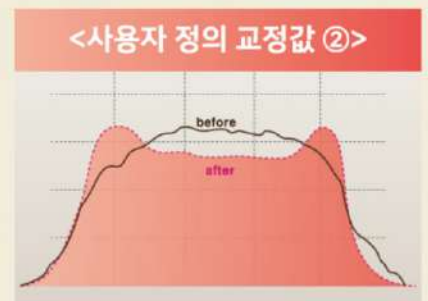
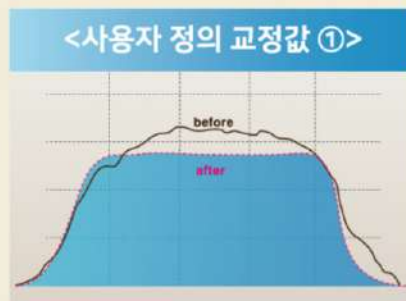
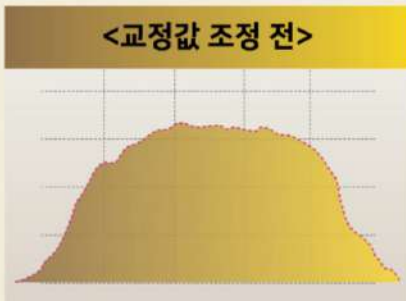
- 특수한 확산판을 사용하여 높은 균일도 실현
- 고휘도의 LED를 사용하여 안정적인 광원



PWR-HLS3-Controller

- R, G, B, W의 색상 제작 가능
- 원하는 파장의 LED를 사용하여 제작가능 (그 외의 색상은 문의사항)

## Changes in Calibration



· 사용하기 쉬운 보정과 취사선택이 가능한 부분별 휘도 조절

(MAX : 2000mm / CUSTOM : 2000mm~)



메뉴얼 컨트롤



Calibration



BLOCK 기능



System 상태감지



방열구조



System Recovery 기능



에어냉각 가능



과열 방지 알람 기능



유선&무선 통신

(주) 엘브이에스  
www.lvs.co.kr

인천시 연수구 송도미래로 30 (송도동 214번지) 스마트밸리 B동 801호  
Tel. 032-461-1800 / Fax. 032-461-1001 / E-mail. lvs@lvs.co.kr

# Step Motor *S-StepServo*

NEW

BATTERY가 필요 없는 ABSOLUTE ENCODER 탑재

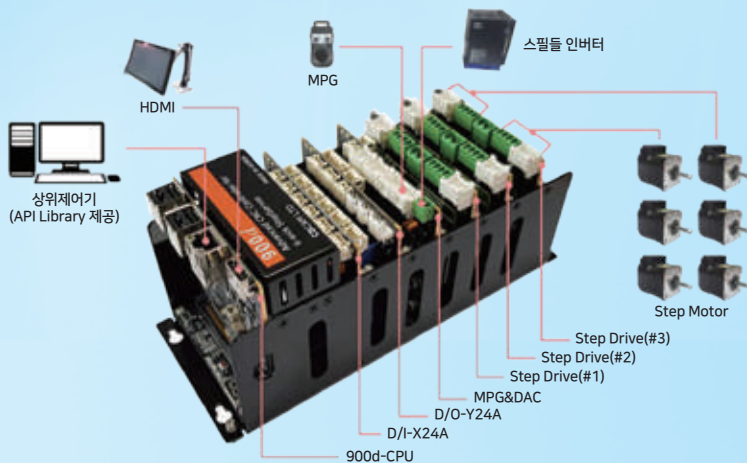
無 BATTERY ABSOLUTE 엔코더 채용으로  
한층 업그레이드된 「위치결정」

- 유럽 미국 수출용 5축 덴탈머신에 장착되어 Long-term 검증된 내구성
- EtherCAT, Modbus, CANopen, CC-Link, Ethernet/IP 지원
- Closed-loop Control, ABS 엔코더 지원

내장 PLC 명령어로 기본 모션과 외부 IO 제어 가능



상위제어기 없이 HMI연결되어 독립구동 가능



## Step Controller 900d

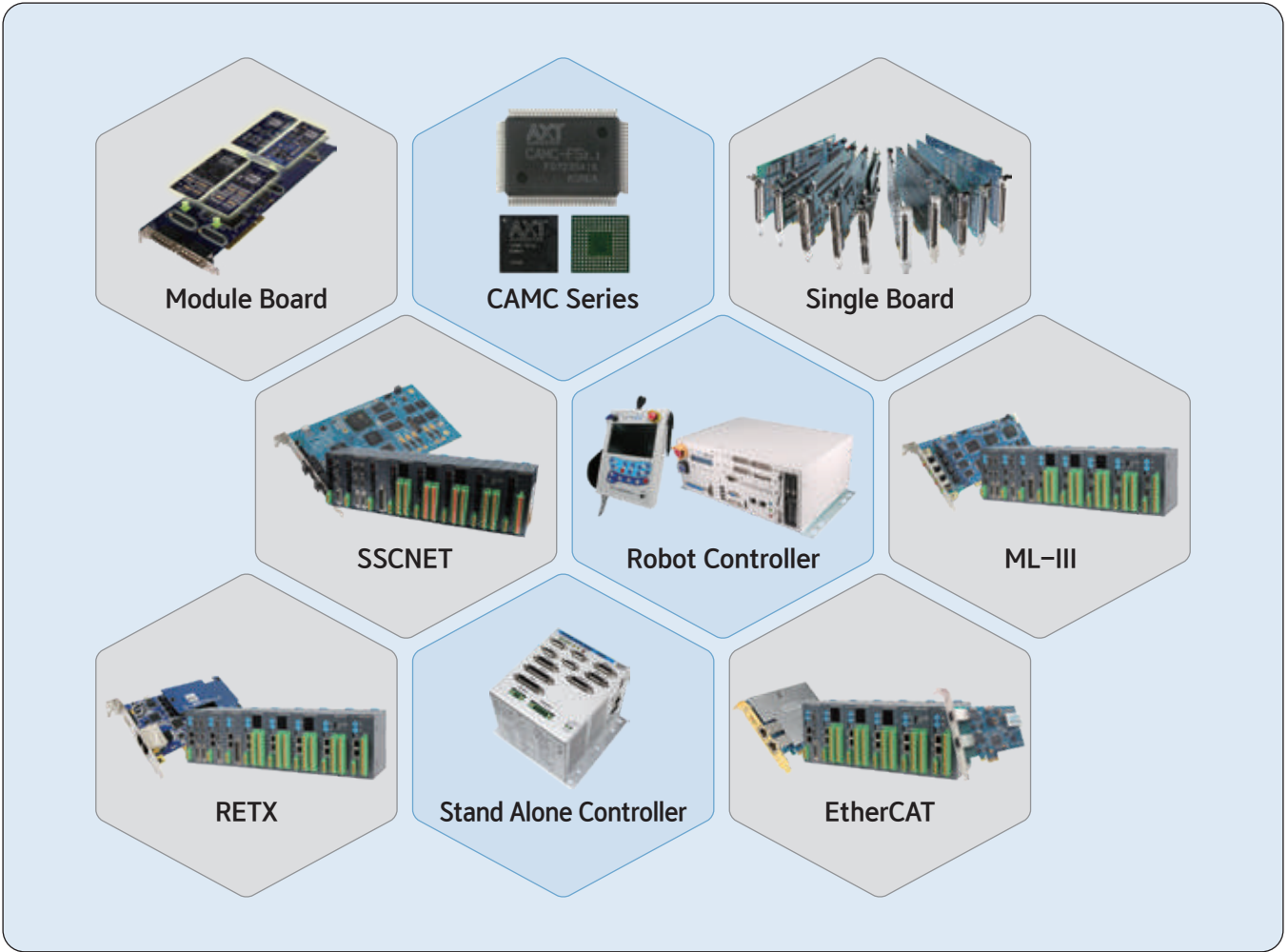
DRIVE EMBEDDED CONTROLLER 900d

6축 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, DIO3232



# 새로운 제어 패러다임을 여는 기업, (주)아진엑스텍



## EtherCAT®

Cable Redundancy  
Hot Swat & Connector  
ECAT 표준 Slave 지원

### EtherCAT Master의 주요특징



뛰어난 성능	<ul style="list-style-type: none"> <li>Update cycle time with DC: Jitter &lt; 1us</li> <li>사용자 API 호환성: Minimal latency( &lt; 1ms)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지원 축 수: Max. 128(1ms 이내)</li> <li>IO수: Max 8192점점(1ms 이내)</li> </ul>
강력한 내구성	<ul style="list-style-type: none"> <li>통신선로 이중화로 케이블 단선 및 단락 등의 문제를 방지</li> </ul>	
손쉬운 유지보수	<ul style="list-style-type: none"> <li>전원 차단 없이 Slave 교체 가능</li> <li>기존 Slave parameter 자동 저장 및 복원</li> </ul>	
편리한 사용자 API	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존 제품(필스열, RTEX, M-II/III, SSCNET)과 동일한 API를 제공하여 제품 간 호환성 유지 및 용이한 Migration 제공</li> <li>장비별 특수 라이브러리 제공</li> </ul>	
다양한 호환성	<ul style="list-style-type: none"> <li>EtherCAT에 대한 지식이 없어도 Slave의 연결구성이 용이(ENI 파일 자동생성 기능 지원)</li> <li>3rd Party Slave 제품 등록 서비스(최대 3일 이내)</li> </ul>	
고급 Motion 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>Position/Velocity Override</li> <li>사용자 정의 속도 프로파일 제공</li> <li>최대 8개의 사용자 좌표계 정의</li> <li>E-GEAR, ECAM 기능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D 직선, 원호, 헬리컬보간</li> <li>진동 억제를 위한 Input Shaping Filter</li> <li>Motion Scope 기능 탑재</li> </ul>

**AJINEXTEK**  
(주)아진엑스텍

**AXT**

**KOSDAQ**  
코스닥 상장법인

본사 : 대구광역시 달서구 성서공단로 11길 27

남부사무소 T)053-593-3700 F)053-593-3703

경인사무소 T)031-360-2182 F)031-360-2183

중부사업장 T)041-555-9771 F)041-555-9773

구미사업장 T)054-461-3702

Http://www.ajinextek.com

# E-Con 타입

## 필드버스 리모트 IO 출시



EtherCAT 

**RTEX**  
Realtime Express

**디지털 아날로그 IO 신규 모델 출시!**

\*일부 제품 준비 중

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

#### 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

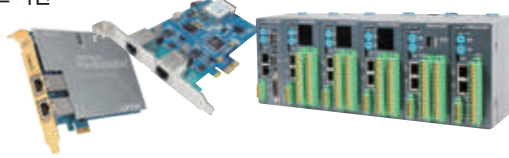
#### 대리점

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

# Network Controller

## ■ Ether CAT 기반 고속 네트워크 분산제어기

- Ether CAT Master Interface Card
- 최대 128축제어(Cycle Time 1ms 이내)
- 최대 256 IO Slave 연결가능(Max 8192접점)
- 모션 동기구동 (128축 동기, 3D직선, 원호 등)
- 다양한 기능 노드 제공(Motion, DIO, AIO, Pulse output)
- CiA-402(DS-402) Device Profile을 지원하는 서보 및 스텝드라이브 지원

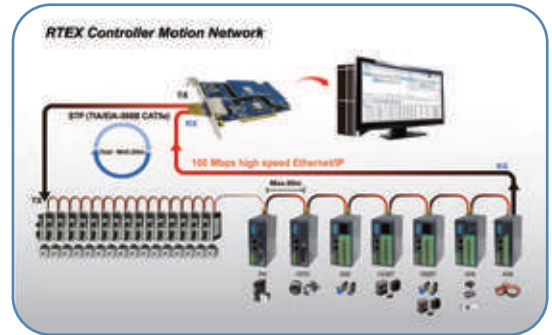


Part	Name	Specification	Part	Name	Specification
Pulse Output Module	N3ECAT-PM2Q(4Q)	2(4) Axis Motion Command Pulse 출력	Digital 입/출력 모듈	N3ECAT-DB32T	Digital Input 16CH / Output 16CH
Digital 입력 모듈	N3ECAT-DI32	Digital Input 32CH	Analog 입력 모듈	N3ECAT-AI16	Analog Input 16CH
Digital 출력 모듈	N3ECAT-DO32T	Digital Output 32CH	Analog 출력 모듈	N3ECAT-AO8	Analog Output 8CH

## ■ Real-time-Express 기반 고속 네트워크 분산제어기

### RTEX

- Real Time Express(Panasonic 분산 네트워크 규격)
- 기본 16축제어(최대 32축 확장 가능)
- 최대 32축 모션 제어
- 최대 32개 모듈 구성 지원
- Motion, Digital, Analog 조합 가능
- A4N/A5N/A6N 상용 서보 및 스텝모터 연결 가능
- 호스트 PC와 간편하게 연결 가능

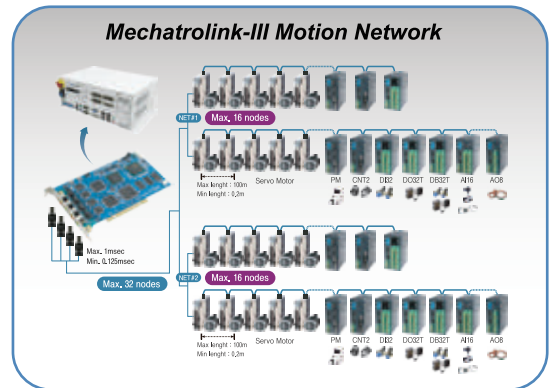


Part	Name	Specification	Part	Name	Specification
Pulse Output Module	N3RTEX-PM2Q(4Q)	2(4) Axis Motion Command Pulse 출력	Digital 입/출력 모듈	N3RTEX-DB32T	Digital Input 16CH / Output 16CH
Digital 입력 모듈	N3RTEX-DI32	Digital Input 32CH	Analog 입력 모듈	N3RTEX-AI16	Analog Input 16CH
Digital 출력 모듈	N3RTEX-DO32T	Digital Output 32CH	Analog 출력 모듈	N3RTEX-AO8	Analog Output 8CH

## ■ Mechatrolink 기반 고속 네트워크 분산제어기

### ML-III

- Mechatrolink-III(Yaskawa 분산 네트워크 규격)
- 기본 16축 제어(최대 32축 확장 가능)
- 최대 32축 모션 / 모듈 제어자동 펌웨어 업그레이드 지원
- 호스트 PC와 간편하게 연결 가능

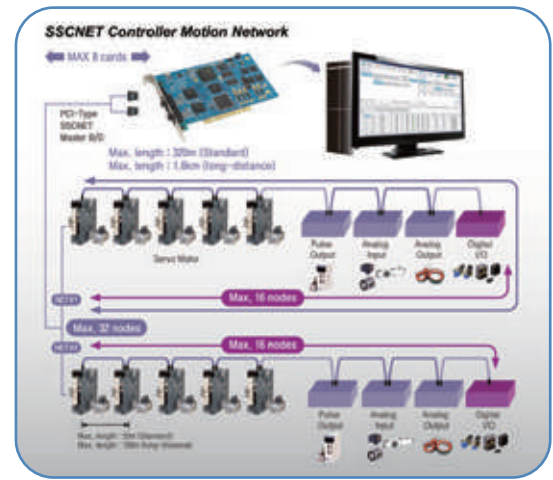


Part	Name	Specification	Part	Name	Specification
Pulse Output Module	N3MLIII-PM2Q(4Q)	2(4) Axis Motion Command Pulse 출력	Digital 입/출력 모듈	N3MLIII-DB32T	Digital Input 16CH / Output 16CH
Digital 입력 모듈	N3MLIII-DI32	Digital Input 32CH	Analog 입력 모듈	N3MLIII-AI16	Analog Input 16CH
Digital 출력 모듈	N3MLIII-DO32T	Digital Output 32CH	Analog 출력 모듈	N3MLIII-AO8	Analog Output 8CH

## ■ SSCNET III/H 기반 고속 네트워크 분산제어기

### SSCNET

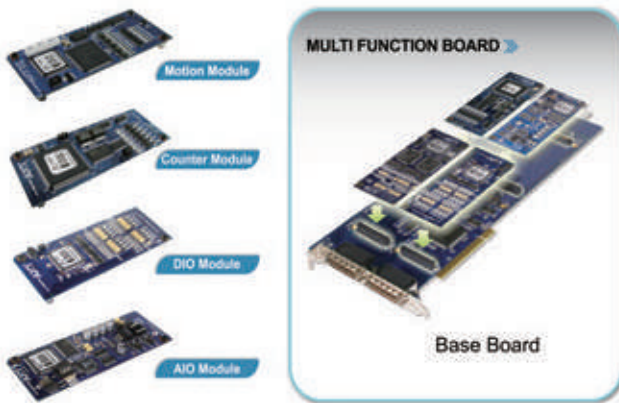
- SSCNET III/H(Mitsubishi 분산 네트워크 규격)
- 기본 16축 제어(최대 32축 확장 가능)
- 최대 32개 모듈 구성 지원
- Mitsubishi Servo Drive MR-J4XX-B



Part	Name	Specification
Pulse Output Module	N3SIIIH-PM2Q(4Q)	2(4) Axis Motion Command Pulse 출력
Digital 입력 모듈	N3SIIIH-DI32	Digital Input 32CH
Digital 출력 모듈	N3SIIIH-DO32T	Digital Output 32CH
Digital 입/출력 모듈	N3SIIIH-DB32T	Digital Input 16CH / Output 16CH
Analog 입력 모듈	N3SIIIH-AI16	Analog Input 16CH
Analog 출력 모듈	N3SIIIH-AO8	Analog Output 8CH

## Modular Board Controller

### ■ 최적 설계를 통한 모듈형 제어보드

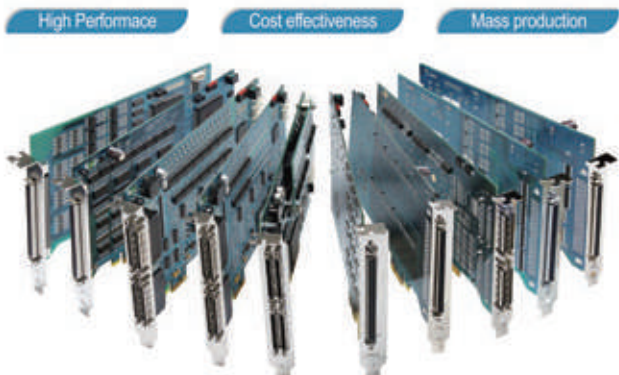


(주)아진엑스텍의 모듈형(Modular Board) 제품군은 시스템의 최적 설계와 유연성을 고려하여 Add-On 방식으로 제작되었으며, 베이스 보드는 기능 모듈 조합에 따라 모션, 카운터, 디지털 I/O, 아날로그 I/O 등 다양한 기능모듈 조합으로 다기능 보드로 구성가능 하고, 최소비용으로 시스템 구축이 가능하도록 한다.

Bus	Base board	Module	Terminal	Cable	Function
PCI	BPHR	SMC-2V02	T68-PR	C6868-xTS	Motion
	BPHD	SMC-2V04			
PCIe	BPFR	SIO-CN2CH	T36-PR	C6836-xTS	Counter
	BEHR	SIO-DI32	APC-EI36, T36-PR		
	BEHD	SIO-DO32P(T)	APC-EO36, T36-PR		
	BEFR	SIO-DB32P(T)	APC-EB36, T36-PR		
		SIO-AI4RB	T36-PR	C6836-xTS	Analog I/O
		SIO-AO4RB			
		SIO-AI8F			
		SIO-AO4F			
		SIO-AI8AO4F			

## Single Board Controller

### ■ 일체형 제어보드



(주)아진엑스텍의 일체형(Modular Board) 제품들은 모듈형 제품들과 기능적, 형상적인 면에서 상호 보완 관계를 가지며 자동화 장비 시장에 일반적이고 친숙한 플랫폼으로 간결한 형상, 고급화된 기능, 높은 신뢰성과 안정성 등을 제공한다. 당사 모든 제품과 일체형 제품들은 개별장비에 선택적으로 적용하면 최적 제어 시스템 구축이 가능하다.

PCI(e)-N404 / PCI(e)-N804 / PCI(e)-DI64R / PCI(e)-DO64R / PCI(e)-DB64R

모델명	축수 및 점수	사양
PCI(e)-N404	PCI/PCIe 4축 펄스출력형 모션 보드	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용 모션 제어 칩 : CAMC-QI</li> <li>• 펄스 출력 주파수 : 최대 10MPPS</li> <li>• 다양한 동기 구동 : 동기 시작/멈춤, 직선 및 원호 보간</li> <li>• 오버라이드 : 거리 및 속도 오버라이드</li> </ul>
PCI(e)-N804	PCI/PCIe 8축 펄스출력형 모션 보드	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다양한 가감속 모드 : 직선, S자, 대칭, 비대칭 등</li> <li>• 엔코더 입력 : 16Mcount/sec, 라인 리시버 입력</li> </ul>
PCI(e)-DI64R	PCI/PCIe 64점 디지털 입력보드	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 입력 신호 절연 기능</li> <li>• 입력 신호 Low Pass Filtering 기능</li> <li>• 입력 신호에 대한 인터럽트 발생 기능</li> <li>• 입력방식 Source / Sink 제공</li> </ul>
PCI(e)-DO64R	PCI/PCIe 64점 디지털 출력보드	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 출력 신호 절연 기능</li> <li>• 최대 500mA Sink 출력 제공</li> <li>• 출력 채널 과전류 보호 기능</li> <li>• 외부 입력 전원 역전압 보호 기능</li> </ul>
PCI(e)-DB64R	PCI/PCIe 64점 디지털 입출력보드	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 입출력 신호 절연 기능</li> <li>• 입력 신호에 대한 인터럽트 발생 기능</li> <li>• 입력방식 Source / Sink 제공</li> <li>• 최대 500mA Sink 출력 제공</li> </ul>

### 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	rainbowssystem@rainbowssystem.co.kr	041-555-8800
엠씨시스템	lhw4214@gmail.com	031-360-3307
신호테크놀로지	hobae.kim@shinho-tech.co.kr	010-9348-7565
디에이치오토메이션	root1@hanmail.net	051-831-2470
서주오토메이션	khlim@seojua.com	031-889-0358

# azbil 고객 시스템의 자동화 및 에너지절감에 기여!

## 디지털 지시조절계

Model C1A



- 48x48mm 사이즈 소형 컨트롤러
- 입력신호 ±0.1%RD의 고정밀도 25ms 고속 샘플링 가능
- 전류 계측, 전압 계측값을 실효값으로 계측하여 히터의 저항값을 계산함으로써 히터의 컨디션 파악

## 계장 네트워크 모듈

Model NX-D□□



- 30x100x104mm의 초소형 본체
- 대용량 통신에 대응하며 모든 모듈에 Ethernet을 표준으로 하여 각종 기기와 고속 통신
- 모듈 간 멀티 루프 협제 제어 실현

## 그래피컬 조절계

Model C7G



- 최대 4루프로 0.1%FS 정밀도, 최고속도 10ms의 제어 퍼포먼스실현
- 분리구조 채용으로 본체부와 표시부의배치, 자유롭게 가능
- Compact Data Storage/ 건전성 지표 기능을 탑재하여 고장 징후 검출

## 사파이어 격막 진공계

Model V8C/V8S



- 내장부품의 공간효율을향상시켜 용적비 40% Down(당사제품대비)
- 내 Deposition 성능향상으로 제로점 시프트 개선
- 최고속도 1ms의 고속 응답
- 내열 250°C 의 고온 대응(분리형 모델 기준)

## 기체용 유량컨트롤러

Model F4Q



- 제어상태를 한눈에 볼 수 있는 대형 화면표시기 탑재
- 소형화를 통해 공간절약 기여
- 전체 유량 영역에서 0.3s의 고속응답
- 스트레이트 유로 구조로 저압가스 제어 가능

## 통신 게이트웨이

Model NX-SVG



- 각종 장치의 통신프로그램 없이 상호 데이터 교환 가능
- SLP 엔지니어링 툴을 사용하여 기기 간 통신구성 가능
- Ethernet x 2Ch RS485-2Ch 탑재
- 통신 이상 내용을 내부에 저장하고 있어 조기에 원인 확인 가능

We're looking forward to working with you!





# 소형 정밀 볼스크류 강자! 합리적 가격! 빠른 납기!

## 정밀 전조 / 정밀 연삭 SR/SG Series



정밀 전조 / 정밀 연삭

- 국내 소형 볼스크류 시장에서 가장 뛰어난 정밀도의 전조 (SR), 연삭 (SG) 제품
- $\Phi 3 \sim \Phi 15$  표준 라인업
- 소형 사이즈에서 대 리드 제품군 보유
- 다양한 Customizing 대응

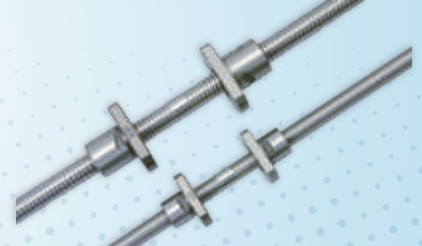
## 정밀 전조 C5 PSR/PSRK Series



정밀 전조 C5 볼스크류

- 전조 가공으로 JIS C5급 실현
- 합리적인 가격으로 고정밀 위치제어 가능
- 전조 가공으로 인한 생산속도 향상으로 빠른 대응 가능

## 정밀 좌우 개폐형 SD Series



정밀 좌우개폐형

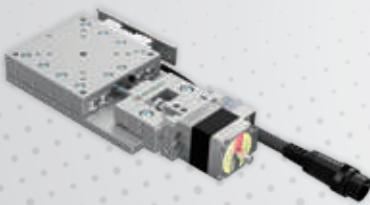
- 하나의 축으로 정밀한 좌우개폐가 가능
- $\Phi 6 \sim \Phi 12$  다양한 라인업 구축
- 표준 재고 제품으로 고객의 요청에 빠른 대응 가능



## 고강성, 고정도, 고안정성의 Smart Alignment Stage!

### 자동 스테이지

자동 X,Y, $\theta$ ,Z, $\theta$ X, $\theta$ Y 스테이지 라인업



- USER 요구에 대응하는 커스텀 메이드도 가능
- 다양한 검사시스템으로 신뢰성 향상
- 진공용 자동스테이지 라인업
- $1\mu\text{m}$ 이하의 분해능과 반복정밀도

### 박형 자동 스테이지

자동 X,Y, $\theta$  일체형 스테이지



- 종래의 XY회전 3축을 겹친 구조와 비교해서, 50%의 두께 실현(45mm)
- 모든 축에 볼나사를 채용하여 긴 수명 실현
- 탄젠트 바 방식으로 인해 고분해능 Alignment가 가능

### 6축 자동 스테이지

자동 X,Y, $\theta$ ,Z, $\theta$ X, $\theta$ Y 조합형 스테이지



- 볼 스크류 타입의 고니오 2축 채택 (내구성 향상)
- Wedge 타입의 Z 스테이지 채택 (좁은 공간 최적)
- 6축 스테이지임에도 불구하고 높이는 겨우 137mm에 불과

최첨단 연구, 개발을 위한 '정밀도'를 창조합니다.



SEBONG CORPORATION (JAPAN)  
名古屋市西区中小田井5丁目404番地1  
愛法ビル 201  
TEL : +81-52-908-7457  
FAX : +81-52-908-0745

SEBONG VINA (VIETNAM)  
2Floor Halla Building, CC2 Lot,  
Yen Phong industrial zone, Yen Trung Village,  
Yen Phong district, Bac Ninh Province  
TEL : +84-22-2627-1024

# 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

## **CPS** 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<sup>®</sup>  
DEVICE  
CP SYSTEM CO., LTD.  
G-Clean Chain #20230213 0001  
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

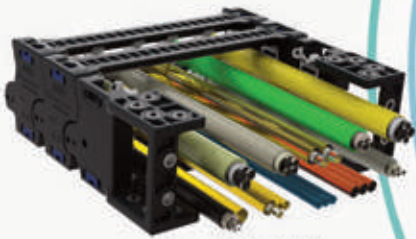
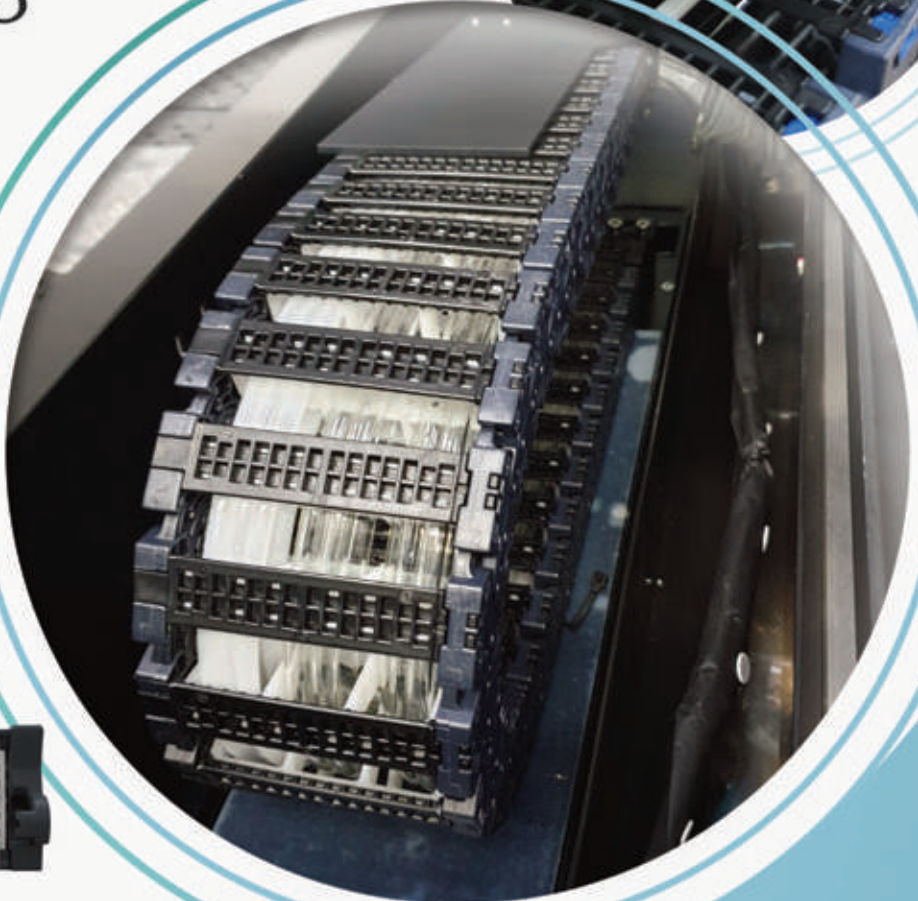
**GUR 소재 케이블 내마모성** 불소수지와 거의 동등한 저마찰계수

**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

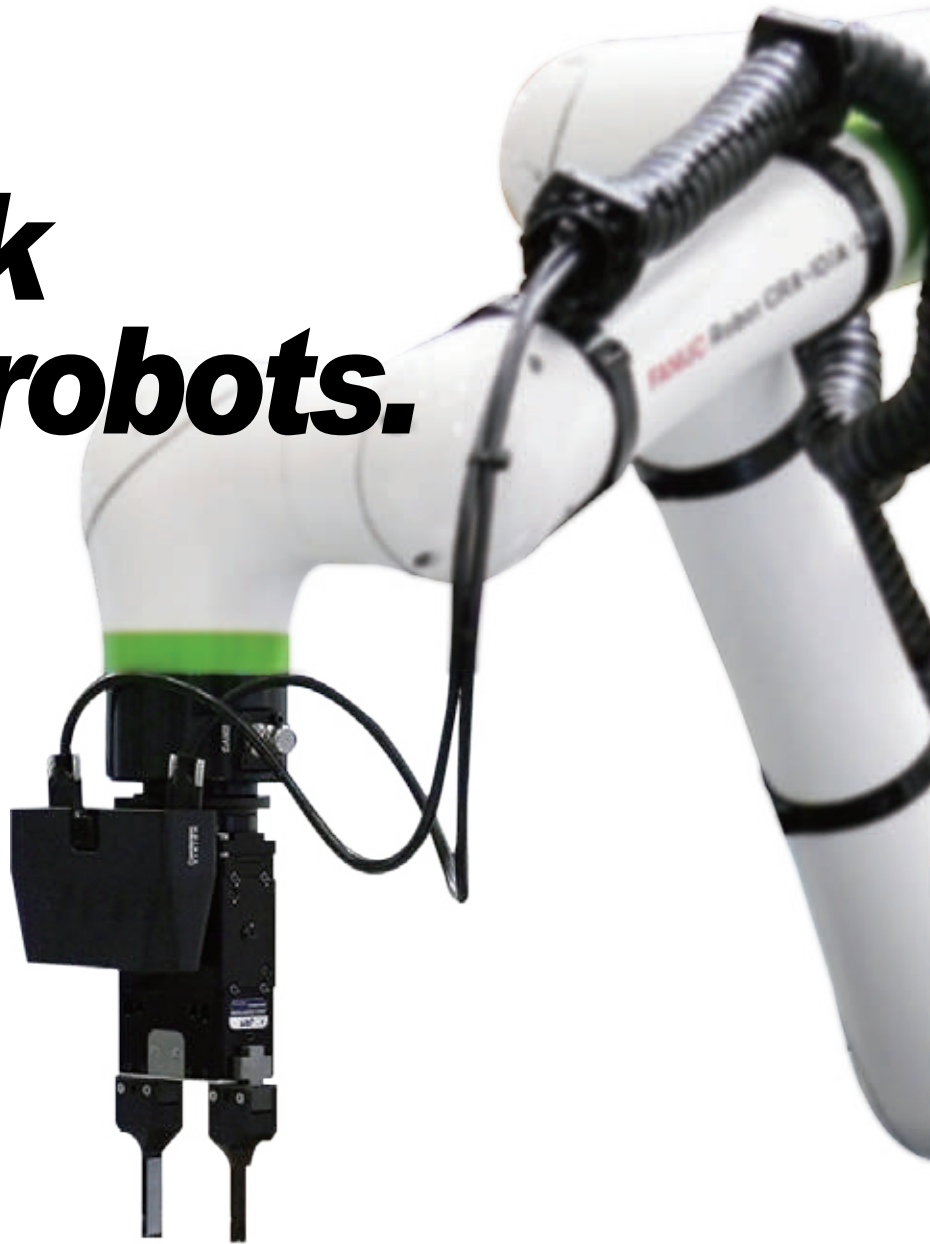


Bracket Part 측면



사이드밴드(SB) 안쪽 형상  
(저소음/저분진의 사이드밴드)

# *We work with all robots.*



- 모든 로봇에 적용 가능한 전동 그리퍼
- 절삭유, 세척액에 강한 내수성
- 컴팩트한 드라이버 일체형 디자인
- 30 포인트 위치 저장 가능

3D 비전 + 협동로봇 + 자사 전동그리퍼 조합 예 (JEGH 타입)

(주)주강로보테크

17811 경기도 평택시 청북읍 광승길 72-3

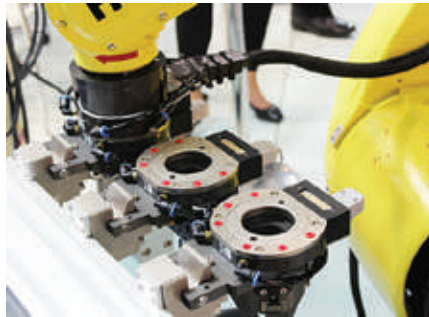
카다로그, 2D, 3D 자료요청 문의

**(031) 683-9876**

mail.marketing@jrtfa.com

www.jrtfa.com

**Robot Auto Tool Changer**



**Electric Gripper**



**JEGH**



**JEGB**



**JEGC**



**JEGD**



**JEGG**

**Smart Factory Solution**



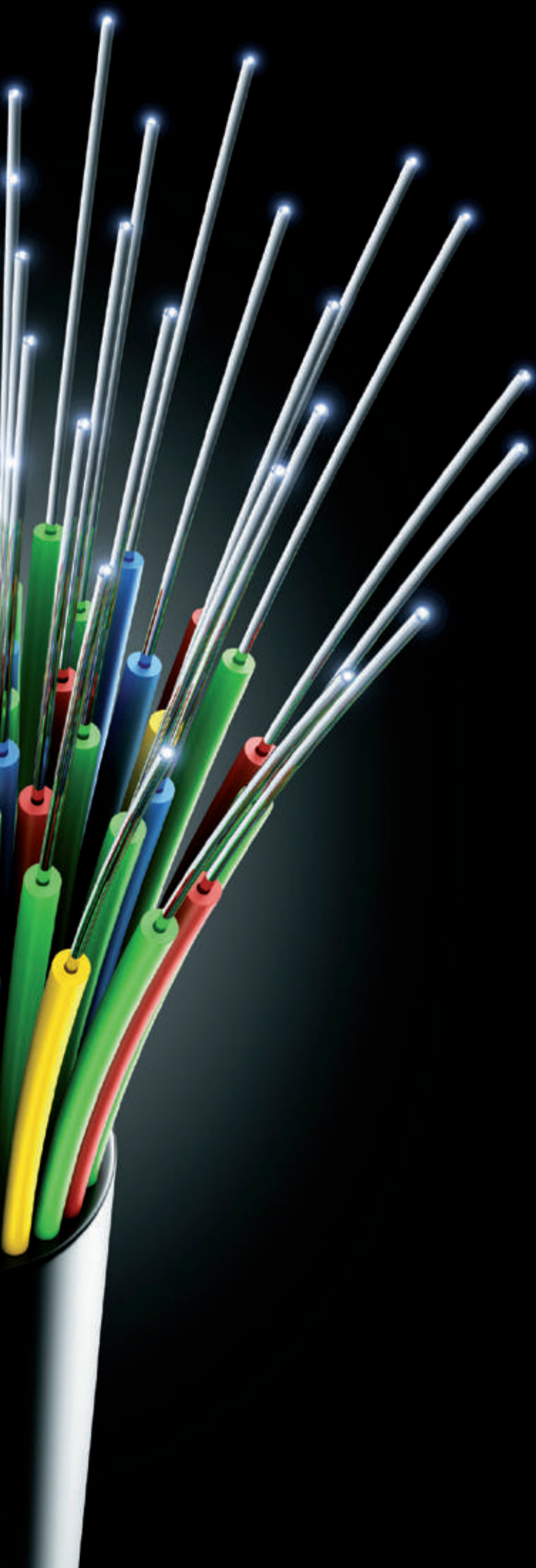
로딩 & 언로딩 자동화 (자동차, 중공업)



조립 공정 자동화 (전자, 2차전지)



자동분주 & 캡핑 자동화 (제약, 화장품)



**AETECHNICS**

**AETEK**  
*Connection Total Solution*

**(주)에이스테크닉스**

**Since 1998 -**

Cable / Connector

Electric device

Assembly / Wiring solution / Wire harness

## Ordering Information

- Made to order cable
- Connector Assembly
- PLC & Servo Motors cable
- Motion Board cable
- CoaXPress cable (CXP)
- Camera Link cable
- Usb 2.0 / 3.0 cable
- Wiring Harness
- Network cable
- BUS & I/O
- Fiber Optical cable
- Camera cable
- Link series cable  
(CC, Mechatro, Device Net, Synq Net)
- FA Cable
- Robot Cable & Connector



KS Q ISO 9001:2009/ISO9001:2008

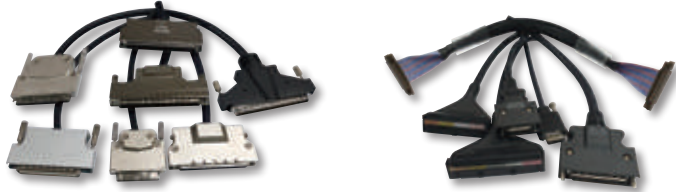
## Servo & PLC

- YASKAWA
- MITSUBISHI
- LS MECAPION
- HIGEN MOTORS
- FASTECH
- PANASONIC
- OMRON
- FUJI
- RS AUTOMATION
- INOVANCE



## 모션케이블 & I/O

- HONDA PCS 20P~100P
- HDRA 68P~100P
- HIROSE HIF 10P~64P
- DX80 50P~100P
- 모션보드용 케이블



## 비전케이블

- Camera Link cable
- USB2.0 / USB 3.0 cable
- CoaXPress cable (CXP)
- Gig-E, Hi-Flex, CAT-7
- Analog, 연장형, 원형 12P



## CC Link , Mechatrolink, Device Net, Synq Net

- QG-2P-B
- M-III
- CC-Link
- USB 3.0 cable



## 무분진 클린룸 케이블

- Customizing
- 주문 설계 제작



## Robot (직교로봇)

- 직교 로봇 판매
- 고품질 단납기 대응, 정밀 모션 제어



## 감속기(유성치차 감속기)



AGT



KSB/KSBL-Series

고효율, 저소음의 Helical Gear 정밀형감속기

AGT



PGX/PBL-H-Series

고효율, 저소음의 Helical Gear 경제형감속기

NEW



KGT-Series

고정밀 중공 로터리 엑츄에이터 감속기

AGT



KSD/KSDL-Series

고성능의 Flange 결합용 감속기

(주)에이스테크닉스  
에이스텍

서울 금천구 가산동 345-90 한라시그마밸리 902-906호

TEL: 0505-894-5050 FAX: 0505-894-5070

E-MAEIL: acetek21@naver.com Homepage: www.acetek21.kr





# HEIDENHAIN



Optimized for dynamic, high-accuracy applications in the electronics industry  
: exposed linear and angle encoders from HEIDENHAIN group

**HEIDENHAIN**



HEIDENHAIN Korea distributes above brands.

• 다양한 크기 / 재질

- 크기 : 초소형 ( 6.8mm 높이 ) 부터 다양한 사이즈
- 재질 : Steel, Glass, Zerodur

• 다양한 종류의 분해능 및 정밀도

- 분해능 : 1mm ~ 10 $\mu$ m
- 정밀도 :  $\pm 1\mu$ m ~  $\pm 10\mu$ m / meter

• 응용 분야

• 엔코더 :

반도체(전/후 공정), 디스플레이, 이차전지, FA기기, 카메라 모듈, 레이저 등의 제조/검사 장비

• ETEL Stage :

반도체 전/후 공정 장비



# 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

# 미르기술은 비전 검사 솔루션 전문 기업입니다.



WLSiP  
광학 검사기  
MV-9SIP



Bump  
광학 검사기  
MS-15BUMP



Mini-LED  
광학 검사기  
GENESYS-MLED

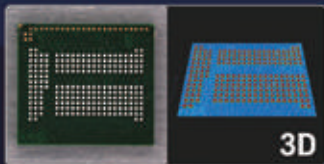


SSD / Memory Module  
광학 검사기  
MA-100



Wafer 표면  
광학 검사기  
MW-220

## 검사항목



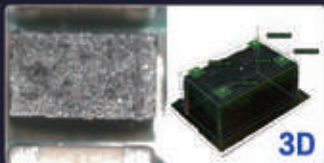
Bump 검사



인접/밀집 패키지



고반사 패키지



저반사 패키지



CSP 크랙 검사 (통축조명)



극소형 패키지

## 미르기술 SNS채널



카카오톡



링크드인



네이버블로그



페이스북



트위터



홈페이지

# sensorEDGE

## Instant over-the-cloud IO-Link data provisioning

- 플러그 앤 플레이: IO-Link 센서 자동 감지, 필드버스와 PLC가 필요하지 않으며, 인터넷 연결만으로도 충분
- 로컬 데이터 양이 제한된 다중 센서 어플리케이션에 적합
- 반응형 및 시간 민감형 어플리케이션을 위한 초당 1회까지 데이터 교환 가능
- 복잡한 센서의 초기 현장 IO-Link 파라미터화를 위한 로컬 웹 인터페이스



Remote monitoring of  
8 sensors at minimum  
rate of a second



empowering communication

→ Product Information

Service-Hotline: 031-739-8361 / [www.hilscher.com](http://www.hilscher.com)

# CONTENTS

## Vender Directory

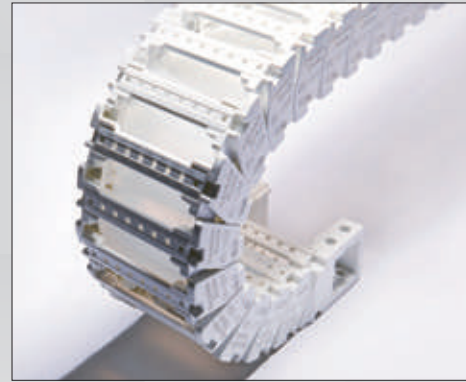
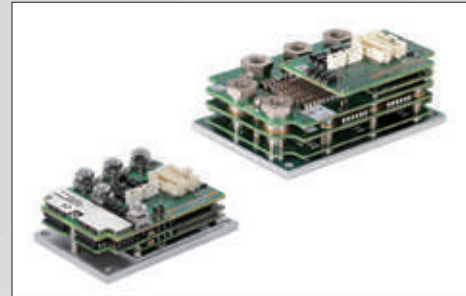
24 모션산업 관련 업체 리스트

## Product Guide

131 모션컨트롤/비전시스템 업체들의 주력 제품

## Data Bank

- 208 터크의 새로운 IIoT 소프트웨어 'TAS(Turck Automation Suite)'
- 209 LM76, 고속작동 · 낮은 마찰의 새로운 리니어 베어링 제품군  
Interroll, LCP 기반 물류 솔루션
- 210 AMC, FlexPro 서보 드라이브 'FM060-60C-RM'  
Siko, 마그네틱 리니어 엔코더 'MSA213K'
- 211 Bosch Rexroth, 고하중형 전자기계식 실린더 'EMC-HP' 출시  
Hypersen, 공초점 센서 'HPS-LCX1000'
- 212 Rollon, 고하중 액추에이터 SMART SYSTEM 라인업 강화  
Haydon Kerk Pittman, 15000시리즈 액추에이터 새 인코더 옵션과 함께 제공
- 213 아진엑스텍, 스마트팩토리를 완성하는 'XR 디바이스'
- 214 Portescap, 새로운 32mm 브러시리스 모터 출시  
Siemens, 초저전압 마이크로 서보 드라이브 시스템
- 215 Bosch Rexroth, 독립형 액추에이터 CytroMotion
- 216 모션 제어를 보다 쉽고 안전하게 구현! '아진엑스텍 LabView 호환제품'
- 218 오토닉스, 원격 감시 제어 소프트웨어 'SCADAMaster'
- 219 에이디링크, 지능형 자율이동로봇 'SMR 시리즈' 공개
- 220 R+W SERVOMAX, 'EKH 엘라스토머 커플링'
- 221 Moxa, AGV/AMR 모바일 자동화 위한 산업용 무선 네트워킹 솔루션 'AWK 시리즈'
- 222 공장이 멈춰버린 순간, '엠이티'를 만났다!
- 223 Kollmorgen, 브러시리스 AC 서보 모터
- 224 Celera Motion, 가장 작고, 가장 빠른 서보 드라이브 'Everest S' 출시
- 225 IDEC, 가변 주파수 드라이브 'Doesa VF1A' 시리즈 발표
- 226 토마스케이블, 산업용 자동화 시장을 선도하고 있는 스페셜 케이블 제조 및 하네스 전문기업
- 228 Beckhoff, 새로운 EPX 모듈 시리즈 발표  
사우스코, H3 전자 잠금 스윙핸들 래치 출시
- 229 슈나이더 일렉트릭 코리아, 경제적인 능동형 고조파 필터 'EasyLogic APF' 출시
- 230 오토닉스, I/O 단자대 풀 라인업 발표
- 231 Nidec, 새로운 선형 위치 감지기 'MPLS 시리즈'
- 232 Renishaw, 자체 센터링 금속 스케일 디스크 'CENTRUM CSF40'
- 233 Nidec, FLEXWAVE 정밀 제어 감속기 신제품 출시  
Yaskawa, 획기적 개방형 자동화 플랫폼 'i3 Control'
- 234 스트라타시스, '그랩캐드 프린트 프로' 소프트웨어 출시
- 235 Thomson, 고성능 리니어 액추에이터 'Thomson Electrak XD'
- 236 산업현장에 서의 안전을 책임지는 오토닉스 세이프티 제품군
- 238 Akribis Systems, 평평한 팬케이크 유형의 다이렉트 드라이브 모터 'AXD'
- 239 ABB, 새로운 고압 진공접촉기 'ConVac'
- 240 슈나이더 일렉트릭 코리아, 통합 자동화 솔루션 '팩드라이브3'
- 241 어드밴텍, 산업용 베어본 PC 'EPC-R7300' 출시
- 242 아진엑스텍, E-Con 타입 필드버스 리모트 IO 'N4시리즈'
- 243 Akribis Systems, 리니어 옵티컬 맵슬루트 엔코더 'ABA-20' 및 'ABA-50' 시리즈
- 244 Galil, 단축 모션 컨트롤러 'DMC-3x01X'  
힐서, 자동화 위한 유연한 통신 모듈 'comX'
- 245 텔레다인 르크로이, 케이블 테스트용 고급 케이블 테스터 'RapidWave4000' 개발
- 246 스위스아미에트, 소형 Brushless motor를 이용한 전동 그리퍼
- 247 힐서, 초소형 칩 캐리어에 Open Modbus/TCP 프로토콜 스택 출시
- 248 이에스테크놀러지 '전기리프트' 다양한 추력 및 광범위한 스트로크





# 스탠다드 헥사포드 <sup>납기</sup> 3~4개월!



H-811

변 위:  $\pm 17 \text{ mm} / \pm 21^\circ$   
 정 밀 도:  $\pm 0.06 \mu\text{m}$   
 속 도: 10 mm/s  
 가 반 하 중: 5 kg



H-840

변 위:  $\pm 50 \text{ mm} / \pm 30^\circ$   
 정 밀 도:  $\pm 0.1 \mu\text{m}$   
 속 도: 60 mm/s  
 가 반 하 중: 40 kg



H-850

변 위:  $\pm 50 \text{ mm} / \pm 30^\circ$   
 정 밀 도:  $\pm 0.2 \mu\text{m}$   
 속 도: 8 mm/s  
 가 반 하 중: 250 kg

적용분야

마이크로제조, 의료, 항공 우주, 실리콘 포토닉스, 이미지 안정화, 샘플 포지셔닝, 생명과학 등



# CONTENTS

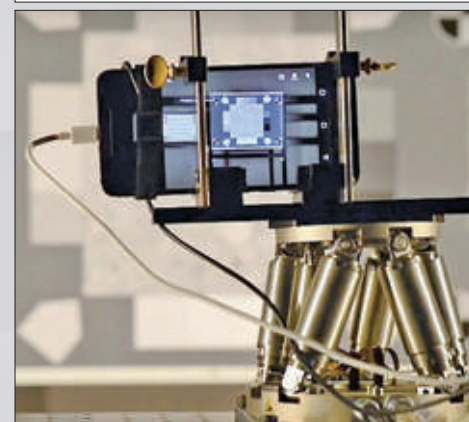
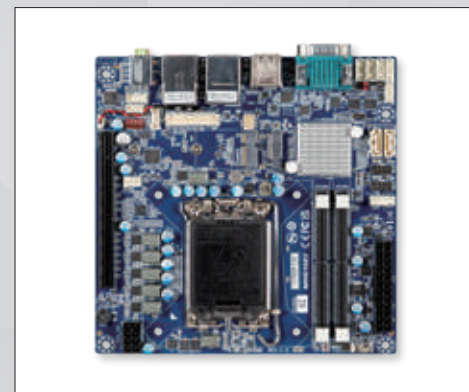
- 249 ABB, STEM 인증 교육용 로봇 'IRB 1090' 발표
- 250 Renishaw FORTiS 밀폐형 리니어 엔코더, 공장 기계 총 유지비용 절감의 핵심
- 253 키슬러코리아, 온도용 멀티채널커넥터 및 비접촉 캐비티센서 등 발표
- 254 JAI, 8.1 메가픽셀 UV 카메라  
Emergent Vision Technologies, 25GigE 카메라 'HB-127-S'
- 255 Advantech, AI 비전검사 시스템 솔루션 제공  
Matrix-Vision, UV 감지센서 내장된 GigE Vision 카메라 출시
- 256 TI, '초음파 렌즈 세정(ULC) 칩셋 출시
- 257 Smartray, 3D 검사 센서 'ECCO X 25'
- 258 에드몬드옵틱스, '홀로그래밍 노치 필터' 출시  
텔레다인 e2v, 터키 광학 모듈 '옵티맘 1.5M' 공개
- 259 에드몬드옵틱스, 모빌리티 및 2차전지 시장 공략할 Titan TL 텔레센트릭 렌즈 등 발표
- 260 에이디링크, 산업용 터치 스크린 모니터 'OM & IM 시리즈'  
텔레다인 플리어, 새로운 열화상 카메라 'Boson+' 출시
- 261 Lucid Vision Labs, 온카메라 톤 매핑 엔진 'AltaView'
- 262 코그나이트, 생성형 AI 액셀러레이터 '코그나이트 AI'
- 263 어드밴텍, AI와 엣지 컴퓨팅용 'EPC-B5000' 발표
- 264 Opto Engineering, 새로운 LED 바 조명장치 'LTBRLS' 및 'LTBRSQ' 시리즈 발표
- 265 Allied Vision, 'Alvium 카메라 2종 출시
- 266 에드몬드옵틱스, 합리적 가격대의 광학 마운트 및 호환성이 높은 스테이지 출시
- 267 Orbbec, 마이크로소프트의 iToF Depth 기술 기반 제품군 발표
- 268 코미, 한눈에 보는 PHANTOM 고속카메라 시스템

## Spot Light

- 272 다양한 스크류 너트, 선택이 중요하다!
- 275 6축 모션 및 포지셔닝 시스템 'hexapod'의 다양한 적용 사례
- 278 리니어 모션 가이드의 조기고장 피하려면, 베어링 마모·오염 등 정확히 파악해야
- 282 EtherCAT 기반 제어시스템의 올바른 작동모드 선택 방법
- 286 파워 오프 브레이크(power-off brakes) 설계 시 고려해야 할 12가지 주요 사항
- 290 VFD 60Hz의 장벽 뛰어넘어 기어모터 시스템의 성능을 극대화하는 방법
- 294 '폴리머 기어'는 정밀 기어링에서 금속기어를 능가한다!
- 298 'VFD(가변 주파수 드라이브)' 기술로 에너지 절감한다!
- 303 '전기 기계식 스크류 잭' 통해 성장·변화하는 무대장치 설치 산업
- 308 장비·기계 보호 장치 설치시 '안전 거리 계산' 신중하고 정확해야
- 311 PMSM(영구자석동기모터) 서보 모터의 최적화 방법과 필수 고려사항은?
- 316 임상 진단 및 액체 취급, 혁신적 모터로 실험실 생산성 개선한다!
- 321 컴퓨터 비전과 AI 기술의 만남
- 324 최적의 UV 경화 품질 획득을 위한 최상의 조명 설정 방법
- 328 패턴영역조명(PAL), 반사·투명 표면의 이미징 단순화
- 331 고품질 간섭계 측정 기능 향상을 위한 VPH(체적 위상 홀로그램) 격자의 특징과 장점
- 334 원근법의 오류 개선해주는 텔레센트릭 렌즈의 이점과 사양
- 338 머신 비전을 위한 백라이트 '평행 조명'의 이점과 적용 분야

## Technology Report

- 342 기계의 성능을 좌우하는 '관성비'
- 346 스테퍼 모터의 풀아웃 및 풀인토크 곡선 이해와 측정 방법
- 350 에어베어링이 기계식 베어링보다 우수한 7가지 이유
- 352 초음파 유량 제어기 'COMI-ULFC'
- 354 마이크로 OLED 공정에 적용된 hexapod
- 357 모아레 패턴 분석 통해 디스플레이 RGB 패턴을 정렬한다!
- 360 ADC 보드(Digitizer)의 원리 및 응용 분야
- 364 공장(factory)을 위한 AI 'FactorySmart AI' 솔루션 눈길
- 368 분광 이미징과 하이퍼스펙트럴 카메라
- 372 (주)LVS, 사용자 환경에 최적화된 라인스캔 조명 장치 개발



**Connect.  
Command.  
Control.**



# ECMsm

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

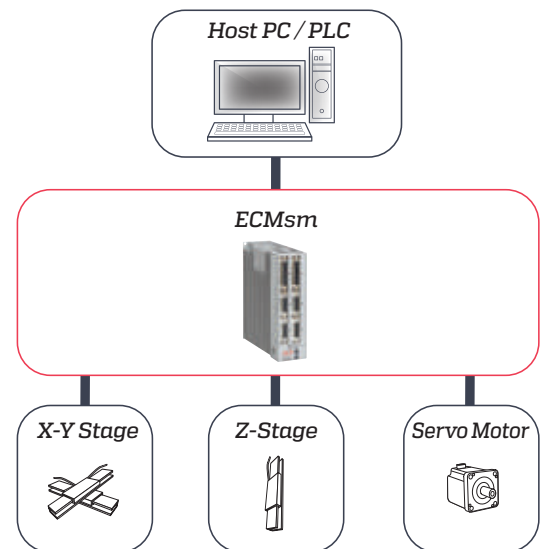
- 드라이브 일체형 모션컨트롤러
- 합리적인 가격 & 파워풀한 모션
- Compact 한 사이즈 (168 x 158 x 48.3mm)

### 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



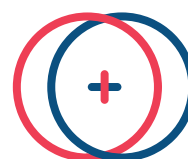
### VALUE

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(디지털엠피어 2차) 101동 1404호  
Tel: 070-7167-8608 [sales@prestosolution.co.kr](mailto:sales@prestosolution.co.kr)

**ACS**  
MOTION CONTROL

# 2024 Buyers Guide

구동·전달·제어 시스템 관련 엔지니어링 기술전문지 - www.motioncontrol.co.kr

## VENDER DIRECTORY\_22



PRODUCT GUIDE \_ 131

DATA BANK \_ 207

SPOT LIGHT \_ 271

TECHNOLOGY REPORT \_ 341



## SD780 시리즈 서보 시스템

용량	50W~1,000W
엔코더 선택	1. 23비트 앱솔루트 광학식 엔코더 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"



## 가

## ▶ 가나테크

경기도 시흥시 공단1대로 204  
(정왕동, 시화유통상가 37동 111호, 211호)  
Tel. 031-430-0700  
Fax. 031-430-0703  
www.ganatech.com  
볼 스크류, 커플링, 리니어 모션 가이드

## ▶ 가스디엔에이

인천시 서구 북항로 193번길 101  
(원창동)  
Tel. 032-584-7420  
Fax. 032-584-7424  
www.gasdna.com  
가스경보기, 휴대용 가스감지기,  
연기감지기, 적외선온도계,  
산소 수소 측정기

## ▶ 가스트론

경기도 군포시 군포첨단산업로 23  
(부곡동)  
Tel. 031-490-0800  
Fax. 031-490-0801  
www.gastron.com  
산업용 가스 누설 감지기, 가스센서,  
측정기, 경보기

## ▶ 가트비전

인천시 남동구 선수촌공원로 1  
(구월동, 구월테크노밸리 D동 608호)  
Tel. 070-8829-1100  
Fax. 032-714-3208  
www.ohmygat.com  
산업용 카메라, 머신비전시스템

## ▶ 강원전자

서울시 용산구 원효로153, 1층 102호  
(원효로3가, 원효빌딩)  
Tel. 02-702-5022  
Fax. 02-702-4900  
www.kwshop.co.kr  
엔코더, 시리얼, 테스트기,  
액세서리, 네트워크케이블



## ▶ 강유시스템

인천시 연수구 송도미래로30  
스마트밸리 B동 304호  
Tel. 032-837-5687  
Fax. 032-837-5686  
www.kangyusystem.com  
볼나사, 직교로봇, TPC MOTION

## ▶ 개풍전자

서울시 용산구 원효로58길 28  
(원효로2가, GP빌딩) 3층  
Tel. 02-704-0468  
Fax. 02-704-0469  
www.gp.co.kr  
조광형푸시버튼, 로터리스위치,  
키스위치, 수동펄스발생기

## ▶ 건영기공

인천시 남동구 남동대로 79번길 79  
(고잔동, 남동공단 129B 1LT)  
Tel. 032-812-9253  
Fax. 032-812-9258  
www.keonyoung.co.kr  
고압형 유압 실린더,  
제철설비형 실린더,  
유압 박형 실린더,  
유압2단 복동 텔레스코픽 실린더

## ▶ 건우전장

충남 아산시 신창면 남성길 223  
Tel. 041-534-6151~2  
Fax. 041-534-6153  
www.kwchina.co.kr  
자동차 하네스, 반도체 / FPD /  
자동차 설비 케이블 하네스

## ▶ 건흥전기

서울시 동대문구 한천로 183  
Tel. 02-2247-3131  
Fax. 02-2244-2011  
www.koino.com  
단자대, 카운터, 산업용 센서,  
산업용 스위치, 표시등, 릴레이

## ▶ 경수산업

경기도 광명시 가학로 15번길 42-4(가학동)  
Tel. 02-2687-6501  
Fax. 02-2685-4004  
www.pulleybank.co.kr  
풀리 벨트, 기어

## ▶ 경인정밀기계

경기도 안산시 단원구 시우로92-8(초지동)  
Tel. 031-495-8510  
Fax. 031-495-3510  
www.kipdrive.co.kr  
산업용 기어 감속기, 대형 기어 월감속기,  
증속기, 유성치차 감속기

## ▶ 경화상사

부산시 사상구 가야대로 12번길 30(감전동)  
Tel. 1544-9300  
Fax. 1544-9301  
www.kyung-hwa.co.kr  
측정기기, 삼차원측정기, 리니어 게이지

## ▶ 고려씰링

경기도 시흥시 공단 1대로 321번길 23  
(시화공단 3나 606호)  
Tel. 031-319-8345  
Fax. 031-319-8348  
www.coryose.co.kr  
에어샤프트, 에어척, 메카니컬샤프트,  
로터리포인트(로테이팅유니온)

## ▶ 고송이엔지

경기도 화성시 동탄면 동탄산단 6길  
53-27(방교리)  
Tel. 031-377-9635  
Fax. 031-378-8822  
www.gosongeng.com  
노광기, 라미네이터, FA장비,  
유니버설로봇자동화

## ▶ 고영로보틱스

경기도 부천시 평천로 655(약대동,  
부천테크노파크4단지 401동801호)  
Tel. 032-326-4771  
Fax. 032-326-4773  
www.gyrobot.co.kr  
산업용제어장비, 전자로봇키트,  
하드웨어키트 및 로봇시스템

# LTS Linear Transfer System : Linear Magnet Moving

DCT(주) LTS 제품은 사용자가 장거리 이송 및 곡선, 경사, 수직, 분기, 합류의 동작을 유기적으로 쉽게 구성하게 해주는 신개념 리니어 복합 이송시스템입니다.

또한 직관적 다중 구성이 가능하므로 산업 현장에서의 다양한 사용자 NEEDS를 만족시킬 수 있습니다.

LTS는 리니어 모터를 이용하므로 분진 발생없이 고하중 & 고속 정밀 이송과 함께, CARRIER 수량 제한없이 특화된 DIVERT 및 ELEVATE 구현으로 복잡한 이송 흐름을 COMPACT하게 개선한 복합 이송시스템입니다.

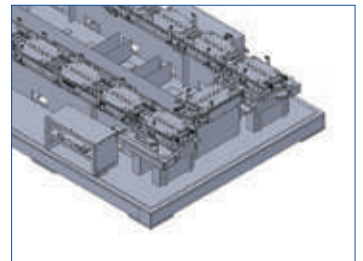
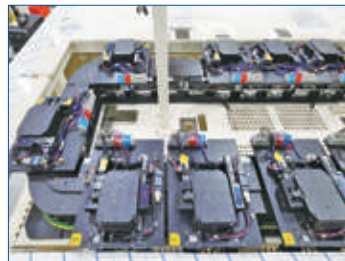
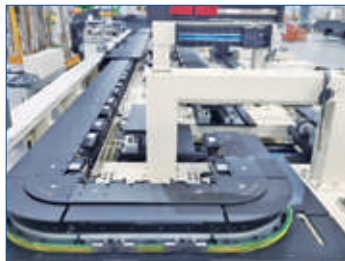
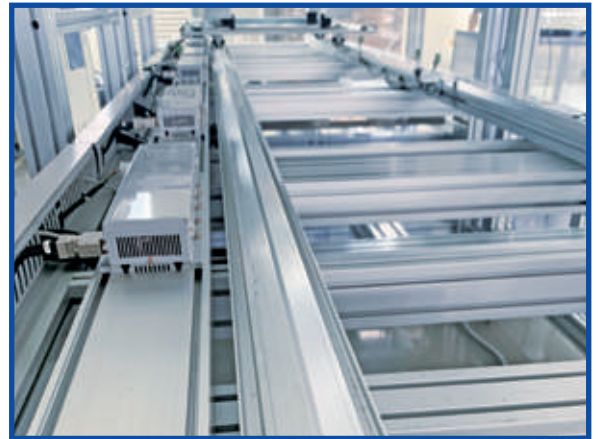
비접촉 이송에 따른 클린룸, 고온, 내화학 공정 등 특수환경에서도 이송하면서 원하는 공정 수행이 가능하므로 전체 TACT TIME 개선 및 공간 활용의 최적 솔루션을 제공합니다.

PLC 및 PC 기반의 범용성을 갖추어 운용과 유지보수가 쉽고 외산 대비 비용절감을 기대할 수 있으며, CARRIER 상부에 무 접점 전원 공급 및 공압(진공)등 적용이 가능합니다.

사용자 지향적인 일체화 구조로 SET-UP후 발생할 유지보수 비용이 적으며 손쉽게 사용할 수 있는 제어 시스템을 제공합니다.

시스템의 최적화 모델 선정부터 설계, 생산, 제작까지 모든 구성을 제공하며, 우수한 엔지니어들의 빠른 대응력을 갖추고 있습니다.

사용자가 직접 기구 사양을 선택하여 부품 파트 개별 구매 또한 가능합니다.



## BATTERY

- 외관 검사기
- CAN, CAP 검사기
- Stacking 설비
- Module & Pack 조립

## DISPLAY

- INK JET
- Laminator
- 진공 증착기
- TV Aging 설비

## SEMICONDUCTOR

- OHT 설비
- CHIP 검사기
- HANDLER 설비

## SOLAR CELL

- CELL 검사기
- LASER 응용 외

## ECT

- 스마트 팩토리
- 진단키트 설비



경기도 오산시 가장산업서북로 103-5(지곶동 562-1)

Tel. 031-605-4000

E-mail : dct@linearworld.com

Fax. 031-374-4101

www.linearworld.com

## ▶ 고은티엠아이

경기도 안양시 동안구 엘레스로 76  
(호계동, 디오밸리 103호)  
Tel. 031-479-3167  
Fax. 031-479-3168  
www.mitsubishifa.co.kr  
미쓰비시 FA기기, 국내산FA기기

## ▶ 광성계측기

부산시 기장군 장안읍 장안산단8로 126  
Tel. 051-723-3000  
Fax. 0505-115-3013  
www.vaw.co.kr  
각종 계측기, 지시전기계기, 소켓 변환기,  
디지털계기 변환기, 원격통신기기,  
계기용 변성기

## ▶ 광우

경기도 의왕시 오봉산단1로 12 (이동)  
에이스하이테크비전21, 10층(1026~7호)  
Tel. 031-446-2900  
Fax. 031-446-2907  
www.kwangwo.co.kr  
로터리엔코더, 비전시스템,  
광섬유조명, 산업조명

## ▶ 광원전기

서울시 구로구 경인로53길 15  
(구로동, 중앙유통나동 1529호)  
Tel. 02-2613-2511  
Fax. 02-2066-7527  
www.kwangwon.co.kr  
오토닉스, 매닉스, 인아오엠,  
오므론, LS일렉트릭

## ▶ 광진

부산시 사상구 장안로17번길 54  
Tel. 051-316-1232  
Fax. 051-317-1232  
www.kwangjin.com  
로터리조인트, 스위볼조인트

**MOTION  
CONTROL**  
2024 Buyers Guide



(주)국제산업기계  
KUKJE INDUSTRIAL MACHINERY CORP.

## ▶ 국제산업기계

서울시 금천구 서부새길 632  
(가산동, 대륭테크노타운 5차 401~408호)  
Tel. 02-2107-7820  
Fax. 02-2107-7831  
www.kjimc.com  
감속기, 방폭 모터, 직교 로봇  
서보 모터, 변속기

## ▶ 규델리니어텍

인천시 연수구 인천타워대로 25번길  
7-15(송도동)  
Tel. 032-858-0541  
Fax. 032-858-0554  
https://kr.gudel.com  
리니어 요소, 모듈, 로봇 시스템

## ▶ 그로즈베커트코리아

서울특별시 용산구 한강대로 366  
(동자동, 트윈시티 남산오피스동 17층)  
Tel. 02-2011-0200  
Fax. 02-2011-0299  
www.groz-beckert.com  
니팅, 펠팅 니들

## ▶ 그린텍시스템

경기도 수원시 권선구 산업로92번길 108  
Tel. 031-216-1996  
Fax. 031-216-1999  
www.gts2000.co.kr  
자동 계측 시스템, 전자기기, 컴퓨터,  
자동화 테스트 설비, 스마트 팩토리 구축

## ▶ 그린파워

경기도 화성시 동탄첨단산업 1로 27  
(영천동, 금강 펜테리움 IX타워 A동 35~36층)  
Tel. 031-211-3388  
Fax. 031-375-0101  
www.egreenpower.com  
전원 및 자동화기기, 비접촉 전원장치,  
무접촉 급전장치, 전력변환장치

## ▶ 극동파스텍

인천시 남동구 호구포로 65-12

(고잔동, 남동공단 153B-8L)

Tel. 032-814-3206  
Fax. 032-814-3204  
www.kuk-dong.co.kr  
각종 스크류 및 쉘스 스크류/쉘스렌지  
육각렌지, 기타 특수 스크류

## ▶ 글로벌엔지니어링

경기도 화성시 동탄면 동탄산단 6길 15-20  
Tel. 0507-1378-9046  
Fax. 070-7610-9052  
www.globaleng.co.kr  
전기 자동차 모터, 전기 자동차 리졸버,  
초소형 고정밀 진동센서

## ▶ 금빛

경기도 부천시 산업로 104번길 14(오정동)  
Tel. 032-670-3000  
Fax. 032-670-3100  
www.gvcorp.co.kr  
CNC 조각기, 레이저 가공기, 라이팅,  
루미 시트, 라이트 패널

## ▶ 금산엠엔이

서울시 금천구 시흥대로 281  
새한벤처월드 506호  
Tel. 02-804-9666  
Fax. 02-804-9664  
www.kumsanmne.com  
산업용캠스위치, 압력/온도스위치,  
철도용 릴레이, 푸시버튼, 터미널블럭

## ▶ 금성FA엔지니어링

대구광역시 북구 유통단지38 상가 가동  
109호 (산격2동, 전기재료관)  
Tel. 053-604 - 2285~6  
Fax. 053-604 - 2287  
www.ksfa.co.kr  
PLC, 인버터, 서보, 로봇

## ▶ 기코시스템

경기도 안양시 동안구 엘레스로  
116번길 25-32  
(호계동, 안양에스케이비이 1센터 930호)  
Tel. 031-465-7477  
Fax. 031-465-7475  
www.giken.co.kr  
네트런너, 에어너트런너, 자동나사체결기

효율성 향상, 비용 절감

## IO-LINK 로 시간과 비용을 절약

표준 PLC와  
세이프티 PLC



IO-LINK 인터페이스를  
내장한  
필드버스 마스터

IO-LINK  
디바이스

IO-LINK 를 통한  
세이프티 기능\*

포준센서/  
엑추에이터

세이프티 센서  
엑추에이터\*\*

\*프로피넷에서만 사용 가능합니다.  
\*\*발루프에서는 프로그램을 포함하지 않습니다.

발루프코리아(유)  
경기도 수원시 영통구  
광교로 156  
광교비즈니스센터 9층 905호  
Tel. +82-31-8064-1757 sales.kr@balluff.co.kr



▶ **기호알앤디**

서울시 성동구 성수일로 77  
(성수동1가,서울숲IT밸리317호)

Tel. 02-499-9568  
Fax. 02-465-5283  
www.kihoe.com

메카니칼 부스타 진공펌프, 루츠블로어,  
진공 패드 시스템

▶ **길라닉스**

서울시 강남구 테헤란로103길 14(삼성동)  
CLS 빌딩

Tel. 02-423-9623  
Fax. 02-423-9625  
www.gillanix.com

반도체, 맥심 한국 총판

▶ **길산업**

경기도 부천시 부천로 198번길 36  
(춘의동, 춘의테크노파크 102동 1013호)

Tel. 032-714-1700  
Fax. 032-714-1708  
www.promotor.co.kr

BLDC 모터, AC/DC 모터, 스테핑 모터 펌프,  
냉동 모터, 유니버설 모터 등

나

▶ **나노시스템**

대전시 유성구 테크노2로 90(관평동)  
Tel. 042-717-2400

Fax. 042-717-2401  
www.nanosystemz.com  
3차원 측정기, 비접촉 측정기, 이물검사기

▶ **나노융합산업연구조합**

경기도 수원시 영통구 광교로145(이의동)  
차세대융합기술연구원 C동 2층

Tel. 031-548-2007  
Fax. 031-258-8509  
www.nanokorea.net

연구조합

 **나노코어**

▶ **나노코어**

경기 안산시 단원구 능안로 98-12  
Tel. 031-491-6931

Fax. 031-491-1581  
www.nanocore.co.kr  
전도성 NCP CFRP / 고접합 NCP Plate/  
무광블랙 NCP Plate / 내열 NCP Plate/  
방열 NCP Plate / 내열 NCP Bus Bar /  
Wirebonding용 NCP 보강판 /

**NARADRIVE**

▶ **나라드라이브**

부산광역시 강서구 낙동남로  
1013번길 45

Tel. 051-714-3800  
Fax. 051-714-3803  
www.naradr.com

감속기, 커플링, 서보모터, 정밀부품

▶ **나라삼양감속기**

인천시 남동구 은봉로 44  
(논현동, 남동공단 25B 3L)

Tel. 032-816-3030  
Fax. 032-816-3040  
www.sygear.co.kr

기어드 모터, 스크류 잭, 체인 소켓/커플링  
기어 헤드 코드 시스템, 맥스 기어드 모터

▶ **나라코퍼레이션**

부산시 강서구 과학산단로194-33(지사동)  
Tel. 051-790-7500

Fax. 051-714-3803  
www.naracorp.com  
유성 감속기, 정밀 기계부품,  
플렉시블 커플링, 전동차용 기어 커플링

▶ **나오미테크**

경기도 군포시 고산로148번길 17  
(당정동,군포IT밸리 A동 105호)

Tel. 031-477-5945  
Fax. 031-477-5946

www.naomitech.co.kr

절삭가공용 오일미스트 제조장치,  
압축공기 수분 제거장치,  
워터미스트 제조장치

▶ **나우이엔에스**

경남 김해시 진례면 테크노밸리 1로 20-20  
Tel. 055-337-2947

Fax. 055-322-2947  
www.nowens.co.kr  
원심분리기, 고액분리기, 유수분리기

▶ **나이스맥**

대구시 달성군 다사읍 세천로1길 151  
Tel. 053-588-9925

Fax. 053-588-9927  
www.nicemach.com  
CNC와이어밴딩기, CNC파이프밴딩기  
CNC스프링포밍기, PIPE성형기

▶ **나임기술**

경기도 안양시 동안구 흥안대로 415  
(평촌동, 두산벤처다임 310호)

Tel. 031-478-2710  
Fax. 031-478-2716  
www.naimtechnology.com

산업용 프레임 그래버 전문업체,  
영상처리, 소프트웨어, 하드웨어 개발

▶ **남아전자산업**

서울시 마포구 월드컵북로 136  
(성산동,신안건설빌딩 7층)

Tel. 02-3141-0889  
Fax. 02-3141-8890  
www.namasmt.com

SMT 장비, 소형 Reflow 및 Oven,  
PCB 세척기, SMD계수기

▶ **남양산업**

부산시 사하구 다산로 78번길 14(다대동)  
Tel. 051-264-0740

Fax. 051-264-0744  
www.flexlink.co.kr  
플렉스링크 컨베이어 시스템,  
어묵연속냉각기

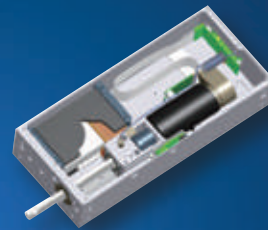
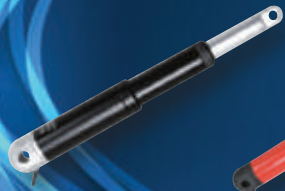
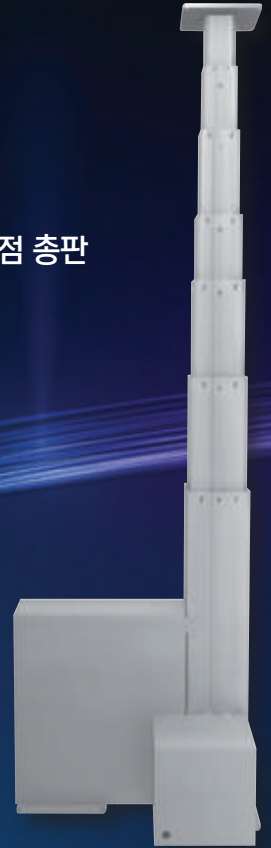
▶ **남일광학기기**

인천시 부평구 부평대로 283

# 국내 유일 주문형 전기리프트 전문제조



- 25년 이상 축적된 기술력을 바탕으로 다양한 솔루션 제공
- 각종 자동화 산업분야에 특화된 UR로봇 연동형 전동리프트
- X-ray, CT 등 다양한 의료기기 분야
- 다양한 브랜드의 전기실린더, 액추에이터, 보이스코일모터 독점 총판



- ※ 다양한 모양으로 멀티 섹션(최대 7단) & 최대 8개의 리프트 동기제어 가능
- ※ 최대 4M 스트로크 구현 가능
- ※ 자체적으로 모든 칼럼들을 디자인 및 개발하여 국내 생산
- ※ 단품 기준 최대 10,000N(1ton)의 추력
- ※ 다단 전기리프트 시스템에 대한 다수의 특허권 보유



(부평우리라이온스밸리 C동 410호)  
Tel. 032-623-6767  
Fax. 032-623-6769  
www.namilnic.com  
OPTICAL COMPONENTS

▶ 네오루스

서울시 영등포구 63로 32  
(여의도동, 콤비빌딩 521호)  
Tel. 02-783-6478~9  
Fax. 02-783-5504  
www.neolus.co.kr  
나사체결기, 로봇, 피더, 나사, 너트런너

▶ 네오테크아이앤씨

경기도 안양시 동안구 엘레스로 91번길  
16-39(호계동, 안양 IT밸리 4동 407호)  
Tel. 031-343-0207  
Fax. 031-452-5988  
www.neotech.com  
측정장비, 비디오표발생기,  
영상신호분배기, 광전송기등



▶ 네온테크  
경기도 안양시 동안구 부림로 146  
(관양동, 네온테크빌딩)  
Tel. 031-352-8740  
Fax. 031-352-8701  
www.neontech.co.kr  
산업용 다이싱 장비, 반도체장비



▶ 넥센서  
대전시 유성구 유성대로 1689번길 70  
(전민동, KT대덕 2연구센터 3동 404, 407호)  
Tel. 042-710-7760  
Fax. 042-710-7761  
www.nexensor.com  
레이저 가공 / 센서모듈,  
3D 측정센서모듈, 변위센서모듈

▶ 넥스버

경기도 안양시 동안구 시민대로 230  
(관양동, 평촌아크로타워 A동 309호)  
Tel. 070-5099-8600  
Fax. 031-624-3664  
www.nexber.com

산업용 제어기기, 3D 모듈/솔루션,  
카메라, 렌즈, 조명/레이저

▶ 넥스트아이

경기도 안양시 동안구 동편로13번길 65  
Tel. 031-389-2204  
Fax. 031-426-8550  
www.nexteye.com

이미지 처리 보드, 독립형 비전 시스템  
비전 카메라, IO 카드/모듈

▶ 넥사이트

경기도 안양시 동안구 엘레스로 116번길  
118 (호계동, 안양 2차 SK V1센터  
825~829호)  
Tel. 031-345-7490  
Fax. 031-345-7465  
www.nexite.co.kr

산업용 보드, 그래픽 카드, 액세서리

▶ 노드데이터

서울시 금천구 가산디지털1로 128,  
1811호  
(가산동, STX V-Tower)  
Tel. 02-595-4450  
Fax. 02-595-4454  
www.nodedata.com

솔리드웍스 전제품 판매 및 유지보수

▶ 노드락코리아

부산시 해운대구 센텀북대로 60  
(재송동, 센텀아이에스타워 1101호)  
Tel. 051-710-7910  
Fax. 051-710-7911  
www.nord-lock.co.kr

나사/볼트 풀림 방지 와셔, 슈퍼볼트

▶ 노바인스트루먼트

경기도 하남시 조정대로 45  
(풍산동, 미사센텀비즈 F층 614호)  
Tel. 031-8028-9936  
Fax. 031-8028-9937

www.novainstrument.com  
압력 컨트롤러, 정밀교정기,  
모듈형 테스트벤치, 디지털 압력 게이지

▶ 노비텍

서울시 송파구 백제고분로 39길 30-18  
(석천동)  
Tel. 070-7122-1000  
Fax. 070-7159-1315  
www.novitec.co.kr  
3D 로봇솔루션, 머신비전,  
카메라, 렌즈

▶ 노아텍

경기도 군포시 고산로 148번길 17  
(당정동, 군포IT밸리 B-723호)  
Tel. 031-8068-1001  
Fax. 031-8068-1002  
www.noa-tech.com  
LED조명, 컨트롤러, CCD카메라 등

▶ 농심엔지니어링

경기도 군포시 농심로 35(당정동)  
Tel. 031-450-5739  
Fax. 031-451-0598  
www.nongshimeng.com  
식품포장검사장비, IT솔루션, 물류자동화



NURI ROBOT  
누리로봇

▶ 누리로봇  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 5,  
1111호 (가산동, 대륭테크노타운 20차)  
Tel. 070-4217-3300  
Fax. 02-2224-0777  
www.nurirobot.com  
모터드라이버&컨트롤러, 스마트모터,  
스마트액추에이터, Prop.스마트모터

▶ 뉴로메카

서울시 성동구 연무장 5가길 7  
(성수동 2가, 성수역 현대테라스타워 W동  
15층)  
Tel. 1661-0773  
Fax. 070-4032-3327



SINCE 1987 한국의 자동화와 함께한

37 YEARS

**HS** *Hanshin*  
*RoboChain*®

## HST-PAD

### CLASS 1(클린룸)

케이블, 호스 마모 최소화

- 2차전지
- 반도체
- 디스플레이 최적



**NEW**

**HSR** 신제품 출시

**HS** (주) 한신체인  
*Hanshin Chain Co., Ltd.*

- 본사 · 영업본부 : 경기 시흥시 공단2대로 198(정왕동) 시화공단 2바 401-3  
TEL : (031)499-3430 FAX : (031)499-3432
- 서울 영업소 : 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

www.neuromeka.com  
 로봇, 자동화장비제조, 시험장비시스템,  
 임베디드제어, 통신장비시스템 개발/공급

▶ 뉴모텍

광주광역시 광산구 하남산단7번로 8  
 (오선동)  
 Tel. 062-601-0600  
 Fax. 062-601-0629  
 www.newmotech.com  
 Washing Machine, Air-Conditioner,  
 Refrigerator, 모터제조전문

▶ 뉴탑테크

경기도 군포시 흥안대로 15-31(금정동)  
 Tel. 031-456-0930  
 Fax. 031-457-0934  
 www.newtop.co.kr  
 나사 체결기, 자동 조립 라인,  
 너트 자동 체결기



▶ 뉴포토옵토일렉트로닉스  
 테크놀로지스코리아(유)

경기도 용인시 기흥구 원고매로 12, 6층  
 (고매동, 리더스타워)  
 Tel. 031-8021-1600  
 www.newport.com  
 초정밀 스테이지 토탈 솔루션



▶ 니덱코리아

서울시 송파구 법원로11길7  
 (문정동, 문정현대지식산업센터  
 C동313호)  
 Tel. 02-6748-4377  
 www.nidec.com  
 모터, 검사및측정장비, 팬&송풍기,  
 전자기기 동작기계,  
 자동차및전기자동차(EV)제품

▶ 니콘 인스트루먼트 코리아

서울시 강남구 테헤란로 87길 36  
 (삼성동, 도심공항타워 21층)  
 Tel. 02-6288-1900  
 Fax. 02-555-4415  
 www.nikon-inst.co.kr  
 광학 측정 및 검사기기, Large Scale  
 Metrology, 반도체 검사장치,  
 화상소프트웨어

▶ 닉스앤 블루

경기도 군포시 고산로 166  
 (당정동, SK벤티움 104동 1109호)  
 Tel. 070-4063-9813  
 Fax. 031-622-9813  
 www.nicks.co.kr  
 피엑스서버, 파워브릿지, 피엑스위치,  
 엠스브릿지

다

▶ 다나오토메이션

서울시 구로구 구로중앙로 68  
 (구로동, 신안타워 1401호)  
 Tel. 02-830-8701  
 Fax. 02-830-8702  
 www.danaauto.co.kr  
 트랙모션시스템, 리니어&커브가이드,  
 하모닉감속기, 올인원 서보모터,  
 협동로봇, 레이저인터페로메타,  
 서보용정밀감속기

▶ 다래로직

경기 안양시 만안구 덕천로72번길 72  
 (안양동, 동영벤처스텔 A동 501호)  
 Tel. 031-429-8880  
 Fax. 031-5171-3288  
 www.daraelogic.com  
 캠코더, 카메라



▶ 다래비전

경기도 안양시 동안구 엘에스로91번길  
 32-18(호계동)  
 Tel. 031-381-7130  
 Fax. 031-381-7132  
 www.daraevision.co.kr  
 Industrial Camera, Frame Grabber,  
 Software, Lens, Cable

▶ 다산뉴텍

인천시 남동구 성말로43(구월동, TS빌딩)  
 Tel. 032-205-2800  
 Fax. 032-462-1628  
 www.dsnt.com  
 3D카메라, OCT카메라

▶ 다셀

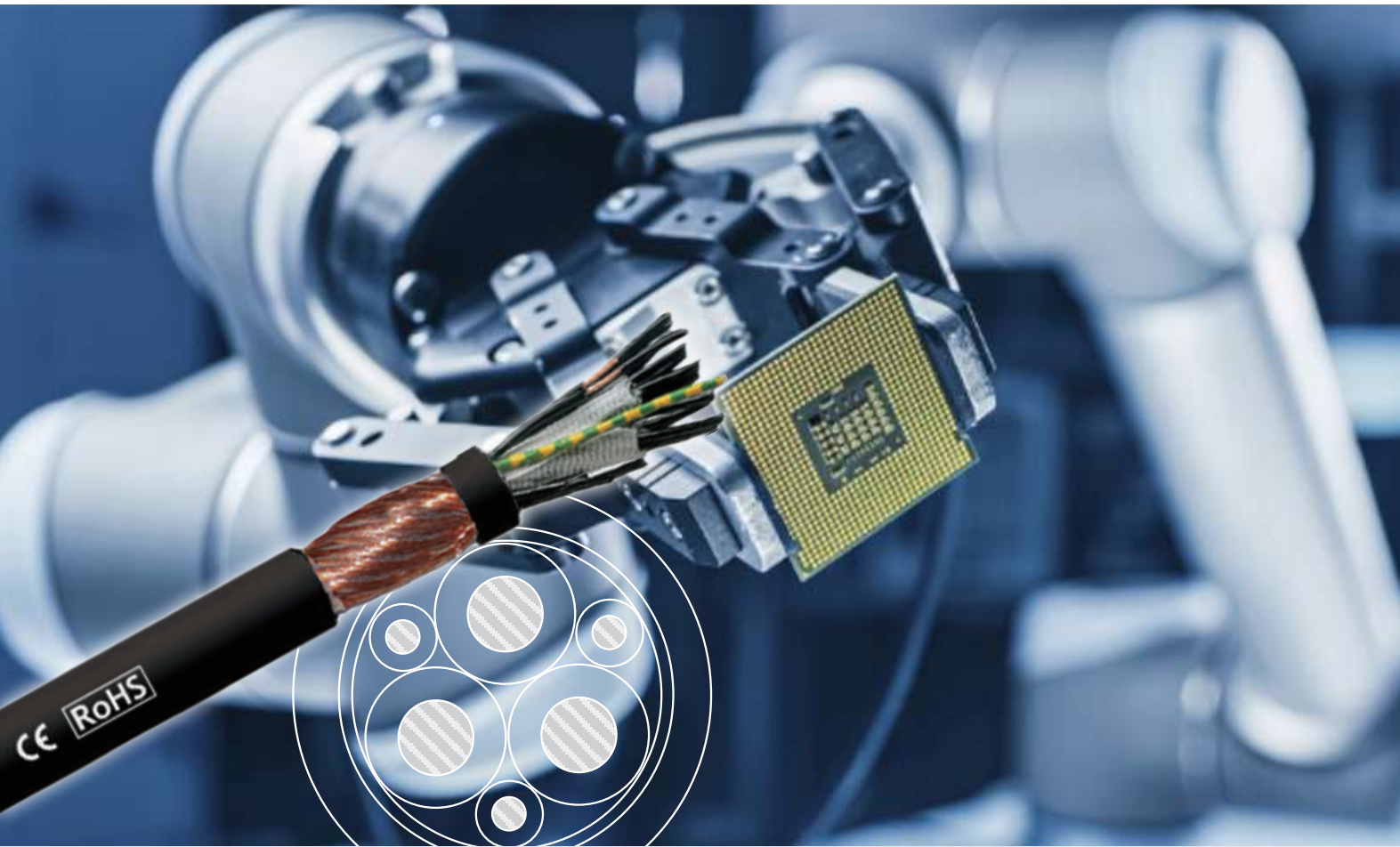
충북 청주시 서원구 남이면 척산5길 37-9  
 Tel. 043-260-2242  
 Fax. 043-260-2245  
 www.dacell.com  
 토크센서, 로드셀, LVDT,  
 푸시풀게이지, 인디케이터, 변위계

▶ 다스씨스템

경기도 안양시 동안구 엘에스로  
 116번길 25-32  
 (호계동, 안양 SK V1센터 1002호)  
 Tel. 031-990-7750  
 Fax. 031-990-7759  
 www.dassystem.co.kr  
 DAQ 카드, 모션 카드, 비전 카드  
 PCI/PXI 시스템, 산업용 컴퓨터, 통신 카드,  
 케이블 및 터미널 보드, 엠베디드시스템

▶ 다스테크

충북 청주시 청원구 오창읍 양청송대길  
 109  
 Tel. 043-218-5670  
 Fax. 043-218-5671  
 www.dasstech.com  
 태양광인버터, 연료전지인버터,  
 인버터 주변기기, 기타전력기



Moving system



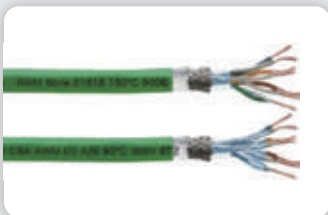
무분진 클린룸 케이블



로봇/토션 케이블



체인/트랙 케이블



이더넷 케이블



서보 모터 케이블



내열 케이블



제품인증 전용 케이블

▶ **다쏘시스템코리아**

서울시 강남구 영동대로 517 아셈타워 9층  
Tel. 02-3270-7800  
Fax. 02-785-6709  
www.3ds.com  
3D디자인, 3D디지털 Mock-up, PLM솔루션

▶ **다운오토메이션**

인천시 연수구 송도미래로 30  
(송도동, 스마트밸리지식산업센터 E동 1205~6호)  
Tel. 070-8727-4500  
Fax. 0303-3440-2211  
www.daonautomation.com  
서보모터, DD모터 & 리니어모터, 스테핑모터, 로봇스테이지, 감속기, 컨트롤러 & 드라이브, 펌프

▶ **다우산업**

경기도 화성시 정남면 쾌랑5길 24  
Tel. 031-359-8001  
Fax. 031-359-8003  
www.dawoosys.co.kr  
로봇 팔레타이저, 시스템물류 및 이송컨베어, 시스템 화물용 엘리베이터

▶ **다우시스템**

경기도 시흥시 은계중앙로 221  
(은행동, 다우빌딩)  
Tel. 031-311-3419  
Fax. 031-311-3489  
www.dawoosys.co.kr  
Vision System, 광학기기, 조명기기, Fiber Optic



▶ **다우에프에이**

충청남도 천안시 서북구 백석공단 1로 10  
(백석동, 천안미래에이스하이테크시티 엠동 417~425호)  
Tel. 041-412-8801  
Fax. 041-412-8800  
www.dawooservo.co.kr  
FA제품, 서보 모터, 로봇 PLC, 컨트롤러, 감속기

▶ **다원산업**

경기도 화성시 팔탄면 언창공단길 54-13  
Tel. 031-354-9400  
Fax. 031-354-4123  
www.darwon.co.kr  
자동먼지제어장치, 제어반, 수배전반

▶ **다이나텍**

서울시 서초구 서초중앙로 2길 38  
(서초동, 청산빌딩 별관 1층)  
Tel. 02-579-2744  
Fax. 02-579-2745  
www.dynatec.co.kr  
유공압 장치, 측정기기, 동력 계측장치, 제동장치

▶ **다디아딕시스템즈코리아**

경기도 부천시 부천로 126  
(원미동, 제일요리학원4층)  
Tel. 032-662-2790  
Fax. 032-662-2780  
www.dyadic.co.jp  
전동실린더, 서보시스템, 액추에이터

▶ **다이트론코리아**

서울시 구로구 디지털로31길 41  
(구로동, 이앤씨벤처드림타워 6차 703~705호)  
Tel. 02-6910-3337  
Fax. 02-6910-3399  
www.daitron.co.kr  
산업용 전자장비, 카메라, 렌즈, FPD 제조공정장비, 부품소재, 반도체소자

▶ **다이헨한국**

경기도 평택시 청북읍 현곡산단로 85  
(현곡산업단지 11블럭)  
Tel. 031-686-7445  
Fax. 031-686-7464  
www.daihen.co.kr  
산업용 로봇, 클린반송로봇, 무선급전시스템, 자동정합기

**MOTION CONTROL**  
**2024 Buyers Guide**



▶ **다인큐브**

경기도 부천시 평천로 655  
(약대동, 부천테크노파크 4단지 401동 701호)  
Tel. 032-329-9783  
Fax. 032-329-9785  
www.daincube.com  
로봇용 분리조작기, 로봇제어기, 산업용제어기

▶ **다호 트로닉**

서울시 구로구 경인로53길 90  
STX W-Tower 209호  
Tel. 02-865-7001  
Fax. 02-865-7109  
www.daho.co.kr  
압력계, 압력트랜스미터, 온도계, 온도트랜스미터, 유량계, 레벨트랜스미터 및 스위치

▶ **단해**

서울시 강서구 마곡중앙로 165  
(마곡동, 안강프라이빗타워 1차 1201호)  
Tel. 02-2691-8888  
Fax. 02-2696-7344  
www.tanhay.com  
공압솔루션, 모션솔루션, 볼스크류, 리니어가이드



(주) 대곤 코퍼레이션  
Daekhon Corporation

▶ **대곤 코퍼레이션**

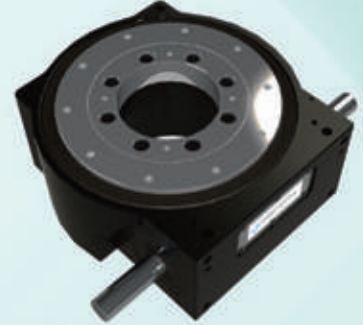
서울시 구로구 디지털로 285  
(구로동, 에이스트원타워 1차 12층1201호)  
Tel. 02-6675-6600  
Fax. 02-6675-6644  
www.daekhon.co.kr  
모션 컨트롤러, 리니어 모터, 에어 스프링, 비전 시스템, INPUTSHAPING, 커플링

# 수리, 교환 걱정이 없는 um단위 정밀 캠 감속기 감속기는 더 이상 소모품이 아닙니다.



## DynaStation GTB SERIES

- 제로 백래시 구조로 마모가 없는 고정밀 위치 결정 실현
- 특수 제작 하우징으로 고강성과 경량화 동시 실현
- 감속비 옵션 선택 가능 (1/15 ~ 1/60)
- 공작기계 부가축 및 각종 연삭 공정에 최적화된 서보 감속기 유닛입니다.



## DM9 SERIES

- 초박형 디자인과 넓은 하부공간으로 설계 적용 편리
- DMX(바렐)캠 구조로 경량&고토크 동시 실현
- 백래시 최소화 DMX 감속기구 적용으로, 충격에 강하고 더 높은 강성을 구현



**HANNZ MOTROL**  
Motion & Control

**모션 컨트롤의 토탈 솔루션**

## DM3 SERIES

DM3 시리즈는 혁신적인 디자인의 수평형 단태이를 유닛입니다. 낮은 높이와 대구경 중공축 적용으로 장비의 셋업이 편리하며, 독자 개발한 듀얼 DMX 캠 감속기구를 적용하여, 백래시 "0"의 탁월한 위치 결정 정밀도를 발휘합니다.

- 고정밀 위치 결정
- 듀얼 DMX CAM 감속 시스템
- 낮은 설치 높이와 대구경 중공 축 적용



## DynaStation DSR SERIES

- 저중심 설계로 작업자 편리성 향상  
Max 20,000kg 까지 적재 가능하며,
- 대구경 중공축으로 자유로운 설계 및 설치 가능
- 제로백래시 메커니즘으로 마모가 없으며, 고정밀 위치 결정 실현



## ▶ 대구텍

대구시 달성군 가창면 가창로 1040  
Tel. 053-760-7696  
Fax. 053-768-9912  
www.taegutec.co.kr  
Cutting Tools, Industrial Products  
Tungsten Powders

## ▶ 대동인덱스

서울시 금천구 두산로 70  
현대지식산업센터 B동 1310호  
Tel. 02-807-1381  
Fax. 02-807-1385  
www.daedongindex.com  
인덱스 드라이브캠, 샤프트, 플렌지

## ▶ 대성파텍

경기도 화성시 정남면 쾌랑보통리길 143  
Tel. 031-354-3270  
Fax. 031-354-3274  
www.electma.com  
커플링, 산업용 전자/기계 클러치,  
전자 브레이크, 유니트

## ▶ 대성하이텍

대구시 달성군 현풍읍 테크노대로2길 10  
Tel. 053-608-3600  
Fax. 053-592-6559  
www.topdsh.com  
공작기계 및 정밀기계 제작용 부품

## ▶ 대성PTS

부산시 강서구 유통단지1로 41  
서부산기계유통단지 109동 101호, 201호  
Tel. 051-796-0901  
Fax. 051-796-0902  
www.dspts.co.kr  
감속기, 유압모터, 유압밸브, 에어클러치

## ▶ 대신기계

경상남도 밀양시 부북면 사포산단  
중앙로 73  
Tel. 055-355-9946  
Fax. 055-352-6079  
www.dsindex.co.kr  
인덱스, 로타리인덱스,  
로타리테이블인덱스

## ▶ 대신아이텍

경기도 군포시 엘에스로 172  
(금정동, 한림휴먼타워 301호)  
Tel. 031-427-0100  
Fax. 031-427-0200  
www.dsitm.com  
3차원 측정기, 광학계, 현미경,  
X-Y스테이지, CCD 카메라,  
비전 시스템, F/OLED 조명

## ▶ 대신엔지니어링

경기도 안양시 만안구 전파로 30  
(안양7동, 유천팩토피아 814호)  
Tel. 031-474-4051  
Fax. 031-474-4058  
www.candrive.co.kr  
PLC, HMI, DC 컨버터, 인버터,  
서보 드라이브, 토크 제어 시스템,  
커플링, 기어

## ▶ 대신자동화시스템

서울시 금천구 시흥대로 77  
(시흥동, 대신빌딩 2층)  
Tel. 02-891-0878  
Fax. 02-807-4534  
www.melsec.co.kr  
PLC, SERVO, 인버터

## ▶ 대아기전

대구 북구 유통단지로16, 2동 29호  
(산격동, 산업용재관)  
Tel. 053-604-5522  
Fax. 053-604-5454  
www.csq.co.kr  
공장 자동화 관련 부품 및 시스템

## ▶ 대양기전

경상남도 사천시 송포공단길 69-13  
(송포동, 송포농공단지 6블럭 3롯데)  
Tel. 055-834-4064  
Fax. 055-834-4166  
www.dymecha.com  
제어반용에어컨, 팬쿨러, 하이쿨러

## ▶ 대양상사

서울시 중구 을지로11길 30, 205호  
(입정동, 대성빌딩)  
Tel. 02-2275-8785

Fax. 02-6937-0363  
www.cplg.co.kr  
커플링, 스프링, 유니버설조인트

## ▶ 대한플러스전자

서울시 구로구 경인로 53길 15  
중앙유통단지 바동 3217호  
Tel. 02-6679-5025  
Fax. 02-6679-5027  
www.dhes.co.kr  
LED 디스플레이 솔루션,  
LED 라이팅/백라이팅 솔루션 등

## ▶ 대한상공

서울시 금천구 가산디지털1로 168  
(가산동, 우림라이온스밸리 B동 607호)  
Tel. 02-2026-4321  
Fax. 02-2026-4322  
www.daehyunfa.com  
경광등, LED 표시등, 회전등, 전자음부저  
조명, 네트워크표시등, 음성합성부저

## ▶ 대화기전

경기도 안산시 단원구 엠티브이 22로  
92번길 23  
(성곡동, 시화MTV4사801호)  
Tel. 031-498-6521  
Fax. 031-498-6525  
www.daehwagm.co.kr  
BLDC 모터/컨트롤러,  
DC 기어드 모터, 스페셜 모터

## ▶ 댄포스코리아

서울시 중구 퇴계로 10  
(남대문로 5가, 메트로타워 15층)  
Tel. 02-567-0090  
Fax. 02-569-2894  
www.danfoss.kr  
냉동공조, 드라이브 솔루션,  
냉난방 제어, 산업용 제어

## ▶ 더 시스템(THE SYSTEM)

부산시 강서구 유통단지1로 57번길 34  
101동102호(대저동)  
Tel. 051-973-9683  
Fax. 051-973-9684  
www.thesys.co.kr  
자동차 전자제어, 자동화 제어장치,



## 8채널 Class A IO-Link Master TBEN-LL-8IOLA

견고한 TBEN-L 하우징이 있는 이더넷 블록 I/O 모듈은 8개의 Class A의 IO-Link 마스터 포트를 제공하며, 최대 16개의 DXP 채널을 제공합니다. 또한 별다른 설정 없이 Profinet, Ethernet/IP 또는 Modbus TCP가 있는 이더넷 네트워크에서 사용할 수 있습니다.

LEARN MORE



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

시험장비(LPG/CNG), CRDI 테스터,  
시각장애인용 안경

▶ **덕인**

대전시 유성구 대덕대로 748  
Tel. 042-868-6600  
Fax. 042-868-6701  
www.dukin.co.kr  
3차원 측정기, 정밀 스테이지,  
FPD용 측정장비, 레이저 결정화 장비

▶ **데카스위치랩인터내셔널**

서울 금천구 가산디지털1로 226  
(가산동,에이스하이엔드 5차 801호)  
Tel. 02-963-5788  
Fax. 02-963-5789  
www.deca-switchlab.com  
터미널블록, 산업용스위치,  
공업용I/O모듈, 단자대

▶ **덴소코리아**

경기도 의왕시 성고개로 131(포일동)  
Tel. 031-340-1700  
Fax. 031-8033-7210  
www.denso.com  
5/6축 수직다관절 로봇,  
4축 수평다관절 로봇,  
조립형 로봇, 로봇컨트롤러,  
로봇 소프트웨어

▶ **델타시스템**

서울시 동작구 여의대방로 24라길 24  
(대방동, 라온빌딩 203호)  
Tel. 02-813-0033  
Fax. 02-815-9437  
www.ideltasystem.co.kr  
차단기, 스위치, 자동화부품,  
드라이브류, 릴레이

모션컨트롤 웹사이트를  
방문하시면  
**무료구독 서비스를**  
제공합니다.



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



▶ **델타일렉트로닉스코리아**

서울시 금천구 가산디지털1로 219  
(가산동, 벽산디지털밸리 6차 15층  
1511호)  
Tel. 02-515-5303  
Fax. 02-515-5302  
www.deltaww.com  
델타 PC 기반 모션 제어 솔루션,  
델타 산업용 로봇

▶ **도날슨코리아**

경기도 성남시 분당구 판교역로 146번길  
20(백현동, 현대백화점 판교점 오피스동  
11층)  
Tel. 02-517-3333  
Fax. 02-517-8444  
www.donaldson.co.kr  
엔진 시스템, 에어 컴프레서,  
유압 시스템, 공압 시스템, 집진 시스템,  
가스터빈 시스템, 반도체용필터



▶ **도미노코리아**

경기도 성남시 중원구 사기막골로  
62번길 37(상대원동, 스타타워빌딩 2층)  
Tel. 02-797-1811  
www.dominokorea.com  
코딩, 마킹, 라벨링,  
디지털 프린트 솔루션

▶ **도한실업**

서울시 서초구 강남대로 273, 1115호  
(서초동, 송남빌딩)  
Tel. 070-8244-5852  
Fax. 02-3487-3991  
www.dohan.co.kr  
각종 산업용 스위치, 인디케이터, 조이스틱,  
서모스탯, 키락 스위치, 센서, 인크루저

▶ **도호코리아**

경기도 성남시 분당구 황새울로 307  
(서현동, 한라시그마파크 206호)  
Tel. 031-781-8856  
Fax. 031-781-8850  
www.tohokorea.co.kr  
메트롤/터치센서, 공구파손검출센서,  
공구원점검출센서, KHK/표준기어,  
리니어 모션 시스템

▶ **동남하이테크**

서울시 강서구 화곡로 68길 82  
강서IT밸리 710호  
Tel. 02-2684-7492  
Fax. 02-2666-7492  
www.ndfeb.co.kr  
마그네트, 풍력발전기용 영구자석,  
마그네틱 카플링

▶ **동도이아이**

경기도 용인시 처인구 백암면 청계로  
49번길 29  
Tel. 031-339-6704  
Fax. 031-339-4577  
www.dong-do.co.kr  
전자수평기, 변위 센서, 에어 게이지,  
전자 마이크로메타

▶ **동도테크**

대구시 달성군 다사읍 세천로 9길 29  
(세천리, 동도빌딩 4층)  
Tel. 053-583-8130  
Fax. 053-583-8132  
www.dongdotech.com  
공장자동화관련검사기 및 계측시스템

▶ **동명과학**

서울시 구로구 구로3동 197-13  
이앤씨벤처드림타워 5차 1008호  
Tel. 02-6336-3100  
Fax. 02-6336-3102  
www.dmscience.co.kr  
측정기기, 고압반응기기, 기계방진장치 외

▶ **동명베어링**

부산시 사상구 새벽로 215번길 123  
(괘법동)  
Tel. 051-317-6300




The logo features a red stylized 'W' icon followed by the text 'WÜRTH | INDUSTRY' in a bold, black, sans-serif font. The background of the top section is a red gradient with a faint grid pattern.

**WÜRTH | INDUSTRY**

## 뷔르트 스마트인벤토리 서비스

아직까지 수많은 재고를 직접 관리하시나요?

A man in a dark grey suit is seen from behind, walking down a long aisle in a warehouse. The aisle is lined with tall green metal shelving units filled with cardboard boxes. In the distance, a red forklift is visible. The lighting is bright and even.

체결류, MRO자재 무재고 관리 솔루션에 대한  
추가 정보는 QR코드 스캔을 통해 더 알아보세요.

회원가입 이벤트: 선착순 스타벅스 커피 쿠폰 증정  
[www.wuerth-product.co.kr](http://www.wuerth-product.co.kr)



Fax. 051-317-6100  
www.dmbrg.kr  
볼베어링, 롤러베어링, 스퍼스트베어링,  
니들베어링, 직선베어링, 기타베어링

▶ **동산정기**

인천 남동구 고잔동 640-9  
남동국가산업공단71B-10L  
Tel. 032-821-2367  
Fax. 032-821-2369  
www.dongsanbearing.com  
볼베어링, 소형 볼리테이너,  
EBC(이젝터 볼케이지)

▶ **동성센서스**

서울시 금천구 가산디지털2로 101  
(가산동, 한라원엔원타워 A동 305~7호)  
Tel. 02-2101-0688  
Fax. 02-2101-0687  
www.sensors.com  
각종 소형 레벨 스위치

▶ **동아베스텍**

인천시 계양구 서운산단로 5길 6  
Tel. 032-675-0081  
Fax. 032-674-2893  
www.dongabestech.com  
케이블타이, 터미널블록, 케이블그랜드,  
케이블클리트, 압착단자, 동관단자, 쏘인트박스

▶ **동아산기**

경남 창원시 의창구 대산면 대산북로 425  
Tel. 055-296-6222  
Fax. 055-296-6220  
www.dongasang.com  
스프레이세척기, 초음파세척기

▶ **동양시스템**

경기도 부천시 상일로 130  
(상동, 부천법조타운 804호)  
Tel. 032-322-5009  
Fax. 032-326-1457  
www.orisys.co.kr  
PLC, HMI, PC 기반 포인트 컨트롤러

▶ **동양전기공업**

서울시 용산구 원효로 58길 21-11  
(원효로 2가, 동양빌딩 3층)

Tel. 02-716-6737~8  
Fax. 02-701-8424  
www.dongyange.co.kr  
엔코더, 센서, 릴레이, 단자대(터미널블럭),  
인터페이스, 모듈, 자동화기기



**東洋精工株式會社**  
DONG YANG PRECISION ENGINEERING CO., LTD.

▶ **동양정공**

경기도 파주시 월롱면 휴암로 86  
Tel. 031-945-4669  
Fax. 031-945-4668  
www.dypec.co.kr  
Isotropic Permanent magnet,  
Anisotropic permanent magnet

▶ **동이에코스**

부산광역시 사하구 흥티로 10(다대동)  
Tel. 051-266-7755  
Fax. 051-266-2747  
www.dongiecos.com  
모터컨트롤러, 충전기, 정류기, 인버터

▶ **동인엔지니어링**

경기도 안양시 동안구 흥안대로  
427번길 38(관양동, 성지스타워드 89호)  
Tel. 031-425-4343  
Fax. 031-425-4510  
www.dongineng.co.kr  
인버터, PLC, 서보, 로봇트



▶ **동일기연**

경기도 화성시 남양읍 남양로  
930번길 28  
Tel. 031-299-5500  
Fax. 031-357-2610  
www.dongiltech.co.kr  
EMI, EMC, 전자파, 노이즈 필터,  
전자파 차단, 제거, DIT

▶ **동일종합무역**

서울시 강남구 도곡로 150

(도곡동, 대광빌딩 3층 302호)  
Tel. 02-508-0962  
Fax. 02-567-4505  
www.dongiltrad.co.kr  
장력 제어장치, 클리너 시스템  
FPD 생산 관련 설비, 특수 인쇄가공 관련 설비

▶ **동하**

대구시 북구 침산남로 209 (침산동) 201호  
Tel. 053-431-0602  
Fax. 053-431-0603  
www.dongha.co.kr  
PLC



▶ **동화자동화**

경기도 안양시 만안구 일직로  
106번길 38(석수동) 3층  
Tel. 02-804-5148  
Fax. 02-855-5148  
www.dongwhafa.co.kr  
서보모터, 인버터, 터치판넬,  
기어드모너, 유성기어감속기

▶ **두기텍**

경기도 안양시 동안구 엘에스로 91번길  
16-42(호계동, 두기텍빌딩)  
Tel. 02-806-8512  
Fax. 031-452-8637  
www.dukitec.co.kr  
리니어 모션 가이드, 볼 스크류,  
TM 스크류, 너트 브라켓



▶ **두루무역**

서울시 금천구 벚꽃로 298  
(가산동, 대륭포스트타워 6차 1414호)  
Tel. 1688-4181  
Fax. 070-8290-0012  
www.truetrading.co.kr  
RENISHAW 엔코더, 레이저측정기

3ZERO를 원한다면 주목하라! 월정서비스 혜택정리!

# 유지보수 예산 맞춤형 정기구독 서비스 멤버십 혜택

공장멈춤  
ZERO

생산손실  
ZERO

비용  
ZERO

01 **장비 수량 제한없이 무제한 점검!**  
가동중인 현장의 전장품, 순차 예방 점검 가능

02 **설비 수리 이력 관리 시스템 제공(기간제)**  
통합적 이력관리, 데이터 분석으로 고장주기 관리 시스템 제공

03 **긴급수리 우선권 제공**  
멤버십 회원 우선 긴급 수리 및 점검 가능

04 **분기별 무상출장점검, 대체품 1회 무상 제공**  
기타 약정 설비 외 품목 수리시 30% 할인 제공

## 유지보수 렌탈 서비스

수리·점검·출장·유지보수 등



**GIGAIPC**의 대표모델  
산업용 메인보드, Embedded PC  
GIGAIPC의 대리점(취급점)

다양한 환경(NAS, 디지털 사이니지 등)에 호환가능

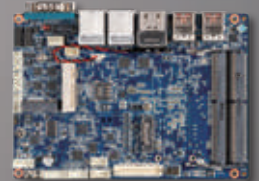
타사 대비 거품을 뺀 합리적인 가격

차별화된 서비스 및 2년 워런티

저전력 및 고성능 기능



mITX-H610E



QBiP-1355B



QBiX-TGLA1135G7-A1

## SANYO DENKI의 대표모델 SANACE, SANMOTION, SANUPS

방수, 방유, 고저온 FAN 등 다양한 환경에서 적용가능

초소형부터 대형까지 플렌지 SIZE 구성을 통한 다양한 활용

하이브리드 방식의 UPS 개발을 통한 에너지 감축



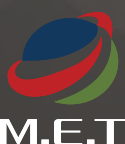
SANACE COOLING FAN



SANMOTION - SERVO, STEP, LINEAR



SANUPS - POWER, BATTERY



(주) 엠이티

대표전화 : 1670-8257 | FAX : 042-934-8260 | www.met.kr

대전광역시 유성구 테크노11로 46

▶ **두루비전**

경기도 성남시 분당구 구미동 18  
시그마2 오피스텔 204호  
Tel. 031-786-1711  
Fax. 031-786-1713  
www.truevision.co.kr  
머신비전, 디지털/아날로그 카메라,  
프레임그래버보드



▶ **두리마이텍**

서울시 구로구 경인로 53길 15  
중앙유통단지 다동 1515호  
Tel. 02-2686-9314  
Fax. 02-2686-9316  
www.durimitec.com  
로크 너트, 파워 록, 커플링, 베어링,  
스핀들, 커터-쏘

▶ **두리시스템테크놀로지**

경기도 성남시 중원구 둔촌대로457번길 27  
(상대원동,우림라이온스밸리1차 1117호)  
Tel. 031-737-2233  
Fax. 031-737-2236  
www.dooreesystem.com  
툴체인저, 디버링틀, 충돌방지센서,  
로봇액세서리

▶ **두산로보틱스**

경기도 수원시 권선구 산업로 156번길 79  
Tel. 031-8014-5500  
Fax. 031-8014-5691  
www.doosanrobotics.com  
토크센서, 공장자동화기기소프트웨어개발  
협동로봇



Industry 4.0과 스마트 공장에  
필수 요소인 머신 비전!  
이를 위한 국내 유일의 **머신 비전 산업 전문가**

www.visionsystem.kr



▶ **두오텍**

경기도 군포시 산본로48번길58-1  
(당정동)  
Tel. 031-427-4412  
Fax. 031-427-4414  
www.duosys.co.kr  
자동화(반도체)장비 개발  
Dispenser장비 및  
Test Chamber전문기업

▶ **두텍**

경기도 안산시 단원구 동산로 30, 6층  
(원시동, 중앙일보빌딩)  
Tel. 031-495-3767  
Fax. 031-495-3917  
www.dotech21.com  
각종 온도도 센서 및  
트랜스미터 다기능 디지털 조절기

▶ **듀블린코리아**

경기도 성남시 중원구 상대원동 223-25  
스타타워빌딩 10층 1003호  
Tel. 031-8018-5777  
Fax. 031-8018-5780  
www.deublin.com  
로터리조인트, 로테이팅유니온, 슬립링



▶ **드림로봇**

인천시 남동구 앵고개로  
621번길 28-22(고잔동)  
Tel. 032-556-6230  
Fax. 032-556-6231  
www.drs11.co.kr  
산업자동화, 직교로봇,  
산업용로봇, 서보모터

▶ **드림티앤에스**

경기도 성남시 중원구 성남대로 69  
(구미동, 로드랜드 E2타워 610호)

Tel. 031-713-8460  
Fax. 031-713-8462  
www.dreamtns.com  
레이저비전삼차원스캐너, 포인트스weep

▶ **디바이스마트**

서울시 구로구 경인로53길 15  
(구로동, 중앙유통단지가동 2124~6호)  
Tel. 070-7019-8882  
Fax. 02-6679-7765  
www.devicemart.co.kr  
배터리커넥터스위치, 공구계측케이스,  
전자키트, 기계로봇모터

▶ **디섹(DSEC)**

부산시 중구 총장대로 13번길 67  
(중앙동4가, 디섹빌딩)  
Tel. 051-660-2114  
Fax. 051-660-2199  
www.dsec.com  
검사용 장비 연구 및 제작

▶ **디셈**

경기도 안양시 동안구 전파로 88, 601호  
(호계2동, 신원비전타워)  
Tel. 031-383-3611  
Fax. 031-427-2667  
www.dissem.co.kr  
스마트 비전, 산업용 카메라, 검사장비



▶ **디씨티**

경기도 오산시 가장산업서북로 103-5  
(지곶동)  
Tel. 031-605-4000  
Fax. 031-605-4100  
www.linearworld.com  
리니어모터, 정밀모션시스템,  
UWV Stage, 리니어스테이지,  
직교좌표로봇, XY스테이지

▶ **디아이티**

경기도 화성시 정남면 가장로 355-50  
Tel. 031-831-7000  
Fax. 031-831-7099

1993년도



에서



로 왔습니다.



당신의 모션 컨트롤 문제



MOCK SUNG

에서 해결 해 드립니다.

모션 컨트롤 시스템 강자 기대 해 주세요.

www.mocksung.co.kr

시스템 사업부

시스템 Program 팀 보유  
자동화 장비에 맞는 목적으로  
시스템 제안 및 프로그래밍

기술 보유  
Schneider , RSautomation , Allen Bradley ,  
Yaskawa, Mitsubish 등의 PLC 사용 능력 보유

장비 이력  
Blow Molding Machine,  
3면 포장기, 지관 절단기,  
Bagger 포장기, 액상 토출기 등

시스템 적용 사례

장비명	Blow Molding Machine	지관 절단기	수평 포장기	Bagger 포장기	Tray Stacker
목적	플라스틱 성형장비	수지절단	제품 필름 포장	제품 포장	트레이 이송장비
제품군	Schneider Touch PC Inverter	RS Automation	Allen Bradley	Allen Bradley RS Automation	RS Automation
제어 가능	Ladder Logic ST Logic	Ladder Logic	Ladder Logic ST Logic Block Diagram	Ladder Logic	Ladder Logic
모션 기능	PTP (Point to Ptoin) E-CAM	PTP (Point to Ptoin)	E-CAM	PTP (Point to Ptoin) E-CAM	PTP (Point to Ptoin)



MOCK SUNG

(주)목성

경기도 안산시 단원구 신길동 1228-1 정우벤처타운 2차 524~5호  
(TEL) 031-494-5708 (FAX) 031-494-5705

www.okdit.co.kr  
머신비전시스템, 3D측정

▶ **디에스이(DSE)**

부산시 남구 신선로 227(용당동)  
Tel. 051-266-8811  
Fax. 051-891-8384  
www.dsehibox.co.kr  
플라스틱, 전기박스

▶ **디에스케이(DSK)**

경기도 안산시 상록구 수인로 710(사사동)  
Tel. 031-416-9100  
Fax. 031-416-9766  
www.dsk.co.kr  
PCB 본딩 머신, FPD 에이징 시스템,  
로봇, 서버, 비전 시스템

▶ **디에이치전자**

경기도 용인시 기흥구 서그내로  
53번길 37  
Tel. 031-893-6480  
Fax. 031-215-5343  
www.ledmaster.co.kr  
산업용 SMPS, DIN-Rail 부착 Serise SMPS,  
LED용 방수 SMPS, 방수형 케이스,  
멀티옵션 시리즈

▶ **디에이큐시스템**

경기도 성남시 분당구 인골로 21(서현동)  
Tel. 031-707-7957  
www.daqsystem.com  
SBC, 프레임그래버, 인터페이스링크

▶ **디엔씨산업**

서울시 금천구 가산디지털2로 184  
(가산동, 벽산디지털밸리 2차 704호)  
Tel. 02-2113-0018  
Fax. 02-2113-0020  
인버터, 터치스크린, 서버모터, 차단기

▶ **디엔지위드(D&J WITH))**

서울시 금천구 가산디지털1로 145,1101호  
(가산동, 에이스하이엔드타워 3차)  
Tel. 02-837-0277  
Fax. 02-837-0278  
www.dnj.co.kr  
DC 마이크로 모터, DC 기어 모터,

엔코더 모터, BLDC 모터, 코어리스 모터,  
펄프 모터

▶ **디엠지모리코리아**

경기도 안양시 만안구 일직로 106번길 12  
(석수동)  
Tel. 031-488-0500  
Fax. 031-488-0567  
www.dmgmori.com  
터닝 기술, 밀링 기술 등

▶ **디엠테크놀러지**

경남 함안군 칠원읍 용정1길 1  
Tel. 055-587-1775  
Fax. 055-587-9236  
www.dmtec.net  
다축 리니어 모듈, 그리퍼, 스위블,  
트랙 모션, 겐트리 로봇 시스템

▶ **디엠텍**

인천시 남동구 호구포로 50  
(고잔동, 521호)  
Tel. 032-295-1020  
Fax. 032-295-1022  
www.dmtec.co.kr  
유성감속기

▶ **디지키**

경기도 수원시 영통구 창룡대로 256번길 91  
(이의동, 에이스광교타워 2차 1305호)  
Tel. 080-075-1000  
Fax. 080-075-1001  
www.digikey.kr  
전자 부품 유통사

▶ **디지털나이스**

서울시 강서구 양천로 583  
(염창동, 우림블루나인 비즈니스센터 A동  
1701~1702호)  
Tel. 02-2093-1588  
Fax. 02-2093-1688  
www.digitalnice.co.kr  
각종 케이블, 커넥터, 서지 흡수장치  
EMI 차폐 쉴드, 하네스 작업

▶ **디지털플로우**

충청북도 청주시 흥덕구 무심서로 667  
Tel. 043-272-6114

Fax. 043-274-6114  
www.dgflow.co.kr  
플로우모터, 유량컨트롤러, 주유기,  
유량센서

▶ **디지테크**

서울시 강서구 공항대로 343  
(등촌동, 원풍빌딩 7층)  
Tel. 02-3663-8859  
Fax. 02-3663-4159  
www.digiteki.com  
CAD/CAM/CAE/PLM 비즈니스,  
기업용 소프트웨어 사업



▶ **디케이엠(DKM)**

인천시 미추홀구 영전로 292(도화동)  
Tel. 032-574-7788  
Fax. 032-578-7787  
www.dkmmotor.com  
AC/DC 소형 기어드 모터,  
소형 감속기, EMPS 서버 모터

▶ **디텍프론티어**

경기도 광명시 새빛공원로 67  
(일직동, 광명역 자이타워 A동 525호)  
Tel. 02-811-3800  
Fax. 02-811-3809  
www.di-tek.co.kr  
바운더리스캔,  
ISP멀티스텐다드프로그래머,  
SD카드용고속롬카피엔진

▶ **디티케이**

서울특별시 금천구 가산디지털 2로70  
(가산동, 대륭테크노타운 19차 1510호)  
Tel. 02-6268-0808  
Fax. 02-6268-0809  
www.dtk.kr  
리모트/I/O, 임베디드컴퓨터, 모션보드

▶ **디피아이엔(DPIN)**

대구시 달서구 성서서로 246(갈산동)  
Tel. 053-588-2061

Top 100  
Global  
Innovator  
10년 연속 선정

차세대 범용 드라이브

# G100

NEW

3-phase 200~240V 0.4~22kW  
3-phase 380~480V 0.4~22kW



## 다양한 산업군을 위한 차세대 범용 드라이브 G100

강인한 센서리스 벡터제어 및 V/F 운전 성능과 강화된 하드웨어를 통한 품질향상으로 높은 신뢰성 규격을 만족하며, 다양한 산업 분야에 폭넓게 적용할 수 있는 최적의 차세대 범용 드라이브입니다.



G100 소개 영상!  
QR코드를 스캔해 보세요.



### 뛰어난 품질과 높은 신뢰성

- 신 UL Standard (61800-5-1) 적용 설계
- Military 기반 신뢰성 설계
- 기구 내열성 및 강도 강화



### 고성능 기반의 다양한 Application 적용

- 센서리스 벡터제어 성능 강화 및 설정 편의성 향상
- V/F 제어 가속 성능 강화
- Application 확장성 강화



### 사용자 편의성 향상

- 조작 및 설치, 유지보수 편의성 강화



### 다양한 필드 통신 옵션 제공

- All in One 산업용 이더넷 통신 솔루션 RAPIenet+ (RAPIenet, EtherNet/IP, Modbus TCP)
- Profibus-DP, CANopen

# LS ELECTRIC

Fax. 053-588-2063  
www.dpinkorea.com  
자동/수동 스테이지,  
광학 부품 진공 시스템

▶ **디피테크**

서울시 구로구 디지털로26길 111  
(구로동, JnK 디지털타워 1808호)  
Tel. 02-834-0025  
Fax. 02-834-8232  
www.dpotech.kr  
액형 정량 토출 펌프 및 밸브,  
액형 정량 혼합 토출 시스템,  
관련 부품&장비

▶ **라디안아이**

서울시 금천구 가산디지털2로 53  
(가산동, 한라시그마밸리 1609호)  
Tel. 02-6343-6400  
Fax. 02-6499-3325  
www.radian.or.kr  
각종 계측 센서 및 장비



**Limotion Systems**  
라 이 모 션

▶ **라이모션**  
경기도 하남시 조정대로 45  
(풍산동, 미사센텀비즈 6층 F 644호)  
Tel. 02-430-9433  
www.limotionsystems.com  
에어베어링 스테이지, 피에조 나노스테이지,  
피에조모터 스테이지

▶ **라온에스**

경기도 화성시 동탄기흥로 557  
(영천동, 금강펜테리움 IT타워 611호)

Tel. 031-5183-4610  
Fax. 031-5183-4613  
www.laons.co.kr  
서보모터, 이더넷, 히타치서보모터

▶ **라온옵틱스**

수원시 영통구 창룡대로 256번길 91  
(이의동, 에이스광고 2차 1404호)  
Tel. 031-8014-2675  
Fax. 031-8014-2676  
www.raonoptics.co.kr  
현미경, 투영기, 적외선카메라, 비전검사장비 등

▶ **라온피플**  
경기도 성남시 분당구 판교로 723  
(야탑동, 분당테크노파크 B동 402-1호)  
Tel. 1899-3058  
Fax. 031-707-7052  
www.laonpeople.com  
비전인식, 머신비전카메라솔루션

▶ **라인텍**

경기도 군포시 고산로 148번길 17  
(당정동, 군포 IT밸리 B동 1201호)  
Tel. 031-689-3017  
Fax. 031-689-3018  
www.linetechnology.co.kr  
산업용 컴퓨터, 시스템 통합 IT제품 공급

▶ **랩코리아**

경기도 화성시 장안면 장안공단8길 42  
Tel. 031-370-9625  
Fax. 031-370-9697  
www.lappkorea.com  
산업용케이블, 로봇자동화Cable

▶ **랑세스 코리아**

서울시 영등포구 국제금융로 10  
(여의도동, Two IFC 18층)  
Tel. 02-6715-5100  
Fax. 02-847-3295  
www.lanxess.kr  
합성고무, 기능성 화학제품

▶ **럭스데이터**

경기도 안양시 동안구 시민대로 267  
(관왕동, 아크로펠리스 403호)  
Tel. 031-386-7003

Fax. 0505-336-1100  
www.luxdata.co.kr  
삼차원측정기, 매연측정용비디오카메라,  
무선충전용매연측정기



**apply innovation™**

▶ **레니쇼코리아**  
서울시 구로구 디지털로33길28  
(구로동, 우림 e-Biz센터 1차 1314호)  
Tel. 02-2108-2830  
Fax. 02-2108-2835  
www.renishaw.co.kr  
공작기계 검사 및 공구세팅 프로브,  
CMM용 정밀 프로브와 부속품,  
공작기계용 프로브

▶ **레오**

경남 창원시 의창구 차룡로 48번길 54  
(팔용동, 경남대학교 팔용캠퍼스 5층 501호)  
Tel. 055-263-4880  
Fax. 055-263-4881  
www.reoeng.co.kr  
유성 감속기

▶ **레이저발 코리아**

경기도 안양시 동안구 학의로 268  
(관왕동, 안양메가밸리 8층 815호)  
Tel. 070-7542-4400  
Fax. 031-420-0815  
www.laservall.co.kr  
레이저 마킹기, 레이저 용접기,  
레이저 솔더링 &브레이징기

▶ **레이저디자인시스템**

서울시 구로구 디지털로32길 30  
(구로동, 코오롱디지털타워빌란트 804호)  
Tel. 02-2636-4883  
Fax. 02-2103-5486  
www.laserdesign.co.kr  
스페이스암, 측정기, 역설계, 레이저스캐너

▶ **레인보우로보틱스**

대전시 유성구 엑스포로 339번길 10-19  
Tel. 042-719-8070



# 전기료 인상 걱정 없는 고효율 인증 드라이브 에너지 절약의 지름길!

고효율에너지기자재 인증을 받은 H100 제품으로  
정부 지원 혜택(한전, 에너지관리공단 등)을 누리세요.



## H100

### Fan & Pump 전용 드라이브

- 3-phase 200~240V 0.75~18.5kW
- 3-phase 380~480V 0.75~500kW
- 고효율 3-phase 200~240V 5.5~18.5kW
- 고효율 3-phase 380~480V 5.5~220kW

#### 안정적인 시스템 제어

- Real Time 스케줄링 운전
- Multi Motor Control (Master-follower 기능 지원)
- Soft Fill 운전
- Pump Clean 기능

#### 효율적인 공간 활용

- 제품간 설치 간격 최소화 (Side-by-Side Installation)

#### HVAC 전용 통신 모듈 탑재

- 기본 내장 : BACent, Modbus-RTU, Metasys N2
- 옵션 : LonWorks

#### 높은 제품 신뢰성

- EMC-Filter : 노이즈 저감 규제 대응
- DC Reactor : 전원 역률 개선 및 THD 저감 효과



QR을 스캔하여  
H100 소개 영상을  
확인하세요.

# LS ELECTRIC

Fax. 042-719-8071  
www.rainbow-robotics.com  
협동로봇, 방송장치 소프트웨어 제작

▶ **렌제코리아**

인천시 연수구 송도미래로 30  
(송도동, 송도 BRC 스마트밸리 B-922호)  
Tel. 032-267-7017  
Fax. 032-267-7018  
www.lenze.co.kr  
모터, 기어박스, 기어드 모터,  
서보시스템

▶ **랜텍시스템코리아**

부산시 사상구 쾌감로 37 산업빌딩3층 306호  
Tel. 051-319-2775  
Fax. 051-319-2776  
www.lantek.co.kr  
플라즈마절단, 레이저절단, 워터젯절단  
랜텍솔리드웍스, 5축

▶ **로데슈바르츠 코리아**

서울시 강남구 언주로 609  
(논현동, 팍스타워 5층)  
Tel. 02-3485-1900  
Fax. 02-547-4300  
www.rohde-schwarz.co.kr  
오실로스코프, RF인증시스템,  
EMC시스템, 네트워크분석기 외

▶ **로보스타**

경기도 수원시 권서구 산업로 155번길 37  
Tel. 031-400-3600  
Fax. 031-419-4245  
www.robostar.com  
각종 산업용 로봇, 초정밀 위치 제어장치  
정밀 제조장비



We work with all robots

▶ **로보슨**  
경기 안양시 동안구 학의로 268  
(관양동, 메가밸리817호)  
Tel. 031-425-3373  
Fax. 031-425-3313  
자동튀김기, 로봇바리스타

▶ **로보큐브테크**

경기도 남양주시 순화궁로 249  
(별내동, 별내파라곤스퀘어 M동 1501호)  
Tel. 02-944-6350  
Fax. 02-944-6352  
www.robocube.co.kr  
모터컨트롤러, 로봇센서, 로봇모듈,  
로봇시스템

▶ **로보테크**

부산시 사상구 대동로 140, 6층(학장동)  
Tel. 051-301-6488  
Fax. 051-305-3908  
www.robotech.co.kr  
산업용 로봇, 컨트롤러, 감속기,  
그리퍼/스위블, 지능형 로봇

▶ **로보트로**

경기도 부천시 평천로 655  
(약대동, 부천테크노파크 401동 902호)  
Tel. 070-8224-4100  
Fax. 070-8224-4103  
www.robotro.com  
서보 액추에이터, 모터 드라이버,  
모션 컨트롤러/ 소형 산업용 로봇

▶ **로보티어**

서울시 성동구 성수이로 10길 14, 5층 501호  
(성수동 2가, 에이스하이엔드 성수타워)  
Tel. 02-471-0106  
Fax. 02-471-0107  
www.roboteer.co.kr  
멀티미디어 방송장비, 자동제어장비 등

# ROBOTIS

▶ **로보티즈**  
서울시 강서구 마곡중앙 5로 1길 37  
Tel. 070-8671-2600  
Fax. 070-8230-1336  
www.robotis.com  
로봇솔루션, 모바일솔루션

▶ **로봇마트**

서울시 구로구 신도림로 11라길 7-28  
(신도림동, 두성빌딩)

Tel. 02-2616-3491  
Fax. 02-2616-3493  
www.robotmart.co.kr  
소형정밀기어드모터, 고토크코리스모터  
침단브러쉬리스모터, 고성능엔코더모터,

▶ **로봇시스템**

경기도 수원시 권선구 오목천로152번길 40  
(고색동, 침단벤처밸리 820호)  
Tel. 031-221-5677  
Fax. 031-221-5666  
www.robosys.co.kr  
직교로봇, CLEAN 물류장비

▶ **로봇앤디자인**

경기도 용인시 처인구 경안천로 364  
Tel. 031-708-2684  
Fax. 031-706-9093  
www.md.re.kr  
스테핑모터드라이버제어기, 독립형제어기  
일체형타입스테핑모터드라이버

▶ **로빅스**

경기도 성남시 분당구 판교로 744  
(야탑동, 분당테크노파크C동409호)  
Tel. 070-4888-0105  
Fax. 031-8039-5670  
www.rovix.co.kr  
제어기, CAD/CAM, 절단기,  
벤딩기, 로봇

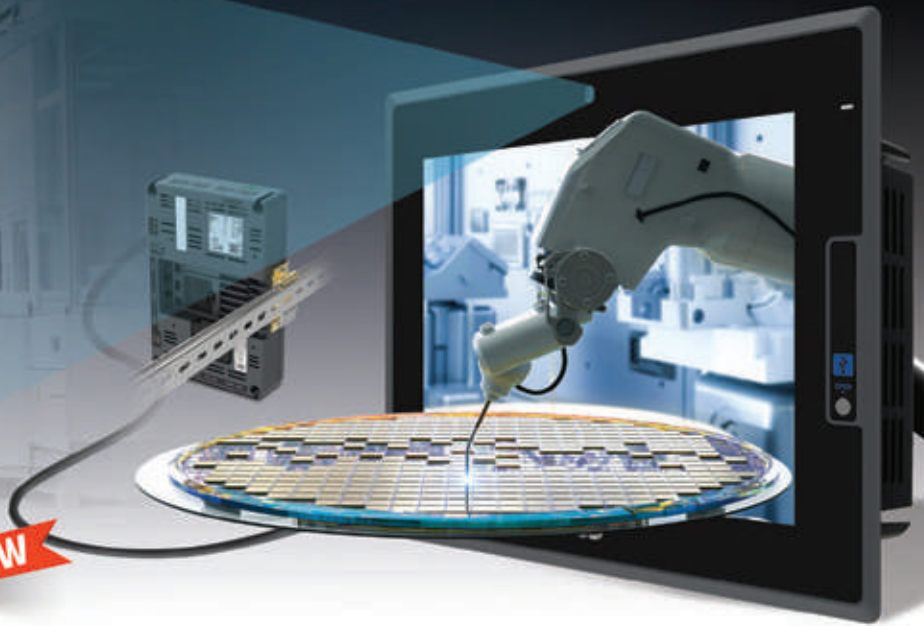


▶ **로이체일렉트로닉**  
경기도 성남시 분당구 판교로 255번길  
9-22(삼평동, 판교우림 W-CITY 502호)  
Tel. 031-382-8228  
Fax. 031-382-8522  
www.leuze.co.kr  
레이저센서, 변위센서, 초음파센서,  
컬러센서, 마크검출센서,  
바코드위치측정시스템

▶ **로움세미컨덕터코리아**

서울시 금천구 가산디지털1로 159-13  
Tel. 02-818-2600

폭발과 화재에도  
미리미리 안전하게



Limitless XGT Panel

new

# LXP Series

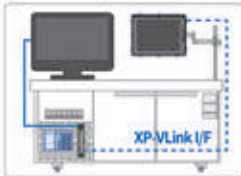
## XP-VLink를 활용한 고객 맞춤 솔루션

- XP-VLink를 적용한 설치 사례



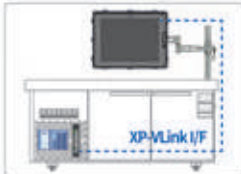
### 패널 기본 설치

Display Unit은 패널에 장착,  
Main Unit은 패널 내 DIN-Rail에 설치



### VESA 설치

Display Unit은 VESA Hole에 장착,  
Main Unit은 패널 내 DIN-Rail에 설치



### 모니터 확장

Main Unit의 HDMI 출력 포트를 통해  
모니터에 연결

## 유지보수 및 예지보전

- 내장 카메라 제공으로 블랙박스 영상 녹화
- 이벤트 발생 시 데이터 저장 및 서버 백업 기능

## 보안 및 안전

- 화재로부터 감시할 수 있는 열화상카메라 옵션 제공
- N2가스 유입 방지

방폭인증: IECEx(국제), ATEX(유럽), CCC(중국), KCs(한국)  
(규격: Ex nA nC IIC T6 Gc, Ex tc IIC T85 Dc IP66)



# LS ELECTRIC

Fax. 02-837-0039  
www.rohm.co.kr  
IC, 트랜지스터, 다이오드,  
SiC파워디바이스

▶ 로거테크

경기도 성남시 중원구 사기막골로 177  
(상대원동, 금강 하이테크밸리 1차 707호)  
Tel. 031-777-5885  
Fax. 031-777-5886  
www.logtech.co.kr  
센서, 변환기&지시계, 데이터로거,  
가진기, 진동교정기



▶ 로크웰 오토메이션 코리아

서울시 강남구 논현로 430  
(역삼동, 아세아타워6.7층)  
Tel. 02-2188-4400  
Fax. 02-564-8760  
www.rockwellautomation.com  
토털 산업 자동화 솔루션,  
다양한 자동화 제품, 모션 제품,  
정밀 모션 컨트롤

▶ 로탈

경남 양산시 돌림길 27-21(소주동)  
Tel. 051-911-2800  
Fax. 051-911-2801  
www.rotal.kr  
2D 형상 측정기, X-ray 자동화 검사,  
평탄도 측정기, 비접촉 각도 측정기,  
비접촉 두께 측정기, 도포 두께 측정기,  
비접촉 변위 측정기, 치수 측정기,  
데이터 수집기, 타음 측정기,  
렌즈 검사기, 홀검사기, 자분탐상 검사기

▶ 로텍

부산시 기장군 장안읍 반룡산단로 34  
(반룡리)  
Tel. 1644-4648  
Fax. 051-527-4001  
www.slipring.co.kr  
슬립 링, 조이스틱, 모터/드라이브, 액추에이터



▶ 루미솔

경기 수원시 영통구 대학4로 17  
(이의동, 에이스광교타워1 620호)  
Tel. 070-8090-0012  
Fax. 0303-3445-5670  
www.lumisol.co.kr  
Helios2+ (TOF Camera)

▶ 루프

경기도 안양시 동안구 흥안대로439번길70  
(관양동)3층  
Tel. 070-7116-6160  
Fax. 031-421-6018  
www.loopsystem.co.kr  
광 측정장비, 데이터 로거,  
PCB 검사장비, ABB PLC

▶ 리낙코리아

서울시 구로구 디지털로34길 27  
(구로동, 대륭포스트타워 3차 1006호)  
Tel. 02-6231-1515  
Fax. 02-6231-1516  
www.linak.kr  
리니어실린더, 전동액추에이터,  
리프팅 칼럼, 컨트롤박스, 스위치,  
높낮이 조절 작업대

▶ 리스광시스템

충북 청주시 흥덕구 공단로 134  
(송정동, 세종테크노밸리 1112호)  
Tel. 043-216-7009  
Fax. 043-216-7008  
www.leesos.com  
LED컨트롤러, 광학시스템

▶ 리오시스템

경기도 성남시 분당구 황새울로 200번길  
34(수내동, 코포모빌딩 1007호)  
Tel. 031-717-3611  
Fax. 031-717-3615  
www.leosystem.co.kr  
산업용 렌즈, 조명, 카메라 외



▶ 리오텍

경기도 안양시 동안구 엘에스로 142  
(호계동, 금정역 SK V1센터 513호)  
Tel. 031-459-2253  
Fax. 031-459-2255  
www.riotech.co.kr  
Brushless DC Motor,  
Brush DC Coreless Motor,  
Frameless Motor 등 정밀모터

▶ 리치맷코리아

인천시 서구 북항로 193번길 54, 3동(원창동)  
Tel. 1588-1437  
Fax. 032-581-0626  
www.richmat.co.kr  
전동실린더, 리니어액추에이터,  
전동모터, 전동루버



▶ 리탈

인천시 연수구 인천타워대로25번길10  
(송도동, 리탈코리아)  
Tel. 070-4900-9900  
Fax. 02-577-6526  
www.rittal.co.kr  
인클로저, 액세서리, IT인프라



▶ 링크제네시스

경기도 안양시 동안구 시민대로 401  
(관양동, 대륭테크노타운 15차  
상가동 319호)  
Tel. 031-422-3581  
Fax. 031-422-3585  
www.linkgenesis.co.kr  
생산정보자동화, 시스템검증자동화,  
인공지능기술

Top 100  
Global  
Innovator  
10년 연속 선정



고성능 드라이브

NEW

# S300

3-phase 200~240V 0.4~75kW

3-phase 380~480V 0.4~220kW

전기료 인상 걱정 없는  
고성능 드라이브  
에너지 절약의 지름길!

c  us   RoHS



GCOD DESIGN 2022년 우수디자인어워드  
산업통상자원부 장관상 수상



#### 강력한 성능

- 모터 제어 성능 향상
- 영구 자석 동기제어



#### 사용자 편의성 향상

- Smart LCD Operator
- 블록조합 활용 User Sequence



#### 수명진단 및 예지보전 기능 강화

- FAN, Capacitor, Relay 수명 예측



#### 공간 효율적인 디자인

- 자사 기존 제품 대비  
최대 40% 사이즈 축소

# LS ELECTRIC

# 마

## ▶ 마로로봇테크

경기도 부천시 평촌로 655  
(약대동, 부천테크노파크 4단지  
401동 1004호)  
Tel. 032-327-1713  
Fax. 032-327-1714  
www.marorobot.com  
물류로봇, 산업용로봇

## ▶ 마루인터내셔널

서울시 서초구 논현로 175  
(양재동, 신한빌딩 2층)  
Tel. 02-598-1623  
Fax. 02-3471-9968  
www.maru.co.kr  
아이언캐드, 영상솔루션



## ▶ 마르포스

경기도 성남시 분당구 판교역로 184  
J스타워3/4층  
Tel. 031-8038-8300  
Fax. 031-8038-8398  
www.marposs.com  
측정기류, 동작기계어플리케이션,  
산업용컴퓨터및소프트웨어

## ▶ 마린테크

전남 광양시 광양읍 초남 2공단 2길 31  
(초남리)  
Tel. 061-793-8686  
Fax. 061-793-0994  
www.marinetech.co.kr  
항로표시설계, 제작, 설치, 유지관리

## ▶ 마을소프트웨어

경기도 이천시 마장면 덕이로70번길 22  
Tel. 031-631-1861

Fax. 031-631-1862  
www.maeulsoft.com  
디스펜서 설비 시스템 및 부품,  
자동 분광기, CAN 변환기, MRP 솔루션

## ▶ 마이다스아이티

경기도 성남시 분당구 판교로228번길 17  
(삼평동, 판교세븐벤처밸리 마이다스아이티동)  
Tel. 031-789-2000  
Fax. 031-789-2001  
www.midasit.com  
공학기술용 CAE 소프트웨어 전문업체

## ▶ 마이어코리아

경남 창원시 성산구 연덕로9길 15  
(웅남동, 3층)  
Tel. 055-262-4024  
Fax. 055-262-4025  
www.mayrkorea.com  
커플링, 브레이크, 클러치, 감속기, 펌프

## ▶ 마이콘

경기도 과천시 과천대로 7길 33  
(갈현동, 디테크타워 A동 1302호)  
Tel. 02-508-5345  
Fax. 02-508-5346  
www.miconcorp.com  
라인스캐너, 에어리어이미지센서



## ▶ 마이클앤선솔루션

강남구 도산대로 217(신사동, 강남빌딩 10층)  
Tel. 02-3394-5160  
Fax. 02-2249-5101  
www.mnssolution.co.kr  
전자식 튜브넘버링기, PVC튜브,  
써멀리본, 라벨테이프, 바코드프린터,  
바코드스캐너

## ▶ 마이키

경기도 성남시 분당구 판교로 228번길 15  
판교7벤처밸리 1단지 3동 9층  
Tel. 031-600-7500  
Fax. 031-600-7529

www.mykey21.com  
전동 체인 호이스트, 보링/페이싱  
스핀들 유닛, 체인 블록, 로봇 시스템

# Mahr

## ▶ 마하코리아(주)

경기도 안양시 동안구 시민대로 109번길  
29(호계동, 에이스하이테크시티범계  
701~703호)  
Tel. 02-579-4981  
Fax. 02-579-4986  
www.mahr.com  
거칠기/형상측정기, 수공기,  
진원도/사프트 측정기, 정밀길이비교검사기

# MEC (주)만희기전

## ▶ 만희기전

경기도 과천시 뒷골 1로 7(과천동)  
Tel. 02-2194-3300  
Fax. 02-2194-3398  
www.mec.co.kr  
BALLUFF, WAGO, SCHMERSAL  
MICROSONIC, HARTING,  
REDLION, ect.

## ▶ 매그스위치테크놀로지코리아

부산시 남구 신선로 303번길 23(용담동)  
Tel. 051-621-9648  
Fax. 051-626-9761  
www.magswitch.co.kr  
매그스위치자석류, 핸드리프터,  
매그드릴, 산업자동화자석

## ▶ 매닉스

서울시 금천구 가산디지털 2로 18  
(가산동, 대륭테크노타운 1차 304-1호)  
Tel. 02-866-1324  
Fax. 02-863-0861  
www.menixservo.com  
모션 컨트롤러, 스텝 시스템,  
서보 감속기/시스템, 로봇

Top 100  
Global  
Innovator  
10년 연속 선정



# XGT Series **XGI-CPUZ** new

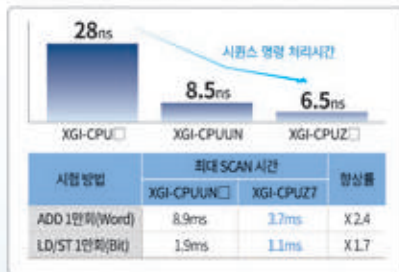
제어 그 이상의 솔루션  
하나의 CPU 안에서 모든 엔지니어링 환경을 갖는다

## All in One CPU

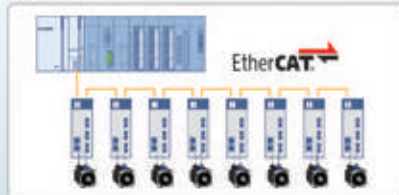
제어, 모션, IT/OT를 융합한 통합형 CPU

### 향상된 시퀀스 제어

멀티코어 CPU 병렬 처리 적용으로  
네트워크 부하 증가에 의한 시퀀스 영향 최소화



### 모션제어



## Connectivity

다양한 통신환경 및 보안 솔루션 제공

### Wi-Fi Dongle 지원

Wi-Fi 통신으로 XG5000, FTP 서버, 방화벽, 웹 서버,  
Ping Test 서비스 지원



## Diagnostics

현장 유지보수 및 데이터 백업 기능

### SD 메모리



### 다사용자 접속 및 런 중 수정



▶ **매스웍스코리아**

서울시 강남구 테헤란로 521  
(삼성동, 파르나스타워 14층)  
Tel. 02-6006-5100  
Fax. 02-6006-5110  
www.mathworks.co.kr  
Technical Computing, 컨트롤 디자인  
DSP 및 통신 설계, 이미지 처리 등

▶ **맥린전기제어**

경기도 안산시 단원구 고잔2길 71  
(고잔동, 안산플라자 4층)  
Tel. 031-483-5511  
Fax. 031-483-5995  
www.i-mclean.com  
자동제어기기, 전력기기, 자동화기기

**maxon**

▶ **맥스모터코리아**

서울시 서초구 반포대로 14길 27  
(서초3동, 탑스벤처타워 3층)  
Tel. 02-3486-3441  
Fax. 02-3486-8836  
www.maxongroup.kr  
맥스 DC모터, 맥스 BLDC모터,  
맥스 기어헤드, 피드백 센서,  
서보제어 컨트롤 시스템 등

▶ **맥파이온**

인천시 부평구 부평대로 283  
(청천동, 우림라이온스밸리 A동 302A호)  
Tel. 032-623-7830  
Fax. 032-623-7832  
www.macpion.co.kr  
MONTRAC, 자동화, 우레탄 휠,  
리니어 액추에이터

▶ **맥파TFC**

인천시 남동구 청능대로 340번길 32  
(고잔동, 남동공단 90B-5L)  
Tel. 1588-1950  
Fax. 032-819-7005  
www.mcpa.co.kr  
각종 산업용 볼트

▶ **멀티스하이드로**

경기도 시흥시 공단1대로 131번길 32  
(경왕동, 시화공단 2나 211호)  
Tel. 02-864-2591  
Fax. 02-864-2594  
www.multishydro.co.kr  
메카니칼씰, 로타리조인트,  
스위벨조인트

▶ **메디트**

서울시 영등포구 양평로 25길 8  
(양평동 5가, URBAN 322)  
Tel. 02-2193-9600  
Fax. 02-6280-9601  
www.medit.com  
3차원스캐너, 품질검사, 역설계

▶ **메이븐**

경기도 성남시 수정구 창업로 42  
(판교 제2테크노밸리  
경기기업성장센터 509호)  
Tel. 02-852-2555  
Fax. 02-852-2557  
www.swmaven.co.kr  
솔리드웍스, 솔리드웍스시뮬레이션

▶ **메인세일**

서울시 마포구 토정로 296(용강동)  
이연빌딩6층  
Tel. 02-745-2761  
Fax. 02-745-2766  
www.mainsail.co.kr  
Schaltbau 스위치, 전력반도체,  
SCR, IGBT, SSR

▶ **메저텍코리아**

경기도 광명시 하안로 60  
(소화동, 광명SK테크노파크 B동 110호)  
Tel. 02-6112-4555  
Fax. 02-6112-4560  
www.mezertec.co.kr  
Renishaw PROBE HEAD,  
3차원측정기, 스타일러스

▶ **메타사이트**

경기도 성남시 중원구 연꽃로 20번길 14  
(여수동, 제이타운 5층)  
Tel. 1588-3054

Fax. 031-749-9545  
www.metasite.co.kr  
전자계측기 매매

▶ **메틀러 토레도 코리아주식회사**

서울시 송파구 송파대로 155  
(문정동, NH송파농협 5층)  
Tel. 1588-0180  
Fax. 02-3498-3566  
www.mt.com  
측정기기, 저울, 열분석기  
측정미터, 용존오존센서, 중량선별기



▶ **멘토티앤씨**

인천시 남동구 은봉로 419번길 103  
(논현동)  
Tel. 032-325-2063~4  
Fax. 032-321-0104  
www.mentortnc.com  
스테이지(메뉴얼스테이지 / 모터라이즈  
스테이지 / 도브테일스테이지),  
크로스롤러 베어링

▶ **멤스**

경기도 광명시 새빛공원로 67,  
B동 303~ 304호(일직동)  
Tel. 02-6265-6007  
Fax. 02-6265-6008  
www.memskorea.com  
머신비전조명, 머신비전케이블,  
인터페이스보드, 조명컨트롤러

▶ **명산엔지니어링**

경기도 광명시 공세동길 15-2(가학동)  
Tel. 02-2687-7260  
Fax. 02-2618-4139  
www.mscom.co.kr  
인덱스 드라이브, 맞춤형 캠

▶ **명윤전자**

인천시 부평구 평천로 59(청천동)  
Tel. 032-330-1510  
Fax. 032-330-1514



Top 100  
Global  
Innovator  
10년 연속 선정

모션 시스템에 대한 모든 것

# Xmotion



모션 시스템의 중심에 Xmotion이 있습니다.  
유성감속기, 리니어모터에서 Controller까지 공장 자동화의 모든 것! LS가 함께 합니다.



Servo



Motion Controller



유성감속기



리니어모터

## LS ELECTRIC

www.myungyuon.com  
 토크모터, 인버터모터,  
 디지털위상변환기, 홀라체어

▶ **명진테크**

경기도 안양시 동안구 흥안대로 415  
 두산벤처다임동관 632, 633호  
 Tel. 031-478-3150~4  
 Fax. 031-478-3155  
 www.gageplus.com  
 삼차원측정기, 현미경, 투영기,  
 비접촉영상기

▶ **모던인더스트리**

경기도 화성시 정남면 시청로 1768-12  
 Tel. 031-366-2000  
 Fax. 031-353-1135  
 www.yaskawakorea.co.kr  
 모션 컨트롤, 서보 시스템,  
 리니어 시스템

▶ **모두솔루션**

서울시 금천구 가산디지털2로 67, 2002호  
 (가산동, 에이스하이엔드타워 7차)  
 Tel. 02-857-0974  
 Fax. 02-857-0978  
 www.gstarcad.co.kr  
 지스타캐드, 오토캐드



▶ **모벤시스**

경기 성남시 분당구 황새울로258번길  
 25(수내동, 조이시티타워 8층)  
 Tel. 031-895-5066  
 Fax. 070-4015-5066  
 www.movensys.com  
 모벤시스의 핵심 솔루션인 WMX는  
 Moventecture(모벤텍처)라는  
 모벤시스만의 고유한 기술 아키텍처로  
 이루어져 있어 순수 소프트웨어만으로  
 Windows PC에서 장비의 모션제어가  
 가능한 솔루션

**MOBYUS &  
 VALUE CHAIN**

▶ **모비어스 앤 밸류체인**

서울시 강남구 테헤란로 326  
 (역삼동, 역삼 아이타워 4층)  
 Tel. 02-598-5836  
 Fax. 02-598-5838  
 www.mobysunvc.com  
 AMR(자율주행물류로봇)  
 SCM솔루션



**모션케이  
 Motion-K**

▶ **모션케이**

경기도 안산시 단원구 산단로19번길  
 180(목내동)101동2층  
 Tel. 070-8292-5130  
 Fax. 031-935-0997  
 www.motion-k.com  
 모터, 디스플레이, 드라이버, 컨트롤러,  
 실린더 감속기

▶ **모스텍코리아**

경기도 김포시 태장로 751  
 테라비즈타워 627호  
 Tel. 031-8049-9711  
 Fax. 031-8049-9712  
 www.mostec-korea.com  
 ST시리즈/ST-62 고속,  
 고정밀도의 고회파 ATC 스피들 모터

▶ **모아텍**

인천시 남동구 인주대로 698(구월1동)  
 Tel. 032-810-9000  
 Fax. 032-810-9100  
 www.moatech.com  
 스테핑/BLDC 모터, 액추에이터, 솔레노이드

▶ **모타랜드**

대구시 북구 유통단지 16  
 (산격동, 산업융재관 17동 23호)  
 Tel. 053-604-1036

Fax. 053-604-1038  
 www.motorsara.co.kr  
 AC 모터, DC 모터, BLDC 모터, 기어드 모터 등



▶ **모터밸리**

경기도 고양시 일산동구 호수로358-39  
 (백석동, 동문타워 1차 619호)  
 Tel. 031-811-0117  
 Fax. 031-811-0217  
 www.motorvalley.kr  
 스텝모터, DC 기어드 모터, 에어 펌프 등



▶ **목성**

경기도 안산시 단원구 산단로 341  
 (신길동, 경우벤처 2차 524호)  
 Tel. 031-494-5708  
 Fax. 031-494-5705  
 www.mocksung.co.kr  
 스텝 모터/드라이버, 서보 모터/드라이버,  
 인버터, PLC, 감속기, 모션 컨트롤러

▶ **뮤텍코리아**

서울시 금천구 가산디지털1로 233  
 (가산동, 에이스하이엔드9차1113호)  
 Tel. 02-6116-6171  
 Fax. 02-6116-6170  
 www.mutechkorea.co.kr  
 Mitutoyo 제품군(측정기, 광학 시스템,  
 리니어 스케일, 갠트리 시스템),  
 Showa 제진대, CITIZEN 게이저, LF&PCB 장비

▶ **미니로봇**

인천시 연수구 갯벌로 129  
 (송도동, 산업기술연구집적센터 201호)  
 Tel. 032-260-7272  
 Fax. 032-260-7273  
 www.minirobot.co.kr  
 로봇용 액추에이터 및 컨트롤러



# WAGO I/O SYSTEM FIELD

## 진보된 연결성

모듈형 머신 자동화 및 네트워크를 위한  
최적의 선택으로 미래를 준비하십시오.

자세한 정보는 아래 웹사이트를 통해 확인하십시오.  
[www.wago.com/field](http://www.wago.com/field)



(주)와고코리아  
031-421-9500  
[www.wago.com/kr](http://www.wago.com/kr)



▶ **미래교역**

경기도 성남시 분당구 대왕판교로 670  
 유스페이스 2B동 502호  
 Tel. 031-719-7372  
 Fax. 031-739-8325  
 www.miraeww.com  
 프린터보심품, 멀티메이커2, 품원

▶ **미래산업**

충남 천안시 서북구 백석공단7로 65  
 Tel. 041-621-5070  
 Fax. 041-621-5090  
 www.mirae.co.kr  
 테스트핸들러, SMT, LMT, ATE,  
 프라브 카드, 태양광 시스템

▶ **미래하이테크**

인천시 연수구 송도미래로 30  
 (송도동, 송도 BRC 스마트밸리 지식산업센터  
 B동 316호)  
 Tel. 032-545-2990  
 Fax. 032-545-2991  
 www.miraehitech.co.kr  
 각종 산업용 베어링, 플라스틱볼

**MIRTEC**

▶ **미르기술**

경기도 군포시 고산로 166  
 (당정동, SK벤티움 103동 801~3호)  
 Tel. 031-202-5999  
 Fax. 031-202-5990  
 www.mirtec.com  
 비전 검사기기, SMT장비

▶ **미스틱타이**

부산시 부산진구 전포대로 195  
 (전포동, 삼천리빌딩 5층)  
 Tel. 051-808-4244  
 Fax. 051-808-4246  
 www.mystic-tie.com  
 산업기계 전문업체, 엔코더, 펌프,  
 안전밸브, 교환기기

▶ **미크로엠아이테크**

경기도 화성시 비봉면 푸른들판로 1167  
 Tel. 031-354-2468  
 Fax. 031-354-3016  
 www.mikro.co.kr  
 주문형 특수 정반, 석 정반, 정밀 측정구,



**MIKIPULLEY KOREA**

▶ **미키플리코리아**

경기도 부천시 석천로397  
 (삼정동,부천테크노파크쌍용3차 302동406호)  
 Tel. 032-624-1750  
 Fax. 032-624-1752  
 www.mikipulley.kr  
 플렉시블커플링, 전자클러치브레이크  
 전자투스클러치, 변감속기

**바**



▶ **바슬러코리아**

경기도 안양시 만안구 덕천로 152번길 25  
 (안양동, 안양 IS 비즈센트럴 A동  
 2501~2507호)  
 Tel. 031-714-3114  
 www.baslerweb.com  
 디지털라인스캐너카메라 스프린트, 러너,  
 L100-L800 시리즈, 디지털에어리어스캔

▶ **바심**

경기도 수원시 권선구 산업로 155번길  
 228-36(고색동) 4층  
 Tel. 031-421-9063  
 Fax. 031-421-9064  
 www.vasim.co.kr  
 딥러닝 비전 시스템, 협동 로봇

▶ **바올테크**

서울시 금천구 가산디지털2로 14  
 (가산동,대릉테크노타운 12차 818호)  
 Tel. 02-2029-7555  
 Fax. 02-2029-7559  
 www.barall.co.kr  
 고정식 스캐너, 비전 스캐너,  
 산업용 PDA, 프린터



**Baumer**

Passion for Sensors

▶ **바우머한국지사**

서울시 마포구 월드컵북로 56길 9  
 (상암동, 우리기술사옥 1203호)  
 Tel. 02-6351-9909  
 Fax. 02-6323-6399  
 www.baumer.com  
 산업용센서, 엔코더, 카메라, 압력게이지



▶ **바움뉴텍**

경기도 안산시 단원구 별망로 555  
 (원시동, 타원타크라 5차  
 지식산업센터 902~3호)  
 Tel. 031-431-0802  
 Fax. 031-431-0803  
 www.baumnewtec.com  
 하모닉 감속기, 리니어 모터, 볼 스크류



▶ **바이렉스**

경기도 안양시 동안구 흥안대로  
 427번길 38  
 (관양동,인덕원성지스타위드1214호)  
 Tel. 070-5055-3330  
 Fax. 070-8233-5445  
 www.virex.co.kr  
 프레임그래버, Area scan카메라,  
 FA렌즈

▶ **바이오프로**

경기도 용인시 기흥구 탑실로58번길 14 (공세동)  
 Tel. 031-8005-5155  
 Fax. 031-8005-5158  
 www.biopro.co.kr  
 검사 및 측정장비 전문, BBT, 커버레이, PCB카운터

**Weidmüller**

▶ **바이드물러코리아**  
 서울시 강남구 테헤란로 429, 9층 (삼성동, 원방빌딩)  
 Tel. 02-516-0003  
 Fax. 02-516-0090  
 www.weidmuller.co.kr  
 레일형 단자대, PCB 단자대 및 커넥터, 사각커넥터, 산업용 이더넷, 센서액추에이터, 릴레이

**BATUGEM**  
 (주)바투젯

▶ **바투젯**  
 대전시 유성구 테크노중앙로 72 (관평동, 신대륙프라자 902호)  
 Tel. 042-861-8088  
 Fax. 042-861-8088  
 www.batugem.com  
 MAPS센서, 스마트 광센서

▶ **바테크코리아**

서울시 서초구 동산로 6길 16 (양재동, 호주빌딩 402호)  
 Tel. 02-578-8566  
 Fax. 02-578-8567  
 www.xycom.co.kr  
 산업용 컴퓨터, HMI(MMI) SW 및 개방형 컨트롤 시스템

▶ **박스코**

부산시 사상구 광장로 20번길 62(괘법동) 박스코 빌딩

Tel. 051-902-4401  
 Fax. 051-902-4408  
 www.boxco.kr  
 전기/전자박스, 플라스틱 엔클로저, 스위치 박스, 컨트롤 박스, 터미널 박스, 단자박스 등 각종 박스

▶ **반도엠펜에스**

서울시 강남구 봉은사로 104길 9-5 (삼성동)  
 Tel. 02-551-6555  
 Fax. 02-551-6682  
 www.bandomps.co.kr  
 전자식 튜브넘버링기, PVC 튜브, 써멀리본, 라벨테이프

▶ **반석정밀공업**

서울시 성동구 왕십리로 58 서울숲 FORHU 지식산업센터 B 101~104호  
 Tel. 02-469-1239  
 Fax. 02-469-6955  
 www.banseok.co.kr  
 컨트롤러, 로봇, 인라인자동화장비, 2액형장비, 캔펌프, 탱크, 밸브 등

BALLUFF

▶ **발루프코리아**  
 경기도 수원시 영통구 광교로 156 광교비즈니스센터 9층 905호  
 Tel. 031-8064-1757  
 Fax. 031-8064-1759  
 www.balluff.com  
 센서, 머신비전, 액세서리

▶ **발콤코리아**

서울시 금천구 가마산로 96 (가산동, 대륭테크노타운 8차 1102호)  
 Tel. 02-2163-0344  
 Fax. 02-2063-0347  
 www.valcom.co.kr  
 압력센서, 압력컨트롤러, 측정기, 변환기

▶ **백오프오토메이션(주)**

서울시 금천구 가산디지털2로 115

(가산동,대륭테크노타운 3차 12층 1201호)  
 Tel. 02-2107-3242  
 Fax. 02-2107-3969  
 www.beckhoff.com/ko-kr/  
 산업용 PC, 서보 드라이브, 필드버스 구성품, 싱크로너스/리니어 서보 모터, 서보 모터

BCI

▶ **베스캠**  
 경기도 안양시 동안구 엘에스로 91번길 16-39(호계동, 안양 IT밸리 1205호)  
 Tel. 031-343-0550  
 Fax. 031-601-8586  
 www.bcim.co.kr  
 베어링, 하모닉 감속기, 직교로봇

Rexroth  
Bosch Group

▶ **보쉬렉스로스코리아**  
 부산시 강서구 미음산단1로 29  
 Tel. 051-260-0700  
 Fax. 051-260-0709  
 www.boschrexroth.co.kr  
 산업 및 중장비 유압, 공압, 전지전자제어, 직선운동 및 어셈블리 솔루션

▶ **보템정보**

서울시 금천구 가산디지털 1로 225 (가산동, 에이스가산포후 701호)  
 Tel. 02-838-0246  
 Fax. 02-838-1317  
 www.botaem.co.kr  
 PTC Pro/ENGINEER 제품군 3차원기구설계, 반도체장비, CAD/CAM/CAE소프트웨어

MOTION CONTROL

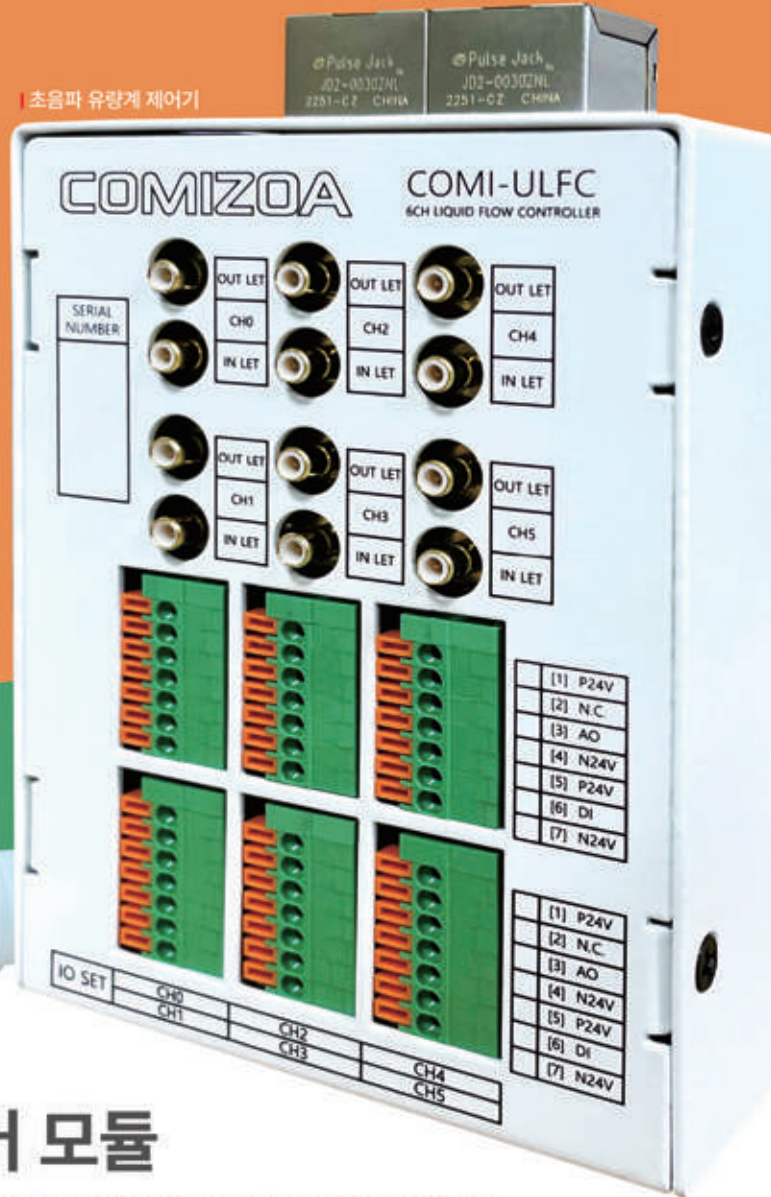
2024 Buyers Guide

초음파 유량계 제어기

COMIZOA

# 초음파 유량 제어기 COMI-ULFC

Ultrasonic Liquid Flow Controller



U-Tube Type 유량계 센서

## 초음파 유량계 계측 및 제어 모듈

초음파 송수신기 구동신호 출력 | 초음파 송수신기 구동신호 샘플링 | 1차 및 2차 신호 전달 시간 및 전달 시간 차 계측  
유속, 유량계산, 유량보정 | 사용자가 요구하는 유량이 토출 되도록 공압 또는 전기 액추에이터 구동 제어  
EtherCAT 또는 RS485 통신 | LCD 모듈 구동

### 계측 및 제어부 Spec.

전반 시간차 계측 정밀도 (dTOF, Differential Time-Of-Fight) : 25ps 이하 / 유량계측 정밀도 : 30ml 이하 / 초음파 센서  
인터페이스 : 1.0 ~ 2.5MHz / 모듈당 2ch 동시 유량제어(2 PID Control Loop) / 디지털 출력 : 2ch/module  
아날로그 출력 : 4~20mA, 2ch/module / 스텝드라이버(Optional) : 2ch/module / 초음파 송수신 신호 처리부  
유량계산 및 보정 알고리즘 / PID 제어 알고리즘 / 사용자 프로그램

### 인터페이스부 Spec.

EtherCAT 통신 모듈 / RS485 통신 모듈 / 전원모듈 / LED 모듈(Optional) / 반도체 제조 장비에 적용되는 장치들을 위한  
EtherCAT 슬레이브 네트워크 인터페이스 세계 최대 반도체 장비 제조 업체들 주도로 개발된 EtherCAT 표준 적용  
다양한 장치의 상호 운용성 확보 / ETG.5003.1 표준인 공통 장치 프로파일(CDP, Common Device Profile) 준수  
ETG.3003.202 Mass Flow Controller 특정 장치 프로파일 (SDP, Specific Device Profile)



(주)커미조아

본사 및 연구소  
대전광역시 유성구 테크노2로 314 (탑립동 914)

세종 명학 공장  
세종특별자치시 연동면 내판리 699번지 (명학산단서로 57)



## 유량계 계측 및 제어부

초음파 센서에 발진 신호를 인가 및 수신신호 고속 ADC를 수행하며, 획득된 Upstream 및 Downstream ADC 데이터에 대한 신호처리 및 실시간 파형 분석을 통하여 초음파의 TOF (Time of Flight)를 계산하고 이로부터 유량을 산출한다. 유량계산시 유량 및 온도에 따른 보정을 수행한다. 계측된 유량을 기반으로 사용자가 요구하는 유량을 제어하기 위한 출력값을 산출한다. 일반적으로 반도체 장비에 사용되는 유량조절용 제어 밸브는 공압 또는 스텝모터를 사용하므로 공압 제어용 아날로그 출력 신호 방식과 스텝모터 제어용 스텝드라이버 방식을 선택할 수 있다.

## 유량계 인터페이스부 국내 최초 ETG.5003 표준 EtherCAT 통신 적용

반도체 장비 제조 공급 업체 시장은 산업용 통신 프로토콜을 위해 EtherCAT을 표준화하고 있다. Applied Materials, ASML, Lam Research 및 Tokyo Electron과 같은 대형 반도체 장비 회사는 EtherCAT Technology Group(ETG)과 협력하여 이 표준화를 주도하고 있다. 이 표준화를 통하여 표준에 정의된 일치된 데이터 구조 및 동기화 모드를 통해 장치를 보다 쉽게 교체하고 유지 보수 할 수 있도록 한다. 이는 자동화 장치 제조업체가 반도체 시장에 판매하려는 제품에 EtherCAT 기능을 구현 해야 함을 의미한다. 커미조아는 국내 최초로 ETG.5003 표준에 따라 유량계 제어기를 개발 하였다.

# Inline U-Tube Type 유량계 센서

[OPTION : ESD 방전용 유량계 센서]

## 유량계 센서부

유량계 계측부에서 초음파 센서에 발진 신호를 인가하면 전기적 에너지를 기계적 에너지로 변환하여 반대쪽 센서에 전달된다. 반대쪽 센서는 기계적 에너지를 전기적 에너지로 변환하고 계측부에서는 수십~수백 mV 크기의 신호가 계측된다. 초음파 TOF(Time of Flight) 계측시 최적의 수신파형 강도와 형상을 위하여 센서의 임피던스 매칭 방법과 센서 내부 관로의 형상이 결정되었다.

## Inline U-Tube Type 유량계 센서

- 반도체 장비에서 주로 사용되는 U-Type 초음파 유량계
- 2MHz 초음파 센서 모듈
- 유량계측 범위 : 30 ~ 2000 ml/min
- 계측 정밀도 : 0.03 ~ 0.5 L/min :  $\pm 5$  mL/min, 0.5 ~ 2.0 L/min :  $\pm 1\%$  of RD

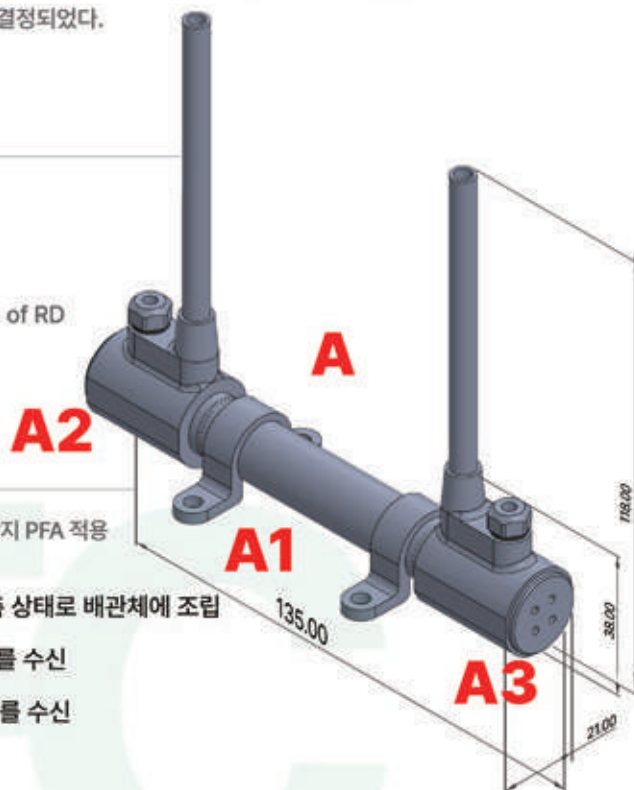
## ESD 방전용 유량계 센서

약액과 PFA 튜브 내외부에 축적된 정전하를 외부 접지로 유도할 수 있도록 대전방지 PFA 적용

**배관체 (A1)** | 유체가 흐르는 관로 / 유체와 초음파 송수신기는 비접촉 상태로 배관체에 조립

**1차 초음파 송수신기 (A2)** | 1차 초음파를 송신하고 2차 초음파 신호를 수신

**2차 초음파 송수신기 (A3)** | 2차 초음파를 송신하고 1차 초음파 신호를 수신



# EtherCAT<sup>®</sup> 모션 제어의 최고 솔루션!

## 커미조아 외장형 H/W Master

Compact x86 IPC 기반 최적의  
EtherCAT Master

2023  
NEW



제어축수	16축 / 32축 제어 : 50ms
IO 노드수	1,024 Nodes
Ethernet port	2RJ45 (Gigabit Ethernet LAN Ports)
EtherCAT port	2 RJ45 EtherCAT Port (EtherCAT Hub or Dual Ring 지원)
Storage	내장형 SSD
운영체제	64 bits Window 10 IoT
소프트웨어	SDK(DLL), Driver, Utilities
	Examples(C, C++, Visual Basic, Delphi, C# 등)
크기	60 x 200 x 115(mm)

### COMI- 외장형 EtherCAT Master

- x86 기반의 3.5" 폼팩터와 EtherCAT 마스터를 통합한 Compact 제어기
- 윈도우, 리눅스와 같은 기존 x86 플랫폼에서 지원하는 모든 운영체제 지원  
-기존 프로그램 재사용성 확보
- 임베디드 제어기와 비교하여 주변장치 확장성이 우수하고 사양변경 수월
- 저전력 프로세서 사용을 통한 저발열 및 신뢰성 향상
- 사용자의 요구사항 반영 가능
- 전장공간 최소화

운영환경	IO Port 사양	프로세서 및 메모리 사양
Dimension	Graphics	Processor
60 x 200 x 115(mm)	Intel®HD Graphics 1 VGA Port, 1HDMI Port	Intel 계열 프로세서
Operating Temperature	LAN	Memory
0 ~ 50°C	2 RJ45 Gigabit Ethernet LAN Port	DDR3, 1600Mhz, 2GB(Optional 4GB/8GB)
Storage Temperature	USB	SSD
-20 ~ 80°C	2 RJ45 100Mbps EtherCAT LAN Port	M.2 2280, SATA 6Gb/s
Humidity		128GB(Optional 256GB, 516GB)
5 ~ 90%, Non-condensing		
Power Input		
BOARD MAIN : ECH381VM-02P, DC24V		
Power Consumption		
Typical : 1.3A @DC14V ±5%		
Maximum : 2.0A @DC14V ±5%		

The core of robot control,  
Research and development  
corporation

본사 및 연구소  
대전광역시 유성구 테크노2로 314 (탑립동 914)  
TEL. 042 936 6500 | FAX. 042 936 6507

세종 공장  
세종특별자치시 연동면 내판리 699번지 (명학산단서로 57)  
Email. csteam@comizoa.com | www.comizoa.com



# COMI- LX558 / LX559



- 외장형 EtherCAT Master Controller
- EtherCAT HUB(3Port) 및 네트워크 이중화 지원
- PLC(Programmable Logic Controller) 수준의 안정성 및 신뢰성
- 저사양의 Compact한 상위제어컴퓨터(IPC) 환경에서 사용 가능
- 상위제어컴퓨터(IPC) 하드웨어 및 운영체제의 호환성 및 불안정성에 따른 리스크 경감
- 기존 PC 보드타입 사용자들의 손쉬운 플랫폼 전환(SE Type)
  - 기존 프로그램 재사용
  - 최대 8개의 마스터 제어기 확장
- 고급 사용자를 위한 펌웨어 개발 환경(PE Type) 지원

항목	COMI-LX558	COMI-LX559
제어축수	16축	32축
주요특징	사용자 라이브러리(SDK)를 통한 PC 제어 시스템 (SE) / 펌웨어 레벨의 개발이 가능한 임베디드 시스템 (PE)	
IO 노드수	1,024 Nodes	
Ethernet Port	1 Port (100Mbps)	
EtherCAT Port	3EA (EtherCAT Hub or Dual Ring 지원)	
Serial Port	HMI Support with RS232 1 Port(예정)	
운영체제	32/64 bits Window XP/7/8/10	
소프트웨어	SDK(DLL), Utilities, Examples(C, C++, Visual Basic, Delphi, C# 등)	
크기	140 x 112 x 25(mm)	



## 고성능 PCI EtherCAT Master



항목	COMI-LX554	COMI-LX552	COMI-LX551	COMI-LX550
제어축수	64축	32축	16축	8축
전송주기	0.1~50ms (64축 제어 : 0.5ms)	0.1~50ms (32축 제어 : 0.5ms)	0.1~50ms (16축 제어 : 0.25ms)	0.1~50ms (8축 제어 : 0.25ms)
프로세서	1GHz Dual Core DSP (2ea)	1GHz Dual Core DSP (1ea)	1GHz Dual Core DSP (1ea)	1GHz Dual Core DSP (1ea)
메모리	512 Mb DDR3 / 2MB Flash (2ea)	512 Mb DDR3 / 2MB Flash (1ea)	512 Mb DDR3 / 2MB Flash (1ea)	512 Mb DDR3 / 2MB Flash (1ea)
인터페이스	PCI Local Bus v2.2 Compatible	PCI Local Bus v2.2 Compatible	PCI Local Bus v2.2 Compatible	PCI Local Bus v2.2 Compatible
IO 노드수	1,024 Nodes	1,024 Nodes	1,024 Nodes	1,024 Nodes
Ethernet port	2Port	1Port	1Port	1Port
External DIO	In 8Ch / Out 4Ch	In 8Ch / Out 4Ch	In 8Ch / Out 4Ch	In 8Ch / Out 4Ch
지원 언어	C, C++, Visual Basic, Delphi, C#	C, C++, Visual Basic, Delphi, C#	C, C++, Visual Basic, Delphi, C#	C, C++, Visual Basic, Delphi, C#



▶ 부라더상사(주)

강남구 신사동 588-21 강남빌딩 11층  
Tel. 0-3444-6653  
Fax. 02-3444-7982  
www.brother.co.kr  
라벨프린터, 라벨터치, 라벨테이프



▶ 뷔르트인더스트리코리아

경기 화성시 동탄기흥로 614  
(영천동 퍼스트타워2차 1616호)  
Tel. 031-376-1787  
Fax. 031-376-5982  
www.wuerth-industry.co.kr  
다양한 산업용 자재의 공급과  
체결 요소에 대한 기술 컨설팅,  
그리고 스마트한 자재 조달 및  
관리 시스템

▶ 뷰런

대전시 유성구 가경로 218 한국전자통신  
연구원 융합기술연구생산센터 405호  
Tel. 070-7017-8710  
Fax. 042-867-8710  
www.viewrun.co.kr  
Gige, 현미경용 카메라,  
멀티IP카메라 등의 솔루션



▶ 뷰웍스

경기도 안양시 동안구 부림로 170번길  
41-3(관양동)  
Tel. 070-7011-6161  
Fax. 031-386-8631  
www.viewworks.com  
의료용, 산업용 카메라 등



▶ 브라더인터내셔널코리아

서울시 강남구 테헤란로 70길 16  
(대치동, 동산빌딩 7층)  
Tel. 02-572-4350  
Fax. 02-572-4368  
www.brother-korea.com  
프린터, 스캐너, 재봉틀 및 라벨프린터

▶ 브라토

대구시 달서구 성서로 71길 6(이곡동)  
Tel. 053-588-9326  
Fax. 053-588-9328  
www.brato.co.kr  
제어용감속기, 서보모터용정밀감속기,  
유성감속기

▶ 브로드컴

서울시 서초구 매향로 16  
(양재동, 하이브랜드 빌딩 16층)  
Tel. 02-2155-4003  
Fax. 02-2155-4848  
www.broadcom.com  
모션 컨트롤 솔루션, 반도체 제조용 기계



▶ 브이에이디인스트루먼트

경기도 수원시 권선구 산업로  
156번길 171-26(고색동)  
Tel. 031-768-6581  
Fax. 031-768-6586  
www.vadi.co.kr  
초정밀 진공 스테이지

▶ 브리티이코리아

경기도 용인시 기흥구 흥덕1로 13  
(영덕동, 흥덕 IT밸리 A동 3101호)  
Tel. 031-377-1035~6  
Fax. 031-377-1032  
www.vtekorea.com

머신 비전 소프트웨어, 스마트 카메라,  
3D 비전 시스템

▶ 블룸노보테스트

경기도 광명시 새빛공원로 67  
(일직동, 광명자이타워 B동 609호)  
Tel. 02-6299-7609  
Fax. 02-6299-7606  
www.blum-novotest.co.kr  
각종 측정 시스템, 터치프로브

▶ 비룡전자

경기도 용인시 기흥구 어정로87-11  
(상하동)  
Tel. 031-282-3434  
Fax. 031-282-8680  
www.brter.com  
자동차용 ABS 센서, 전력용 CT 단자대  
터미널 시리즈, 가이드레일, 퓨즈홀

▶ 비솔

경기도 광명시 안양천로 502번길 15  
(철산동, 광명테크노타운 601호)  
Tel. 02-2612-2111  
Fax. 02-2612-0660  
www.visol.co.kr  
머신 비전 시스템, 고속촬영용 조명시스템,  
인조태양광시스템

▶ 비스코

서울특별시 강동구 천중로 50길 23-8  
(길동)101호  
Tel. 02-474-2766  
Fax. 02-474-4866  
www.visko.co.kr  
계측기, 고속카메라, 열화상카메라, 산업내시경

▶ 비슬로

경기도 군포시 엘에스로 182번길 26  
(산본동, 2층)  
Tel. 031-349-8692  
Fax. 031-349-8691  
www.visslo.com  
레이저시스템

▶ 비에스큐

인천시 강화군 강화읍 강화산단로 73번길 6  
Tel. 031-989-5606



# Servo-Electric

## Grippers & Actuator



원 모 션

경기도 남양주시 순화궁로 272 동광비즈타워 804호 Tel: 0505-310-5467 Fax: 0505-320-5467  
Website: [www.onemotion.kr](http://www.onemotion.kr) e-mail: [one@onemotion.kr](mailto:one@onemotion.kr)

Fax. 032-933-1606  
www.bsqa-fa.com  
크로스롤러가이드, 엘엠가이드,  
자동화장비용부품

▶ **비에스홀딩스**

경기도 안산시 단원구 원포공원 1로 59  
(초지동, 신명트윈타워 B동 201호)  
Tel. 031-411-5011  
Fax. 031-411-5015  
www.lasersolution.co.kr  
레이저 변위 센서, 측정 센서,  
프로세스 센서, 엔코더, 리니어 포지션 센서,  
릴레이, 디지털 디스플레이



**(주) 비엔비옵토**

▶ **비엔비옵토**

경기도 화성시 정남면 만년로 617  
Tel. 031-353-7853  
Fax. 031-353-9641  
www.bnbopto.co.kr  
광원/광학 센서, 고성능 감지기,  
에너지텍 시스템, X선 & 중성자 시스템,  
MGMS 테크놀로지

▶ **비저너스**

서울시 서초구 논현로 87  
(양재동, 삼호물산빌딩 B동 1509호)  
Tel. 02-589-1818  
Fax. 02-589-1820  
www.visionus.co.kr  
산업용렌즈, 조명장치, 비디오현미경,  
산업용내시경, CCD 카메라&amp;  
프레임그래버

▶ **비전세미콘**

대전광역시 유성구 테크노2로 265  
Tel. 042-931-2007  
Fax. 042-931-2008  
www.visionsemicon.co.kr  
Robots, 반도체 장비

▶ **비전아이즈**

경기도 안양시 동안구 흥안대로 457-27

(관양동, 에이스하이테크시티평촌 911호)  
Tel. 031-599-2580~1  
Fax. 031-599-2582  
www.visioneyes.co.kr  
산업용카메라, 렌즈, 검사장비

▶ **비전텍**

대구시 북구 검단동로 60-14(검단동)  
Tel. 053-382-4131  
Fax. 053-382-4130  
www.visiontec21.co.kr  
환경시험 장비 전문업체,  
염수 분무시험기, 건조기, 향온향습기,  
열충격 시험기 등

▶ **비전플러스**

경기도 성남시 분당구 새마을로 1번길  
15, 1층(서현동, 상화해피빌)  
Tel. 031-625-1300~2  
Fax. 031-625-1303  
www.visionplus21.kr  
모터&베어링 성능 시험기,  
잔류 응력 측정기

▶ **비전테크**

서울시 강서구 양천로 401  
강서한강자이타워 B동 1404호  
Tel. 02-786-4929  
Fax. 02-761-4925  
www.3dsystems.co.kr  
포터블 3차원 측정기, 3차원 스캐너



▶ **비전텍**

경기 안양시 동안구 시민대로 401  
(관양동, 대륭테크노타운 15차 2002호)  
Tel. 031-389-6000  
Fax. 031-389-6009  
http://www.visiontech21.com  
VIEWMM 초정밀 비접촉 3차원 측정기

▶ **비케이비전**

인천시 연수구 송도과학로 32  
(송도동, 송도테크노파크 IT센터 M1401호)

Tel. 032-831-8211  
Fax. 032-831-8218  
www.bkvision.co.kr  
진동 모니터링 시스템,  
진동 상태 감시 시스템,  
휴대용 진동 분석기, 진동센서

▶ **비케이테크놀로지**

서울시 금천구 시흥대로 281  
새한벤처월드 501호  
Tel. 02-808-3800  
Fax. 02-808-3900  
www.bktechnology.co.kr  
치과기자재 전문업체



▶ **비코스시스**

경기도 광명시 하안로60 (소하동,  
광명sk테크노파크 C동 908호)  
Tel. 02-6264-7783  
Fax. 0504-008-7735  
www.vicosys.co.kr  
머신비전 솔루션, 소프트웨어, 액세서리

▶ **빈나**

경기도 안양시 동안구 엘에스로 116번길  
25-32(호계동, 안양 SK VI센터 519호)  
Tel. 031-345-5626  
Fax. 031-990-7966  
www.vinnacable.com  
각종 케이블, 하네스, 커넥터

▶ **빔텍**

경기도 시흥시 군자천로 127  
(정왕동, 시화공단 2라 407호)  
Tel. 031-319-5264  
Fax. 070-8220-8558  
www.vimtec.com  
멀티 센서형 3차원 측정기,  
비전 검사장비,  
측정 및 검사 소프트웨어

## 사

## ▶ 사스코

서울시 금천구 시흥대로 97  
(시흥동, 시흥유통상가 7동 225호)  
Tel. 02-805-6467  
Fax. 02-805-6468  
www.sascoi.com  
계측센서, 계측장비, 로드셀,  
압력센서, 스트레인게이지

## SANYO DENKI

## ▶ 산요전기코리아

서울특별시 용산구 한강대로 372  
(동자동, KDB생명타워 15층)  
Tel. 02-773-5623  
Fax. 02-773-5629  
www.sanyodenki.com  
AC/DC 서보 시스템, 모션 컨트롤,  
엔코더, 리니어 서보 시스템, 스테핑 모터

## ▶ 산일전기

경기도 안산시 단원구 시화벤처로 481(성곡동)  
Tel. 031-319-4411  
Fax. 031-432-2163  
www.sanil.co.kr  
변압기, 리액터, 근접 센서, 빔 센서

## ▶ 산택

인천시 연수구 송도과학로 32  
송도테크노파크IT센터M동 1001호  
Tel. 032-812-1162  
Fax. 032-209-8066  
www.santec.co.kr  
센서 전문업체, 장거리검출, 레벨, 방폭,  
테이프센서, 정전용량 등

## ▶ 삼미정보시스템

서울시 금천구 가산디지털1로 212  
(가산동, 코오롱애스턴빌딩 11층)  
Tel. 02-790-5505

Fax. 02-790-5509  
www.sammicomputer.co.kr  
터치 컴퓨터, HMI, MES, RFID 솔루션

## ▶ 삼보기공

서울시 금천구 가산디지털1로 119  
(가산동, SK트윈테크타워 A동 704호)  
Tel. 02-863-2313  
Fax. 02-863-2317  
www.sambokorea.com  
고속주파수스핀들, 고속모터,  
컨버터, 엔코더

## ▶ 삼부시스템

서울시 강남구 선릉로 82길 13  
(대치4동, 삼부빌딩 6층)  
Tel. 02-538-4001  
Fax. 02-553-4060  
www.sambo.co.kr  
소음/진동 측정 시스템  
이동형 데이터 측정 시스템, DAQ SW

## ▶ 삼성기공

대구시 북구 노원로 186(침산동)  
Tel. 053-351-4700  
Fax. 053-351-8383  
www.ssgg.co.kr  
기어드 모터, 스크류 잭, 커플링, 체인, 풀리 등

## ▶ 삼양모터

경기도 시흥시 공단1대로 244  
(정왕동, 공구상가 3동 105호)  
Tel. 031-430-7713  
Fax. 031-8084-7715  
www.samyangmotor.co.kr  
감속기, 기어, 전동기, 모터, 변속기

## ▶ 삼우전자정밀

경기도 시흥시 공단 1대로 196번길  
148(정왕동)  
Tel. 031-432-0035  
Fax. 031-433-6167~8  
www.isamwoo.co.kr  
콘넥터, 하네스, 케이블, EV 커플러

## ▶ 삼원뉴텍

경기도 광명시 하안로 60  
(소하동, SK테크노파크 B동 501호)

Tel. 02-2083-1650  
Fax. 02-2083-1654  
www.newtefca.com  
센서, 센서주변기기, 간이배선절감유닛,  
레이저마커, 배선절감시스템, FA컨포넌트  
PLC터미널, 표시기, 화상처리기,

## ▶ 삼원테크

경기도 부천시 송내대로 388  
(약대동, 부천테크노파크 202동 703호)  
Tel. 032-326-9120  
Fax. 032-326-9119  
www.samwontech.com  
각종 산업용 컨트롤러,  
레코더, SCR(전력조정기)



삼원ACT(주)  
SAMWON ACT Co., Ltd.

## ▶ 삼원ACT

부산시 사상구 대동로 28 (엄궁동)  
Tel. 051-320-7777  
Fax. 051-312-2233  
www.swact.co.kr  
단자대, 릴레이보드, 분기보드/M12,  
M23표준케이블, PLC I/O 케이블,  
서보 엔코더 케이블

## ▶ 삼원에프에이

부산시 해운대구 반송로513번길 66-25  
Tel. 051-630-3000  
Fax. 051-645-2258  
www.samwonfa.com  
산업용전자제어기기,  
공장자동화제어시스템

## 삼익정공주식회사

## ▶ 삼익정공

대구시 달서구 성서공단남로 32길 39  
Tel. 053-666-7100  
Fax. 053-583-4669  
www.mysamick.com  
리니어 부싱, 알루미늄 케이스 유니트  
액추에이터, 자동교정기

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



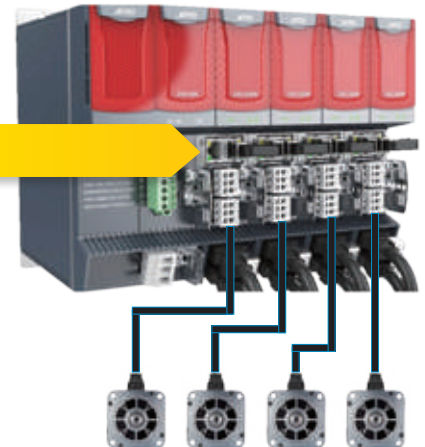
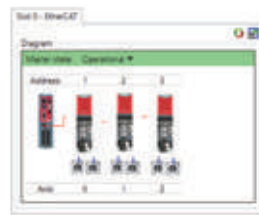
TRIO모션은 기계의 어플리케이션 과 로봇틱스를 쉽게 해결

## 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)



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

 **삼익HDS주식회사**

▶ **삼익HDS**

대구시 달성군 구지면 달성2차동2로 66  
Tel. 053-665-8600  
Fax. 053-583-8634  
www.shds.co.kr  
유성치차감속기, 초소형 서보액추에이터, 중공형 서보액추에이터, 리니어액추에이터

 **삼익THK주식회사**

▶ **삼익THK**

대구시 달서구 성서동로 163(월암동)  
Tel. 053-665-7000  
Fax. 053-581-8272  
www.samickthk.co.kr  
리니어 모션 시스템, 하모닉 드라이브  
메카트로 시스템, 제어반용 열교환기, 제어 시스템

▶ **삼익기전**

경북 경산시 자인면 자인공단로 5  
(경산2차산업단지내)  
Tel. 053-857-0350  
Fax. 053-857-0357  
www.samickmc.com  
공장 자동화 기기용 쿨링 시스템

▶ **삼일데이터시스템**

경기도 안양시 만안구 덕천로 33  
(안양동, 동일테크노타운 5704호)  
Tel. 031-446-2283  
Fax. 031-469-6219  
www.sids.co.kr  
환경 IT 솔루션, 빌딩 자동화 솔루션,  
통합 컨트롤 시스템

▶ **삼정오토메이션**

경기도 화성시 동탄면 동탄산단4길 9-34  
Tel. 031-469-3090  
Fax. 031-376-3095  
www.sjautomation.com  
모션 컨트롤러, 서보 모터, 스텝 모터

CNC 컨트롤러, DC/BLDC 모터

▶ **삼중과학**

경기도 안양시 만안구 안양7동 199-32  
동영벤처스텔 A동 504호  
Tel. 031-441-7421  
Fax. 031-441-7425  
www.samjoongso.co.kr  
광학 관련 장비 및 레이저 관련 장비

▶ **삼진**

서울시 서초구 서초중앙로 69  
(서초동, 르네상스빌딩 1209호)  
Tel. 02-581-5692  
Fax. 02-582-5692  
www.samjinworld.co.kr  
케닉 익스펜더, 산업기기, 자동차부품

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

▶ **삼진센서**

서울시 서초구 바우포로 180  
(양재동, 신송빌딩3층)  
Tel. 02-2268-8693  
Fax. 02-2268-8694  
www.samjinsensor.co.kr  
센서, 서보모터, 비전,  
레이저마커, PLC 등

▶ **삼천리기계**

인천시 남동구 남동대로 99  
(고잔동, 남동공단 123BL-3LT)  
Tel. 032-822-4811  
Fax. 032-822-4377  
www.samchully.com  
툴링시스템, 특수척, 회전실린더,  
방 진구, NC로터리테이블, 바이스,  
드릴링탭핑머신

▶ **삼화양행**

서울시 금천구 가산디지털 1로 145  
(가산동, 에이스하이엔드타워 3차 1204호)  
Tel. 02-716-4763~7  
Fax. 02-718-1873

www.shg.co.kr  
AC 서보 모터, 스텝핑 모터, 인버터,  
리니어 모터, DD 모터

▶ **삼화콘덴서**

경기도 용인시 처인구 남사읍 경기동로227  
Tel. 031-332-6441  
Fax. 031-332-7661  
www.samwha.co.kr  
각종 커패시터 등

▶ **상아뉴매틱**

대구광역시 달성군 다사읍 세천로3길 36  
Tel. 053-583-5200  
Fax. 053-583-5208  
www.sanga2000.com  
피팅, 카플러(대리점판매)

▶ **새롬시스**

경기도 시흥시 산기대학로 237  
산학융합관 632호  
Tel. 031-434-9048  
Fax. 031-434-9049  
www.seromsys.com  
모션 제어 교육용 솔루션, 산업용PLC

▶ **새빛맥스**

서울특별시 성동구 성수2가 3동 280-13  
삼한디지털벤처타워 205호  
Tel. 02-2024-0011  
Fax. 02-2024-0121  
www.mylabel.co.kr  
라벨프린터, 테이프, 용지,  
컬러라벨프린터, 튜브넘버링기,  
명판프린터 제품

▶ **새온**

대전광역시 유성구 테크노 4로 17  
대덕비즈센터 D동 404호  
Tel. 042-933-3369  
Fax. 042-933-3379  
www.saeon.co.kr  
지능로봇, 기계및 전자부품 제조기업

▶ **새한무역**

경기도 부천시 조마루로 385번길 122  
(춘의동, 삼보테크노파크 241호)  
Tel. 032-612-5181



설립 연도

**1991**

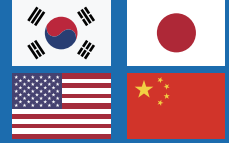
30년 이상의 업력

국내 시장 점유율

**No. 1**

정밀 축커플링  
볼스크류용 서포트유니트

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 서포트유니트 (Support Unit for Ball Screw)



Fax. 032-614-5346  
www.shmall.biz  
디지털 스케일, 정밀측정기기

## 새한전자

### ▶ 새한전자

경기도 이천시 부발읍 신아로 124  
Tel. 031-636-8145  
Fax. 031-636-4998  
www.shmotor.co.kr  
스텝핑 모터, 초정밀절삭가공품,  
BLDC모터

### ▶ 생고뱅크리아

서울시 강남구 테헤란로 427  
(삼성동, 위워크타워 12층)  
Tel. 02-508-8200  
Fax. 02-554-1550  
www.saint-gobain.com  
베어링, 폴리머, 싺 등

## SamTra International

### ▶ 샘트라인터내셔널

서울시 금천구 가산디지털 1로 70  
(가산동, 호서대벤처타워 1001호)  
Tel. 02-2627-5625  
Fax. 02-2627-5629  
https://samtra.co.kr  
커넥터, 케이블, 모터, 슬립링,  
블로어, 액추에이터

### ▶ 서광옵티칼

경기도 화성시 팔탄면 밤되길42번길 88(울암리)  
Tel. 031-354-2202  
Fax. 031-354-2205  
www.skoptical.com  
라이트, 압축 렌즈

### ▶ 서광하이테크

경기도 성남시 분당구 판교로 723

(야탑동,분당테크노파크 B동 204호)  
Tel. 031-707-1811  
Fax. 031-707-1818  
www.seokwang.co.kr  
로봇, 청소기, 반도체세정

## SEOLIM AUTOMATION

### ▶ 서림오토메이션

서울시 구로구 구로중앙로 228  
(신도림동, 기림빌딩 302호)  
Tel. 02-2635-0902  
Fax. 02-2635-0802  
www.seolim-auto.com  
비접촉 마그네틱 기어, 마그네틱 커플링, 원터치 클램프

## Passion for motion SERVOSTAR

### ▶ 서보스타

경기도 시흥시 목감동레로 168-28, 5층  
Tel. 031-486-8787  
Fax. 031-486-8884  
www.servostar.co.kr  
서보 모터/컨트롤러/감속기,  
산업용 로봇, 다관절 로봇

## (주) 서 보 엠 텍 www.servomtech.co.kr

### ▶ 서보엠텍

서울시 금천구 가산디지털 2로 101  
(가산동, 한라원앤원타워 B동 1111호)  
Tel. 02-2068-0886  
Fax. 02-2068-9752  
www.servomtech.co.kr  
감속기, 모션컨트롤러, 서보모터  
모션제어, 드라이버 트리오모션  
모션코디네이터, 네트워크서보제어

### ▶ 서암기계공업

광주시 광산구 하남산단8번로 127-15(안청동)

Tel. 062-960-5000  
Fax. 062-951-9981  
www.smiltd.co.kr  
유압척, 유압실린더, 기어, 커빅커플링

### ▶ 서원오토메이션

경기도 고양시 일산동구 일산로 138  
(백석동, 일산테크노타운 1025호)  
Tel. 031-903-1022  
Fax. 031-904-1015  
www.seowoncorp.com  
진공 펌프, 컴프레서, 에어 모터,  
진공 이송장비, 진공 발생기

### ▶ 서일전자

경기도 남양주시 진건읍 진관산단로  
54번길 20  
Tel. 031-567-1011  
Fax. 031-567-1013  
www.seoil.co.kr  
나사없는 단자대, 나사식 단자대,  
중계용 단자대, 일반 PCB 단자대,  
착탈식단자대

### ▶ 서진엔지니어링

경기도 성남시 중원구 상대원동 442-17  
쌍용 IT 트윈타워 A동 202호  
Tel. 031-608-2607  
Fax. 031-608-2608  
www.seojineng.com  
디스크/리니어 서보 시스템, 2상/5상  
마이크로 스텝 드라이버

### ▶ 선광엘티아이

서울시 강남구 도곡로 231  
(역삼동, 성보빌딩 5층)  
Tel. 02-872-1500  
Fax. 02-872-1563  
www.i-sk.com  
서지보호기, 피뢰설비, 접지설비,  
낙뢰경보기, 접지 및 피뢰 부속

### ▶ 선도솔루션

서울시 금천구 가산디지털2로 67  
(가산동, 에이스하이엔드타워 7차 1604호)  
Tel. 02-6111-1200~5  
www.sundosolution.co.kr  
3차원프린터, UPBOX, UPPLUS2

# 모든 종류의 로봇을 위한 BEST SOLUTION 웰콘 DC 서보 드라이브!

### 2-Axis DC SERVO DRIVES For Serving Robots



10A  
• 360g  
• 126x80x35mm

20A  
• 882g  
• 170x130x34.5mm

### DC SERVO DRIVES For Cobots



100W

200W

400W

750W

1500W

모터 용량	감속기 형번	외경 (mm)	내경 (mm)	장력전류 (Arms)	최대전류 (Arms)
100W	17	66	17	8	20
200W	20	72	17	8	20
400W	25	92	29	12	30
750W	32	106	36	25	62.5
1500W	40	134	36	45	112.5

### DC SERVO DRIVES For Special Robots

3-Axis Drive x5  
• 136g • 60x40x78mm

130g  
• 92x37x31mm

2-Axis Drive x3  
• 47g • 127x44x6mm

### DC SERVO DRIVES For AGVs / AMRs

10A  
• 296g • 110x73x30mm

20A  
• 437g • 115x85x35mm

40A  
• 740g • 160x110x35mm

60A  
• 800g • 150x107x60mm

### High Voltage DC SERVO DRIVES

12~310VDC, 2A  
• 179g • 86x64x34mm

12~310VDC, 3A  
• 430g • 157x77x88mm

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, KC 인증을 획득한 다양한 보호 회로 탑재!
- 고객이 원하는 사양과 형상의 서보 드라이브 개발 가능!
- 직관적이고 사용하기 쉬운 UI 제공!
- 로봇 제어기와 연동한 튜닝 지원!



▶ **선비기술**

서울시 양천구 신정로 267  
(신정동, 양천벤처타운 501호)

Tel. 02-2065-5100

Fax. 02-2065-8222

www.sunbees.co.kr

압력 센서, 변위 센서, 유량 센서, DAQ  
각도 경사각 센서, 앰프 및 인디케이터,

▶ **선일기전**

대구시 동구 둔산로 40길 31(방촌동)

Tel. 053-986-1031

Fax. 053-986-1035

www.isunil.com

압력교정기, 압력/유량 센서, 밸브 체커  
균열 측정기, 프로세스 메터

**SUN HIGHTECH**  
주 선하이테크

▶ **선하이테크**

경기도 안양시 동안구 흥안대로 427번길  
38(관양동, 인덕원성지스타워드 907호)

Tel. 031-345-6390

Fax. 031-345-6393

www.sunhightech.co.kr

카메라·렌즈·프레임 그래버 머신 비전

▶ **성림엔지니어링**

경남 창원시 성산구 연덕로 15번길 59  
(웅남동)

Tel. 055-266-0080

Fax. 055-266-8432

www.sungrim-eng.com

밀링, 드릴링머신, 선반, 절삭기

▶ **성림M&C**

서울시 구로구 디지털로 31길 38-9  
(구로동, 에이스테크노타워1차 308호)

Tel. 02-3281-3551~3

Fax. 02-3281-3554

www.combinetkorea.com

시린지 펌프, 슬러지 레벨메터,  
길이변위계, 서보 밸런스 레벨메터,  
스마트 컨트롤러

**SUNG MUN**  
ELECTRONICS

▶ **성문일렉트로닉스**

경기도 부천시 석천로 345  
(삼정동, 부천 테크노파크 301동 302호)

Tel. 032-328-1941~4

Fax. 032-328-1945

www.sungmun.co.kr

로타리딥스위치, LED 모듈, 칩LED,  
택트스위치, 딥스위치, 푸쉬스위치

**SAT** (주)성안테크

▶ **성안테크**

경기도 군포 군포첨단산업1로1  
(부곡동)

Tel. 02-859-7900

Fax. 02-859-7901

www.sungantech.co.kr

복합환경진동신뢰성시험기,  
계측센서및시스템

**成元交易株式會社**

▶ **성원교역**

서울시 강남구 선릉로 121길 6  
(논현동, 성원빌딩 4층)

Tel. 02-516-4111

Fax. 02-545-8232

www.swt.co.kr

SMAC Moving Coil Actuator  
(Made in USA), Telescopic Slide &  
Linear Rails (Made in France)

▶ **성원엔지니어링**

경기도 성남시 중원구 사기막골로 177  
(상대원동, 금강하이테크밸리 1차 412호)

Tel. 031-777-5111

Fax. 031-777-5113

www.anymount.com

항공기용통신장비, 운반용캐리어,

모터/펌프장비, 산업용컴프레사,  
차량용무선장치

▶ **성원테크**

경기도 안산시 단원구 엠티브이1로 141  
(목내동, MTV8사 213호)

Tel. 031-499-8491

Fax. 031-499-8495

www.sungwontech.com

Index Drive, Pick & Place Unit

**SIM** (주)성일기공  
SUNG-IL MACHINERY

▶ **성일기공**

인천시 계양구 서운산단로 1길 25(서운동)

Tel. 032-719-3456

Fax. 032-719-3733

www.sungilfa.co.kr

정밀급 커플링, 커넥팅 샤프트,  
셰이프티 커플링, 파워록,  
볼스크류용 서포트 유니트, 분말야금

▶ **성화코퍼레이션**

서울시 금천구 시흥대로 97 (시흥3동)  
시흥유통센터 9동 213, 214, 217, 220호

Tel. 02-6335-9443

Fax. 02-806-9498

www.jie.co.kr

웜 감속기, 하이포이드감속기, 기어박스,  
헤리컬벨벨감속기, 단상모터, 삼상모터  
기어드 모터감속기, 싸이크로감속기

▶ **성헌**

인천시 서구 가정로 87번길 24(가좌동)

Tel. 032-573-1314

Fax. 032-576-1315

www.sunghun.com

요크 / 볼 / CV / 블록 조인트,  
마스터 스피들, 와이어 케이블

▶ **세기비즈**

부산시 사상구 새벽시장로 32

Tel. 051-322-7220

Fax. 051-326-7221

www.jointbox.com

ABS 핀박스, 알루미늄 박스,  
PBT컨트롤 박스, 알루미늄 컨트롤 박스

▶ **세도기전**

부산시 금정구 동천로 7번길 62-28(회동동)  
Tel. 051-523-8116  
Fax. 051-523-8115  
www.sedoelec.co.kr  
AC/DC 드라이브, HOOP WELDING M/C

▶ **세메스**

충남 천안시 서북구 직산읍 4산단5길 77  
Tel. 041-620-8000  
Fax. 041-620-8008  
www.semes.com  
반도체/FPD 관련 장비, 디스플레이 장비



▶ **세봉**

경기도 용인시 기흥구 탑실로 40  
(공세동, 세봉빌딩)  
Tel. 031-274-3900  
Fax. 031-274-3910  
www.osebong.com  
광진센서, 근접스위치, 비전센서, 카메라,  
렌즈, 5상 스테핑 모터, 구동기기, 제어기기

▶ **세빈기술**

대전시 유성구 테크노 2로 187  
(용산동, 미건테크노월드 2차 C동 323호)  
Tel. 042-935-2084  
Fax. 042-935-2088  
www.sebinetech.com  
산업용무선모뎀, 산업용무선데이터취득/  
제어장치, 무선기상관측장치

▶ **세솔**

서울시 구로구 디지털로 26길 5  
(구로동, 에이스하이엔드타워 1차 509호)  
Tel. 02-6220-2999  
Fax. 02-6220-2992  
www.sesol.co.kr  
자동화시스템 전문업체, 웹패드, 서버,  
스토리지, Panel PC, 홈네트워크

▶ **세아씨엔티**

광주광역시 광산구 하남산단천변우로 66  
(도천동)  
Tel. 062-959-1261  
Fax. 050-5760-0082  
www.seah.biz  
공장자동화 시스템 설계 및 제작, 서버,  
HMI, PLC, 리니어모듈, 전기자재, 유공압자재 등



▶ **세양교역**

서울시 구로구 경인로53길90  
STX W-Tower 416호  
Tel. 02-336-8371  
Fax. 02-332-9502  
www.seyangco.kr  
전자계측기, HD디지털계측기,  
영상관련기기, 베어링, 초정밀스테이지

▶ **세연테크놀로지**

서울시 서초구 반포대로 20길 27  
(서초동, 서공빌딩 2층)  
Tel. 02-3418-3030  
Fax. 02-6020-8650  
www.ceyon.co.kr  
RFID/USN, 전자태그 및 유비쿼터스



▶ **세우산전**

경기도 안산시 단원구 엠티브이  
12로 22번길 17(성곡동)  
Tel. 031-365-5400  
Fax. 031-365-4499  
www.sewoomotor.com  
리니어 모터



▶ **세움트로닉스**

서울시 금천구 가산디지털1로 1  
(가산동, 더루벤스밸리 1109호)  
Tel. 02-868-1002  
Fax. 070-8804-2002  
www.seumtronics.com  
초정밀 위치 이송장치 및 거리 센서

▶ **세인교정기기**

서울시 송파구 올림픽로293-19, 911호  
(신천동, 현대타워)  
Tel. 02-419-6111  
Fax. 02-419-6501  
www.sanecal.com  
온습도, 압력, 토크, 유속센서 및 초정밀 측정기,  
온습도 압력 교정기기, 수분, 저항 측정기



▶ **세인플렉스**

경기도 안양시 동안구 안양천동로68(호계동)  
Tel. 031-429-1803  
Fax. 031-995-5900  
www.seinflex.com  
Magnet ABS Encoder

▶ **세일코리아**

경기도 김포시 양촌읍 누산로6번길 58-78  
Tel. 031-989-8435~7  
Fax. 031-989-8392  
www.seilkorea.net  
트랙로울러 레일, 슬라이드 유니트, 지지대

▶ **세일테크노**

서울시 영등포구 당산로2길 12  
(문래동3가, 에이스테크노타워806호)  
Tel. 02-2632-3211  
Fax. 02-2632-3214  
www.stvision.co.kr



Smarter. Greener. Together.

# Automation for A Changing World

네트워킹

IIoT Industrial  
Cloud Router



Ethernet  
Solution



Integrated Engineering Software  
**DIASudio**

HMI

PLC

Motion

제어기 & 센서



PLC-Based  
Motion  
Controller



Computer

CNC  
Controller



AC Motor Drive



Servo System  
(AC Servo Drive & Motor)

Ether**CAT**



인버터,  
서보드라이버,  
산업용로봇

델타일렉트로닉스 코리아

서울시 금천구 가산동 481-4 벽산디지털밸리 6차 1511호

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

















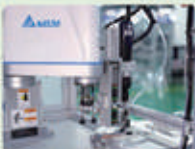

www.deltaww.com

# Delta Integrated Automation



Industrial Fieldbus Solution



Control	Robot Controller	Machine Vision System	Sensor	Meter & Measurement
<p><b>CAD/CAM</b> -Aided Design/Manufacturing</p> <p><b>PC-Based Motion Controller</b></p>  <p><b>Motion Control Card</b></p> 	 	 	<p><b>Pressure Sensor</b></p>  <p><b>Smart Sensor</b></p>  <p><b>Encoder</b></p> 	<p><b>Gas Flow Meter</b></p>  <p><b>Power Meter</b></p>  <p><b>Temperature Controller</b></p> 
<p><b>Planetary Gearbox</b></p> 	<p><b>Servo Press</b></p> 	<p><b>Industrial Robot</b></p> 	<p><b>Manufacturing Equipment</b></p> <p><b>Pick &amp; Place</b></p>  <p><b>Soldering</b></p>  <p><b>Inspection</b></p>  <p><b>Screw Driving</b></p> 	
<p><b>Linear Stage</b></p> 	<p><b>Industrial Power Supply</b></p> 			

대리점 모집

광학현미경, 확대경, 마킹시스템

▶ **세종공업**

울산광역시 북구 효자로 82  
Tel. 052-219-1699  
Fax. 052-283-2211

www.sjku.co.kr  
자동차용센서, 배기시스템, 전장제품,  
친환경에너지, R&D

▶ **세종산업**

경기도 시흥시 마유로 138  
(정왕동, 시화공단 3라 109호)  
Tel. 031-319-0050

Fax. 031-319-0036  
www.saejong.com  
자동화기기 및 제어장치, 밸브, 펌프 등

▶ **세주에프에이**

서울시 금천구 가마산로 96  
(가산동,대릉테크노타운 8차 310호)  
Tel. 02-2163-0550  
Fax. 02-2163-0690

www.sejufa.co.kr  
서보 모터/드라이버, HMI 터치 패널,  
PLC, 인버터, CNC 모션 컨트롤러

▶ **세중정보기술**

서울시 종로구 창경궁로 143  
(원남동, 세종타워 1~2, 7~9층)  
Tel. 02-3420-1114  
Fax. 02-3420-1122

www.sjit.co.kr  
마이크로소프트 기술지원 전문업체,  
IT 및 정보 인프라 기술 컨설팅, SI솔루션

▶ **세진아이지비**

충남 아산시 도고면 도고면로48-29  
도고농공단지 6블럭  
Tel. 041-547-1825  
Fax. 041-547-1830  
www.gear-box.com

고정밀 감속기, 동력전달솔루션

▶ **세창인터내셔널**

경기도 화성시 남양읍 주석로 184번길  
21-32(북양리)  
Tel. 031-366-8901

Fax. 031-366-8906  
www.sechang-kr.com  
컨베이어시스템, 자동화부품제조

▶ **세팩트**

경기도 부천시 옥산로 208번길 24  
세팩트빌딩 5층  
Tel. 032-724-8567  
Fax. 032-724-8577  
www.safect.co.kr  
PLC, 센서, 스위치, 바이탈 시스템,  
라이트 빔/커튼, 제어장치

▶ **세현교역**

경기도 성남시 중원구 둔촌대로 531  
(상대원동, 쌍용IT트윈타워 B동 607호)  
Tel. 02-424-6212  
Fax. 02-424-6214  
www.sehyunscope.com  
비전 시스템 전문업체,  
검사현미경, 확대경,  
고배율공구현미경, 비전스코프

▶ **센서솔루션**

대구시 달서구 문화회관6길 20, 2층  
(장기동)  
Tel. 053-587-3700  
Fax. 053-587-4848  
www.sensorsolution.kr  
토크센서, 로드셀, 변위센서,  
인디케이프&앰프

▶ **센서시스템기술**

경기도 안산시 단원구 능안로 81  
(신길동, 안산디지털파크 5010호)  
Tel. 031-310-8910  
Fax. 031-310-8920  
www.sensys.co.kr  
온도, 차압, 진공, 절대압, 대기압, 압력센서,  
마노메터, 디지털압력계, 온도계, 레벨계

모션컨트롤 웹사이트를  
방문하시면  
**무료구독 서비스를**  
제공합니다.



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

## SCHAEFFLER

▶ **셰플러코리아**

서울시 영등포구 여의대로 108  
(여의도동, 파크원타워 1, 32층)  
Tel. 02-311-3000  
Fax. 0505-073-2042  
www.schaeffler.kr  
구름/플레인 베어링, 리니어 시스템,  
자동차용 부품

▶ **소닉스**

서울시 성동구 성수이로 24길 38  
센츄리플라자 706호  
Tel. 02-465-9020  
Fax. 02-465-9022  
www.shonics.com  
화상 처리 기기, 검사 장비,  
공장 자동화, 각종 비전 솔루션

▶ **솔루즈에프에이**

경기도 용인시 기흥구 구성로 357  
(창덕동, 용인테크노밸리지식산업센터  
C동 511호)  
Tel. 031-299-2815  
Fax. 031-299-2818  
www.solluz-fa.com  
비전시스템, 센서솔루션, 디스펜서시리즈

▶ **솔루팜**

서울시 구로구 디지털로31길 53  
(구로동, 이앤씨벤처드림타워 5차 204호)  
Tel. 02-6959-1530  
Fax. 02-6959-1532  
www.solufarm.com  
보안솔루션, 산업용 셋탑박스,  
각종 영상 솔루션 및 자동화시스템 등

▶ **송광종합전기**

인천시 동구 송현동 129  
산업용품유통센터 32동 118, 119, 219호  
Tel. 032-589-3876  
Fax. 032-589-3875  
www.song-kwang.co.kr  
고정도 계측기기/제어기기,  
와이어엔코더, 로타리엔코더,



와이어스케일, 와이어센서

▶ **수산아이앤티**

서울시 강남구 밤고개로 5길 13

(수서동, 수산빌딩)

Tel. 02-750-0843

Fax. 02-541-0204

www.soosanint.com

ISP통신사업, 인터넷기업관리 솔루션



▶ **순환엔지니어링**

경기도 성남시 중원구 사기막골로 135

(상대원동)

Tel. 031-737-1600

Fax. 031-732-9188

www.soonhan.com

단축 스테이지, 반도체용 X-Y 스테이지  
평판용 갠트리 스테이지, 서보 제품

▶ **슈나이더일렉트릭코리아**

서울시 강서구 공항대로 248

(마곡동, 대방건설빌딩 6층)

Tel. 1588-2630

Fax. 02-2064-0723

www.schneider-electric.co.kr

자동화/제어 제품, 전력배전 제품,

배선기구, 데이터 통신, 빌딩 자동제어 시스템

▶ **슈니베거**

서울시 송파구 충민로 10

(문정동, 가든파이버블관 5층 E-01호)

Tel. 02-554-2971

Fax. 02-554-3971

www.schneberger.com

리니어엔코더, 리니어베어링,

리니어가이드

▶ **슈말츠**

경기도 안양시 동안구 엘에스로 116번길 118

(호계동, 안양 2차 SK V1센터 503~7호)

Tel. 031-816-2403

www.schmalz.co.kr

슈말츠 범용그리퍼 FM-SW



▶ **스누아이랩**

서울시 관악구 관악로1

(서울대학교 연구공원본관111호)

Tel. 02-6268-3883

Fax. 02-6268-3883

www.snuailab.ai

AutoCare산업안전솔루션,

AutoCare머신비전자동검사솔루션

▶ **스마트비전텍**

서울시 금천구 서부샛길 648

(가산동, 대륭테크노타운 6차 1006호)

Tel. 02-868-3444

Fax. 02-868-3448

www.svtech.co.kr

머신비전 시스템, 자동 비전 검사장비, AI

▶ **스마트아이피씨**

서울시 금천구 벚꽃로 278

(가산동, SJ 테크노빌 704호)

Tel. 02-712-6540

Fax. 02-703-5392

www.smartipc.co.kr

산업용 컴퓨터, 공장자동화장비

검사장비, 컨트롤장비, 제어장비

▶ **스맥**

경남 김해시 주촌면 골든루트로 157-10

Tel. 055-340-4800

Fax. 070-4332-1623

www.esmec.com

공작기계, 반도체 장비, 로봇



▶ **스위스아미에트**

서울시 영등포구 당산로41길11

(당산동, SK V1센터W동 903호)

Tel. 02-783-4774

Fax. 02-785-2599

www.swissamiet.com

소형정밀 DC, BLDC, 스테퍼모터,

감속기, 엔코더, 리니어 액추에이터,

컨트롤러, 압력 및 온도센서



▶ **스트라타시스**

경기도 성남시 분당구 성남대로349

(정자동, 시그마타워빌딩 6층 601호)

Tel. 02-2046-2200

Fax. 031-715-1225

www.stratasys.co.kr

스트라타시스3D프린터

▶ **스타우프코리아**

부산시 강서구 화전산단 5로 105

Tel. 051-266-6666

Fax. 051-266-8866

www.stauff.co.kr

고압 쿨런트 밸브, 유압 유닛,

튜브 커넥터, 클램프, 볼 밸브

▶ **스토브리코리아**

대구시 달서구 달서대로 559

(신당동, 이앤씨이노비즈타워 13층)

Tel. 053-584-4433

Fax. 053-584-8477

www.staubli.kr

산업용로봇, 섬유기계, 커넥터

▶ **스프레이시스템코리아**

인천시 남동구 함박외로377번길 145

(남촌동)33블럭 10롯데

Tel. 032-821-5633

Fax. 032-811-6629

www.spray.co.kr

산업용 스프레이 노즐 및 자동화시스템

▶ **스페이스솔루션**

서울시 금천구 디지털로9길 33

(가산동, IT미래타워1903호)

Tel. 0-2027-5930

Fax. 02-2027-5954

www.spacesolution.kr

엔지니어링 솔루션, 마이크로 인장시험기

▶ **슬라이드코리아**

경기도 시흥시 매화산단 1길 12(도창동)

Tel. 031-434-1555

Fax. 031-434-5269

www.slidekorea.co.kr  
소프트가이드, 스피드가이드,  
직선롤러가이드 직선운동시스템 전문제조

▶ **시스템베이스**

서울시 구로구 디지털로 288  
(구로동, 대륭포스트타워 1차 1601호)  
Tel. 02-855-0501  
Fax. 02-855-0580  
www.sysbas.com  
임베디드 시리얼 모듈,  
PC 카드형 멀티포트, 디바이스 서버

▶ **시스트로닉스**

경기도 부천시 평천로 850번길 72(도당동)  
Tel. 032-324-2777  
Fax. 032-324-2717  
www.ss22.com  
임베디드시리얼모듈, 컨트롤러

▶ **시원광기술**

경기도 안양시 동안구 엘에스로 76  
(호계동, 디오밸리 519호)  
Tel. 031-479-6021  
Fax. 031-479-6020  
www.siwon.co.kr  
디지털현미경, 광학부품, 광학기기,  
머신비전, 카메라렌즈, 프리즘

▶ **신명씨보**

인천시 계양구 아나지로 97번길 10(효성동)  
Tel. 032-566-6100  
Fax. 032-566-0006  
www.gearmotor.co.kr  
AC/DC 모터, 기어 헤드, 웜 기어 헤드,  
인덕션 모터, 브레이크 모터

▶ **신명정보통신**

서울시 금천구 가산디지털 1로 83  
(가산동, 파트너스타워 801-1호)  
Tel. 02-6292-2100  
Fax. 02-6292-2108  
www.smic21.com  
FA 시스템, 임베디드 컨트롤러,  
무선 랜 기기, 솔루션

▶ **신비앤티**

충남 아산시 음봉면 백석공단 1로 159

Tel. 041-580-6600  
Fax. 041-580-6610  
www.evertchno.co.kr  
LCD 장비, 반도체 장비,  
FA 검사장비, 머신 비전, 2차 전지장비

▶ **신성전기**

부산시 기장군 장안읍 장안산단로 39  
Tel. 051-728-6666  
Fax. 051-728-5655  
www.shinflex.com  
케이블 체인, 플렉시블 튜브/커넥터,  
비금속 플렉시블 튜브/커넥터

▶ **신영제어기**

경기도 시흥시 공단1대로 259번길 36  
(시화공단 3나 210호)  
Tel. 031-499-5500  
Fax. 031-499-5505  
www.sym21.com

공기압 솔레노이드 밸브,  
올 에어 시스템, 에어 크린 유닛

▶ **신우산업**

경기도 시흥시 수인로 2159번길 31-1  
Tel. 031-484-9228  
Fax. 031-485-9228  
www.fastenerchoi.com  
팝너트, 팝리벳, 실링볼트&너트&와샤  
스터드용접, 헬리코일

▶ **신한전자기기**

부산광역시 사하구 사하로 52  
Tel. 051-262-3260~2  
Fax. 051-262-0312  
www.shinhanelec.com  
크레인 과부하 방지 장치,  
스마트 안전 관리 시스템,  
무선 휴대용 측정기, 로드셀,  
특수 계측 시스템, 크레인 안전 부분품

▶ **신호시스템**

경기도 성남시 중원구 사기막골로 99  
(상대원동, 성남 센트럴비즈 2차 A동 6층)  
Tel. 031-606-2702  
Fax. 031-606-2720  
www.ishinho.com  
엔지니어링 SW, DAQ,

PC 기반 제어계측기, MMI

▶ **신화기연**

인천시 남동구 청능대로 242  
(고잔동, 80블럭 2롯데)  
Tel. 032-817-8030  
Fax. 032-815-8036  
www.seg.co.kr  
모터실린더, 담파액추에이터,  
DMR시리즈 뉴메틱컨트롤

▶ **심팩**

인천시 부평구 부평북로 141  
Tel. 032-510-0114  
Fax. 032-524-0587  
www.simpac.co.kr  
기계식/유압식 프레스, 서보 프레스  
자동화, 생산설비

▶ **싱크웍스**

경기도 용인시 기흥구 구성로 357  
(창덕동, 용인테크노밸리 C동 701~704호)  
Tel. 031-781-2812  
Fax. 0303-3442-2812  
www.tms320.kr  
TI DSP 및 관련 평가보드,  
개발환경 패키지, 모듈



▶ **싸이로드**  
서울특별시 강남구 영동대로 333  
동원빌딩 9층  
Tel. 070-7018-0720  
Fax. 070-7016-0720  
www.cylod.kr  
1394 카메라, 머신 비전,  
3D Stereo vision 영상 처리 업체,  
CCD, ipv Camera 등

▶ **싸이몬**

경기도 성남시 분당구 별말로 48  
(야탑동, 케이타워)  
Tel. 031-778-3000  
Fax. 031-778-3009

www.cimon.com  
HMI-SCADA S/W, Touch Panel,  
PLC Xpanel 등 공장자동화

#### ▶ 써미트코리아

경기도 성남시 중원구 둔촌대로 537  
(상대원동, 쌍용트윈타워 A동 902호)  
Tel. 031-731-9984  
Fax. 031-731-9986

www.summitkorea.co.kr  
자동화용케이블, 콘넥터, 액세서리, 자동화부품

#### ▶ 씬텍

서울시 구로구 디지털로 26길 61  
(구로동, 에이스하이엔드타워 2차 1201호)  
Tel. 02-2025-6600  
Fax. 02-869-1005

www.sometech.com  
의료용 영상장비, 산업용 화상 시스템,  
고주파 수술기기

#### ▶ 씬텍비전

서울시 송파구 송파대로 201  
(문정동, 송파테라타워 2A동 506호)  
Tel. 02-576-7440  
Fax. 02-576-6930

www.istvision.co.kr  
고해상도 포터블 비디오 현미경 시스템,  
측정소프트웨어

#### ▶ 세네스테크놀로지

경기도 이천시 이여로 341번길 106  
Tel. 031-632-0172  
Fax. 031-632-0761  
www.senestech.com  
산업용 6축 다관절로봇, RV감속기

#### ▶ 세믹스

경기도 광주시 곤지암읍 경충대로 732-37  
Tel. 031-697-6600  
Fax. 031-798-3234  
www.semics.com  
반도체검사장비, 측정 및 분석기구

**MOTION  
CONTROL**  
2024 Buyers Guide

#### ▶ 세텍

대구시 동구 동내로 93(신서동)  
Tel. 053-585-5261  
Fax. 053-585-7848  
www.setech.co.kr

토크 변환기, 로드셀, 압력센서,  
변위 변환기, 인디케이터, 증폭기

#### ▶ 솔백

서울시 금천구 가산동 505-14  
코오롱디지털타워에스던 401호  
Tel. 02-2082-8871  
Fax. 02-2082-8876

www.solvac.co.kr  
진공 펌프, 진공 패드, 진공 필터,  
진공 스위치, 공압 밸브, 진공 게이지

**CNS**  
systems

#### ▶ 씨앤에스시스템

경기도 하남시 미사강변중앙로 7번안길 25  
(풍산동, 하남미사유테크밸리 C동 515호)  
Tel. 031) 734-2429  
Fax. 031) 751-2429  
www.cns-system.co.kr  
모션 컨트롤러, 서보 모터, 리니어 모터,  
서보 드라이버

#### ▶ 씨메스

서울시 강남구 도산대로 318  
(논현동, SB타워 7,8층)  
Tel. 1800-8647  
Fax. 050-5355-6009  
www.cmes.kr

산업용 3D검사솔루션, 커스텀3D스캐너,  
소프트웨어, 산업용3D로봇자동화시스템

#### ▶ 씨아이엠에스

경기도 과천시 별양로 12  
(원문동, 래미안슈르 310동 1604호)  
Tel. 031-426-1551  
Fax. 031-463-3737  
www.cims.co.kr  
PP 전문, 유니 그래픽스, VERICUT, TDM 등

제조업의 서비스화  
**씨와이오토텍**

#### ▶ 씨와이오토텍

경기 화성시 봉담읍 덕우공단1길  
65-22  
Tel. 031-227-7030  
Fax. 031-227-8728  
https://cyautotech.co.kr/  
THE METAL 시리즈 3D 금속 프린터,  
적층제조 품질관리 S/W, 후처리 장비,  
자세 추정 모듈

#### ▶ 씨앤엘코리아(C&L)

서울시 금천구 가산디지털2로 98  
(가산동, IT캐슬 2동 1214호)  
Tel. 02-338-5851  
Fax. 02-338-5854  
www.clkoreacom.co.kr  
무접점 릴레이, 리드 스위치/릴레이,  
마그네틱 근접 센서

**CSCAM** 씨에스캠(주)

#### ▶ 씨에스캠

경기도 성남시 중원구 사기막골로 124  
skn테크노파크 비즈동 509호  
Tel. 031-737-7600  
Fax. 031-737-2911  
www.cscam.co.kr  
CNC, FA, CAD/CAM 솔루션,  
SPEED plus, Factory Monitoring,  
CS/DNC Plate Marking M/C

#### ▶ 씨엘에스

경기도 수원시 장안구 서부로 2066  
(성균관 대학교 자연과학캠퍼스 산학협력  
센터 85514호)  
Tel. 031-299-6785  
Fax. 031-299-6782  
www.ciels.co.kr  
비전검사기, 엔진, 변속기,  
모터결함조기검출장비

▶ **씨이제이엔코리아**

서울시 강서구 마곡중앙 1로 20  
(마곡동, 마곡엠시그니처 6층 607호)  
Tel. 02-2662-0274  
Fax. 032-232-0637  
www.cejn.co.kr

유압카플러, 공압카플러, 오토메이션  
카플러, 유공압 고압호스, 데모키트

▶ **씨이피테크**

서울특별시 영등포구 영신로 220  
(영등포동 8가, KNK디지털타워 208호)  
Tel. 02-749-9346  
Fax. 02-749-9347  
www.ceptech.co.kr  
3D프린터, 메탈프린터, 피규어

▶ **씨크코리아**

서울시 영등포구 국제금융로 106  
(여의도동, 행진빌딩 530호)  
Tel. 02-786-6321  
Fax. 02-786-6325  
www.sick.com  
근접센서, 포토센서, 안전센서, 바코드리더,  
머신비전, 유체센서, 엔코더 등 산업자동화용센서

▶ **씨테크시스템**

서울시 금천구 가산디지털2로 123  
(가산동, 월드메르디앙 2차 1008호)  
Tel. 02-2025-8740  
Fax. 02-2025-8743  
www.citek.co.kr  
CAD, CAM, CAE, PLM, Digital Manufacturing

▶ **씨티에이플러스**

대구시 달서구 달서대로 109길 20  
(신당동, MJ 테크노파크 124호)  
Tel. 053-584-2202  
Fax. 053-584-2213  
www.ctaplus.com  
자동화기기, 계측기기, 센서를 이용한 실험장비

▶ **씨티엑스코리아**

경기도 부천시 석촌로 397  
(삼정동, 부천테크노파크 쌍용 3차  
비즈니스 301동 1306호)  
Tel. 032-624-2250  
Fax. 032-624-2260

www.contrinex.co.kr  
센서와 볼 스크류, 레이저, 초음파



▶ **씨피시스템**

부산시 기장군 정관읍 정관상곡1길 27-37  
Tel. 051-868-4356  
Fax. 051-868-4358  
www.cpsystem.co.kr  
케이블 체인, 플렉시블 튜브, 커넥터  
로봇킷 등 산업용 제품  
(전선보호용 케이블체인과 플렉시블  
튜브 및 관련 커넥터, 로봇킷 제조)

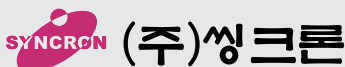


▶ **셀링크**

서울 금천구 가산디지털2로 14  
(가산동, 대릉테크노타운 12차907호)  
Tel. 02-866-8737  
Fax. 02-866-8757  
http://www.eselink.com  
Rotary Feedthrough, Rotary Union  
Rotary Linear/feedthrough

▶ **셀스타**

서울시 영등포구 국회대로 54길 53-6  
Tel. 02-2637-6200  
Fax. 02-2634-0482  
www.sealstar.com  
각종 유공압 씰, 진공 씰, 오일씰,  
스펙트라 씰, ACM 베어링, 테프론, 기타



▶ **싱크론**

서울시 구로구 디지털로 29길 38, 305호  
(구로동, 에이스테크노타워 3차)  
Tel. 02-869-5461  
Fax. 02-869-5460  
www.syncron.co.kr  
고속/고해상도 디지털 카메라, 렌즈

# 아

▶ **아경산업**

서울시 송파구 송파대로 22길 5-11  
(문정동, 아경빌딩)  
Tel. 02-430-0385  
Fax. 02-430-0389  
www.akyung.com  
서보 모터 및 드라이버, 인버터,  
모션 컨트롤러, 스테핑 드라이버, PLC

▶ **아룽기공**

전라남도 담양군 금성면 담순로48(대곡리)  
Tel. 061-380-2200  
Fax. 061-382-3094  
www.aryung.co.kr  
쿨란트펌프, 오일펌프, 윤활펌프  
스크류펌프, 싸이클론필터시스템

▶ **아마다코리아**

인천시 연수구 하모니로 177번길 12  
Tel. 032-821-6010  
Fax. 032-821-6015  
www.amada.co.kr  
레이저컷팅기, 펀치, 레이저복합기  
절곡기, 판금소프트웨어

▶ **아메코**

경남 김해시 진례면 테크노밸리길 169-16  
(담안리)  
Tel. 055-310-5000  
Fax. 055-310-5018  
www.ameco.co.kr  
쿨러트 시스템 모형과 유압유닛  
칩컨베이어, 절삭유여과장치, 공작기계



구동·전달·제어 시스템 관련  
엔지니어링 기술전문지

# 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




▶ **아미텍코리아**

경기도 수원시 영통구 광교로 145  
(이의동, 차세대융합기술연구원  
A동 5층)  
Tel. 0507-1424-5226  
Fax. 031-888-5228  
www.ametek.co.kr  
DC/BLDC, 모터, 서보시스템,  
유성/월감속기, 엔코더



▶ **아발글로벌**

경기도 용인시 수지구 광교중앙로 338  
(상현동, 광고우미뉴브 C동 607호)  
Tel. 070-7019-1420  
Fax. 041-588-8853  
www.aval-global.com  
하이퍼스펙트럴카메라, 프레임그래버,  
기가보드, 외비디드솔루션



▶ **아스토**

충남 천안시 서북구 수레터 1길 24, A-1동  
(차암동)  
Tel. 041-588-8852  
Fax. 041-588-8853  
www.astoeng.com  
산업용 로봇, 정밀스테이지 시스템,  
모듈, 장비

▶ **아엠아이테크**

경기도 안양시 동안구 학의로 268  
(관양동, 안양메가밸리 616호)  
Tel. 031-423-9801  
Fax. 031-423-9803  
www.imi-tech.com  
1394, GigE, HD-SDI, IP 및 산업용,  
보안, 주차면 카메라

▶ **아엠텍**

인천시 서구 백범로 934번길 15  
(가좌동, 대덕테크노타운 308호)  
Tel. 032-584-8555  
Fax. 032-584-8554  
www.aemtech.co.kr  
모터, 감속기, 인버터(모터바이오대리점)

▶ **아이템**

경기도 부천시 송내대로 388  
(약대동, 부천테크노파크 202동 905호)  
Tel. 032-234-1244  
Fax. 032-234-1245  
www.idems.co.kr  
서보모터, 드라이브, 선형모터, 컨트롤러

▶ **아이모션테크**

서울시 금천구 디지털로 9길 65  
(가산동, 백상스타타워 1차 908호)  
Tel. 02-6269-1007~9  
Fax. 02-6455-1020  
www.i-motiontech.com  
모터, 드라이버&컨트롤러,  
유성감속기, 액추에이터

▶ **아이보우솔루션**

서울시 금천구 가산디지털 1로 1  
(가산동, 더루벤스밸리 1404호)  
Tel. 070-4367-7111  
Fax. 02-859-8590  
www.ibowsol.com  
iCADPlus, DynaPLM, HardWare

▶ **아이씨테크**

서울시 구로구 구로3동 222-8  
코오롱빌란트 2차 1209호  
Tel. 02-2081-1200  
Fax. 02-2081-1210  
www.ictech.co.kr  
Data Acquisition 및 Communication  
Module, 자동제어 Software 등  
PC 기반제품



▶ **아이로보(i-ROBO)**

경기도 안양시 동안구 시민대로  
98번길 24  
Tel. 031-457-5900  
Fax. 031-457-5906  
www.i-robo.kr  
직교좌표로봇 - SAN Series,  
PSA Series, PBA Series

▶ **아이알켄**

서울시 송파구 법원로 96, 1002호  
(문정동, 문정법조프라자)  
Tel. 02-3012-8192  
Fax. 02-2179-8198  
www.irken.co.kr  
열화상 솔루션 전문업체, CCD,  
NIR, 감시카메라, 적외선 렌즈

▶ **아이앤씨마이크로시스템**

서울시 서초구 강남대로 82  
(양재동, 삼덕빌딩 6층)  
Tel. 02-577-9131  
Fax. 02-577-9130  
www.incmicro.com  
반도체 및 IP 관련제품, FPGA,  
Power Management, WiBro/Wireless

▶ **아이앤유시스템**

서울시 금천구 가산디지털1로 119, 207호  
(SK트윈테크타워B동)  
Tel. 02-6677-3870  
Fax. 02-863-3874  
www.inutra.co.kr  
현미경, 줌렌즈, 자동피펫, 카메라  
순수 및 초순수 제조기 등

▶ **아이에스비코리아**

경기도 화성시 정남면 망월길 26  
Tel. 031-203-1570  
Fax. 031-203-1548  
www.isbkor.co.kr  
클린 룸용 얼라이언트 부품,  
운반 하역 생산화 장치 및 진동 방지기

## ▶ 아이·에이코리아

경기도 용인시 수지구 신수로 767  
(동천동, 분당수지유타워 지식산업센터동 501호)  
Tel. 031-525-3500  
Fax. 031-525-3515  
www.iakorea.co.kr  
직교 좌표 로봇, 컨트롤러

## ▶ 아이에프엠일렉트로닉

서울시 용산구 독서당로 70, 201호  
(한남동, 현대리버티하우스)  
Tel. 02-790-5610  
Fax. 02-790-5613  
www.ifm.com  
각종 센서류, 진단시스템, 컨트롤러,  
게이트웨이, 시각적 정체성 인지 시스템 등

## ▶ 아이엔오기술

서울시 금천구 디지털로9길 99  
(가산동, 스타밸리 1009호)  
Tel. 02-2027-0200  
Fax. 050-5566-0200  
www.ino.co.kr  
HMI, 산업용 서버/태블릿, 터치 패널 PC

## ▶ 아이엔티코리아

경기도 군포시 당정로 60번길 24  
(당정동, 2층)  
Tel. 031-465-5374  
Fax. 031-465-5375  
www.intkorea.kr  
오일세퍼레이터, 안전밸브, 컨트롤밸브,  
필터시스템

## ▶ 아이엠에스코리아

대구시 달서구 성서공단로 11길 38-13  
(호림동, 4층)  
Tel. 053-582-6540  
Fax. 053-582-6544  
www.ims-korea.co.kr  
타각기, 레이저, 잉크젯, 열전사마킹

## ▶ 아이원시스템

경기도 광명시 하안로 60  
(소하동, 광명테크노파크 E동 315호)  
Tel. 02-2083-1358  
Fax. 02-2083-1360  
www.ionesystems.co.kr

DLP 큐브, NT 월 프로세서, 매트릭스  
스위치, 멀티 레이어 믹서, 스캔 컨버터

## ▶ 아이제이아이엔씨

서울시 강남구 남부순환로 2706  
(도곡동, 차우빌딩) 2층  
Tel. 02-546-9071  
Fax. 02-546-9074  
www.ij-inc.com  
시험기, 측정기, 산업장비류

## ▶ 아이지피넷

서울시 금천구 가산디지털 1로 168  
(가산동, 우림라이온스밸리 B동 801호)  
Tel. 02-2026-5100  
Fax. 02-2026-5101  
www.igpnet.co.kr  
캠툴, 캐드닥터, 아스파리스

## ▶ 아이코

서울시 구로구 경인로 53가길 10  
(구로동, 대명벨리온 지식산업센터 2층 204호)  
Tel. 02-2633-0803  
Fax. 02-2634-0803  
www.izk.co.kr  
볼스크류, 산업용 로봇, 소프트 그리퍼

**icore**  
innovation to the Core

## ▶ 아이코어

경기도 안양시 동안구 엘레스로 116번길  
25-32(호계동, 안양 SKV I 센터 1043~4호)  
Tel. 070-7600-1411  
Fax. 031-990-7792  
www.icorecorp.com  
광학기기, 조명, 영상장비

## ▶ 아이피에스시스템

경기도 화성시 봉담읍 번던길 66-5  
Tel. 02-503-5411  
Fax. 02-503-5410  
www.ipss.co.kr  
머신 비전, 모션 컨트롤, 산업용 PC,  
I/O 카드, 3D프린팅

## ▶ 아이피에스오토

대구시 달성군 다사읍 서재로 36길 17-11  
Tel. 053-262-2242  
Fax. 053-587-3068  
www.ips-auto.com  
비전검사기, 부품공급장치, 오토카운터/포장기

## ▶ 아이피지포토닉스

대전시 유성구 테크노2로 80-12  
(관평동 709)  
Tel. 042-930-2000  
Fax. 042-934-3957  
www.ipgphotonicskorea.com  
파이버레이저, 광학계, 기타

## ▶ 아조교역

서울시 송파구 송파대로 167  
(문정동, 테라타워 B동 1123-2호)  
Tel. 02-416-8877  
Fax. 02-445-9509  
www.ajotrade.co.kr  
올림푸스 현미경, 금속, 산업, 레이저  
저배율 현미경 및 디지털카메라

**AJINEXTEK** AXT  
(주)아진엑스텍

## ▶ 아진엑스텍

대구시 달서구 성서공단로 11길 27  
Tel. 053-593-3700  
Fax. 053-593-3703  
www.ajinextek.com  
모션 ASIC칩, 모션/DIO/AIO컨트롤러,  
임베디드 컨트롤러, 주문 제작 시스템

## ▶ 아진파워텍

대구광역시 달서구 성서공단로51길 36(장동)  
Tel. 053-582-7316~7  
Fax. 053-582-7318  
www.ajinpower.co.kr  
산업용 air-balance 핸들러, 물류기계

**MOTION  
CONTROL**  
2024 Buyers Guide



▶ **아크리비스시스템즈코리아**

경기도 시흥시 매화산단 3길 50  
(매화동, 1층/2층)  
Tel. 031-509-5033  
Fax. 031-509-5482  
www.akribis-sys.co.kr  
리니어모터, 리니어스테이지,  
보이스코일모터

▶ **아텍전자**

경기도 성남시 수정구 청계산로 686  
(고등동, 반도아이비밸리 733호)  
Tel. 031-758-8852  
Fax. 031-758-8854  
www.artech.co.kr  
산업용 임베디드 컨트롤러



**APEX DYNAMICS KOREA, INC.**

▶ **아펙스다이나믹스코리아아이엔시**

경기도 고양시 일산동구 애니골길 7-5  
(풍동, 아펙스코리아빌딩)  
Tel. 031-817-9992  
Fax. 031-817-9996  
www.apexdynakorea.co.kr  
서보 모터용 유성치차 정밀감속기

▶ **안리쓰 코퍼레이션**

경기도 성남시 분당구 판교역로 235  
H스퀘어 N동 5층 502호  
Tel. 031-696-7750  
Fax. 031-696-7751  
www.anritsu.com  
각종 측정 장비, 전자계측기,  
광통신관련 측정기, NGN 관련 측정기

▶ **알앤더블유커플링**

경남 창원시 의창구 창원대로 386  
Tel. 055-238-4067  
Fax. 055-273-4066  
www.rnwcoupling.com

엔코더커플링, 비접촉식 영구자석커플링,  
액세서리, 소프트가이드



▶ **알에스오토메이션**

경기도 평택시 진위면 진위산단로 38  
Tel. 031-685-9300  
Fax. 031-685-9500  
www.rsautomation.co.kr  
PLC, 터치 패널, 서보, 인버터,  
모션컨트롤, 로봇, UPS

▶ **알트**

충남 논산시 연산면 신양길 107  
Tel. 1577-4150  
Fax. 0303-0949-4150  
www.alttek21.com  
조명제어 시스템, 레이더 센서 제어모듈



▶ **알트소프트**

서울시 강남구 봉은사로 55길 20  
(삼성동, 에이플러스하우스 2층)  
Tel. 02-547-2344  
Fax. 02-547-2343  
www.altsoft.co.kr  
COMSOL Multiphysics®,  
COMSOL Compiler™,  
COMSOL Server™



▶ **알트시스템**

경기도 화성시 여울로 4길 32-1(능동)  
Tel. 031-231-8969  
Fax. 031-231-8968  
www.altsystem.co.kr  
머신 비전용 조명, 면발광,  
백라이트



▶ **알파로보틱스**

부산광역시 기장군 장안읍 명례산단 7로 30  
Tel. 051-316-3737  
Fax. 051-316-3137  
www.alpharobotics.co.kr  
리니어 로봇, 볼 스크류 구동형 로봇,  
벨트 구동형 로봇, 회전축 로봇, 클린 룸 로봇



▶ **알파모션**

경기도 수원시 영통구 덕영대로  
1556번길 16  
(영통동, 디지털엠펜하이더 B동 504호)  
Tel. 031-303-5050  
Fax. 031-303-5051  
www.alphamotion.co.kr  
Motion, DAQ, Terminalblock, cable



▶ **알파서보**

경기도 수원시 영통구 덕영대로 1556번길 16  
(영통동, 디지털엠펜하이더 B동 503호)  
Tel. 031-303-2680  
Fax. 031-303-2690  
www.fujiservo.co.kr  
후지 알파7 시리즈(EtherCAT 드라이버 외),  
알파모션 네트워크 모션 컨트롤러



▶ **알파테크**

경기도 부천시 오정로 146 (내동)  
Tel. 032-684-7553  
Fax. 032-684-7554  
www.lmguid.net  
스크류잭, 베벨기어박스, 웜기어박스,  
벨로우즈커플링, 베벨기어박스, 헤리칼기어박스



# Online Exhibitions

**MOTION CONTROL** 첨단 모션컨트롤

**Vision system** 활관 비전시스템

Online Exhibitions  
각 품목별 카테고리

Halls  
품목별 참가업체 현황

Stands  
업체별 제품 정보, 회사소개, 동영상



## MAJOR PARTNERSHIP




▶ 애니모션텍

인천시 남동구 남동서로 37  
(고잔동, 남동공단 127B-9L)  
Tel. 032-815-8500  
Fax. 032-815-8501  
www.animotion.co.kr  
액추에이터, 에어 베어링 스테이지,  
컨트리, 리니어 모터  
(로봇 및 정밀 위치결정장치 조립,  
초정밀 스테이지제작 등)

▶ 애니텍테크놀로지

경기도 군포시 당산로 171번길 7  
(금정동, 용진빌딩 1층)  
Tel. 031-455-7920  
Fax. 031-454-8844  
www.anytekkorea.com  
전자부품 분야의 사출과 금형,  
시스템핑 제품을 OEM / ODM



▶ 액트로

경기 용인시 기흥구 흥덕1로 13  
(영덕동 흥덕IT밸리 타워동  
3501~3504호)  
Tel. 010-7510-5108  
Fax. 031-629-6717  
www.actro.co.kr  
테라헤르츠 비파괴 검사장비



▶ 엔비전

서울시 금천구 가산디지털2로 98  
(가산동, IT캐슬 1동 603호)  
Tel. 02-2624-5500  
Fax. 02-2082-6428  
www.envision.co.kr  
머신비전솔루션

▶ 엔케이코퍼레이션

서울시 금천구 가산디지털1로 2  
(가산동, 우림라이온스밸리 2차 1001호)  
Tel. 02-2027-2560  
Fax. 02-2027-2564  
www.nkcorp.co.kr  
닛세이(기어, 기어드모터, BLDC모터  
IPM모터, 서보모터감속기, 유성감속기)

▶ 양현기공

서울시 강동구 천중로51길 6 (길동)  
Tel. 02-477-8619  
Fax. 02-488-8421  
www.yangheon.com  
오실레이트 구동, CFS, FHH,  
정밀제어감속기 인덱스 드라이브,  
몰드, 토크 리미터 등



▶ 어드밴텍케이알

서울시 강서구 강서로 463  
(마곡동, 새싹타워 4층)  
Tel. 080-363-9494  
Fax. 02-3663-4955  
www.advantech.co.kr  
산업용 하드웨어 플랫폼,  
임베디드 사업, e 서비스 솔루션



▶ 에드몬드 옵틱스 코리아

서울시 마포구 월드컵북고 21, 7층  
(서교동, 풍성빌딩)  
Tel. 02-769-4600  
Fax. 02-6677-9221  
www.edmundoptics.co.kr  
다양한 종류의 렌즈, 필터 프리즘,  
이미지 시스템

▶ 에디웍스

대전시 유성구 테크노 3로 65  
(관평동, 한신에스메카서관 2층 230호)

Tel. 042-867-3429  
Fax. 042-330-6429  
www.eddyworks.co.kr  
ECT탐상장비, ECT센서,  
파이프 ECT 시스템 등

▶ 에로바테크놀로지

경기도 화성시 동탄순환대로 830  
(영천동, SKV I 1513호)  
Tel. 031-630-2114  
Fax. 031-630-2113  
www.erowakorea.com  
핸들링디바이스, 프리셋팅기,  
정밀클램핑툴링시스템

▶ 에버넷전자

경기도 안양시 만안구 덕천로 54  
(안양동, 에버앤비 스퀘어 5층)  
Tel. 031-465-2206  
Fax. 031-465-2207  
www.meanwellkorea.com  
Enclosed switching power supply,  
Open Frame switching power supply



▶ 에스디옵틱스

서울시 서초구 강남대로 27길 9  
(양재동, 수암빌딩 4층)  
Tel. 070-4694-4800  
Fax. 070-4009-8240  
www.sdoptics.com  
광학모듈, 검사장비

▶ 에스브이

경기도 안산시 상록구 중보로 11  
(이동, 상신빌딩 302호)  
Tel. 031-501-4030  
Fax. 031-501-4032  
www.svdigital.com  
소음계, 진동계, 주파수 분석기 외

▶ 에스아이

울산시 울주군 상북면 길천산업로 457  
Tel. 052-269-3353

Fax. 052-268-3394  
www.sirivet.com  
리벳, 팝너트, 스크류, 인서트,  
서스핀, 후크, 리벳볼 등

#### ▶ 에스아이씨마킹코리아

경기도 안양시 동안구 엘에스로 122  
(호계동, 호계데시앙플렉스 307호)  
Tel. 031-731-8400  
Fax. 031-731-8448  
www.sic-marking.co.kr  
레이저마킹 시스템, 타각마킹 시스템,  
스크라이빙마킹 시스템

#### ▶ 에스알테크

부산시 사상구 학장동 459-2번지  
Tel. 051-311-7017  
Fax. 051-311-7018  
www.srtech.co.kr  
가스스프링, 플렉스캠, 롤러캠,  
스톡리프터, 플랜지리프터,  
제어식 가스스프링

#### ▶ 에스앤씨

대전광역시 대덕구 대화동 284-12번지  
Tel. 042-638-3226  
Fax. 042-638-3228  
www.snccoupling.co.kr  
디스크카플링, 올드햄카플링,  
조우카플링, 플렉시블카플링,  
기타 스페셜 카플링 등

#### ▶ 에스에스에이

경기도 부천시 조마루로 385번길 122  
(춘의동, 삼보테크노타워 1120호)  
Tel. 032-329-1430  
Fax. 032-329-1435  
www.ssamotor.co.kr  
AC/BLDC 모터, 아우터 로터, 에어 커튼,  
송풍기, 인버터, 감속기, 마이크로 스텝 모터

#### ▶ 에스에이치텍

경기도 수원시 권선구 산업로155번길  
228-36, 3층(고색동)  
Tel. 031-425-4694  
Fax. 031-425-4695  
www.sh-tek.com  
머신비전, 카메라, 딥러닝, 로봇

#### ▶ 에스엔케이

경기도 평택시 산단로 55  
(모곡동, 송탄산업단지내)  
Tel. 031-667-8451  
Fax. 031-667-8452  
www.snklm.com  
리니어 가이드, 베어링, 샤프트, 연마봉

#### ▶ 에스엘티코퍼레이션

경기도 안산시 상록구 원당골 1길  
23-10, 2층 201호(수암동)  
Tel. 031-481-9161  
Fax. 031-481-9163  
www.sltco.co.kr  
커플링, 볼 스크류, 베어링, 마이크로 펌프,  
Valves, Meters, Compressors

#### ▶ 에스엠코리아

서울시 마포구 동교로 137(서교동, 2층)  
Tel. 02-338-5017  
Fax. 02-338-5019  
www.sm-korea.com  
제트크린센터, 셸피더, 셸프센터  
슈퍼롤앤씨로터리테이블

#### ▶ 에사이시스템

경기도 광주시 도척면 도척윗로 394  
Tel. 031-761-8288  
Fax. 031-763-8804  
www.sesystem.co.kr  
디지털카메라방식3차원측정기  
비접촉식3차원동적변위측정기

#### ▶ 에스제이오토메이션

경기도 파주시 장명산길 36-23  
(오도동, 2층)  
Tel. 070-7019-2514  
Fax. 070-7016-2513  
www.sjautomation.kr  
샤프트(플렉시블, 디스크), 감속기, 모터,  
스크류잭 등

#### ▶ 에스케이에프

부산광역시 해운대구 센텀북대로 60  
(재송동, 센텀스타워 20층)  
Tel. 051-946-5300  
Fax. 051-946-5310  
www.skf.com

베어링, 유닛 및 하우징, 리니어 모션,  
구동 시스템, 산업솔루션

#### ▶ 에스티엠

인천시 남동구 함박외로377번길 24-33  
(41B-10L)  
Tel. 032-815-3030  
Fax. 032-815-3039  
www.stmtp.com  
기어드모터, 워엄감속기, 중부하 감속기  
헬리컬워엄감속기, 무대장치용 감속기,  
유성감속기

#### ▶ 에스피시스템스

경남 양산시 어곡공단로 123  
어곡지방산업단지 3-2블럭  
Tel. 055-371-5600  
Fax. 055-371-5606  
www.spsystems.co.kr  
캔트리로봇시스템,  
다축리더모듈트랙모션시스템



#### ▶ 에스피시스템즈

경기도 화성시 동탄첨단산업1로 27  
(영천동, 금강펜테리움IX타워B동  
2060~1호)  
Tel. 031-784-8166  
Fax. 031-784-8167  
www.sp-systems.co.kr  
정밀스테이지

#### ▶ 에스피씨테크놀로지

서울시 금천구 벚꽃로 244  
(가산동, 벽산디지털밸리 5차1301호)  
Tel. 02-2082-5858  
Fax. 02-2082-5880  
www.spctech.co.kr  
NBK(커플링 & 특수 볼트),  
GANTER(표준 머신),  
SOUTHCO(래치 & 결속기)



▶ **에스피오**

세종특별자치시 연동면 명학산단서로 10-25

Tel. 042-673-4400

Fax. 042-673-4466

www.spoptics.com

LED조명설계, 머신비전, 2D 및 3D 높이측정

▶ **에스피엠**

부산시 강서구 유통단지 1로 41

(대저 2동, 부산 T-PLEX 125동 105호, 205호)

Tel. 070-7531-4570

Fax. 051-796-0457

www.spmsa.co.kr

서포트암시스템, OP패널시스템, 포토센서브라켓



▶ **에스피지**

인천시 남동구 청능대로 289번길 45

(고잔동, 남동공단67블럭 12롯데)

Tel. 032-820-8200

Fax. 032-821-0383

www.spg.co.kr

다양한 AC/DC/BLDC 기어드 모터와 동력 기어드 모터, 4차 산업을 겨냥한 초정밀 감속기 시리즈

▶ **에어메이저**

인천시 서구 장고개로126번길 3-1, 1층

(가좌동)

Tel. 032-571-1306~7

Fax. 032-571-1308

www.airmajor.co.kr

팬넬 에어컨, 팬 쿨러, 오일 쿨러, 전자 제습기, 워터 쿨러, 히팅 유닛, 제어반 에어컨 등

▶ **에이디티**

경기도 안양시 동안구 별말로 56(관양동)

Tel. 031-459-5051

Fax. 031-459-5053

www.adtech21.com

산업용 범용 인버터, 특수 전용 인버터, 방위산업



▶ **에이스테크닉스**

서울시 금천구 가산디지털2로 53

(가산동, 한라시그마밸리 905호)

Tel. 0505-894-5050

Fax. 0505-894-5070

www.acetek21.kr

Servo Motor, PCI, Linear Motor, FA-ROBOT Cable

▶ **에이시에스**

서울시 금천구 가산디지털1로 165

(가산동, 가산비즈니스센터 801, 802호)

Tel. 02-6900-4600

Fax. 02-6900-4610

www.acs.co.kr

생산정보화, 설비관리, 품질관리, 일정관리, 물류관리 등

▶ **에이씨앤티시스템**

경기도 안양시 동안구 엘에스로

91번길 16-11(호계동)

Tel. 031-386-7795

Fax. 031-386-7796

www.acnt.co.kr

산업용 통신 시스템, USN네트워크



**(주)에이앤아이**

▶ **에이앤아이**

경기도 수원시 권선구 산업로 156번길

197-45(고색동)

Tel. 031-831-0300

Fax. 031-831-0400

www.anieng.com

LCD/OLED, LED, 세미컨덕터

▶ **에이엠에스**

경기도 화성시 동탄순환대로 823

(영천동, 에이팩시티 902호)

Tel. 031-5182-9644

Fax. 031-5182-9645

www.fa-ams.com

모션제어, 로봇, 스테이지, 케이블베어

▶ **에이엠티코리아**

경기도 광명시 하안로 60

(소하동, 광명SK테크노파크 A동 101,102호)

Tel. 02-6112-2500

Fax. 02-6112-2505

www.pmi-amt.com/kr

LM Guide, Ball Screw, 모노스테이지

▶ **에이엠피코리아**

경기도 시흥시 봉우순환로 3번길 52

(정왕동)

Tel. 031-497-4224

Fax. 031-497-4221

www.ampkr.kr

모터, 드라이브, 컨트롤러

▶ **에이엔피**

대전시 유성구 테크노2로 199

(용산동, 미건테크노월드1차 209호)

Tel. 042-710-9402

Fax. 042-863-9407

www.ntron.co.kr

산업용 이더넷 네트워크 장비

▶ **에이제이네트웍스**

서울시 송파구 정의로 8길 9

(문정동, AJ빌딩)

Tel. 1588-0053

Fax. 02-6240-0888

www.ajnetworks.co.kr

종이3D프린터, IT기기, 물류용 파렛트

▶ **에이치아이티에스**

경기도 부천시 부일로 809번길 81

(역곡동, 히트비전 타워 4층)

Tel. 02-2066-3890

Fax. 02-2066-3891

www.highimage.co.kr

반도체검사시스템, 산업용비전시스템, LCD검사시스템

# 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 다루으로써 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>• Serge 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	

▶ **에이치에스지**

인천시 서구 북항로 32번길 76(원창동)  
Tel. 032-673-3710  
Fax. 032-673-3714  
www.hsgmotor.co.kr  
DC MOTORS, BLDC GEARED MOTORS,  
BLDC DRIVER, SPECIAL GEARED MOTORS

▶ **에이치케이**

경기도 화성시 양감면 사름재길 117  
Tel. 031-350-2800  
Fax. 031-350-2991  
www.hk-global.com  
고밀도 레이저빔, 동작기계, 응용 기술

▶ **에이치케이텍**

서울시 구로구 경인로 53가길 28(구로동)  
Tel. 02-2681-1533  
Fax. 02-2681-1539  
www.hktec.co.kr  
LM시스템, 메카트로시스템,  
하모닉드라이브, 줄, 산업용 로봇

▶ **에이티씨 이노베이션**

서울시 송파구 송파대로 167  
(문정동, 문정역 테라타워 A동 7층 708~9호)  
Tel. 02-406-3372  
Fax. 02-3402-3372  
www.atc4u.co.kr  
자동화 기기용 진공 부품

▶ **에이티엠 아이앤씨**

서울시 서초구 반포대로28길 21-12  
(서초동, 재영빌딩3층)  
Tel. 02-522-4226  
Fax. 02-522-4229  
www.atminc.co.kr  
애질런트 범용 계측기, RF 장비,  
전원공급기, 열화상카메라

▶ **에이티엠코리아**

경남 창원시 성산구 웅남로 316  
(웅남동, 창원지식산업센터4동5호)  
Tel. 055-281-6124  
Fax. 055-281-6126  
www.atmballscrew.com  
볼스크류, LM가이드, 미니츄어, 스피들

▶ **에이티컴퍼니**

경기도 부천시 옥산로 202번길 40(도당동)  
Tel. 032-652-4735  
Fax. 032-652-8583  
www.atcompany.co.kr  
에어피더, 에어트랜스포터, 에어쿨러,  
에어필터, 컨트롤러&액세서리

▶ **에이포웰**

서울시 송파구 법원로 128  
(문정동, SK VI GL메트로시티 A동 1109~1110호)  
Tel. 02-6713-0450  
Fax. 0303-0576-0451  
www.apowell.co.kr  
다이아모시스템, 유압시스템 성능시험기,  
서비스로봇 요소부품 등

▶ **에코모터**

서울시 금천구 가산디지털 2로 14  
(가산동, 대륭테크노타운 12차 806호)  
Tel. 070-4102-6525  
Fax. 02-6937-0742  
www.eco-motor.co.kr  
BLDC모터, 구동드라이브

▶ **에프에이 씨엔에스**

경기도 안산시 단원구 별망로 453  
(목내동, 광양프론티어밸리 2차 210호)  
Tel. 031-508-0730  
Fax. 031-508-0733  
www.facns.co.kr  
오므론, IAI 공장자동화 전문업체, FA,  
센서, PLC, 캐논 전동사출기

▶ **에프에이이**

전남 광양시 옥곡면 신금로 241  
Tel. 061-772-6306  
Fax. 061-772-6309  
www.pro-fae.co.kr  
벨트센서, 레벨센서, 위치검출센서,  
자동제어반

▶ **에프에이플러스**

대전시 유성구 신성로 119(신성동, 3층)  
Tel. 042-824-5121  
Fax. 042-824-5122  
www.faplus.co.kr  
비전시스템, 바코드리더외

▶ **에프이텍**

대구광역시 달서구 성서로 24길 29-18  
(월암동)  
Tel. 053-584-8853  
Fax. 053-592-8615  
www.etcyl.com  
자동화기기 전문업체, 유공압 실린더,  
프레스, 클린칭, 파스너 등 제품



▶ **에프이글로벌전자코리아**  
서울시 금천구 디지털로 130  
(가산동, 남성프라자 14층 1400호)  
Tel. 02-2026-1700  
Fax. 02-2026-1750  
www.fe-electronics.com  
반도체 및 전자 부품, 전구,  
램프 및 조명장치



**엑트엔지니어링(주)**  
ACT Engineering Co., Ltd

▶ **엑트엔지니어링**  
경기도 안산시 단원구 동산로 76  
(원시동, 타원타크라 2, 608호)  
Tel. 031-497-2255  
Fax. 031-497-3989  
www.acteng.co.kr  
모션 컨트롤, 서보 모터/드라이버  
산업용로봇, 로터리엔코더

▶ **엔박**

대전광역시 유성구 테크노2로 160  
(충남대 창업지원센터 108호)  
Tel. 070-8637-3622  
Fax. 0505-366-3622  
www.enbac.co.kr  
질량유량계, 체적유량계, 에너지회수장치,  
노점계, 신기술(NET)인증, CE ATEX,  
내압방폭/ 압축기

▶ **엔스텍**

경기도 부천시 조마루로 427번길 113  
(춘의동, 엔스텍빌딩 5, 6층)  
Tel. 032-656-3500  
Fax. 032-656-3501  
www.enstec.co.kr  
정밀측정기 전문업체, 공구현미경,  
접촉식, 비접촉식 3차원측정기

▶ **엔씨비**

경기도 부천시 산업로 7번길 49(오정동)  
Tel. 032-681-9952  
Fax. 032-681-9950  
www.ncbrain.com  
엔씨브레인파이브엑스, 엔씨브레인아이  
엔씨브레인밀, 솔리드캠



▶ **엔아이테크**

경기도 군포시 공단로 140번길 46  
(당정동, 엠테크노당정지식산업센터  
913호)  
Tel. 031-477-6980  
Fax. 031-477-6982  
www.nitech-korea.com  
HRT감속기, UV LED 시스템,  
자외선 수처리 시스템



▶ **엔젯**

경기 수원시 권선구 산업로92번길 45  
Tel. 070-4892-8111  
Fax. 070-4892-8121  
www.enjet.co.kr  
eHD프린팅 시스템

**MOTION  
CONTROL**  
2024 Buyers Guide



▶ **엔코어스**

경기도 하남시 미사강변서로 16  
(풍산동, 하우스 디스마트밸리 F526호)  
Tel. 02-2245-1027  
Fax. 02-2215-3637  
www.ncores.co.kr  
리니어스테이지, 레이저, 빔컨트롤러,  
레이저액세서리, 광학부품

▶ **엔티렉스**

인천시 미추홀구 염전로324(주안동)  
Tel. 070-7019-8887  
Fax. 02-6008-4953  
www.ntrexgo.com  
전자, 로봇, 기계부품

▶ **엔플렉스**

대구광역시 동구 안심로69길 19 (신서동)  
Tel. 053-965-0518  
Fax. 053-965-0520  
www.webntech.co.kr  
폴리우레탄호스, 고열호스,  
후렉시블호스, 정전기방지호스, 특수호스

**NPM KOREA**

▶ **엔피엠코리아**

경기도 용인시 기흥구 흥덕1로 13  
(흥덕동, 흥덕 IT밸리 B동 613호)  
Tel. 031-889-2084  
Fax. 031-889-2085  
www.npmkorea.co.kr  
모션컨트롤 LSI, 모션컨트롤 보드,  
모션넷, 모터 등

▶ **엘림광통신**

경기도 수원시 권선구 산업로 155번길 234  
(고색동, 엘림광통신 4층)  
Tel. 031-257-7157  
Fax. 031-257-7159  
www.elimopt.co.kr

광전송시스템 전문업체, 영상, 음성,  
데이터 및 광단자함, 광케이블



▶ **엘모 모션컨트롤**

경기도 화성시 동탄첨단산업 1로 27  
(영천동, 금강펜테리움아이엑스타워  
A동 1316~1318호)  
Tel. 031-698-2010  
Fax. 031-8018-0788  
www.elmomc.com  
4-in-1 4축 드라이브, 플래티늄 마에스트로



▶ **엘브이엑스**

인천시 연수구 송도미래로30  
(송도동, 스마트밸리 B동 801호)  
Tel. 032-461-1800  
Fax. 032-461-1001  
www.lvs.co.kr  
산업용LED조명, 머신비전링조명

▶ **엘에스지엠**

서울시 금천구 서부셋길 632  
(가산동, 1층)  
Tel. 02-2107-7870~4  
Fax. 02-2017-7875  
www.lsgm.co.kr  
감속기, 산업어플리케이션

▶ **엘엔에스 한국지사**

경기도 수원시 영통구 신원로 88  
(신동, 디지털 엠파이어2차 101동 801호)  
Tel. 031-695-7880  
Fax. 031-695-7882  
www.lnssemi.com

반도체, 반도체 부품, 공작기계,  
산업기계, 철강기계, 기계부품, 컨넥터

▶ **엘제이텍**

인천시 서구 로트랜드로 155-11

(청라동, 로봇타워 505호)  
 Tel. 032-549-5382  
 Fax. 032-549-5384  
 www.ljtec.co.kr  
 임베디드 어플리케이션, 자동인식 솔루션  
 검사측정장비, X-ray



▶ **엘라이트**

충남 천안시 서북구 미라 16길 33-7  
 Tel. 041-522-3324  
 Fax. 041-562-3344  
 www.l-light.co.kr  
 산업용 카메라, 렌즈, 조명 등 머신비전  
 솔루션제공 및 uv 경화기,  
 노광기 시스템



▶ **엘파인**

인천시 남동구 영고개로 815번길 85  
 Tel. 032-285-5001  
 Fax. 032-285-5002  
 www.lfine.co.kr  
 검사용 LED비전 조명, 제어기



주식회사 엘파텍

▶ **엘파텍**

인천광역시 남동구 함박외로 411  
 (남촌동, 43블럭 12롯데)  
 Tel. 032-822-6212  
 Fax. 032-822-6214  
 www.elpatec.com  
 리니어스테이지

▶ **엘퓨전옵틱스**

대전광역시 유성구 테크노2로187, 515호  
 (용산동, 미건테크노월드타2차)  
 Tel. 042-385-4900

Fax. 042-385-4916  
 www.lfoptics.com  
 텔레센트릭렌즈, 광학모듈,  
 광학시스템 설계, 제조

▶ **엘피케이로보틱스**

인천시 부평구 부평대로 329번길 86(청천동)  
 Tel. 032-341-1645  
 Fax. 032-341-1648  
 www.lpkrobotics.com  
 산업용로봇, 자동화장비, 직교좌표로봇,  
 정밀스테이지, CNC



▶ **엠닉스**

경북 구미시 수출대로 5길 15(공단동)  
 Tel. 054-462-4315  
 Fax. 054-462-4317  
 www.mnyx.kr  
 전동기, 발전기, 전기변환장치, 모터

▶ **엠브이텍**

경기도 안양시 동안구 엘에스로  
 91번길 46(호계동, 엠브이텍빌딩)  
 Tel. 031-477-3600  
 Fax. 070-4850-8860  
 www.mvtech.co.kr  
 RAVID(비전 소프트웨어)

▶ **엠비전**

충북 청주시 흥덕구 신성로 103(신성동)  
 Tel. 043-273-2910  
 Fax. 043-273-2911  
 www.mv21.kr  
 머신비전 토털 솔루션검사 장비용  
 CCD 카메라, 렌즈, LED 조명 시스템



Industry 4.0과 스마트 공장에  
 필수 요소인 머신 비전!  
 이를 위한 국내 유일의 머신 비전 산업 전문지

www.visionsystem.kr



▶ **엠씨모션**

경기도 화성시 동탄대로 636-3,  
 C동 6층 604호(영천동, 메가비즈타워)  
 Tel. 031-831-8248  
 Fax. 070-7543-0844  
 www.mcmotion.co.kr  
 케이블리스 코일 무빙 리니어

▶ **엠씨테크**

경기도 용인시 기흥구 흥덕중양로 120  
 (영덕동, U-Tower 1209호)  
 Tel. 031-736-3275  
 Fax. 031-736-3276  
 www.imctech.co.kr  
 스텝모터, DC모터, 변위센서,  
 압력센서

▶ **엠알바스**

서울시 송파구 법원로9길 26  
 (문정동, 에이치비지니스파크  
 C동 11층 1103호)  
 Tel. 02-568-8311  
 Fax. 050-8090-7445  
 www.mrbas.co.kr  
 홈네트워크 전문업체, 전력감시, 계전기,  
 경관조명, IBS 등

▶ **엠에스비전**

경기도 용인시 기흥구 흥덕1로 13, TOWER  
 A동 1701호(영덕동, 흥덕IT밸리)  
 Tel. 031-695-6744  
 Fax. 031-695-6745  
 www.msv.kr  
 자동화설비 전문업체, 이미지 프로세스,  
 머신 비전, 모니터링 시스템

▶ **엠에스케이**

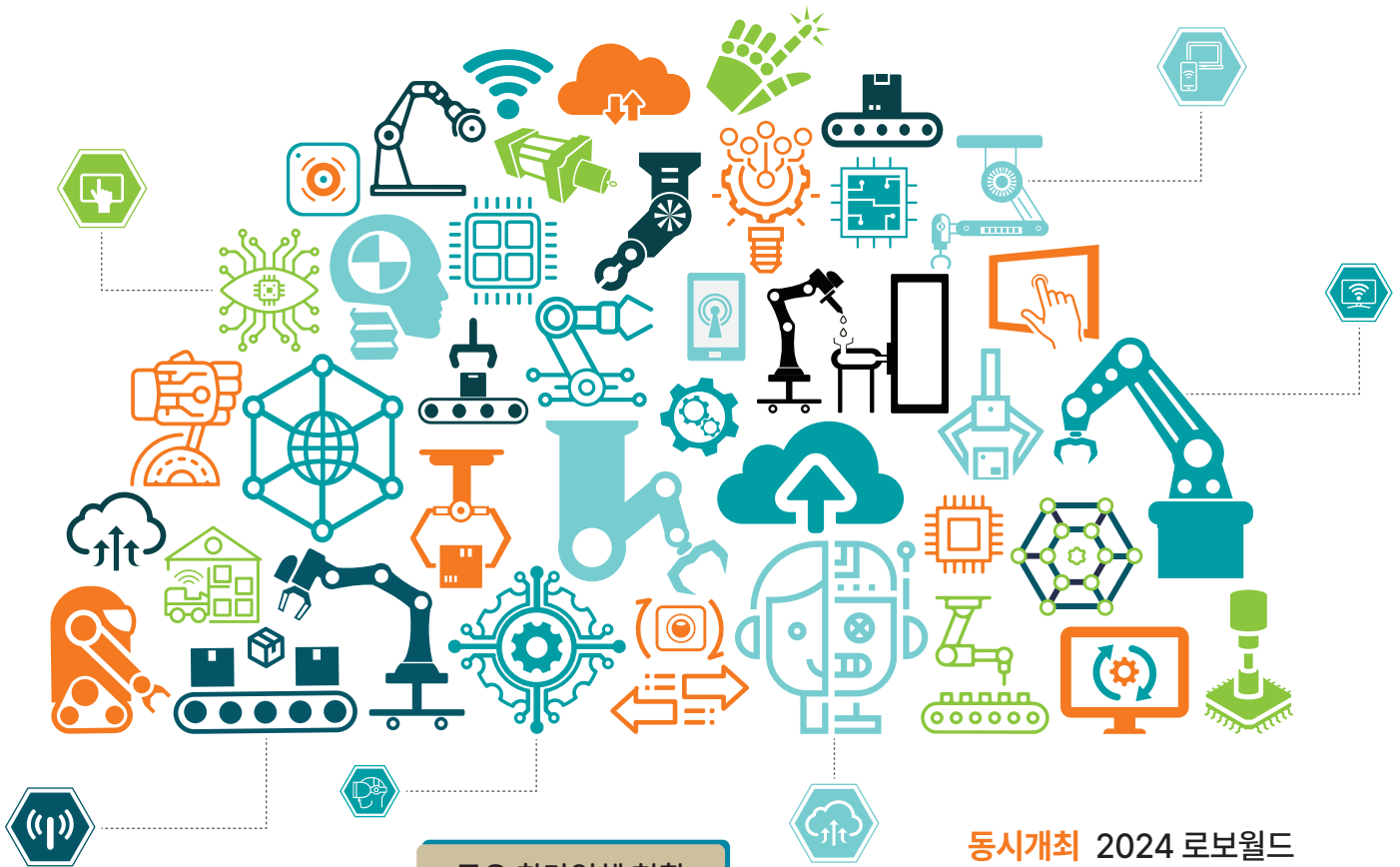
경기도 부천시 조마루로 385번길 122  
 (춘의동, 삼보테크노타워 2007~2010호)  
 Tel. 032-270-6750  
 Fax. 032-270-6754  
 www.mskcorp.co.kr  
 인디케이터, 액세서리, 위치 센서,  
 모션컨트롤러



# 2024 국제모션컨트롤산업전 MOTION CONTROL SHOW

10.23(Wed) - 26(Sat)

KINTEX 제1전시장 1~3 Hall



동시개최 2024 로보월드

### 주요 참가업체 현황

- 뉴퍼워프라즈마 • 동우옵트론 • 동진세이캠 • 두루무역 • 디씨터(DCT) • 레이저스펙트라 • 로보손 • 로체시스템즈 • 링크제니시스 • 모벤시스
- 산요전기코리아 • 삼성디스플레이 • 삼성전자 • 선익시스템 • 성도이앤지 • 세메스 • 시눔시스코리아 • 신성이앤지 • 씨미시스코 • 씨크
- 씨와이오토텍(주) • 셀링크 • 아이앤씨테크놀로지 • 아이케이세미콘 • 애플테크놀로지코리아 • 에스엔우프리스전 • 에스케이하이닉스
- 에스티마이크로일렉트로닉스 • 에스티아이 • 에이디칩스 • 엔젯 • 엘에스엠트론 • 엘엠에스 • 엘자실트론 • 오로스테크놀러지 • 원에스티
- 원익머트리얼즈 • 원익IPS • 위아코퍼레이션 • 유니젯 • 이오테크닉스 • 이즈비 • 자비스 • 진성나노텍 • 참엔지니어링 • 캔탑스
- 케이엔더블유 • 코닉오토메이션 • 코어플로우코리아 • 탐엔지니어링 • 터크코리아 • 파스텍 • 프레스토솔루션
- 피에조테크놀러지 • 하이비전시스템 • 한국닛또덴코 • 한국뷰르트(주) • 한국영상기술 • 한백정밀 • 한즈모트롤 • 헨켈테크놀러지스
- 현준FA • ANI • SD Optics • SPG

국제 모션컨트롤 전시사무국

월간모션컨트롤

서울시 영등포구 여의대방로43라길 6

405호(신길동, 신길프라자)

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

E-mail. motion@motioncontrol.co.kr



▶ **엠엠티**

인천시 연수구 송도과학로 32  
(송도동, 송도테크노파크 IT센터  
M동 803호)  
Tel. 032-710-8800  
Fax. 032-710-8810  
www.micromt.com  
초정밀 위치제어테이블  
반도체/LCD 검사장비



▶ **엠이티**

대전광역시 유성구 테크노 11로 46  
(탑립동)  
Tel. 1670-8257  
Fax. 042-934-8260  
www.met.kr  
서보드라이버 검사장치, 기타 자동화 장비

▶ **엠제이글로벌**

경기도 시흥시 마유로 144번길 15(정왕동)  
Tel. 031-364-8260  
Fax. 031-482-5849  
www.mjglobal.co.kr  
발전기 시험용 부하기, 디젤 발전기,  
야마하 제설기

▶ **엠케이프리스전**

경기도 시흥시 은계중앙로 306번길 53  
Tel. 031-362-6850  
Fax. 0303-0950-0366  
www.mkp.kr  
산업용 계측기기, MFC/MFM 컨트롤러

▶ **엠투아이코퍼레이션**

경기도 안양시 동안구 시민대로  
327번길 11-35  
Tel. 031-465-3366  
Fax. 031-465-3355

www.m2i.co.kr

터치패널 Embedded HMI  
(Human Machine Interface) 터치스크린,  
오퍼레이터 터미널

▶ **엠투플러스**

경기도 광명시 하안로 60  
(소하동, 광명 SK테크노파크 C동 8층802호)  
Tel. 02-2083-1611  
Fax. 02-2083-1614  
www.m2plus.kr  
리니어모터및서보스테이지,  
일체형리니어서보드라이버/컨트롤러

▶ **엠티스**

서울시 금천구 가산동 327-32  
대륭테크노타운 12차 802호  
Tel. 02-6343-7070  
Fax. 02-6280-7159  
www.emts.kr  
산업용 메인보드, FPGA 설계 및  
DSP u-Com 응용 등

▶ **엠티에스이**

경기도 부천시 평천로 655  
부천테크노파크 401동 1403호  
Tel. 031-923-6430  
Fax. 031-923-6432  
www.mts21c.co.kr  
서보실린더, 직교로봇, 서보모터

▶ **엠포시스**

광주시 북구 첨단과기로 313 B동 306호  
(대천동, 광주하이테크센터)  
Tel. 062-971-3512  
Fax. 062-972-3509  
www.em4sys.co.kr

레이저 스캐너, 나노스테이지,  
정밀레이저변위센서, 정밀이송스테이지

▶ **엠피솔루션**

서울시 송파구 법원로 128  
(문정동, SK브이원지엘메트로시티  
C동 1021호)  
Tel. 02-414-5767  
Fax. 02-6455-0810  
www.mpsolu.com  
PLC, HMI, 산업용 시리얼 통신 포트

▶ **여명시스템**

경상북도 경주시 시동로 78(시래동)  
Tel. 054-743-0317  
Fax. 054-743-0319  
www.ymsystem.co.kr  
3D 레벨측정 스캐너, 고압모터

▶ **여의시스템**

경기도 성남시 중원구 둔촌대로 544  
(상대원동 434-7)  
Tel. 031-737-8888  
Fax. 031-737-8800  
www.yoisys.com  
산업전자제품, 네트워크제품,  
특수산업용 임베디드, 전력기기,  
시스템사업

▶ **연전**

경기도 광주시 도척면 다람로 36번길 31-19  
Tel. 02-851-2451  
Fax. 02-867-2690  
www.yonjun.co.kr  
DC 모터, AC 벡터 모터,  
아날로그/디지털 DC 드라이브, PLC

▶ **영우실업**

경기도 안양시 동안구 학의로 282  
금강펜테리움IT타워 A동 608호  
Tel. 031-463-4145  
Fax. 031-463-4146  
www.ygwoo.co.kr  
전류/전압 센서, 반도체 스위치,  
컨버터 등의 솔루션

▶ **영우dsp**

충청남도 천안시 서북구 성거읍 새터길 164  
Tel. 041-418-4871  
Fax. 041-418-4872  
www.ywdsp.com  
APU (Automatic Probing Unit)

▶ **영인크로매스**

경기도 안양시 동안구 안양천동로 60  
(호계동, 영린빌딩)  
Tel. 031-428-8700  
Fax. 031-428-8787  
www.youngincm.com  
XRF, 3D스캐너, 캡측정기,

산업용내시경카메라, 영화상카메라,  
진동계

### ▶ 영진웜

경기도 시흥시 범안로 476  
Tel. 02-2675-0968  
Fax. 02-2632-1410  
www.yjworm.com  
서보용 감속기 개발업체,  
듀얼리드 감속기  
듀얼리드웜, 카벡스웜, 웜셋 제작

### ▶ 영창실리콘

서울시 금천구 가산디지털1로 205-16  
Tel. 02-808-2777  
Fax. 02-803-8380  
www.ycsc.co.kr  
히팅 시스템, 특수 케이블, 절연 전선

### ▶ 영테크놀러지

경기도 시흥시 공단1대로 341  
(정왕동, 코포모테크센터 320호)  
Tel. 031-433-0405  
Fax. 031-433-0407  
www.yt-tech.co.kr  
LCD CHUCK 제조업체, Manual 및  
Linear Stage, Chuck

### ▶ 오로스테크놀로지

경기도 화성시 동탄면 동탄산단 6길 15-23  
Tel. 031-8046-8800  
Fax. 031-8015-2247  
www.aurostech.com  
반도체용 장비 제조

### ▶ 오리엔트 전자

경기도 성남시 중원구 갈마치로 322  
썬트로닉스빌딩  
Tel. 031-737-0200  
Fax. 031-737-0319  
www.suntronix.com  
AC/DC, DC/DC, 노이즈 필터,  
SSR SANREX 모듈, DC 파워서플라이, 팬 등

### ▶ 오병

경기도 안산시 단원구 엠티비이1로149  
(목내동)  
Tel. 031-494-3369

Fax. 031-494-3364  
www.sol-tech.co.kr  
볼 스크류, 리니어 모션 가이드,  
직각좌표 로봇

### ▶ 오성시스템

대구시 달성군 유가읍 테크노순환로  
5길 17(대구테크노폴리스내)  
Tel. 053-581-6363  
Fax. 053-581-6358  
www.conveyor21.co.kr  
각종 산업용 컨베이어, 벨트 컨베이어  
(수평 컨베이어, 경사 컨베이어,  
방향전환용 컨베이어)

### ▶ 오엠에이

대전시 유성구 문지로 299번길 66  
(문지동, 3층)  
Tel. 042-822-9501  
Fax. 042-822-9504  
www.omagom.co.kr  
비접촉3차원스캐너, 성형성평가시스템  
비접촉3차원변형률분석시스템

### ▶ 오즈레이

경기도 광명시 하안로 60  
(소화동, 광명SK테크노파크 D동 1514호)  
Tel. 02-863-3137  
Fax. 02-856-7185  
www.ozray.co.kr  
Framegrabber, Lens, camera, etc.

### ▶ 오즈시스템즈

경기도 부천시 오정로 27-11, 4층(삼정동)  
Tel. 070-5014-2200  
Fax. 032-710-6137  
www.oz-sys.com  
각종 로봇 부품, BLDC모터,  
BLDC드라이버, 감속기 등

### ▶ 오키

경기도 안양시 동안구 흥안대로  
49번길 29(호계동)  
Tel. 031-689-8800  
Fax. 031-453-1403  
www.oky.co.kr  
전원공급장치, 인버터용 노이즈,  
전원용 노이즈 제폭

## Autonics

### ▶ 오토닉스

부산시 해운대구 반송로 513번길 18  
Tel. 051-519-3000  
Fax. 051-519-3031  
www.autonics.co.kr  
근접센서, 포토센서, 광화이버센서,  
도어센서, 도어사이드센서, 압력센서,  
로터리 엔코더

### ▶ 오토데스크코리아

서울시 강남구 영동대로 517  
(삼성동, 아셈타워 17층 1701호)  
Tel. 02-3484-3400  
Fax. 02-3484-3405  
www.autodesk.co.kr  
산업용 토털 CAD 솔루션

### ▶ 오토베이스

경기도 성남시 중원구 사기막골로 124  
SKn테크노파크 비즈센터 1201호  
Tel. 031-776-0800  
Fax. 031-776-0802  
www.autobase.biz  
통합 자동화 솔루션

### ▶ 오토빔

서울시 구로구 디지털로 242  
(구로동, 한화비즈메트로 1차 610호)  
Tel. 02-838-7031~2  
Fax. 02-838-7034  
www.autobeam.co.kr  
안전센서(자동문/엘리베이터용/산업용)

### ▶ 오토시앤아이

서울시 영등포구 당산로2길12  
에이스테크노타워 203호  
Tel. 02-571-4375  
Fax. 02-571-4377  
www.autoeye.kr  
HMI SW, 원격제어, 시스템 엔지니어링

### ▶ 오토씨에프티

경기도 시흥시 경기과기대로 181,  
3다707호 (정왕동, 시화국가산업단지)

Tel. 031-434-7871  
 Fax. 031-434-7875  
 www.autocft.co.kr  
 Carry Master, Caster, Clean Hinge

▶ **오토콘시스템**

경기도 용인시 기흥구 동백중앙로 16번길  
 16-4 에이스동백타워 1동 1501-5호  
 Tel. 031-303-8866  
 Fax. 070-4849-1166  
 www.autoconsystem.co.kr  
 DAQ, 모터 컨트롤 시스템,  
 토크 센서, 프로세스 컨트롤러

▶ **오픈솔루션**

서울시 강서구 양천로 401  
 (가양동, 강서한강자이타워 A동 703호)  
 Tel. 02-782-7264  
 Fax. 02-782-4113  
 www.hypermill.co.kr  
 hypercad, CAD/CAM 분야 소프트웨어

▶ **오픈**

경기도 수원시 영통구 원천동 552번지  
 이노플렉스 1-1005호  
 Tel. 031-273-8946  
 Fax. 031-273-8947  
 www.opin.kr  
 비전소프트웨어, 스마트카메라,  
 비전센서, 2D코드판독

▶ **오히너코리아**

서울시 금천구 가산디지털2로 115  
 (가산동, 대륭테크노타운 3차 810호)  
 Tel. 02-2107-3500  
 Fax. 02-2107-3999  
 www.euchner.de/ko-kr  
 각종 산업용 스위치, 엔코더, 커넥터,  
 조이스틱, 핸드 휠(공작기계 부품조립)

▶ **온비전**

서울특별시 송파구 법원로 128  
 (문정동, SK VIGL메트로시티  
 C동 807~808호)  
 Tel. 02-6221-0111  
 Fax. 02-6221-0112  
 www.onvision.co.kr  
 카메라, 렌즈, 프레임그래버, 조명

▶ **올텍오토메이션**

경기도 광명시 하안로 108  
 (소하동, 에이스광명타워 A동 1003호)  
 Tel. 02-2083-1770  
 Fax. 02-2083-1771  
 www.alltek.co.kr

센서, 감속기, 정밀스테이지,  
 3D 측정기, 레이저 측정기 등



**올링테크코리아**  
 경기도 안산시 단원구 성곡로 176  
 (성곡동, 타원타크라 522호)  
 Tel. 070-7509-2587  
 Fax. 0505-299-2589  
 www.allringtech.co.kr  
 고속이미지측정시스템, 원샷비전측정



**와고코리아**  
 경기도 의왕시 이미로 40  
 (포일동, 인덕원 IT밸리 A동 413~416호)  
 Tel. 031-421-9500  
 Fax. 031-360-2476  
 www.wago.com  
 인터커넥션 & 산업자동화, 단자대,  
 모듈형I/O, 파워서플라이

▶ **와이아이소프트**

경기도 수원시 영통구 매영로 269번길 43  
 (영통동, 와이아이빌딩 201호)  
 Tel. 070-4192-8763  
 Fax. 0303-3443-8763  
 www.yisoft.co.kr  
 머신비전시스템(산업용LED, 광학부품)

▶ **와이아이테크**

충남 천안시 서북구 직산읍 모시1길 50  
 Tel. 041-551-4640

Fax. 041-572-4643  
 www.yi-tech.co.kr  
 반도체, LCD, 바이오, LED, 건설,  
 신재생에너지

▶ **와이에이치비에코**

서울시 금천구 가산디지털 2로 14  
 (가산동, 대륭테크노타운12차 501호)  
 Tel. 02-2029-6400  
 Fax. 02-2029-6404  
 www.yhbeco.com  
 자동차매연전기집진기, 냉난방공조기기,  
 미스트크리너, 연기냄새전기집진기

▶ **와이에이치인터내셔널**

서울시 금천구 가산디지털 2로 101  
 (가산동, 한라원앤원타워 B동 1204호)  
 Tel. 02-6951-0792  
 Fax. 02-6951-0794  
 www.yhint.com  
 공압 서보 시스템, 공압 제어부품,  
 공압 액추에이터, 공압 이송 시스템

▶ **와이엔케이솔루션**

경기도 안양시 동안구 학의로 282  
 금강펜테리움A동 804호  
 Tel. 031-342-2075~6  
 Fax. 031-342-2074  
 www.ynksolution.com  
 머신비전케이불개발, 카메라링크 케이블,  
 ATE, FA, FCCL, 커넥터, 스테릭 컨트롤러

▶ **와이즈산전**

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 2022(상갈동)  
 Tel. 031-280-5000  
 Fax. 031-283-9800  
 www.wisecontrol.com  
 압력계, 온도계, 압력전송기, 열전대,  
 밀도계, 멀티 센서, 표면 센서,  
 압력/온도 스위치



# 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


## YP system

### ▶ 와이피시스템

경기도 의왕시 오전공업길19  
(오전동, 대현테크노월드1004호)

Tel. 031-365-5110

Fax. 0504-848-5110

www.ypsystem.co.kr

리니어모터, 로터리모터, 엔코더

### ▶ 와이텍

경기도 성남시 중원구 둔촌대로 388  
크란츠 테크노 1117호

Tel. 031-777-8200

Fax. 031-777-8204

www.ytec.net

밸브 컨트롤, 자동화 기기, 진동 모터,  
리미트 스위치 박스, 포지셔너,  
에어 릴레이

### ▶ 와트드라이브 코리아

경기도 군포시 엘에스로 172  
(금정동, 한림휴먼타워 803호)

Tel. 031-479-7920

Fax. 031-479-7922

www.wattdrivekorea.com

샤프트 마운트, 페러렐 샤프트, 헤리컬 워,  
헤리컬 베벨, 아지데이터, 브레이크

### ▶ 화이트리

경기도 용인시 기흥구 구성로 357  
(창덕동, 용인테크노밸리 C동 707호)

Tel. 031-215-2263

Fax. 031-624-2260

www.witree.co.kr

산업용 무선 AP, 무선 브릿지,  
무선 디바이스 서버, 무선 I/O 디바이스,  
시리얼 광컨버터

### ▶ 용성전기

서울시 동대문구 황물로 87(답십리동)

Tel. 02-2212-7324

Fax. 02-2244-6733

www.yongsungelec.co.kr

산업용 스위치/릴레이, 단자대, 온도계

### ▶ 우리기술

서울시 마포구 월드컵북로 56길 9  
(상암동, 우리기술빌딩 4층)

Tel. 02-2102-5100

Fax. 02-2102-5111

www.wooritg.com

원전제어시스템, 원전감시/경보시스템 등

### ▶ 우성일렉트레이드

경기도 광명시 하안로 60  
(소하동, 광명 테크노파크 D동 1006호)

Tel. 02-2686-7314

Fax. 02-2686-7316

www.photosensor.co.kr

전기·전자 관련 각종센서, 계측기,  
무인반송차

### ▶ 우일에프에이

경기도 수원시 영통구 덕영대로 1556번길  
16 디지털엠패이어 B동 1201호

Tel. 031-223-1380

Fax. 031-223-1383

www.wooilfa.co.kr

납땀기기 전문업체, 무연납, 납땀인두,  
납땀로봇, JAPAN UNIX

### ▶ 우성씨엔에스

서울시 송파구 법원로 11길 7  
(문정동, 문정현대직식산업센터 1-2  
C동 5층 524호)

Tel. 02-3437-3393

Fax. 02-3437-9375

www.cnsauto.co.kr

HMI SW 개발 및 설비 자동화 시스템

### ▶ 우양신소재

대구시 북구 유통단지 8길 21

Tel. 053-383-5287

Fax. 053-383-5283

www.iwooyang.com

고기능 플렉시블 호스, 특수 산업용 소재,  
고기능 섬유/플라스틱, 벨트/폴리

### ▶ 우일베어링

서울특별시 구로구 경인로53길 15  
중앙유통단지 바동 1111~1112호

Tel. 02-2625-8631~4

Fax. 02-2625-8635

www.wooilbr.co.kr

볼베어링, 니들롤러베어링,  
클러치, 볼부싱

### ▶ 우일씨엔에스

경기도 부천시 원미구 약대동  
부천테크노파크 4단지 403동 801호

Tel. 032-326-5701

Fax. 032-326-5714

www.wooilcns.co.kr

카운터, 엔코더, 산업용 컨트롤러, 비전 시스템

### ▶ 우진씨보시스템

서울시 구로구 신도림동 286-7 송원빌딩 3층

Tel. 02-2632-7301~3

Fax. 02-2632-7638

www.woojinmotor.co.kr

AC/DC 모터, 솔레노이드,  
리니어 액추에이터, 로터리 엔코더

### ▶ 우진플라임

충청북도 보은군 장안면 우진플라임로 100

Tel. 043-540-9000

Fax. 043-543-1420

www.woojinplaimm.com

플라스틱 사출성형기, 사출성형기,  
휴대폰부품, 레진, 금형

### ▶ 운영

충남 천안시 서북구 성환읍  
천안대로 2122-20

Tel. 041-411-3800

Fax. 041-411-3838

www.woonyoung.com

전력 제어 유닛, 온도 조절계/타이머,  
리액터, 산업용 트랜스포머

## ultra

### ▶ 울트라이노베이션

충청남도 아산시 번영로111(성곡동)

Tel. 041-558-7161

팩스 041-424-0161

www.ultrai.co.kr

서보배터리, 광케이블,  
서보드라이브, PLC

▶ **울파기술**

서울특별시 금천구 가산디지털1로 70,  
1005호 (가산동, 호서대벤처타워)  
Tel. 02-806-4403~5  
Fax. 02-806-4406  
www.ulfatech.com  
대전방지장치, 탈기장치,  
멤브레인 모듈, 케미컬, 압력계,  
유량계, 풍량, 풍속계, 컨트롤러

▶ **울파테크**

경기도 광명시 하안로 60  
(소하동, 광명테크노파크 B동 407호)  
Tel. 02-806-4402  
Fax. 02-807-4402  
www.ulfa.co.kr  
디지털압력센서 제조,  
공조용 및 크림룸용 차압트랜스미터,  
차압스위치 제조 크린룸용·공조용·필터차압  
용 차압트랜스미터, 차압스위치

**ONEMOTION 원모션**

▶ **원모션**

경기도 남양주시 순화궁로 272  
(별내동, 동광비즈타워 804호)  
Tel. 0505-310-5467  
Fax. 0505-320-5467  
www.onemotion.kr  
Actuator, Electric Cylinder,  
Picker

**WON**  
LINEAR MOTION SYSTEM

▶ **원에스티**

경기도 화성시 팔탄면 울암길 224  
Tel. 031-370-6400  
Fax. 031-352-7380  
www.wonshaft.com  
리니어모션가이드, 크로스롤러베어링  
볼스플라인, 크로스롤가이드웨이,  
슈퍼볼부싱, 리니어볼부싱,  
리니어모션샤프트, 트랙롤러가이드

▶ **원진일렉트로닉스**

경기도 화성시 향남읍 우등길 27-5  
Tel. 031-8059-9800  
Fax. 031-360-6430  
www.onegene.com  
각종 산업용 센서, 블로워/쿨링 팬 BLDC 모터,  
서보 컨트롤 앰프, 라디에이터, 오일쿨러

▶ **원테크**

대구시 달성군 구지면 달성 2차동 1로 200  
(예현리)  
Tel. 053-557-9111  
Fax. 053-557-9115  
www.wontech.kr  
F/A기기, 동력전달장치 등

**welcon SYSTEMS**

▶ **웰콘 시스템즈**

경기도 안산시 단원구 별망로 555  
(원시동, 태원타크라 5차 지식산업센터  
812호)  
Tel. 031-417-6735  
Fax. 031-417-6736  
www.welconsystems.com  
웰콘 서보 드라이브,  
웰콘 협동로봇 조인트 서보 드라이브

▶ **웹시스템코리아**

서울시 금천구 가산디지털 1로 205  
(가산동, KCC웰츠밸리 905호)  
Tel. 02-2138-7177  
Fax. 02-2138-7277  
www.websco.co.kr  
SolidWorks, COSMOSWorks,  
PDM- Works

**Online Exhibitions**

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

MOTION CONTROL VISION SYSTEM www.motioncontrol.or.kr

**(주) 위너**  
Winner Co.,Ltd.

▶ **위너**

강원도 원주시 문막읍 비두먹골길 13  
병일빌딩605호  
Tel. 033-733-9669  
Fax. 033-733-9559  
www.shaft.co.kr  
스피드가이드, 세로, 천복스크류  
(스크류 및 너트), 장축용 열처리 샤프트

▶ **위드로봇**

서울시 성동구 독성로 1길 31  
(성수동 1가, 서울숲 M타워 1001호)  
Tel. 02-6950-0855  
Fax. 02-6020-9867  
www.withrobot.com  
로봇시스템 개발 전문업체, 영상처리,  
임베디드 시스템, 센서 인터페이스, 카메라

**WI-A Corporation**  
위아코퍼레이션(주)

▶ **위아코퍼레이션**

경기 화성시 향남읍 만년로151번길  
74-4  
Tel. 031-359-8151  
Fax. 031-359-8152  
www.wi-a.com  
러빙 머신, 레이저 설비,  
반도체용 글라스 인터포저,  
반도체용 합착기, 반도체 패키지 재배선

▶ **원텍**

경기도 군포시 고산로 166  
(당정동, SK 벤티움 104동 1001호)  
Tel. 031-429-2401  
Fax. 031-429-2405  
www.wintec.co.kr  
산업용 검사장비, 자동화 기기용, 영상컨트롤러

▶ **원텍시스템**

경기도 수원시 영통구 신원로 88  
(신동, 디지털엠포아 2 101동 1306호)

Tel. 031-372-6336  
 Fax. 031-372-6446  
 www.wintechsystem.com  
 CNC 컨트롤러, 로봇 시스템,  
 자동화 관련 장비

▶ **원텍오토메이션**

경기도 수원시 영통구 영통로 200번길 71  
 (영통동, 태광빌딩)  
 Tel. 031-202-7111  
 Fax. 031-202-7154  
 www.iwta.co.kr

PLC, 모션 컨트롤러, 인버터, 로봇,  
 필드버스, 서보 모터, 서보 AMP,  
 공장자동화용 컴퓨터

▶ **윌텍**

경기도 하남시 조정대로 150  
 (덕풍동, 아이테크그린존 946호)  
 Tel. 031-790-1710  
 Fax. 031-790-1716  
 www.willtec.kr  
 반도체, 크린룸케이블, 하팅대치,  
 WAIN, MURR, 무어, DYDEN,  
 다이덴, HELU CABLE 취급



**(주)유니로보텍**  
 Unirobotech co. LTD

▶ **유니로보텍**

서울시 금천구 가산디지털2로53  
 (가산동, 한라시그마밸리901~2호)  
 Tel. 02-6343-6620  
 팩스 02-6343-6621  
 직교로봇, 서보모터, 리니어모터,  
 다관절로봇, 인버터

▶ **유니온전자통신**

경기도 부천시 부천로 198번길 36  
 (춘의동, 춘의테크노파크1차 102동 1207호)  
 Tel. 032-668-9560  
 Fax. 032-668-9565  
 www.unionelecom.co.kr  
 무접점릴레이, 전원공급장치,  
 노이즈필터



▶ **유니젯**

경기 평택시 진위면 마산4로 120  
 Tel. 031-611-4876  
 Fax. 031-662-5126  
 www.unijet.co.kr  
 디스플레이 제조용 기계 제조업  
 잉크젯 공정 적용 샘플

▶ **유니콘**

경기도 시흥시 정왕동 1374-7  
 시화공단3마 208호  
 Tel. 031-431-5165  
 Fax. 031-431-5185  
 www.uniconpro.com  
 이송물류컨베이어, FA시스템

▶ **유니텍정반**

경기도 시흥시 공단 2대로 76번길 9  
 (정왕동, 시화공단 1바 301-1호)  
 Tel. 031-431-0838  
 Fax. 031-431-0344  
 www.unjungban.com  
 정반스탠드, 3차원 측정기용정반,  
 LCD 검사장비용정반, 정밀석정반

▶ **유니팩시스템**

인천광역시 서구 오류동  
 검단일반산업단지 16-12BL  
 Tel. 032-577-8166  
 Fax. 032-577-8167  
 www.unipacksystem.com  
 파워팩, 유압유닛, 유압실린더,  
 유압밸브, 유압기계, AC/DC모터



Industry 4.0과 스마트 공장에  
 필수 요소인 머신 비전!  
 이를 위한 국내 유일의 머신 비전 산업 전문지

www.visionsystem.kr



(주)유닉스엔지니어링

▶ **유닉스엔지니어링**

경기도 화성시 동탄첨단산업 1로 20  
 (영천동, 삼성테크노타워 512~3호)  
 Tel. 031-8050-0545  
 Fax. 031-8050-0565  
 www.unixeng.co.kr  
 초소형 리니어스테이지,  
 정밀모션제어시스템

▶ **유도**

경기도 화성시 팔탄면 서해로1112  
 Tel. 031-350-2500  
 Fax. 031-350-2540  
 www.yudo.com  
 모션 컨트롤러, 오토 피딩 시스템,  
 공장 자동화 장비

▶ **유라코퍼레이션**

경기도 성남시 분당구 판교로 308  
 Tel. 070-7878-1000  
 Fax. 031-780-6801  
 www.yuracorp.co.kr  
 와이어링하네스의 부품, 전장 제어 모듈

▶ **유성반도체**

서울시 구로구 경인로53길 90, 1313호  
 (구로동, 에스티엑스더블유타워)  
 Tel. 02-6679-2880  
 Fax. 02-6679-9435  
 www.yusungsemi.co.kr  
 전자부품 도,소매, LED, 무역

▶ **유영테크닉스**

경기도 고양시 일산동구 일산로 142  
 (백석동, 유니테크벤처타운 8층 819호)  
 Tel. 070-7510-5157  
 Fax. 070-8622-3800  
 www.yooyoung-tech.com  
 LCD, LED, 휘도 측정 검사장비

▶ **유플러스 엔지니어링**

경기도 성남시 분당구 판교로 744,  
 분당테크노파크 C동 401호



Tel. 031-715-1121  
 Fax. 031-719-1116  
 www.upluseng.com  
 측정, 시험, 항해, 제어기기제조

▶ **유피스**

대구시 북구 팔달로 27길 128(노원동 3가)  
 Tel. 053-341-9941  
 Fax. 053-341-9943  
 www.ufis.co.kr  
 안전센서, 매트 스위치, 범퍼 스위치,  
 테이프 스위치, 예지 스위치, 제어 컨트롤러

▶ **은현산업**

인천시 남동구 청능대로 484번길 28-53  
 Tel. 032-441-4361  
 Fax. 032-441-4364  
 www.eunhyunind.co.kr  
 이토 파워몰러, 롤러, 기어드 모터,  
 방향 전환 롤러, 오링벨트, 우레탄 코팅



▶ **이레산업**

경남 창원시 의창구 차롱로 48번길 44  
 (팔용동, 스타트업타워 313호)  
 Tel. 055-266-2588  
 Fax. 055-266-2587  
 www.ireatek.com  
 계측자동화소프트웨어개발,  
 전력분석계



▶ **이레텍**

서울시 금천구 가산디지털1로 131  
 (가산동, BYC하이시티 A동 304호)  
 Tel. 02-6947-7777  
 Fax. 02-6947-7776  
 www.erae-tech.com  
 UNICE SERIES, EBB SERIES

▶ **이너뷰**

경기도 성남시 분당구 금곡동 206

대덕프라자 502호  
 Tel. 031-726-3977  
 Fax. 031-726-3979  
 www.imagesolution.co.kr  
 현미경, 디지털 카메라, 현미경 영상  
 분석 소프트웨어 개발



▶ **이노밴스테크놀로지**

서울시 영등포구 선유로 130  
 (양평동 3가, 에이스 하이테크 3차 306,  
 307호)  
 Tel. 02-3489-8850  
 www.inovance.co.kr  
 인버터, 변환기, 제동기, 브레이크,  
 제동장치, 서보드라이브, 서보모터, PLC



▶ **이노6**

경기도 화성시 정남면 정남산단로 80  
 Tel. 031-378-6640  
 Fax. 031-376-1539  
 www.inno6.co.kr  
 소형 스테이지, 자동 정밀 스테이지,  
 최첨단 레이저 가공 설비, 자동화 설비

▶ **이노템즈**

대전광역시 유성구 테크노4로 17  
 (관평동, 대덕비즈니스센터 B동 515호)  
 Tel. 042-936-0615  
 Fax. 042-936-0616  
 www.innotems.com  
 OVERVIEW, 모니터링 시스템, 교육기기,  
 임베디드 시스템, I/O Board, Laser Diode  
 Driver 레이저 다이오드 컨트롤러,  
 NI 6733 ADAPTER, SI 솔루션, SD 솔루션

▶ **이루시스**

경기도 시흥시 소망공원로 172  
 (시화공단2라201호)  
 Tel. 031-432-4506

Fax. 031-433-4507  
 www.erusys.co.kr  
 유압장비, 유압볼팅시스템, 유압시스템 및 장비



▶ **이모션텍**

서울시 금천구 벚꽃로 244  
 (가산동, 벽산디지털밸리5차 1206호)  
 Tel. 02-2082-5790  
 Fax. 02-2082-4466  
 www.emotiontek.com  
 1축/2축 모션 컨트롤 유닛,  
 모션 컨트롤 시스템, 스텝모션

▶ **이모터**

서울시 영등포구 영등포로 109  
 영등포유통상가 2층 가열 23, 24호  
 Tel. 02-2285-6803  
 Fax. 02-2285-6804  
 www.e-motor.co.kr  
 스테핑 모터, 드라이브&컨트롤러,  
 기어드 모터 등 산업용 제품



▶ **이미지포커스**

경기도 광명시 하안로 60  
 (소하동, 광명SK테크노파크 D동 1214호)  
 Tel. 02-6112-2770  
 Fax. 02-6112-2774  
 www.imagefocus.co.kr  
 Chromasens의 스테레오 라인 스캔 카메라  
 라 3DPIXA, Lucid의 편광 카메라

▶ **이브이티코리아**

경기도 수원시 영통구 신원로 306  
 (원천동, 이노플렉스 1-1005호)  
 Tel. 031-273-8946  
 Fax. 031-273-8947  
 www.evtkorea.com

머신비전 소프트웨어, 스마트카메라,  
3D비전시스템 검사장비

▶ **이성**

경기도 시흥시 희망공원로 92  
(정왕동, 시화공단 2마 301-3호)

Tel. 031-433-0500

Fax. 031-497-9697

www.isung.com

물류 자동화 전문업체, 산업용로봇  
컨베이어, 음식물처리기, 오존, 환경시스템

▶ **이쓰리피에스**

서울시 서초구 매향로 27  
(양재동, 명연빌딩 3층, 5층, 6층)

Tel. 02-576-2997

Fax. 02-576-2993

www.e3ps.com

PLM, IoT/AR, CAD, PMS, SLM 시스템

▶ **이심기술**

서울시 영등포구 선유로 88-6(양평동)

Tel. 02-2671-2020

Fax. 02-2671-3636

www.eshimtech.com

커트바이스, 벡텍, 서프캠, 오케이바이스,  
에어터빈툴, 사이닝3D, 산코트라이테크

▶ **이앤디일렉트릭**

인천시 서구 중봉대로 490  
(청라동, 청라 더리브티아모 지식산업센터  
326~7호)

Tel. 070-4349-1177

Fax. 02-6280-6814

www.ende.co.kr

소프트웨어개발



▶ **이에스테크놀로지**

서울시 금천구 벚꽃로 244  
(가산동, 벽산디지털밸리 5차 1112호)

Tel. 02-868-9338

Fax. 02-868-9334

www.ergo.kr

전기실린더(전동실린더), 전기리프트,  
전동액추에이터, 유압전동실린더

▶ **이엔씨테크놀로지**

경기도 화성시 동탄면 동탄산단8길47  
(방교리)

Tel. 031-8047-3300

Fax. 031-8047-3399

www.enctech.co.kr

머신 비전 시스템, FPD 성능 측정기기



▶ **이오비스텍**

서울시 송파구 법원로 11길 7  
(문정동, 현대지식산업센터 C동 1301~5호)

Tel. 02-424-8832

Fax. 02-6455-8832

https://www.iovis.co.kr/product/  
lighting.php

영상캡처보드 LED 광원장치 REVOLX  
INC. 산업용 카메라, 라인스캔 카메라, 렌즈

▶ **이영**

인천시 남구 주영로 73번길 18

Tel. 032-865-8961

Fax. 032-866-8960

www.lyico.co.kr

트로리바(크레인, 호이스트, 풀러)

▶ **이전산업**

서울특별시 금천구 벚꽃로 24길 26  
(가산동, 에이스하이엔드타워 클래식 301호)

Tel. 02-6952-0835

Fax. 02-6952-0836

www.ejohn.co.kr

헬리컬 기어드모터, 워감속기,  
변속기, DC/AC 모터, 바이브레이터



▶ **이즈비**

경기도 군포시 고산로 166  
(당정동, SK 벤티움 103동 808호)

Tel. 031-427-3405

www.isvi-corp.com

카메라-3D, 렌즈

▶ **이지로보틱스**

경기도 수원시 영통구 덕영대로 1556번길  
16(영통동, 디지털엠피어 D동 1101호)

Tel. 031-695-3500

Fax. 031-695-3509

www.ezrobotics.com

디지털매뉴팩처링엔지니어링,  
3D 센서솔루션

▶ **이지뷰**

서울시 금천구 가산디지털1로 2  
우림라이온스밸리 2차 718호

Tel. 02-2066-8121

Fax. 02-2066-8127

www.easyview.kr

터치스크린, 이지뷰, PLC기반  
소프트웨어/하드웨어

▶ **이쿠라세이키**

경기도 안양시 동안구 신민대로 267  
(관양동, 아크로펠리스 902호)

Tel. 031-385-5246

Fax. 031-385-5247

www.ikura.com

바피더

▶ **이타스코리아**

경기도 성남시 분당구 대왕판교로660  
(삼평동, 유스페이스1 B동 9층)

Tel. 031-326-6200

Fax. 031-326-6209

www.etas.com

자동차 ECU 개발용 SW/HW 툴

▶ **이티에이**

서울시 금천구 서부셋길로 638  
(가산동, 대륭테크노타운 7차 701호)

Tel. 02-2108-4521

Fax. 02-2108-4520

www.etakorea.co.kr

유럽형 배선기기, 프론트 커넥터, 단자대,  
릴레이 보드, 케이블, 산업용 FA 계장기기

▶ **이플러스이 일렉트로닉 코리아**

경기도 용인시 기흥구 흥덕 1로 13  
(영덕동, 흥덕IT밸리 2001호)

Tel. 031-8065-6230

Fax. 031-8065-6232

www.epluse.com

자동차 공업 /HVAC

(난방, 통기, 공기 조절), 측정 및 제어 기술,  
백색 가전, 농업, 공정과 환경 공학

▶ **이화**

경기도 시흥시 공단 1대로 244

(경왕동, 시화유통상가 5-115)

Tel. 031-430-2563~7

Fax. 031-430-2568

www.leehwa21.com

스윙베어링, 스윙드라이버, 모터베이스,  
체인, 카플링, 기어, 감속기/기어드모터

▶ **인곡산업**

서울시 구로구 디지털로 31길 53

(구로동, 이앤씨벤처드림타워 5차 602호)

Tel. 02-6336-3300~4

Fax. 02-6336-3309

www.inkok.co.kr

동력전달장치, 마이크론드릴,  
절삭공구, LED조명기구

▶ **인더스텍**

경기도 광명시 하안로 60

(소하동, 광명테크노파크 E동 601호)

Tel. 02-2083-3088

Fax. 02-2083-3090

www.industek.co.kr

모션컨트롤 시스템 엔지니어링 서비스

**INA** 仁亜오리엔탈모터(株)

▶ **인아오리엔탈모터**

인천시 남동구 앵고개로 490번길 119

(고잔동, 남동공단 144B-9L)

Tel. 032-819-8721

Fax. 032-819-8671

www.inaom.co.kr

AC 모터, BLDC 모터, 스텝핑 모터,  
컨트롤러, 전동 액추에이터, FAN

**MOTION CONTROL**  
2024 Buyers Guide

**Inatech&CORP**

인아텍앤코포(주) CORP 사업부

▶ **인아텍앤코포 CORP사업부**

서울시 금천구 가산디지털1로168

우림라이온스밸리 C동 812호

Tel. 02-2026-0660

Fax. 02-2026-0661

www.inacorp.co.kr

모터, 브라이브 시스템, 컨트롤러 등

**Inatech&CORP**

인아텍앤코포(주) TECH 사업부

▶ **인아텍앤코포 TECH 사업부**

인천시 남동구 남동서로 37

(고잔동, 남동공단 127B- 9LT)

Tel. 032-819-8651

Fax. 032-819-8658

www.inatech.co.kr

스마트 팩토리, 자율 주행 로봇,  
협동 로봇, 그리퍼

▶ **인텍에프에이**

경기도 용인시 기흥구 탑실로 35번길 63

(공세동)

Tel. 031-218-4800

Fax. 031-218-4899

www.intech-fa.co.kr

모터 드라이브, 컨트롤러,  
전력관리 시스템 등 각종 솔루션

▶ **인텍오토메이션**

경기도 화성시 정남면 정남산단로 135

Tel. 031-377-1030

Fax. 031-377-1031

www.intechautomation.co.kr

직선 운동 부품, 로봇 및 관련 부품,  
스텝핑 모터 및 컨트롤러

▶ **인팩트 오토메이션**

경기도 성남시 중원구 둔촌대로 388

(상대원동, 크란츠테크노 420호)

Tel. 031-747-6010

Fax. 031-629-6014

www.infact.co.kr

원도우용 HMI장비, PLC,

라디오모뎀 등 산업용 자동제어시스템

▶ **인피니언 테크놀로지스 코리아**

서울시 강남구 테헤란로 534

(대치동,글라스타워 13층)

Tel. 02-3460-0900

Fax. 02-3460-0903

www.infineon.com

MCU, 전력관리칩, 마이크로 컨트롤러  
센서류, 파워모듈

**ildongfa**

일동에프에이

▶ **일동에프에이**

경기도 광명시 일직로 72

(일직동,광명무역센터A-604호)

Tel. 02-898-1185

Fax. 02-898-1186

www.ildongfa.co.kr

감속기

▶ **일범**

경기도 김포시 통진읍 동을산로 11-8

Tel. 031-984-1015

Fax. 0504-435-8081

www.ilbeom.co.kr

쾌속성형시스템, 진공주조시스템, RIM  
성형시스템, 비접촉 이송장치,  
에어 롤러



(주)일우모션텍

▶ **일우모션텍**

경기도 안양시 동안구 엘에스로

116번길 118

(호계동, 안양 2차 SK VI센터 2층 206호)

Tel. 031-5175-1374

Fax. 031-5175-1375

http://irumotiontech.machineey.co.kr

서보모터, 액추에이터, 모션컨트롤용 IC  
볼스크류, 감속기, 단·다축로봇

# 자



▶ **자비스**

경기도 성남시 중원구 사기막골로 177  
(상대원동, 금강하이테크밸리 619호)  
Tel. 031-740-3800  
Fax. 031-740-3802  
www.xavis.co.kr  
X-RAY 전자/자동차/반도체/배터리  
X-RAY 식품이물검출기

▶ **자이스코리아**

서울시 송파구 법원로 135  
(문정동, 대명타워 13층 1301호)  
Tel. 1661-3140  
Fax. 02-3140-2699  
www.zeiss.co.kr  
광학현미경, 전자현미경, X-ray 현미경

▶ **자일링스코리아**

서울시 영등포구 63로 50  
(여의도동, 63한화생명빌딩 13층)  
Tel. 02-3144-0300  
Fax. 02-761-4278  
www.xilinx.com  
FPGA 반도체 등

▶ **잘만정공**

대구시 달서구 성서 4차 첨단로 50-8  
Tel. 053-583-1244~8  
Fax. 053-583-1316  
www.jalman.com  
로드엔드, 볼조인트, 스테드형트랙롤러,  
베어링, 기계부품제조, 볼베어링,  
롤러베어링

▶ **재성에프에이**

서울시 금천구 가산디지털 1로 16  
(가산동, SK V타워 AP센터 306~311호)  
Tel. 02-2038-9170  
Fax. 02-2038-9970

www.jsfa.co.kr  
모션컨트롤러, AC서보시스템,  
모션솔루션

▶ **재원**

경기도 군포시 공단로 140번길 46  
(당정동, 엠테크노 1113호)  
Tel. 031-477-7333  
Fax. 031-477-7399  
www.ijaewon.com  
모터라이즈 스테이지, 메뉴얼 스테이지,  
모션시스템, 모듈시스템, 산업용PC

▶ **정우전기**

경기도 김포시 양촌읍 황금 1로 90  
Tel. 031-996-4172  
Fax. 031-996-4175  
www.jem21.net  
삼상모터, 단상모터, 유압모터, 방폭모터

▶ **정우코퍼레이션**

인천시 연수구 솔밭로 60  
Tel. 032-683-6200  
Fax. 032-684-1010  
www.jwcorporation.kr  
리니어 모터/스테이지/시스템, 기어  
감속기, 서보 모터 및 컨트롤러, 공압기

▶ **제니스텍**

서울시 성동구 성수일로4길 25  
서울숲 코오롱디지털타워 1차 603호  
Tel. 02-2115-8850  
Fax. 02-2115-8854  
www.zenithtek.co.kr  
필드게이트웨이, 제어기, 필드버스, OPC  
TU, Industrial Field Communication

▶ **제니아일렉트로닉스**

경남 창원시 성산구 완암로 50  
(성산동, SK테크노파크테크존 906호)  
Tel. 055-277-2962  
Fax. 055-277-2969  
www.zeniaelec.com  
인터페이스보드, 스마트센서,  
신호발생기, 영상검사기

▶ **제우스**

경기도 화성시 안녕남로 132

Tel. 031-377-9500  
Fax. 031-8077-9692  
www.globalzeus.com  
PLC-파나소닉 진공, 센서-썬크스 코리아  
모터-파나소닉 전지, 파워 서플라이

▶ **제이스텍**

충남 아산시 음봉면 산동로 433-15  
Tel. 041-421-5000  
Fax. 041-421-5099  
www.jastech.co.kr  
도금장비, 세정장비, 펌프, LCD 모듈제조,  
LET 팩킹, 터치판넬

▶ **제이씨인터내셔널**

서울시 마포구 잔다리로 91(서교동)  
Tel. 02-326-2800  
Fax. 02-326-2804  
www.jcint.co.kr  
모터, 팬, 펌프, 감속기, 제트플로우



▶ **제이비언**

서울시 금천구 두산로 70  
(독산동, 현대지식산업센터 B동 1606호)  
Tel. 02-2014-6899  
Fax. 02-2014-6898  
www.jbeyond.co.kr  
카메라, 렌즈, 머신비전, 조명



▶ **제이에스모션**

서울시 금천구 가산디지털2로70  
(가산동, 대륭테크노타운19차  
313~314호)  
Tel. 02-4064-1607  
Fax. 02-6442-2459  
https://jsmotion.modoo.at/  
LM가이드, 볼스크류, KR유닛,  
직교로봇

▶ **제이엔비**

경기도 평택시 진위면 진위 2산단로 31-21  
Tel. 031-8015-2001~4  
Fax. 031-8015-2005  
www.jnbeng.com  
반도체장비, FPD진공장비,  
리니어로봇, 리니어모터

▶ **제이콤파이앤시**

경기도 부천시 안곡로 280  
(역곡동, 제이콤파빌딩)  
Tel. 02-2614-8900  
Fax. 02-2614-5900  
www.jkop.co.kr  
산업용 벨트, 벨트 풀리,  
커플링, 축 고정장치, 디지털 측정기

▶ **제이피시스**

경기 안산시 단원구 산단로 163번길 48  
(반월공단 1B-15L)  
Tel. 031-494-6665  
Fax. 031-494-2217  
www.jpsys.co.kr  
바이브레이션, 파츠피더, 직진피더,  
공장자동화, 제일파츠피딩시스템



**제일감속기(주)**

▶ **제일감속기**

서울시 구로구 부일로 815번길 66(온수동)  
Tel. 02-2685-2501  
Fax. 02-2682-2439  
www.jeilreducer.com  
기어드모터, 기어박스, 1단 월감속기/  
2단월감속기/모터, 헬리컬 월감속기

▶ **제일모터컴퍼니**

서울시 구로구 경인로 53가길 10  
(구로동, 구로대명벨리온 지식센터 2층 208호)  
Tel. 02-2615-7200  
Fax. 02-2615-7201  
www.jimotor.com  
AC 기어드 모터, DC 모터,  
스텝/서보 모터, 감속기, 인버터,  
전동 실린더



**JEIL MTECH**  
Professional Marking System

▶ **제일엠텍**

경기도 성남시 중원구 사기막골로 124  
(상대원동, SKn 테크노파크 메가동 909호)  
Tel. 031-776-0803~6  
Fax. 031-776-0807  
www.pinmarking.com  
산업용 핀 마킹 시스템, 레이저 시스템

▶ **제일자동화모터**

경기도 안양시 동안구 엘에스로 85  
Tel. 031-465-3100  
Fax. 031-465-4300  
www.famotor.com  
AC모터, DC모터, 서보모터,  
스텝모터, PLC

▶ **젝스컴퍼니**

경기도 남양주시 순화궁로 249  
(별내동, 별내역파리곤스퀘어 M동 1127~8호)  
Tel. 0505-254-0802  
Fax. 0505-299-0802  
www.jecs.co.kr  
임베디드보드개발 및 유통,  
산업용컴퓨터개발

▶ **저스텍**

경기도 평택시 진위면 남부대로 630-46  
Tel. 031-647-5500  
Fax. 031-647-5555  
www.justek.com  
스태이지, 리니어 모터, 서보 드라이버



**(주)주강로보테크**

▶ **주강로보테크**

경기도 평택시 청북읍 광승길 72-3  
Tel. 031-683-9876  
Fax. 031-683-0141  
www.jrtfa.com  
그리퍼, 슬라이더실린더, 액추에이터  
로터리실린더, 톨체인저, 로봇 센서

▶ **주원**

경기도 성남시 분당구 성남대로 43번길 10  
(구미동, 하나 EZ타워 607호)  
Tel. 031-726-1585  
Fax. 031-726-5070  
www.joowon.co.kr  
열화상기기, 정밀 스테이지,  
3D 프린터스캐너, 가속도 압력 센서

▶ **주인정보시스템**

서울시 강남구 논현로 102길 7  
(역삼동, 주인빌딩)  
Tel. 02-554-3271  
Fax. 02-554-3273  
www.jisystem.com  
HMI, 산업자동화 SW 및 시스템 구축

▶ **지구무역상사**

서울시 강남구 테헤란로 309  
(역삼동, 삼성제일빌딩 1611호)  
Tel. 02-562-7677  
Fax. 02-562-6877  
www.jigutrade.co.kr  
열 화상 카메라 및 시스템, 적외선 온도계



**지노이드**

▶ **지노이드**

서울시 금천구 가산디지털1로168  
(가산동, 우림라이온스밸리 B동 1006호)  
Tel. 02-2026-4333  
Fax. 02-2026-4334  
www.jinoid.com  
일반 및 특정용도의포토센서,  
엔지니어링 컨설팅 및 솔루션 제공

▶ **지니스**

경기도 부천시 원미구 춘의동 202-4  
지니스빌딩  
Tel. 032-666-9946~8  
Fax. 032-666-9949  
www.ginice.co.kr  
온도 조절기, 감지기, 구동기, 습도 검출기

▶ **지덕산업**

충청남도 당진시 송악읍 부곡공단 4길 27-50  
Tel. 041-357-8390  
Fax. 041-357-8395  
www.gdok.co.kr  
레벨링 캐스터, 정밀 캐스터, 완충 캐스터

# SIEMENS

▶ **지멘스**

서울시 종로구 종로 3길 17  
(청진동, D타워 2, 9층)  
Tel. 02-3450-7103  
Fax. 02-3450-7157  
www.siemens.com  
생산 자동화, 모션 컨트롤 및 드라이브,  
저전압 제어장비, 빌딩 자동화용 제어장비,  
공정 자동화

▶ **지에스인스텍**

인천시 남구 길파로 71번길 70 (주안동)  
Tel. 032-870-5508  
Fax. 032-870-5510  
www.gsinstech.com  
각종 계측기, 정보통신기기제조



▶ **지.에프.에이.엠**

부산시 강서구 유통단지 1로 41  
(대저2동, 부산티플렉스 131동 224호)  
Tel. 1599-4934  
Fax. 051-980-7964  
www.gfam.co.kr  
산업용 카메라, 전기 전자 제어,  
공정 제어 실험 장치

**MOTION CONTROL**  
**2024 Buyers Guide**



주식회사 지엔비

▶ **지엔비**

경기도 수원시 권선구 오목천로  
152번길 39(고색동)  
Tel. 031-298-7281~2  
Fax. 031-298-7283  
www.gnb21c.com  
직교로봇(ACTUATOR, CYLINDER)  
자동스테이지

▶ **지엔비테크**

서울시 금천구 가산디지털 1로 83  
(가산동, 파트너스타워1차 703호)  
Tel. 02-3281-1300~1  
Fax. 02-3281-0400  
www.gnbtech.co.kr  
바코드 프린터, 모바일 프린터, 전자저울  
RFID프린터 등 각종 프린터 제품



지엠에스아이엔씨

▶ **지엠에스아이엔씨**

경기도 성남시 중원구 갈마치로 244번길  
31(상대원동, 성남현대 1밸리 109호)  
Tel. 031-737-9470  
Fax. 031-737-9471  
www.gmsi.co.kr  
모션 시스템, 반도체장비용모션부품

▶ **지원테크**

경기도 군포시 군포첨단산업 1로 11  
Tel. 031-429-4868  
Fax. 031-429-4869  
www.jiwonkorea.co.kr  
산업용 커넥터, 케이블, 전선, 액세서리

▶ **지콤**

경기도 수원시 장안구 송죽동 441-27  
조운빌 2층  
Tel. 031-257-2810  
Fax. 031-257-2826  
www.zeecomkorea.com

센서 및 액세서리, 디스플레이제어기,  
데이터기록장치, 전송장치, 센서  
온도프로브, 경보및보호장치, EX.보호

▶ **지트카플링**

경기도 광주시 오포읍 보동치길 43  
Tel. 031-767-1186  
Fax. 031-767-1187  
www.jitcoupling.co.kr  
카플링

▶ **지티(G.T.)코리아**

서울시 금천구 가산디지털2로 123  
(가산동, 월드메르디앙 2차 5층 1507호)  
Tel. 02-6011-3352  
Fax. 02-6011-3350  
www.gtkorea777.com  
감속기, 스크류잭, 드라이브, 볼스크류

▶ **진로종합케이블**

대구시 북구 유통단지 38  
(산격동, 전기재료관 가동 111호)  
Tel. 053-604-5436  
Fax. 053-604-5049  
www.jinrocable.com  
로봇(FA)케이블, FA관련 케이블 및  
케이블 전체

▶ **진산(DKC)**

경기도 부천시 정주로 63  
(약대동, 진산테크 4층)  
Tel. 032-682-6163  
Fax. 032-682-6167  
www.dkcair.co.kr  
AC/DC 솔레노이드,  
기계식/에어 솔레노이드 밸브



▶ **진성나노텍**

경기도 안산시 상록구 해양3로 15  
(사동, 그랑시티시그니처타워  
1718~1720호)  
Tel. 031-520-5804  
Fax. 031-520-5805  
www.js-tech.kr  
비전·센서, 커넥터, 밸브, 산업용 PC

## ▶ 진영에프에이

경기도 군포시 고산로 166  
(당정동, SK 벤틀룸 104동 404호)  
Tel. 031-427-2657  
Fax. 031-427-2638  
www.jyfa.co.kr  
전동기드라이브솔루션, 고주파, 노이즈

## ▶ 진영콘텍

서울시 구로구 디지털로30길 28, 501호  
(구로동, 마리오타워)  
Tel. 02-2038-7350  
Fax. 02-2038-7356  
www.jyct.com  
LCD 디스플레이 어플리케이션, 패널 PC,  
박스 PC, 산업용 LCD 모니터, LCD A/D 컨버터 등

## ▶ 짐머그룹코리아

인천시 연수구 송도과학로 32  
(송도동, 송도테크노파크 IT센터 S 2804-2호)  
Tel. 032-215-9700  
Fax. 0032-215-9701  
www.zimmer-group.com  
툴체인저, 그리퍼, 회전유닛,  
클램핑엘리먼트

## 차



## ▶ 참테크

경기도 화성시 반송동 93-1  
풍성위버폴리스 309호  
Tel. 031-385-7828  
Fax. 031-347-7828  
www.charm-tech.co.kr  
최신형리니어엔코더

## ▶ 창성밴드

경북 성주군 성주읍 성주산업단지 2길 51  
Tel. 054-933-8411~3  
Fax. 054-933-8414  
www.csband.co.kr  
표준형 자동결속기, 수산형 자동결속기,  
전자동 결속기, 쌍결기, 에이틀

## ▶ 청우전자

경기도 성남시 분당구 판교로 723  
(야탑동, 분당테크노파크 B동 307호)  
Tel. 031-707-4387~9  
Fax. 031-707-0486  
www.chungwooelex.com  
컨넥터, 케이블하네스, 케이블

## ▶ 초성전자

경기도 성남시 분당구 황새울로 200번길  
9-7(수내동, 판테온 1716호)  
Tel. 031-711-8445~6  
Fax. 031-711-8447  
www.cho-sung.com  
하이퍼포먼스시리즈, 콤팩트시리즈,  
휴대용적외선온도계, 검교정기  
적외선열화상카메라 액세서리

## ▶ 춘일전기

경기도 용인시 기흥구 고매로 34번길 20  
(고매동, 영민빌딩 104호)  
Tel. 1522-8427  
Fax. 031-8067-7069  
www.choonil.co.kr  
센서, 스위치, 타이머, 릴레이, PLC,  
공압기기, 계측기, 방향 제어기기,  
피팅 및 튜브

## ▶ 친트코리아

경기도 의왕시 이미로 40  
(포일동, 인덕원 IT밸리 B동 601호)  
Tel. 031-421-8111  
Fax. 031-8069-8110  
www.chintkorea.com  
저압기기, 고압기기, 인버터

**MOTION  
CONTROL**  
2024 Buyers Guide

## 카

## ▶ 카모에프에이

서울시 금천구 가산디지털 2로 98  
(가산동, 아파트형공장 IT캐슬 1동 216호)  
Tel. 02-761-5621  
Fax. 02-761-5622  
www.kamofa.co.kr  
볼 감속기, 캠 기어, 소형 캠식 인덱스,  
공압식 인덱스

## ▶ 카스

서울시 강동구 양재대로 1315  
(성내동, 카스빌딩)  
Tel. 1577-5578  
Fax. 02-475-4668  
www.cas.co.kr  
로드셀, 측정기, 산업용 계량 시스템

## ▶ 카이스

경기도 성남시 분당구 판교로 562번길 1  
Tel. 031-704-8833  
Fax. 031-704-8834  
www.ekais.kr  
센서, 변위/계측센서, 광학, 측정기기,  
머신 비전/바코드리더

## ▶ 캐디언스시스템

서울시 금천구 가산디지털1로 212  
코오롱디지털 애스턴타워 1006호  
Tel. 1600-7805  
Fax. 0303-3130-7181  
www.cadians.com  
CAD/CAM/CAE/PDM 토탈솔루션, 3D,  
CIM CAM, CAD/CAM/ CAE,TeamCenter

## ▶ 캐즈테크

서울시 금천구 가산디지털 2로 108  
(가산동, 뉴티캐슬 306호)  
Tel. 02-6332-3998  
Dax. 02-6332-2720  
www.cads.co.kr  
솔리드웍스, 솔리드캠  
솔리드웍스엔터프라이즈피디엠



**▶ 캠틱종합기술원**  
 전주시 덕진구 유상로67  
 Tel. 063-219-0300  
 Fax. 063-219-0311  
 www.camtic.or.kr  
 스마트팩토리솔루션,  
 나노섬유전기방사장치



**▶ 커미조아**  
 대전시 유성구 테크노 2로 314  
 (탑립동 914)  
 Tel. 042-936-6500  
 Fax. 042-936-6507  
 www.comizoa.co.kr  
 임베디드/PCI 모션 컨트롤러, DAQ,  
 모션 컨트롤용 SW

**▶ 컨트롤웍스**  
 서울시 강남구 언주로 81길 13  
 (역삼동,진일빌딩 5층)  
 Tel. 02-555-1231  
 Fax. 02-555-1274  
 www.control-works.co.kr  
 제어기술 솔루션

**▶ 컴파일테크놀러지**  
 서울시 구로구 가마산로 27길 11-9  
 컴파일빌딩  
 Tel. 02-711-2592  
 Fax. 02-711-2593  
 www.comfile.co.kr  
 터치 컨트롤러, 반도체형 PLC,  
 일체형 모션 컨트롤러, 무선 I/O 컨택트,  
 CUBLOC

**▶ 케이로봇**  
 경기도 김포시 하성면 원릉로 100  
 Tel. 070-4237-2658  
 Fax. 0505-300-2658  
 www.k-robot.com

서교형로봇 및 RC제품, 드론

**▶ 케이블맵**  
 서울시 강북구 삼각산로 13 (수유동)  
 Tel. 02-744-1501  
 Fax. 02-744-1505  
 www.cablemap.co.kr  
 케이블

**▶ 케이블콘**  
 서울시 강북구 삼각산로 5(수유동)  
 Tel. 02-744-1501  
 Fax. 02-744-1505  
 www.cablecon.co.kr  
 케이블, 콘넥터, 툴, 케이블 콘

**▶ 케이시시정공**  
 서울시 구로구 경인로 55길 51, A-133호  
 (구로동, 한성빌딩)  
 Tel. 02-2637-4000  
 Fax. 02-2679-8924  
 www.kccpr.co.kr  
 유공압 실린더, 솔레노이드 밸브,  
 에어유니트, 진공기기

**▶ 케이씨모터**  
 서울시 금천구 가산동 493-6  
 대륭테크노타운 6차 1104호  
 Tel. 02-2107-7600  
 Fax. 02-2107-7605  
 www.kcmotor.co.kr  
 AC, DC, 스테핑, 팬, 펌프 모터

**▶ 케이씨인더스트리얼**  
 서울시 강남구 테헤란로 534  
 (대치동, 글라스타워 빌딩 22층)  
 Tel. 070-5008-7250  
 Fax. 02-2088-3465  
 www.kcindustrial.com  
 반도체, 평판 디스플레이, 통신 제품  
 부품제조



구동·전달·제어 시스템 관련  
 엔지니어링 기술전문지



**▶ 케이엔아이(K&I)**  
 충남 천안시 서북구 직산읍  
 4산단 3로 36-18(신갈리)  
 Tel. 041-585-1369  
 Fax. 041-585-1320  
 www.knicorp.co.kr  
 LCD 운송콘베이어, 산료서보모터

**▶ 케이엠에스**  
 경기도 광주시 고불로 458(삼동)  
 Tel. 031-763-3119  
 Fax. 031-766-3119  
 www.kmsglobal.kr  
 무선화재감지시스템, 스마트팩토리,  
 스마트 IoT 방화문, IoT 소공간소화장치,  
 IoT 불꽃감지기

**▶ 케이엠티**  
 경남 창원시 의창구 팔용로 345번길 17  
 (팔용동)  
 Tel. 055-297-8101  
 Fax. 055-297-8104  
 www.kmtspindles.com  
 스펀들, 테이블, 커플링, 툴홀더

**▶ 케이오비에이**  
 서울시 구로구 부일로 869  
 (온수동, 메카드빌딩 6층)  
 Tel. 1522-0345  
 Fax. 02-2611-5970  
 www.kobapage.com  
 자동차부품제조, 속업소바, 하이드로버퍼,  
 하이드로체크, 개스스프링

**▶ 케이이씨**  
 서울시 서초구 마방로 10길 5  
 Tel. 02-2025-5000  
 Fax. 02-527-4170  
 www.kec.co.kr  
 다이오드, 트랜지스터, 반도체소자제조

**▶ 케이지오토**  
 세종특별자치시 소정면 소정산단 4로 45



Tel. 1661-0847  
 Fax. 044-715-7651  
 www.kgauto.co.kr  
 스위치, 호이스트, 리미트,  
 방우형 제어용 스위치, 인디케이터

▶ **케이투레이저시스템**

경기도 안양시 만안구 전파로 53  
 Tel. 070-4571-1900  
 Fax. 031-448-2412  
 www.k2laser.co.kr  
 레이저 조각장비 전문업체, 절단, 인쇄,  
 목공예, 자수라벨

▶ **케이티씨**

대구시 달성군 현풍읍 현풍서로 124, 3동 1층  
 Tel. 053-592-5597  
 Fax. 053-592-5589  
 www.hiktc.com  
 와이어 레이스 볼 베어링

▶ **케이티엠 테크놀로지(성남)**

경기도 성남시 중원구 사기막골로 124  
 SKn테크노파크 비즈센터동 1415호  
 Tel. 031-776-2200  
 Fax. 031-776-3119  
 www.ktme.com  
 구조해석, 설비진단, 소음진동 제품 일체

▶ **케이티엠테크놀로지(판교)**

경기도 성남시 분당구 대왕판교로 670  
 유스페이스2 B동 808호  
 Tel. 031-628-6070  
 Fax. 031-628-6080  
 www.ktme.com  
 정밀측정용엔코더, 와이어변위센서, 경사계



# COGNEX

▶ **코그넥스코리아**

서울시 송파구 법원로 135  
 (문정동, 대명타워 5층)  
 Tel. 02-539-9047  
 Fax. 02-539-9592  
 www.cognex.com  
 비전센서, 비전시스템, 바코드검사장비,  
 3D레이저 프로파일러, 휴대형판독장치

▶ **코노텍**

부산광역시 기장군 장안읍 반룡산단 1로 56  
 Tel. 051-819-0425~7  
 Fax. 051-819-4562  
 www.conotec.co.kr  
 냉동공조기, 범용제어기, FA기기,  
 원격,경보시스템, 센서, 트랜스미터

▶ **코닉오토메이션**

경기도 화성시 동탄면 동탄산단 9길  
 23-12 8층  
 Tel. 031-831-4400  
 Fax. 031-831-4405  
 www.kornic.co.kr  
 소프트웨어 자문, 개발 및 공급

▶ **코닥트**

부산시 강서구 낙동남로991번길58(명지동)  
 Tel. 051-317-4490  
 Fax. 051-317-4492  
 www.koduct.com  
 케이블케리어, 플렉시블 튜브, 커넥터

▶ **코로**

경기도 부천시 원미구 약대동 193  
 부천테크노파크 401동 601호  
 Tel. 032-234-5300  
 Fax. 032-234-5320  
 www.koro.co.kr  
 각종 산업용 로봇, 모션 컨트롤러

▶ **코로보**

경기도 안양시 만안구 전파로24번길 55  
 엘리시아빌딩  
 Tel. 031-441-0033

Fax. 031-441-0039  
 www.korobo.co.kr  
 산업용 케이스, 기계류 컨트롤 패널 및  
 암, 전자용 하우징

**CORRON**  
 HSC • EDM • WATERJET LASER

▶ **코론**  
 충남 천안시 서북구 직산읍  
 4산단 5길 11-1  
 Tel. 1522-0846  
 Fax. 041-585-8260  
 www.corron.co.kr  
 초정밀 나노 고속가공기 및  
 레이저워터젯 가공기

▶ **코리아데이타코퍼레이션**

서울시 금천구 디지털로9길 47, 303-1호  
 (가산동, 한신IT타워 2차)  
 Tel. 02-2025-3883  
 Fax. 02-2025-3880  
 www.kdatacorp.com  
 HMI/SCADA FACTORYLINK  
 제조실행시스템, 품질관리시스템,  
 설비관리시스템

▶ **코리아디지털**

서울시 구로구 디지털로 273  
 (구로동, 에이스트윈타워 2차 804호)  
 Tel. 02-2109-8877  
 Fax. 02-2109-8878  
 www.sensecube.com  
 CO2센서, O2센서, pH, EC 컨트롤러

▶ **코리아벨브앤피팅**

서울시 강남구 역삼동 702-13  
 성지하이츠 1806호  
 Tel. 02-564-3147  
 Fax. 02-564-3149  
 www.koreavf.co.kr  
 약 7000여종의 콕커플링, 밸브, 커넥터

▶ **코리아카플링**

경기도 김포시 대곶면 송마로 91-22

Tel. 031-981-1926  
 Fax. 031-981-1928  
 www.koreacoupling.co.kr  
 카플링

▶ **코릭스 교역**

서울시 금천구 가산디지털2로 184  
 (가산동, 벽산디지털밸리 2차 1008호)  
 Tel. 02-2113-0666~73  
 Fax. 02-2113-0665  
 www.korics.co.kr  
 산업용 기계/전기/전자 분야 관련 기기

▶ **코린스**

경기도 성남시 중원구 둔촌대로 474  
 (상대원동, 선택시티 1, 1708호)  
 Tel. 031-777-1588  
 Fax. 031-777-1587  
 www.korins.com  
 열화상 카메라, 초음파 유량계, 전력분석기

▶ **코마텍코리아**

경기도 군포시 고산로 148번길 17  
 (군포IT밸리 B동 2202호)  
 Tel. 02-574-9345  
 Fax. 02-578-1882  
 www.kohmatic.co.kr  
 정밀 커플링, 고무파스핀들,  
 클램핑/홀딩시스템, 모터

▶ **코메스**

인천시 연수구 송밭로 46 (동춘동)  
 코메스 빌딩  
 Tel. 032-812-6196  
 Fax. 032-812-6198  
 www.komes.net  
 비접촉 삼차원 측정기,  
 레이저 프로브/레이저 스캔 시스템

▶ **코모텍**

경기도 성남시 중원구 사기막골로 80  
 Tel. 031-8039-7800  
 Fax. 031-8039-7810  
 www.komotek.com  
 AC 서보 모터, 서보 드라이버, 액추에이터  
 공중서보 모터, 엘리베이터 모터



▶ **코미**

경기도 수원시 장안구 장안로 54번길  
 32(영화동)  
 Tel. 031-251-2114  
 Fax. 031-251-9521  
 www.komiweb.co.kr  
 Phantom VEO4K-PL High Speed Camera,  
 Phantom V2640 High Speed Camera

▶ **코비스**

부산광역시 해운대구 센텀중앙로 97  
 (재송동, 센텀스카이버즈 A동 1601호)  
 Tel. 070-8656-9010  
 Fax. 070-8656-9020  
 www.covis.co.kr  
 슬립링, 조이스틱, 로터리조인트

▶ **코세코**

서울시 양천구 목동로1길 34  
 Tel. 02-2645-6358  
 Fax. 02-2645-6359  
 www.koseco.co.kr  
 레이저트래커, 레이저인터페로미터,  
 레이저프로브/스캐너, 드론 시스템

▶ **코아텍**

경기도 의왕시 오봉산단 1로 12  
 (이동, 에이스하이테크비전 21, 804, 805호)  
 Tel. 031-461-0111  
 Fax. 0303-0959-4211  
 www.coretec.co.kr  
 오쿨러스 리프트, 언리얼4 가상현실 시스템,  
 CCTV 카메라 배치 및 CPTED 등  
 3D 응용시스템

▶ **코어이미징**

서울시 송파구 법원로 128  
 (문정동, SKVIGL메트로시티 A동 606호)  
 Tel. 02-430-5652  
 Fax. 02-6280-5652  
 www.coreimaging.co.kr  
 무한광학계, 유한광학계,  
 머신비전분야카메라, 그레버, 렌즈



▶ **코어플로우코리아**

경기도 화성시 향남읍 서봉로 651-5  
 Tel. 031-831-8837  
 Fax. 070-7545-0808  
 www.coreflow.com  
 FPD검사, 모션시스템,  
 OLED 잉크젯 프린팅

▶ **코윈에프에이**

인천시 남동구 호구포로 139  
 (고잔동, 청류지산 501호)  
 Tel. 032-577-1059  
 Fax. 032-575-1059  
 www.cowinfa.com  
 PLUSTEP(Closed Loop Servo Control  
 System), BM-224P(Bipolar Microstep Driver)

▶ **코잇**

서울시 용산구 청파로 40  
 (한강로 3가, 삼구빌딩 6층)  
 Tel. 02-716-7303  
 Fax. 02-716-8998  
 www.coit.co.kr  
 IT제품 Core솔루션 기술 유통

▶ **코파스**

경기도 군포시 공단로 284, 7층  
 (금정동, 한림벤처타운)  
 Tel. 031-477-6822~4  
 Fax. 031-477-6821  
 www.kofas.com  
 스테인레스 304 렌치볼트류

▶ **코팬**

서울시 구로구 경인로 54길 4  
 (구로동, 일번지 공구상가 D동 101호)  
 Tel. 02-2679-8415  
 Fax. 02-2679-8418  
 www.cofan.co.kr  
 AC, DC 냉각팬, 블로워, 크로스 팬,  
 산업용 송풍기, 배풍기

▶ **코히어런트**

서울시 성동구 광나루로 6길 20

(성수동 2가, 이글타운 1, 5, 6층)  
 Tel. 02-460-7900  
 Fax. 02-461-6705  
 www.coherent.com  
 산업용 레이저 및 레이저 솔루션

▶ **쿠가로보틱스**

경기도 안양시 동안구 시민대로 327번길  
 11-35(관양동, M21빌딩 2층)  
 Tel. 031-501-1451  
 Fax. 031-501-1461  
 www.kuka.com  
 산업용 로봇, 컨트롤러, 로봇시스템 등



**Quantum Design Korea**

▶ **퀀텀디자인 코리아**

서울 강남구 도곡로 204 동신빌딩 303호  
 Tel. 02-2057-2710  
 Fax. 02-2057-2712  
 www.qdkorea.com  
 리니어스테이지, 회전스테이지,  
 수직스테이지, 짐벌스테이지,  
 현미경스테이지, XYZ스테이지,  
 스텝모터, 자동현미경시스템,  
 진공스테이지

▶ **퀴블러코리아**

부산시 사상구 새벽시장로 92-3(감전동, 4층)  
 Tel. 051-717-2931  
 Fax. 051-717-2937  
 www.kuebler.com  
 엔코더, 카운터, 센서, 케이블 및 커넥터

▶ **큐라이트**

서울시 금천구 가산디지털 1로 128  
 (가산동, 엑스티엑스브이타워 1510호)  
 Tel. 02-2679-6152  
 Fax. 02-2679-6154  
 www.qlightkr.com  
 경고등, 사이렌, 리미트 센서, 시그널 폰

▶ **큐인탑**

경기도 군포시 엘에스로 45번길 65  
 Tel. 031-458-6013~4

Fax. 031-458-6015  
 www.qintop.co.kr  
 캐스터, 조절좌, 액세서리, 방진제품



▶ **크래비스**

경기도 용인시 기흥구 기곡로 29-4  
 Tel. 031-899-4599  
 Fax. 031-899-4509  
 www.crevis.co.kr  
 임베디드 패널 컨트롤러, 마스터 스캐너 카드,  
 필드버스 네트워크 I/O, FA 카메라

▶ **크레켄**

경기도 성남시 중원구 사기막골로 124  
 SKn 테크노파크 메가동 514호  
 Tel. 031-608-3200  
 Fax. 031-776-2320  
 www.creken.com  
 엔코더, 방수 커넥터, 진공, 센서

▶ **키메스**

서울시 마포구 독막로 320  
 (도화동, 태명대시앙 16층)  
 Tel. 02-838-4124  
 Fax. 02-790-1438  
 www.kimeas.co.kr  
 접촉/비접촉 3차원 측정기,  
 정밀측정기기



▶ **키사이트테크놀로지스코리아(주)**

서울시 영등포구 여의나루로 57, 20층  
 신송 센터빌딩 여의도우체국 사서함 633  
 Tel. 080-769-0800  
 Fax. 080-769-0900  
 www.keysight.com  
 오실로스코프, 분석기, 미터, 발생기,  
 소스, 공급기, 소프트웨어, PXI / AXIe/  
 DAQ 및 모듈러 솔루션

▶ **키슬러 코리아**

경기도 성남시 분당구 판교로 253  
 (삼평동, 판교이노밸리 C동 702호)  
 Tel. 031-8045-0900  
 Fax. 031-441-6015  
 www.kistler.com  
 압력 센서, 힘 센서, 토오크 센서, 가속도 센서 등

▶ **키엔스코리아**

경기도 성남시 분당구 황새울로 326  
 (서현동, 서현빌딩 8층)  
 Tel. 031-789-4300  
 Fax. 031-789-4301  
 www.keyence.co.kr  
 센서, 제어기기, 비전시스템 / 바코드 리더기



▶ **키웍스**

경기도 광명시 새빛공원로 67  
 (일직동, 자이타워 A동 805호)  
 Tel. 02-6674-7230~2  
 Fax. 02-6674-7233  
 www.keeworks.com  
 카메라, 렌즈, 이미징보드, 라이브러리,  
 3D, 광학모듈 등

타

▶ **타보스**

충남 천안시 서북구 직산읍 4산단 3로 36-6  
 Tel. 041-552-1512  
 Fax. 041-552-1524  
 www.tabos.co.kr  
 리튬이온 전지팩, 전력공급 솔루션 및  
 충전기, 리튬이온 배터리 가방

## TAEKEONG® GRANITE SURFACE PLATE DIVISION

### ▶ 태경정밀정반

경기도 화성시 장안면 용당골길 14-5  
Tel. 031-431-7513  
Fax. 031-351-1769  
www.taekeong.co.kr  
석 정반, 주철 정반, 세라믹 정반,  
석재 에어 베어링

### ▶ 태광베어링

대구시 서구 북비산로 193(평리동 530-7)  
Tel. 053-562-6112  
Fax. 053-562-6115  
www.bearings.co.kr  
산업용베어링, 차량용베어링, 리니어,  
특수윤활유, SKF 공구 등

### ▶ 태하

경기도 남양주시 와부읍 수레로 661번안길 3  
Tel. 031-552-5300  
Fax. 031-552-5400  
www.taehacorp.com  
컨트롤러, 압력탱크, 정량밸브,  
로봇시스템, 2액형 디스펜서,  
회전도포기, 타원형도포기,  
디스펜싱헤드, 주문형 시스템, 테이핑 머신 등

## TURCK

### ▶ 터크코리아

경기도 광명시 일직로 43  
(일직동, GIDC A동 605호)  
Tel. 02-6959-5490  
Fax. 02-6959-5466  
www.turck-korea.com  
공장 안전 시스템, 포토/비전 센서를  
포함한 각종 센서류, 필드버스 및 커넥터

### ▶ 테바코퍼레이션

경남 창원시 성산구 성남로 37  
덕산베스트텔 814호  
Tel. 055-275-2680

Fax. 055-275-2682

www.teba.co.kr

기어모터, 정밀드라이브, 모션컨트롤시스템  
위치제어드라이브, 감속기

### ▶ 테스트코리아

서울시 영등포구 선유로 11 KT&G빌딩 5층  
Tel. 02-2672-7200  
Fax. 02-2679-9853  
www.testo.co.kr  
휴대형 계측기 제조 전문업체, 온도계,  
압력계, 연소가스 및 분석기, 열화상 카메라

### ▶ 테스트링크

경기도 광명시 새빛공원로 67  
(일직동, 광명역 자이타워 B동 709호)  
Tel. 02-6299-7588  
Fax. 02-6299-7581  
www.testlink.co.kr  
디지털 오실로스코프, 전원공급장치,  
멀티미터, 로직 분석기, 스펙트럼 분석기,  
EMI 측정 솔루션, 함수발생기, 열화상카메라,  
적외선 온도계, 전압/전류 등 각종 프로브

### ▶ 테크노션

서울시 성동구 상원 12길 30  
(성수동 1가, 동진 IT타워 909호)  
Mobil. 010-4540-5599  
Tel. 070-8648-3607  
E-mail : korea@tecnotion.com  
www.tecnotion.com  
리니어모터 등

### Technohands Korea Co., Ltd.

#### ▶ 테크노핸즈코리아

경기도 용인시 기흥구 중부대로 184  
(영덕동, 히스유타워 A-B 208호)  
Tel. 031-302-3141  
Fax. 031-302-3142  
www.technohands.co.jp  
초음파모터(피에조모터),  
ZTHETA module

### ▶ 테크닉스

서울시 서초구 언남5길 11 테크닉스 빌딩

Tel. 02-529-5000

Fax. 02-3462-4485

www.teknix.co.kr

머신 비전 솔루션, 카메라, 로봇, 렌즈



## 테크원

### ▶ 테크원

경기도 수원시 영통구 덕영대로 1556번길  
16, A동 306호  
(영통동, 디지털엠포아빌딩)  
Tel. 031-303-8900  
Fax. 031-303-8901  
www.motioncontroller.co.kr  
모션 컨트롤러 보드, 서보/스테핑 모터  
AC 서보 드라이브, 스텝 모터 드라이브



### ▶ 텔레다인크로이코리아

서울시 강남구 영동대로 333  
(대치동, 동원빌딩 10층)  
Tel. 02-3452-0400  
Fax. 02-3452-0490  
www.teledynelecroy.com  
각종 측정장비, 산업용기계제조



### ▶ 텔레다인e2v아시아

서울시 서초구 매현로 16  
(양재동, 하이브랜드 15층)  
Tel. 070-4337-5310  
Fax. 02-2155-1850  
www.teledyne-e2v.com  
CMOS이미지센서

**MOTION  
CONTROL**  
2024 Buyers Guide



▶ **텔레다인플라이어**

서울시 강남구 테헤란로 508  
(대치동, 해성2빌딩 11층)

Tel. 02-565-2714~7

Fax. 02-565-2718

www.flir.com

딥러닝 및 AI, 머신비전 검사 및 측정

▶ **텔코코리아**

서울시 구로구 디지털로 30길 31  
(구로동, 코오롱빌라트2차 807호)

Tel. 02-2081-1888

Fax. 02-2081-1880

www.telko.co.kr

파워서플라이, 푸시 버튼,  
ON-OFF 스위치, 각종 스위치 등

▶ **템코라인**

서울시 금천구 가산디지털 2로 34  
(가산동, G밸리더리브스마트타워  
1225~1228호)

Tel. 02-3667-5521

Fax. 02-2632-5549

www.temcoline.com

디지털PID온도조절계, 산업용무선기기



▶ **토마스오토메이션**

경기도 안양시 동안구 학의로 282  
금강펜테리움 IT 타워 B동 1818호

Tel. 031-424-3030

Fax. 031-424-3866

www.slip-ring.co.kr

ttc각종 센서, 커넥터, 단자대, 슬립링,  
바이브레이터, 로터리 엔코더

▶ **토마스엔지니어링**

충청북도 청주시 청원구 북이면 신대석성로 397

Tel. 043-240-0800

Fax. 043-240-0860

http://tec.thomas.co.kr

클린룸 케이블과 자동차, 로봇 하네스 전문 기업



▶ **토마스케이블**

충북 청주시 청원구 오창읍 여천3길 206

Tel. 043-240-0700

Fax. 043-240-0760

www.thomas.co.kr

tcc 케이블 및 관련 툴/액세서리,  
케이블 베이어

▶ **토마텍**

서울시 송파구 위례성대로 6  
(방이동, 현대토픽스 1109호)

Tel. 02-463-2626

Fax. 02-463-8171

www.tomatec.co.kr

바코드프린터 전문업체, 핸드터미널,  
라벨프린터, CLP7201, PM100A 등 취급



▶ **토요로보틱스 코리아**

경기 광명시 일직로 43, C동 2107호  
(일직동)

Tel. 010-5787-8196

Fax. 886-6-202-5974

www.toyorobot.com

전동 액츄에이터, 리니어모터,  
전동그리퍼, 데스크탑 로봇,  
AGV 무인운반차,  
나노 에어베어링 스테이지

▶ **토피스**

대전시 유성구 테크노2로 199, 505호  
(용산동, 미건테크노월드 1차 5층)

Tel. 042-863-0916

Fax. 042-864-0917

www.topins.co.kr

열화상 카메라, 레이저 레벨 시스템,

레이저 빔 위치 측정장치, 레이저 송수광 광학계



▶ **투스식스코리아(유)**

경기도 성남시 분당구 판교역로 225-15  
(삼평동, 우암빌딩 2층)

Tel. 02-6242-2626

Fax. 02-6242-2627

https://ii-vi.com

레이저 광학 제품, 레이저 가공 헤드류,  
실리콘 카바이드 웨이퍼

▶ **트라만코리아**

경기도 군포시 송부로 22번길 26(도마교동)

Tel. 031-429-7562

Fax. 031-416-7597

www.traman.co.kr

모듈형컨베이어, 에어댐퍼스톱퍼

▶ **트리엔**

경북 구미시 산동면 첨단기업4로 25-3

Tel. 054-715-7100

Fax. 054-715-7101

www.tri-n.co.kr

LCD, 반도체생산장비, 정밀측정기기,  
자동화기기, 반도체제조용장비,  
산업용로봇, 정밀이송스테이지

▶ **트론**

경기도 성남시 중원구 사기막골로 45번길 14  
성남 우림라이온스밸리2차 B동 1301호

Tel. 031-8018-2840~3

Fax. 031-8018-2844

www.exacttron.com

엔코더, 리니어 모터, 기어박스 등

▶ **트윈**

경기도 화성시 삼성 1로 4길 7-4(석우동)

Tel. 031-8055-8455

Fax. 0303-3442-9985

www.twim21.com

검사장비, 로봇, 인공지능AI, 머신 비전

▶ **티로보틱스**

경기도 오산시 가장산업서북로 103-37  
Tel. 031-769-9219  
Fax. 031-374-9238  
www.t-robotics.net

웨이퍼 핸들링 로봇, FPD 핸들링 로봇,  
휴머노이드 로봇, 로봇 컨트롤러

▶ **티아이씨**

경남 창원시 성산구 공단로 271번길 11  
(웅남동)  
Tel. 055-281-7401  
Fax. 055-281-6010  
www.ticg.co.kr  
연삭기, 볼스크류, 로봇/반도체



**T&M AUTOMATION**

▶ **티앤엠오토메이션**  
경기도 안산시 단원구 엠티브이 12로  
21번길 30(성곡동)  
Tel. 02-2687-5800  
Fax. 031-498-5801  
www.mecha-tech.com  
TOYO AUTOMATION ROBOT

▶ **티에스엠**

경기도 시흥시 엠티브이 26로 20번길 57  
(정왕동)  
Tel. 031-499-4895  
Fax. 031-498-1874  
www.tsm-soldering.co.kr  
화학기계 전문업체, 질소발생장치,  
에어, N2 Reflow 등 제품 소개



*Please try TS and you will not be disappointed.  
We guarantee it!*

▶ **티에스코퍼레이션**  
경기도 용인시 수지구 광고중앙로 338  
(상현동, 광고우미뉴브 C동 607호)  
Tel. 070-8226-0297  
Fax. 0303-3446-0297  
www.thamescorp.com  
머신비전, 로보틱스,  
의료 장비용 가동형 케이בל

▶ **티에스코퍼레이션**

경기도 오산시 외삼미로 91번길 10  
Tel. 031-374-0131  
Fax. 031-374-0132  
www.tscorporation.co.kr  
열교환기, 배관, 용접,  
반도체, tube, fitting, manometer

▶ **티엘씨테크**

경기도 화성시 동탄대로 21길 10  
(영천동, 더퍼스트타워 1차 1306호)  
Tel. 031-660-7111~7112  
Fax. 031-660-7110  
www.tlctech-1st.com  
비전 토탈 솔루션, 카메라, 렌즈, 액세서리

▶ **티옵틱스**

대전시 유성구 테크노 3로 65  
(관평동, 한신에스메카 B 140호)  
Tel. 042-716-7011  
Fax. 042-716-7012  
www.toptics.co.kr  
머신비전용 렌즈 및 모듈, 공학기기,  
첨단계측 및 검사장비

# 파

▶ **파나소닉코리아**

서울시 서초구 서초대로 254  
오피런스빌딩 17층  
Tel. 02-533-8452  
Fax. 02-533-8766  
www.panasonic.co.kr  
제어디바이스, FA기기 등

▶ **파로(FARO)**

부산시 해운대구 센텀서로 30  
(우동, 케이엔엔타워 1208호)  
Tel. 070-4731-8400  
Fax. 051-664-6900  
www.faro.com  
3차원 측정기, 산업용기계

▶ **파비스**

서울시 금천구 가산디지털 1로 233  
(가산동, 에이스하이엔드 9차 910호)  
Tel. 02-561-7321  
Fax. 02-561-7343  
www.favis.co.kr  
비전 시스템 제공업체, 머신비전,  
화상검사, 코그넥스, 2D 리더기

▶ **파스웰드풍산레이저**

서울시 금천구 가마산로 96  
(가산동, 대륭테크노 8차 1505호)  
Tel. 02-6343-0016  
Fax. 02-6343-0004  
http://fasweld.bizdaara.com  
레이저용접기, 레이저마킹기




## Online Exhibitions

MOTION CONTROL
VISION SYSTEM

Online Exhibitions  
각 품목별 카테고리

Halls  
품목별 참가업체 현황

Stands  
업체별 제품 정보, 회사소개, 동영상

- ▶ 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 탁월하고 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



Fast, Accurate, Smooth Motion

▶ **파스텍**

경기도 부천시 평천로 655  
(약대동, 부천테크노파크 401동 1202호)  
Tel. 032-234-6300  
Fax. 032-234-6302  
www.fastech-motion.com  
Ezi-SERVO, Ezi-STEP, Ezi-IO, Ezi-Robo

▶ **파우스**

경기도 부천시 원미로 241번길 9-1  
(춘의동)  
Tel. 032-710-1651  
Fax. 032-710-1653  
www.paaus.com  
인버터 전용모터, 스크류/실린더,  
압출기 및 사출기용 기어박스

▶ **파워에프에이**

경기도 군포시 엘에스로 166번길 10-16  
피파빌딩군포사옥  
Tel. 031-477-8879  
Fax. 031-477-8878  
www.powerfa.co.kr  
직교 좌표 로봇, LM가이드, 볼스크류

▶ **파워엔솔루션**

서울시 구로구 디지털로 306  
(구로동, 대륭포스트타워 2차 1008호)  
Tel. 02-573-5670  
Fax. 02-573-5979  
www.pands.co.kr  
전기, 전자, 전력 분야 관련 제품

▶ **파워프라자**

서울시 금천구 서부샛길 648  
(가산동, 대륭테크노타운 6차 1401호)  
Tel. 02-855-4955  
Fax. 02-855-4954  
www.powerplaza.com  
AC-DC 컨버터, 전기차, 개조전기차

▶ **파워플러스**

서울시 구로구 구로동 604-1  
구로기계공구상가 A블록 4동 113호

Tel. 02-2677-8501  
Fax. 02-2677-8615  
www.couplingbank.co.kr  
디스크 커플링, 오메가 커플링,  
기어 커플링, 그리드 커플링,  
러버 커플링, 파워 록

▶ **파이박스**

인천광역시 연수구 인천타워대로 25번길  
43-11(송도동)  
Tel. 032-814-6742  
Fax. 032-814-6077  
www.fibox.co.kr  
플라스틱, 알루미늄, 단자박스,  
정선박스, 스위치박스, 통신함, 계기함

▶ **파이퍼베컴코리아**

경기도 화성시 메타폴리스로 53  
(반송동, 스타프라자 12층)  
Tel. 031-8014-7200  
Fax. 031-8014-7201  
www.pfeiffer-vacuum.com  
반도체 제조용 진공 펌프, 분석장비



▶ **파익스**

서울시 구로구 디지털26길 123(구로동,  
지플러스스코오롱디지털타워 509~510호)  
Tel. 02-833-6663  
Fax. 02-833-6667  
www.paix.co.kr  
NMC2 시리즈 이더넷 모션컨트롤러,  
NMC2E 시리즈 모션 컨트롤러

▶ **파인에스엔에스**

대전광역시 유성구 엑스포로 339번길  
10-26  
Tel. 042-933-9337  
Fax. 042-933-9338  
www.pinesns.co.kr  
모델링 & 시뮬레이션/영상처리 &  
컴퓨터비전/원격제어 & 센서모니터링  
실시간 임베디드 시스템/  
짐벌(Gimbal)/DUO90 동영상/

신호 분배기/일반 3D영상물

▶ **파일렉**

경기도 군포시 흥안대로 18길 27(금정동)  
Tel. 031-427-9484  
Fax. 031-427-6847  
www.faelec.com  
공장자동화 케이블, 케이블 하네스,  
자동화 시스템, FA 전장품

▶ **파카모션시스템즈디비전**

경기도 화성시 장안면 장안공단 1길 23  
Tel. 031-379-2270  
Fax. 031-379-2279  
www.parker.com  
공압제품, 프로세 컨트롤 밸브 유압 필터  
무브러시 서보모터



▶ **파카하니핀코리아**

경기도 성남시 분당구 판교로 255  
(삼평동, 판교이노밸리 E동 1002호)  
Tel. 031-359-0700  
Fax. 031-359-0800  
www.parker.com  
서보, 리니어 서보, 모션 컨트롤러,  
자동화 부품, 여과시스템

▶ **파텍시스템**

서울시 영등포구 선유로 130  
(양평동 3가, 에이스하이테크시티 3, 709호)  
Tel. 02-3141-2152  
Fax. 02-3141-2893  
www.fatec.co.kr  
정밀유성기어감속기, Rack & Pinion,  
수동/자동 나사체결기, 피더,  
조립자동화시스템





▶ 팔복인더스트리

전북 전주시 덕진구 유상로 67  
(팔복동 2가, 전주첨단벤처단지 4동)  
Tel. 063-225-8765  
Fax. 063-236-8765  
www.palbokin.com  
모듈형 3축 Positioning System

▶ 펌테크

경기도 성남시 중원구 둔촌대로 555  
(상대원동, 선일테크노피아 807호)  
Tel. 031-719-4812  
Fax. 031-719-4834  
www.firmtech.co.kr  
블루투스 임베디드 모듈, 인터페이스 제품  
지그비 임베디드 모듈 등 각종 모듈

▶ 페트라이트

서울시 금천구 서부샛길 606  
(가산동, 대성디폴리스 A동 2603호)  
Tel. 02-523-6636  
Fax. 02-861-9919  
www.patlite.co.kr  
신호정보기술루션, IoT 솔루션,  
스마트팩토리구축솔루션

▶ 페펠앤드폭스코리아

서울시 서초구 서초대로 118  
(방배동, 양재빌딩 5층)  
Tel. 02-3481-9494  
Fax. 02-3481-9495  
www.pepperl-fuchs.co.kr  
센서 시스템, 수위 측정장치, 버스 시스템  
인터페이스 모듈, 컨트롤 시스템

모션컨트롤 웹사이트를  
방문하시면  
무료구독 서비스를  
제공합니다.



www.motioncontrol.co.kr



▶ 펴트사이언스(부산대학교)

경기 화성시 동탄대로23길 93  
(영천동,아너스카이 820호)  
Tel. 031-375-1225  
Fax. 031-375-1226  
femtoscience.co.kr/  
진공 및 대기압 플라즈마 시스템  
파렐린 코팅 시스템

▶ 표준엔지니어링

서울시 구로구 디지털로 27길 36  
(구로동, 이스페이스 508호)  
Tel. 02-851-3644  
Fax. 02-839-6549  
www.stdeng.com  
시험 및 인증지원 서비스

▶ 풍림무약

서울시 중구 소월로10  
(남대문로 5가, 단암빌딩 16층)  
Tel. 02-778-2351  
Fax. 02-756-5402  
www.richwood.net  
화상광학제품, 의약품원료, 화장품원료



▶ 퓨런티어

경기도 성남시 중원구 사기막골로 58  
(상대원동)  
Tel. 070-4618-6100  
Fax. 070-8677-7714  
www.furonteer.com  
Stepping Motor 28각 42각 56각 62각  
모터 및 드라이버, 산업용 PC 및 광원

▶ 프랑케코리아

인천시 남동구 청능대로 468번길 97-32  
Tel. 032-424-7939  
Fax. 032-714-3737  
www.franke-korea.com

와이어레이스 베이킹, 리니어 시스템



▶ 프로토텍

서울시 금천구 가산디지털 1로 19  
(가산동, 대륭테크노타운 18차 302호)  
Tel. 02-6959-4113  
Fax. 02-6959-4103  
www.prototech.co.kr  
3D 프린터 Dimension,  
3D 스캐너 Handyscan,  
3D 축각모델링시스템 Freefrom



▶ 프레스토솔루션

경기도 수원시 영통구 신원로 88  
디지털엠피아2차101동 1404호  
Tel. 070-7167-8608  
Fax. 070-7159-2628  
www.prestosolution.co.kr  
Moving Magnet, LMMC

▶ 프리즘

경기 성남시 분당구 황새울로 325  
(서현동, 서현하우비 빌딩 704호)  
Tel. 1670-2236  
Fax. 031-713-8507  
www.prism21.co.kr  
CAD, CAE솔루션, 솔리드웍스,  
코스모스 제품군



▶ 플러스텍

경기도 군포시 공단로 140번길 47-27  
(당정동, 유문빌딩)  
Tel. 031-477-9429~31  
Fax. 031-459-9429  
www.plus-tek.co.kr  
자동화 장비 조명, 자동화 장비 조명 제어기



▶ **플루콘시스**

인천시 부평구 주부토로 236  
(갈산동, 인천테크노밸리 U1센터 A동  
810~811호)

Tel. 02-2649-5591

Fax. 02-2649-5593

www.fluconsys.com

독일 GSR 밸브, 솔레노이드 밸브(고압용)

압력조절 밸브(공압용), 특수 밸브

▶ **프로옵틱스**

경기도 이천시 부발읍 신아로 185-40

Tel. 031-635-9732

Fax. 0303-0635-8732

www.prooptics.co.kr

광학렌즈, 광학기기, 머신비전용렌즈,

노광렌즈

▶ **프로텍이노션**

경기도 안양시 만안구 일직로 94번길 28

Tel. 070-7734-9600

Fax. 02-858-8495

www.probe.co.kr

소형정밀금형, 복합다축가공, 자동화라인

▶ **피닉스메카노코리아**

부산시 해운대구 센텀중앙로 90

(재송동, 큐비e센텀 1011호)

Tel. 051-517-6924

Fax. 051-517-6925

www.pmecano.co.kr

전동 액추에이터, 각종 엔클로저,

클램핑

▶ **피닉스엔지니어링**

서울시 마포구 성암로330

(상암동, DMC첨단산업센터522호)

Tel. 02-305-9114

Fax. 02-6442-9114

www.phoenixtech.kr

경보표시장치, 공정제어, 계측제어

▶ **피닉스컨택트**

경기도 성남시 분당구 황새울로 326

(서현동, 서현빌딩본관 2층)

Tel. 1899-2166

Fax. 031-627-0494

www.phoenixcontact.co.kr

산업용 단자대, PCB 커넥터,

PLC, HMI,

**PISCO KOREA**

▶ **피스코코리아**

인천시 계양구 서운산단로 2길 42(서운동)

Tel. 032-327-9795

Fax. 032-327-0385

www.pisco.co.kr

공장자동화기기설비, 공압기기,

전동기기, 모션기기

**PI**

▶ **피아이크코리아**

서울시 강동구 성안로 156

(길동, 우주빌딩 10층)

Tel. 02-475-0060

Fax. 02-475-3663

www.pikorea.co.kr

V-508 정밀 리니어 모터,

A-311 XY 에어베어링 스테이지

▶ **피에스아이**

경기도 수원시 팔달구 창룡대로 59

(매항동, PSI빌딩)

Tel. 031-246-8658

Fax. 031-246-8659

www.psiopt.com

분광 분석 장비 및 머신 비전 시스템 등

산업 솔루션

▶ **피디케이**

대전시 유성구 엑스포로 339번길 10-6

한신에스메카 526호

Tel. 042-862-6880

Fax. 042-862-6881

www.pdk.co.kr

HMI, PID 컨트롤러, 센서, 압력/힘/온도

▶ **피앤에스**

경기도 포천시 군내면 마전길 25-11

Tel. 031-538-6500

Fax. 031-538-6510

www.quelltech.kr

초음파 탐상기, 시험 및 계측장비, 레이저



Piezoelectric Technology Co., Ltd.

▶ **피에조테크놀로지**

서울시 중랑구 봉화산로123

(상봉동, 신나테크노타운 501, 503호)

Tel. 02-3421-0370

Fax. 02-3421-0374

www.piezo-tech.com

각종 초음파 모터, 드라이버/컨트롤러

▶ **피엔에스이엔지**

경기도 성남시 중원구 사기막골로 99

(상대원동, 센트럴비즈니스타워 2차 B동 1512호)

Tel. 031-742-0090

Fax. 031-229-1677

www.pnseng.kr

스마트카메라시리즈, 머신비전시스템,

컨트롤러시리즈, 렌즈, LED조명

**PILZ**

▶ **필츠코리아**

경기도 성남시 분당구 판교로 228번길 17

(삼평동, 판교세븐벤처밸리 이랜텍동 4층)

Tel. 031-778-3300

Fax. 031-778-3399

www.pilz.com

안전 스위치/볼트/릴레이, 제어 시스템

**Vision**  
system

Industry 4.0과 스마트 공장에  
필수 요소인 머신 비전!

이를 위한 국내 유일의 머신 비전 산업 전문지

www.visionsystem.kr

## 하

## ▶ 하기소닉

대전시 유성구 테크노 2로 199  
(용산동, 미건테크노월드 1차 315-1호)  
Tel. 042-936-7740  
Fax. 042-720-9313  
www.hagisonic.com  
지능형 로봇을 위한 초음파 센서, 위치인식센서

## ▶ 하나시스

경기도 수원시 권선구 산업로155번길 17  
(고색동 1000-1)  
Tel. 1800-1185  
Fax. 031-297-4381  
www.hanasis.com  
포스 시스템 전문업체, ECR,  
POS 프린터, 터미널, 모니터 등 제품

## ▶ 하나엔지니어링

경기도 안성시 금광초교길 46  
안성시 벤처타운 102호  
Tel. 031-673-7046  
Fax. 031-675-5025  
www.hana-eng.com  
온도/습도 센서,  
CO2/CO 센서 및 컨트롤러,  
CO2 가스 경보 시스템,  
컴퓨터 컨트롤 시스템

## ▶ 하나테크

서울시 서초구 양재동 302-3  
조안빌딩 301호  
Tel. 02-577-3251  
Fax. 02-6455-3250  
www.hana-techno.com  
AGV 구동부, AGV 배터리 및 충전기  
AGV용 센서, AGV 유도 테이프 등  
산업용 제품

## ▶ 하드램

경기도 안산시 단원구 엠티브이4로  
48번길21  
Tel. 031-492-9272~4  
Fax. 031-492-9275

www.hardram.co.kr  
레이저응용시스템분야하드웨어,  
소프트웨어개발

## ▶ 하베코리아

충청남도 천안시 서북구 4산단 1길 27  
Tel.041-585-3800  
Fax. 041-585-3801  
www.hawe.com  
소형유압파워팩, 밸브모듈

## HEIDENHAIN

## ▶ 하이덴하인 코리아

경기도 안양시 만안구 전파로 24번길 75  
Tel. 031-380-5200  
Fax. 031-380-5210  
www.heidenhain.co.kr  
공작기계 측정기, 로터리 엔코더,  
CNC 컨트롤러, 리니어 스케일,  
각도 엔코더, 게이지

## ▶ 하이록스코리아

경기도 안양시 동안구 시민대로 230  
(관양동, 평촌아크로타워 B동 501호)  
Tel. 031-385-1130  
Fax. 031-385-9730  
www.hiroxkorea.co.kr  
3차원 검사 장비 및 계측 소프트웨어 솔루션

## ▶ 하이버스

서울시 구로구 디지털로 31길 38-21  
(구로동, 이앤씨벤처드림타워 3차 1205호)  
Tel. 02-6959-9052  
Fax. 02-6959-9331  
www.hybus.net  
임베디드 시스템 전문업체,  
Windows CE 보드, Crossbow,  
센서네트워크

## ▶ 하이브론

인천시 부평구 안남로 402번길 25(청천동) 3층  
Tel. 032-510-4905  
Fax. 070-4369-3974  
www.hivron.com

자동차 전장, 모듈 솔루션,  
디스플레이 파워모듈

## ▶ 하이브비전

경기도 의왕시 이미로 40  
(포일동, 인덕원 IT밸리 C동 1003호)  
Tel. 031-8084-3378  
Fax. 031-8084-3379  
www.hivevision.co.kr  
머신 비전 관련 카메라, 조명, 소프트웨어

## ▶ 하이비전시스템

경기도 성남시 중원구 둔촌대로 527  
(상대원동, 하이비전글로벌센터)  
Tel. 031-735-1573  
Fax. 031-735-1574  
www.hyvision.co.kr  
영상처리 시스템, 카메라모듈제조

**HIWIN**<sup>®</sup>  
Linear Motion Products & Technology

## ▶ 하이윈코퍼레이션

경기도 수원시 권선구 산업로 155번길  
228-92(고색동) 3층  
Tel. 031-298-6435  
Fax. 031-298-6439  
www.hiwin.kr  
볼스크류, 가이드웨이, 단축로봇,  
크로스롤러베어링, 서보모터, 드라이브,  
리니어모터, 토크모터, 산업용로봇

**HIGEN MOTOR**

## ▶ 하이젠 모터

서울시 영등포구 국회대로 76길 22  
(여의도동, 기계진흥회관 신관 2층)  
Tel. 02-369-8216~9  
Fax. 02-369-8229  
www.higenmotor.com  
저압/고압 모터, 서보 모터/드라이브,  
모션제어시스템, 로봇



▶ **하이크비전코리아**

경기도 성남시 분당구 판교역로 192번길 14-1(삼평동, 판교에미지 5층)  
Tel. 1661-8138  
Fax. 031-731-8812  
www.hikvision.com  
네트워크카메라, 엔코더, 액세서리, 비디오인터콤

▶ **하이클라세테크닉**

인천광역시 남동구 선수촌공원로1 (구월동, 구월테크노밸리 D동 1009호)  
Tel. 031-430-1520  
Fax. 031-624-6059  
www.highklasse.co.kr  
기계부품, 스탠다드부품, 유압실린더 제로클램핑시스템



▶ **하이텍알씨디코리아**

서울시 금천구 가산디지털 1로 19 (가산동, 대륭테크노타운 18차 1908호)  
Tel. 02-3395-2000  
Fax. 02-3395-2192  
www.hitecrd.co.kr  
서보 충전기, 송신기, 수신기, 멀티플렉스

▶ **하팅코리아**

경기도 성남시 중원구 갈마치로 302 우림아리온스밸리 5차 B동 B108호  
Tel. 031-750-0380  
Fax. 031-781-4616  
www.harting.co.kr  
산업용 커넥터, TCA용 커넥터, 다중 동축 케이블 커넥터, 인터페이스 커넥터 등

▶ **한국가와사키로보틱스**

인천시 남동구 남동대로 215번길 43

(고잔동, 남동공단 69블럭 1롯데)  
Tel. 032-821-6941  
Fax. 032-821-6947  
www.kawasakirobotics.com  
산업용 로봇, 제조, 판매



▶ **한국구로다정공**

경기도 안양시 동안구 엘에스로 144번길 110 (호계동) 202호  
Tel. 031-451-4920  
Fax. 031-451-4921  
www.kuroda-precision.co.jp  
Ball Screw, Actuator, Support Unit, Etc

▶ **한국기술**

경기도 안양시 동안구 흥안대로 415 (평촌동, 두산벤처다임서관611~612호)  
Tel. 031-478-4950  
Fax. 031-478-4954  
www.ktech21.com  
3D프린터, 3D스캐너

▶ **한국내쇼날인스트루먼트**

서울시 영등포구 여의대로 108 (여의도동, 파크원타워1 36층)  
Tel. 02-3451-3400  
Fax. 02-3451-3451  
www.ni.com/ko-kk.html  
DAQ, 모듈형 계측기, PXI 및 Compact PCI 플랫폼, PAC, 계측기 제어 머신 비전 및 이미지 프로세싱, 모션 컨트롤러 및 모터 드라이브

▶ **한국뉴매틱**

서울시 금천구 벚꽃로 10길 24  
Tel. 02-2617-5008  
Fax. 02-808-0013  
www.vmeca.com  
진공 펌프/패드/게이지/필터/스위치, 밸브, 진공 관련 액세서리



Innovation for Customers

▶ **한국닛또덴코**

서울 강남구 테헤란로 509 (삼성동, 엔씨타워 11층)  
Tel. 02-759-7773  
Fax. 02-759-7774  
www.nitto.com/kr/ko/  
양면 테이프, 반도체 공정재료, 전기/전자 장비용 테이프, 평면 디스플레이 / 터치 패널 관련 재료 등

▶ **한국닛켄**

인천시 남동구 남동대로 170 (고잔동, 남동공단 90B 11L)  
Tel. 032-763-4461  
Fax. 032-763-4464  
www.nikken.co.kr  
툴홀더, CNC로타리테이블

▶ **한국델캠**

서울시 구로구 디지털로 272 한신IT타워 709호  
Tel. 02-6918-3800  
Fax. 02-6918-4525  
www.delcam.co.kr  
파워 밀, 피쳐 캠, 제품 검사 및 분석 솔루션, 다관절 측정 시스템, 차원 스캐닝 시스템

▶ **한국두성**

서울시 동대문구 천호대로 381, 801호 (장안동, 삼지빌딩 8층)  
Tel. 02-2245-1323~4  
Fax. 02-2213-3342  
www.ktsgw.co.kr  
정전기제거장치 / 머신비전시스템

▶ **한국라인정기**

서울시 구로구 경인로 53길 15 중앙유통단지 업무A동 601호  
Tel. 02-2685-7761  
Fax. 02-2685-0265  
www.krline.co.kr  
릴레이 및 스위치, 각종 센서, PLC, 터치스크린, 파워서플라이, 회로보호기

▶ **한국렌탈**

서울시 성동구 연무장 11길 10  
(성수동 2가, 우리큐브빌딩 3층)

Tel. 1899-3945

Fax. 02-3450-4622

www.korearental.co.kr

플렉스피터(애플로봇), 나사체결 로봇,  
웨어러블 로봇, 열화상 카메라

**HR (주)한국리레이**  
EST1955 HANKUK RELAY CO., LTD.

▶ **한국리레이**

인천시 서구 가정로 77번길 8(가좌동)

Tel. 032-576-4951~5

Fax. 032-576-0350

www.hankukrelay.co.kr

KF시리즈 로터리스위치,  
스마트 태양광 가로등,  
태양광 추적센서, 윈드쇼,  
윈드트리, 태양광추적기

▶ **한국마쓰루**

경기도 용인시 기흥구 석현로12번길 14  
(영덕동)

Tel. 031-285-0778

Fax. 031-285-4205

www.coolmuscle.co.kr

모터, 액추에이터, 로봇, 모션가이드,  
모션제어기, 감속기

▶ **한국마이크로칩테크놀로지**

서울시 서초구 사임당로 82(서초동)

Tel. 02-554-7200

Fax. 02-558-5934

www.microchipkorea.com

마이크로 컨트롤러, 아날로그 칩

▶ **한국지멘스 일렉트로닉디자인  
오토메이션**

경기도 성남시 분당구 판교역로  
192번길 12

(삼평동, 판교미래에셋센터 7층)

Tel. 031-8061-0790

Fax. 031-8061-0789

www.mentorkr.co.kr

전자 시스템 자동설계 등을 위한  
소프트웨어 및 하드웨어

▶ **한국무그**

경기도 이천시 마장면 둔터로 24-49

Tel. 031-764-6711

Fax. 031-764-0929

www.moog.co.kr

전동 서보 시스템 및 유압 서보 시스템

▶ **한국미스미**

서울시 강남구 영동대로 511

(삼성동, 무역회관 3804호)

Tel. 02-551-3611

Fax. 02-551-4811

www.misumi.co.kr

FA공장 자동화, 프레스,

몰드금형, 표준부품, 3D지원

▶ **한국미쓰도요**

경기도 군포시 엘에스로 153-8

(산본동, 금정하이뷰 6층)

Tel. 031-361-4200

Fax. 031-361-4201~2

www.mitutoyokorea.com

3차원 측정기, 화상 측정기, 형상 측정기,  
광학기기(투영기, 현미경, 렌즈), 경도계,  
측정공구(마이크로미터, 캘리퍼스,  
다이얼 게이지) 등의 정밀 측정기

▶ **한국발터**

경기 안양시 동안구 학의로 282

(관양동, 금강펜테리움 IT타워 106호)

Tel. 031-337-6100

Fax. 031-337-6111

www.walter-tools.com

초경절삭공구 외



▶ **한국미쓰비시전기오토메이션**

서울시 강서구 양천로 401

(가양동, 강서한강자이타워 A동 7-9층)

Tel. 02-3664-8333

Fax. 02-3664-8372

https://kr.mitsubishielectric.com/

PLC, HMI, 지능형 검사기, 인버터, 모터

서보 모션 시스템, CNC, 로봇, 고압 가스 차단기

▶ **한국보사드**

충남 천안시 서북구 입장면 연곡길 428

Tel. 041-580-7000

Fax. 041-580-7001

www.bossard.com

각종 기계용 볼트/스크류/너트/와셔

▶ **한국산교**

경기도 수원시 권선구 서부로 1449-48

(고색동)

Tel. 031-895-5991

Fax. 031-895-6607

www.rodaxkorea.com

프레스피더, 롤러드라이브, 인덱스,

머신툴, 라이너유닛

▶ **한국스크류펌프**

서울시 영등포구 양평로 129

(양평동 5가, 6층)

Tel. 02-2636-8044

Fax. 02-2636-9044

www.hkscrew.com

산업용 특수 펌프 제품

▶ **한국쓰리엠**

서울시 영등포구 의사당대로 82

(여의도동, 하나대투증권빌딩 22층)

Tel. 080-033-4114

Fax. 02-780-3650

www.3m.com

자동차 및 산업용 테이프, 안전관련제품

## YASKAWA

### ▶ 한국야스카와전기

서울시 영등포구 여의대로 66  
(여의도동, KTB빌딩 18층)

Tel. 02-784-7844

Fax. 02-784-8495

www.yaskawa.co.kr

모션&컨트롤러, 산업용 로봇, 인버터,  
리니어 서보 모터, DD 모터



### ▶ 한국에이디링크테크놀로지

경기도 용인시 수지구 신수로 767  
(동천동, 분당수지 U-TOWER A동 1503호)

Tel. 031-786-0585

Fax. 031-786-0583

www.adlinktech.com

DAQ, 산업용 I/O 카드,  
산업용 PXI 시스템, 모션 제어,  
영상 제어, 통신 카드

### ▶ 한국에이버리데이슨

경기도 안양시 만안구 덕천로 60  
(안양동)

Tel. 02-3406-6200

Fax. 02-3406-6210

www.label.averydennison.com

점착라벨, 특수 테이프 등

### ▶ 한국에이엔디

서울시 영등포구 국제금융로6길 33  
(여의도동, 여의도백화점 8층)

Tel. 02-780-4101

Fax. 02-782-4280

www.andk.co.kr

계량기 전문업체, 축중기, 계측기,  
점도계, 로드셀, 전자저울

### ▶ 한국엔드레스하우저

서울시 영등포구 여의공원로 101  
CCMM빌딩 10층

Tel. 02-2658-7200

Fax. 02-2659-2839

www.kr.endress.com/ko

제어계측부품, 시스템, 센서

### ▶ 한국엡손

서울시 강남구 테헤란로 134  
(역삼동, 포스코 P&S 타워 10층)

Tel. 02-558-4270

Fax. 02-558-4271

www.epson.co.kr

산업용로봇, 디지털복합기,  
레이저프린터, 스캐너, 프로젝터,  
스마트클래스, 라벨프린터



### ▶ 한국오므론제어기기

서울시 서초구 강남대로465  
(서초동, 교보타워 B동 18층)

Tel. 1522-8994

Fax. 02-3483-7788

www.ia.omron.co.kr

기판 검사 장비, 센서, 스위치,  
릴레이 등 산업 자동화 관련 제품

### ▶ 한국요코가와전기

경기도 용인시 기흥구 기흥로 58-1  
(구갈동, 기흥 ICT밸리 SK V1 A동  
407호)

Tel. 02-2628-3872

Fax. 02-2628-3899

www.yokogawa.com

산업 자동화 & 컨트롤



### ▶ 한국이구스

인천시 연수구 벤처로 12번길 42(송도동)  
Tel. 032-821-2911

Fax. 032-821-2913

www.igus.kr

체인 플렉스 케이블, 에너지 체인  
시스템, 구면형/직선운동 베어링

### ▶ 한국인세비스

경기도 부천시 석천로 397  
(삼정동, 부천테크노파크 쌍용3차  
IT 303동 806호)

Tel. 070-7487-8646

Fax. 032-624-0290

www.insevis.co.kr

Panel-PLC family PC,

Compact-PLC family CC,

TFT-디스플레이 및 터치패널류,

중앙집중 또는 분산처리용 모듈 프로그램,  
시뮬레이션, 환경설정 도구들

### ▶ 한국제이에스씨시스템

경기도 안양시 만안구 전파로 44번길 57  
(안양동, 두산명학아너비즈타워 206호)

Tel. 031-5177-6620

Fax. 031-5177-6629

www.kjss.kr

이지뷰터치판넬, 하이젠서보

### ▶ 한국제프란

서울시 금천구 가산디지털 1로 58  
(가산동, 에이스한솔타워 15층)

Tel. 02-869-4080

Fax. 02-869-4083

www.gefkor.com

PLC, 각종 센서류, Instruments,

서보드라이브, 인버터, 서보모터 등

### ▶ 한국지기

인천시 미추홀구 소성로 286-6(문학동)

Tel. 032-866-0081

Fax. 032-866-0082

www.yamaharobot.co.kr

리니어 로봇 및 컨트롤러

### ▶ 한국쓰바키모토오토모티브

경남 창원시 진해구 남영로 15(남문동)

Tel. 055-714-8114

Fax. 070-7547-2194

www.tsubaki-auto.co.kr

체인, 전동 파워 실린더, 변속기,

레버/가이드, 스프로킷, 텐서너



▶ **한국체인모터**

인천시 남동구 남동서로 174  
(고잔동, 남동공단 68B 1L)  
Tel. 032-810-0709  
Fax. 032-815-8020  
www.hcmfa.com  
하이윈, 파커, 부쉬렉스로스, APEX,  
모토바리오, 지멘스, OKM

▶ **한국케나메탈유한회사**

서울시 구로구 디지털로 33길 11  
(구로동, 에이스테크노타워 8차 801호)  
Tel. 070-4731-5051  
Fax. 070-4731-5052  
www.kennametal.com  
절삭공구, sawmill, 튜닝틀, 모터그레이더

▶ **한국케이앤에스**

서울시 구로구 디지털로 285  
에이스트윈타워 1차 803호  
Tel. 02-2619-0244  
Fax. 02-2619-0243  
www.automationkns.com  
PLC, 비전, 안전센서, 터치패널, 엔코더,  
포토센서, 파워서플라이 등

▶ **한국코플랜드**

서울시 중구 청계천로 14  
(무교동, NIA빌딩 5층)  
Tel. 02-3483-1500  
Fax. 02-592-7883  
www.emerson.com  
인버터, 서보제어장치, 위치제어장치,  
서보 전동기, 교류전동기, 직류전동기

▶ **한국텍트로닉스**

서울시 강남구 영동대로 517  
(삼성동, 아셈타워 7층 704호)  
Tel. 02-565-1455  
Fax. 02-6917-5084  
www.tektronix.co.kr  
오실로스코프, 벡터 네트워크 분석기,  
스펙트럼 분석기, 전력 분석기, 파라미터 분석기,  
비트 에러율 테스터, 광학 변조 분석기

▶ **한국토호전자**

경기도 수원시 영통구 덕영대로1556번길  
16,A동1407호(영통동,디지털엠피아빌딩)  
Tel. 031-205-3697  
Fax. 031-205-3698  
www.toho-inc.co.kr  
제어기기, 온습도센서, 프로브카드, 기록계

▶ **한국틀모니터링**

경기도 시흥시 경기과기대로 219  
(경왕동, 길산 SST지식산업센터 709호)  
Tel. 031-434-7318  
Fax. 031-434-7319  
www.ketcorp.net  
공구마모및파손검출시스템,  
툴링시스템, 생산관리자 호출시스템,  
공구USB현미경

▶ **한국파고어오토메이션**

경기도 군포시 고산로 166  
(당정동, SK 벤티움 104동 806-1호)  
Tel. 031-341-4989  
Fax. 031-341-4939  
www.fagorautomation.co.kr  
CNC 컨트롤러, 서보 시스템,  
리니어/로터리 엔코더

▶ **한국페트라이트**

서울시 금천구 서부샛길 606  
(가산동,대성디폴리스지식센터A-2603호)  
Tel. 02-523-6636  
Fax. 02-861-9919  
www.patlite.co.kr  
공작기계용시그널타워, LED조명 등

▶ **한국플루크**

서울시 강남구 영동대로 517  
(삼성동, 아셈타워 10층 1002호)  
Tel. 02-539-6311  
Fax. 02-539-6331  
www.fluke.co.kr  
전기, 전자, 정밀측정장비  
열화상카메라, 멀티미터, 오실로스코프

▶ **한국하니웰**

서울시 마포구 월드컵북로 434  
(상암동, 상암IT타워 4, 5, 7층)  
Tel. 02-799-6114~5

Fax. 02-792-9012  
www.honeywell.com  
각종 제어기기(빌딩제어, 공장제어, 산업제어)

▶ **한국화낙**

경남 창원시 성산구 완암로 101  
Tel. 055-278-1200  
Fax. 055-284-9826  
www.fkc.co.kr  
초정밀가공기, 와이어컷방전가공기, 로봇

▶ **한국후지필름**

서울시 금천구 가산디지털 1로 222  
(가산동, 어바니엘가산 2층)  
Tel. 02-3281-7700  
Fax. 02-3281-4070  
www.fujifilm.co.kr  
압력측정필름, 현상/인화기기  
산업/영화용필름, 기록미디어



▶ **한국웨스토**

서울시 영등포구 문래로 28길 25  
(문래동 3가, 세미콜론문래 N타워 12층)  
Tel. 1666-0202  
Fax. 02-850-7340  
www.festo.co.kr  
공압 부품, 전기 부품, 모터 및 컨트롤러,  
시스템 자동화, 밸브 센서

▶ **한국씨엘티**

서울시 금천구 두산로 5길 16  
(독산1동 303-8)  
Tel. 02-867-7151  
Fax. 02-868-7161  
www.koreact.co.kr  
밸브 개발, 제조 전문업체, 솔레노이드,  
냉매용, 코일정격, 전기모터, 액세서리

▶ **한국에프에이산업**

경기도 부천시 평천로 655  
부천테크노파크 402동 1004호  
Tel. 032-321-1980  
Fax. 032-321-1970

www.korea-fa.co.kr  
RV 감속기, 서보 시스템, 광조형장치,  
메카로크 커플링, 방진 마운트/패드,  
산업용 로봇

#### ▶ 한국NSK

서울특별시 강남구 테헤란로 440  
(대치동, 포스코센터 서관 9층)  
Tel. 02-3287-0300  
Fax. 02-3287-0446  
www.kr.nsk.com

각종 산업용 정밀 베어링, 볼 스크류,  
리니어 가이드, 모노 캐리어,  
메가 토르크 모터

#### ▶ 한맥전자

서울시 성동구 성수일로 55  
(성수동 1가 2동, SK빌딩 1001호)  
Tel. 02-467-7447  
Fax. 02-467-6816

www.hanmacco.com  
계측 장비, 적외선 열 화상 카메라,  
원격 검침, 레이저 거리 측정기

#### ▶ 한맥컨트롤즈

서울시 강서구 마곡중앙 4로 40(마곡동)  
Tel. 02-6333-5200  
Fax. 02-6333-5220  
www.han-mech.co.kr  
비전 시스템, 바코드, 비전하드웨어

#### ▶ 한미반도체

인천시 서구 가좌로 30번길 14  
Tel. 032-571-9100  
Fax. 032-571-9101  
www.hanmisemi.com  
반도체 장비, 비전 시스템, SECS/GM

#### ▶ 한백교역

서울시 성동구 성수일로 77  
(성수동 1가, 서울숲 IT밸리 705호)  
Tel. 02-921-3787  
Fax. 02-921-3789  
www.hanbekco.com  
적외선온도계, 열화상카메라, 풍속계  
산소/가스분석기, EFD유도가열장비



#### ▶ 한백정밀

경기 안산시 단원구 신원로 398  
Tel. 031-508-1796  
Fax. 031-508-1791  
https://ehanbaek.com/  
고정밀 부품, 정밀 JIG 제작

#### ▶ 한비산업기계

서울시 구로구 구로중앙로 198  
(구로동, 공구상가 A블럭 7동 114호)  
Tel. 02-2637-2266  
Fax. 02-2636-0203  
www.hanbi21.co.kr  
모터, 감속기, 기어, 체인, 카프링류

#### ▶ 한사

경기도 군포시 당정로 60번길 27(당정동)  
Tel. 031-477-3090  
Fax. 031-477-3092  
www.motorcontroller.co.kr  
서보, 엘리베이터 도어 컨트롤러, 홀 센서

#### ▶ 한사

서울시 구로구 경인로 53길 90  
STX W-Tower 405호  
Tel. 02-771-1414  
Fax. 02-771-0011  
www.hansags.com  
절밀공구, 베어링, 공작기계

#### ▶ 한산리니어시스템

경기도 평택시 진위면 마산 9로 108  
Tel. 031-663-5500  
Fax. 031-666-1619  
www.hansanls.co.kr  
볼 스크류, 리드 스크류,  
리니어 드라이브 유닛, 볼스크류주변기기

#### ▶ 한솔엘엠시스템

경기도 부천시 석촌로 397  
부천테크노파크 쌍용 3차 101동 106호  
Tel. 032-624-1166  
Fax. 032-624-1167  
www.lmguid.co.kr

볼 스크류, 리니어 모션 가이드, 모듈

#### ▶ 한신

경기도 시흥시 마유로 118번길 3  
(정왕동, 시화공단 3라 816호)  
Tel. 031-499-9720  
Fax. 031-499-9726  
www.hanshin-fa.co.kr  
클러치 브레이크, 진동기/컨트롤러/센서  
인덱스 드라이브, 공압기

#### ▶ 한신로보테크

경기도 안양시 동안구 학의로 282  
(관양동, 금강펜테리움 IT타워 420, 421호)  
Tel. 031-450-2740~2  
Fax. 031-450-2743  
www.airindextable.com  
CNC탐핑머신, 공압인덱스,  
공압로타리테이블, 절삭유분사장치,  
자동화기계



#### ▶ 한신체인

경기도 시흥시 공단2대로 198  
(시화공단 2바 401-3)  
Tel. 031-499-3430  
Fax. 031-499-3432  
www.hscv.com  
레이저 플러스, HSP, FA자동화로보체인

#### ▶ 한영닉스

인천시 미추홀구 길파로 71번길 28  
Tel. 1577-1047  
Fax. 032-868-5899  
www.hynux.com  
온도조절기, 기록계, 카운터/타이머,  
센서/엔코더, 제어용 스위치

**MOTION  
CONTROL**  
2024 Buyers Guide



▶ **한즈모트롤**

경기도 시흥시 협력로 241  
(정왕동, 시화공단 1나 304호)  
Tel. 031-499-4054  
Fax. 031-499-4056  
www.hannzmotrol.com  
인덱스 드라이브, 워기어, 감속기,  
토크리미터 맞춤형캠, 오실레이터핸들러

▶ **한화모넨텀**

경기도 성남시 분당구 판교로 305  
(삼평동, 한화미래기술연구소 2층)  
Tel. 031-8092-5292  
Fax. 031-8092-5220  
www.hanwhacorp.co.kr  
이차전지, 솔라, 로보틱스,  
디스플레이/클린물류, 공장 자동화,  
신재생 에너지

▶ **한화비전**

경기도 성남시 분당구 판교로 319번길 6  
(삼평동, 한화테크윈 판교 R&D센터)  
Tel. 070-7147-8771~7  
Fax. 031-8018-3715  
www.hanwhavision.com  
협동로봇, 드론, 토탈시큐리티솔루션

▶ **한화컨버전스**

경기도 화성시 삼성1로 3길 7(석우동)  
Tel. 031-378-9731  
Fax. 031-8003-9735  
www.hanwhaconvergence.com  
산업용 제어 시스템, 레이저 스테이지,  
PLC, HMI, 모터/드라이브

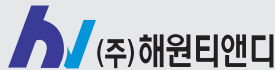
모션컨트롤 웹사이트를  
방문하시면  
**무료구독 서비스를**  
제공합니다.



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

▶ **해성티피씨**

인천시 남동구 능허대로 551  
(고잔동, 남동산업단지 132블록 6롯데)  
Tel. 032-820-3400  
Fax. 032-817-7154  
www.haisung.co.kr  
유성감속기, 싸이클로이드감속기  
기어드모터, 풍력용 감속기



▶ **해원 T&D**

부산시 사상구 쾌감로 59-14  
Tel. 051-312-0033  
Fax. 051-312-3113  
www.hwtn.com  
서보/인덕션/기어드 모터, 모션 컨트롤러



▶ **헵코슬라이드시스템즈리미티드**

경기도 화성시 정남면 시청로 1580-29  
Tel. 031-352-7783  
Fax. 031-352-7793  
www.hepcotion.co.kr  
리니어 모션, 트랙 시스템,  
갠트리 시스템 등의 솔루션

▶ **헤이신코리아**

경기도 고양시 덕양구 삼송로 221번길 5-2  
Tel. 02-371-0901  
Fax. 02-371-0905  
www.pump.co.kr  
모노펌프 및 로보 디스펜서 주변기기

▶ **헥사곤매뉴팩처링인텔리전스**

경기도 성남시 수정구 청계산로 734  
(고등동)  
Tel. 1899-2920  
Fax. 031-7598-8394  
www.hexagonmi.com  
접촉식/비접촉식 3차원 측정기,  
2차원 높이 측정기, 일반 게이지

▶ **헨켈코리아**

서울시 마포구 마포대로 4다길 41  
(마포동, 헨켈타워 1,8,10,13층)  
Tel. 02-3279-1700  
Fax. 02-3273-4663  
www.henkel.co.kr  
접착제, 실런트 및 표면처리제  
세제/홈케어, 뷰티케어

▶ **헬프테크**

서울시 금천구 가산디지털1로 212, 1404  
호(코오롱디지털타워에스텐)  
Tel. 02-3281-0811  
Fax. 02-3281-0813  
www.hzt.co.kr  
인버터 & 벡터 모터, 액티브필터  
무 정전 전원 장치, 고효율 전자 정류팬

▶ **헵시바**

인천시 미추홀구 길파로71번길86(주안동)  
Tel. 032-509-5835  
Fax. 032-502-5519  
www.airrex.co.kr  
산업용3D프린터, FDM방식, 에어컨, 히터, 제습기



▶ **현대위아**

경남 창원시 성산구 정동로 153 (가음정동)  
Tel. 055-280-9114  
Fax. 055-210-9803  
www.hyundai-wia.com  
공작기계, 선반, 머시닝센터, 방위산업



▶ **HD현대일렉트릭**

경기도 성남시 분당구 분당수서로 477  
(정자동, HD현대글로벌 R&D센터)  
Tel. 02-479-9180  
Fax. 02-500-4963  
www.hd-hyundaelectric.com  
전기전자제품솔루션, 변압기, 차단기,  
배전반, 인버터, 선박전장품



## HD현대중공업

▶ **HD현대중공업**  
 울산시 동구 방어진 순환도로 1000  
 (전하동)  
 Tel. 052-202-2114  
 Fax. 052-202-1970  
 www.hhi.co.kr  
 조선, 특수선, 해양/플랜트, 엔진기계

## HYUN SOLUTECH

▶ **현솔루텍**  
 서울시 구로구 부광로88  
 (항동, SKV1센터 A동902~3호)  
 Tel. 070-8235-7620  
 Fax. 0504-363-4902  
 컨베이어벨트, 타이밍벨트,  
 특수가공벨트, 폴리, 컨베이어

▶ **현전사**  
 부산시 부산진구 전포대로255번길 33  
 (전포동, 서면전포상가 B동 101-201)  
 Tel. 051-817-6400  
 Fax. 051-816-6500  
 www.hjsfa.co.kr  
 자동화 시스템, 센서, 엔코더,  
 커넥터, 광화이버앰프

## (주)현준에프에이

▶ **현준에프에이**  
 인천시 서구 가좌로95번길18(가좌동)  
 Tel. 032-676-2130  
 Fax. 032-676-2132  
 www.artrobot.com  
 ARTRO 직교로봇, BON MARK

▶ **호이트한국**  
 서울시 서대문구 충정로 53

(충정로 2가, 골든타워빌딩 6층)  
 Tel. 02-365-0131  
 Fax. 02-365-0130  
 www.voith.co.kr  
 서보펌프, 서보펌프에셈블리  
 편칭시스템, 페루프형 서보드라이브

▶ **화소**  
 경기도 안양시 동안구 시민대로 365번길  
 40, 3301호(관양동, 동일테크노타운C동)  
 Tel. 031-421-6841  
 Fax. 031-421-6840  
 www.faso.co.kr  
 공장자동화 장치 및 검사장치

## FAINSTEC |주| 화인스텍

▶ **화인스텍**  
 서울특별시 서초구 바우외로 142  
 (양재동, 화인스텍빌딩)  
 Tel. 02-579-1274  
 Fax. 02-579-1275  
 www.fainstec.com  
 산업용 카메라, 렌즈, 프레임그래버,  
 라이브러리, 디퍼닝

▶ **화인옵틱스**  
 서울시 금천구 가산디지털 1로 204, 808호  
 (가산동)  
 Tel. 02-2038-4525  
 Fax. 02-2026-0039  
 www.fineoptics.co.kr  
 카메라, 스마트 카메라 센서,  
 프레임 그래버, 렌즈, 조명, 레이저

## MOTION CONTROL |원간 모션컨트롤|

구동·전달·제어 시스템 관련  
 엔지니어링 기술전문지

## FINECHIPS

▶ **화인칩스**  
 경기도 용인시 수지구 신수로 767  
 (동천동, 분당수지 u-TOWER A동 4층 401호)  
 Tel. 031-702-1558  
 Fax. 031-702-3057  
 www.finechips.com  
 BLDC Motor Controller & Control unit  
 FAN Motor Demonstration

▶ **효성앤송성**  
 경기도 광명시 하안로 228  
 (하안동, 광명시범공단공장형아파트  
 3동 323호)  
 Tel. 02-891-0940  
 Fax. 02-803-5814  
 www.hyosungelec.com  
 커넥터, 케이블, 터미널 블록

## KOFON® Drive the World

▶ **후베이 코편**  
 No.9 ZHONGLIANG AVENUE,  
 HUANGGANG CITY,  
 HUBEI PROVINCE,  
 HUANGGANG, CHINA  
 Tel. 031-360-4455  
 Fax. 031-360-3455  
 www.kofon-motion.com/  
 유성감속기, KGV 솔루션,  
 스트링웨이브 기어

▶ **후지전기코리아**  
 서울시 영등포구 여의나루로 67  
 (여의도동, 신송빌딩 16층)  
 Tel. 02-780-5011  
 Fax. 02-783-1707  
 www.fujielectric.co.kr  
 제어기기 전문업체, 수배전기기  
 개폐제어기, 구동제어기기,  
 콘포넌트기기

▶ **훔멜에이지코리아**

경기도 화성시 동탄기흥로 614  
(영천동, 더퍼스트타워 2차 1711호)  
Tel. 031-376-2762  
Fax. 031-376-2763  
www.hummel.com  
방폭형 케이블, 터치패널, 센서,  
원형커넥터, 엔클로저



▶ **휴림로봇**

충남 천안시 서북구 직산읍  
4산단 6길 27(천안 제4산업단지)  
Tel. 041-590-1700  
Fax. 041-590-1701  
www.hyulimrobot.com  
Wafer Transfer Robot (웨이퍼반송로봇),  
SCARA (수평다관절로봇),  
모빌리티 퍼스널 로봇 '데미'

▶ **휴모닉**

대구시 달서구 신당동 1320-11  
한길지식산업센터 205호  
Tel. 053-585-5898  
Fax. 053-585-5897  
www.humonic.co.kr  
지능형 모션 제어 시스템,  
구동 제어장치



▶ **휴비츠**

경기도 안양시 동안구 부림로 170번길 38  
Tel. 031-428-9100  
Fax. 031-477-8617  
www.huvitz.com  
검안기기, 렌즈가공기기,  
안과용 진단기

▶ **휴인스**

경기도 성남시 수정구 고등로 3

(고등동, 현대지식산업센터 4층 410호)  
Tel. 031-719-8200  
Fax. 031-719-8201  
www.huins.com  
ARM/KEIL 솔루션, FPGA/SoC 솔루션,  
무인항공기(드론), AI 솔루션,  
카메라영상솔루션



▶ **휴젝트**

서울 성동구 왕십리로 220 HIT 409호  
Tel. 010-9930-2880  
https://huject.com/  
에너지블록(Energy Block)



▶ **흥진에이티**

서울시 구로구 디지털로 273  
에이스트원타워2차 601호  
Tel. 02-859-3435  
Fax. 02-859-3446  
www.atg21.co.kr  
유성치차 서보모터용 감속기,  
ATG 웜 감속기, 로보닉 감속기,  
싸이클로이드 감속기

▶ **희성산업**

경남 김해시 진례면 고모로 442번길 52-1  
(담안리)  
Tel. 0504-0667-5585  
Fax. 055-333-0614  
www.heesungind.co.kr  
고속자동문, 산업용자동문, 오버헤드도어,  
시트셔트

▶ **히스코센서**

서울시 영등포구 선유로 3길 10, 514호  
(문래동 5가, 하우스디비즈)  
Tel. 02-2284-3737~9  
Fax. 02-2284-3740  
www.allsensor.com

소형압력전송기, 압력센서, 압력전송기,  
식품용계기류, 레벨



▶ **힐셔코리아**

경기도 성남시 분당구 대왕판교로 670  
(삼평동, 유스페이스 2B동 1005호)  
Tel. 031-739-8361  
Fax. 031-739-8365  
www.hilscher.com  
필스버스 및 real-time ethercat용  
PC Card와 OEM 모듈,  
산업용 게이트웨이

▶ **힘스**

인천시 남동구 남동서로 126  
(고잔동, 87블록 1롯데)  
Tel. 032-821-2511  
Fax. 032-819-1660  
www.hims.co.kr  
반도체 분야 및 일반산업의  
비전 검사 시스템, 소프트웨어를 개발/제조

A~Z

▶ **ABB코리아**

서울시 강남구 테헤란로 521  
(삼성동, 파르나스타워 9층)  
Tel. 1588-9907  
Fax. 02-528-3100  
www.abb.com  
PLC, 산업용 로봇, AC/DC 드라이브,  
MV 드라이브, 풍력컨버터, 태양광인버터

▶ **AK 솔루션즈**

경기도 시흥시 매화산단 3길 1  
(매화동, 리드스마트스퀘어 922~923호)  
Tel. 031-8042-2134

Fax. 070-8240-2136  
 www.goak.co.kr  
 소형컴퓨터, Artigo, 산업용 임베디드,  
 머신비전



A member of the ABB Group

▶ **B&R 산업자동화**

경기도 안양시 동안구 평촌대로  
 212번길 55 대교빌딩 11층  
 Tel. 031-476-4766  
 Fax. 031-476-4767  
 www.br-automation.com  
 자동화기기 토털 솔루션

▶ **CDC 뉴메틱**

대구시 달성군 다사읍 세천로 1길 30  
 Tel. 053-354-7501  
 Fax. 053-353-7503  
 www.cdcpneumatics.com  
 원터치피팅, 컴팩트피팅, 스피드컨트롤러,  
 핸드밸브, 스톱피팅, 체크밸브, 핸드슬라이드밸브

▶ **CKD한국**

서울시 마포구 신수로 44 삼영빌딩 3층  
 Tel. 02-783-5201~3  
 Fax. 02-783-5204  
 www.ckdkorea.co.kr  
 조명 제조 시스템, 자동 포장 시스템,  
 공기압 제어기기, 유체 제어기기 등

▶ **DXG**

경기도 광주시 오포읍 회안대로 102-8  
 Tel. 031-765-0300  
 Fax. 031-765-0222  
 www.dyg.kr  
 스테이지, 옵틱스, 방진패드,  
 아이솔레이터, 레이저, 대물렌즈

**MOTION CONTROL**  
**2024 Buyers Guide**



▶ **EPLAN 한국지사**

인천시 연수구 인천타워대로  
 25번길10, 3층  
 Tel. 070-8244-7700  
 Fax. 070-8244-7788  
 www.eplan.co.kr  
 제어 설계 전용 CAE 솔루션

**F&B Solution Co.**

▶ **F&B solution company**

부산시 사상구 새벽시장로 92-3  
 (감전동) 4층  
 Tel. 051-717-2931~6  
 Fax. 051-717-2937  
 www.fastnbest.com  
 서보모터, 서보드라이브, 엔코더

▶ **FA플러스**

경기도 부천시 석천로 397  
 (삼정동, 부천테크노파크쌍용3차  
 301동 704호)  
 Tel. 032-624-3500  
 Fax. 032-624-3505  
 www.fa-plus.co.kr  
 서보케이블, 광케이블, 하네스, 단자대, CC링크



GUGJE GEARED MOTOR

▶ **GGM**

경기도 부천시 옥산로 226(도당동)  
 Tel. 032-684-7791  
 Fax. 032-683-5059  
 www.ggm.co.kr  
 소형 기어드모터 및 감속기

▶ **GMS케이블베어**

경기도 김포시 통진읍 가현로 250(가현리)

Tel. 031-989-6951  
 Fax. 031-997-6951  
 www.gms114.co.kr  
 케이블베어, 에어건, 베어링풀리,  
 자동화부품 등 각종 솔루션

▶ **HBM한국지사**

경기도 성남시 분당구 황새울로 200번길  
 26(수내동, N타워 8층)  
 Tel. 031-786-0860~4  
 Fax. 031-786-0865  
 www.hbm.com  
 센서/로드셀, 데이터 수집 장치, 소프트웨어  
 테스트&측정솔루션, 산업용측정기, 센서

▶ **KIT 이노베이션**

경기도 군포시 송부로 22번길 3-10(도마교동)  
 Tel. 031-422-2812  
 Fax. 031-422-2813  
 www.kit-fa.com  
 머신 비전 시스템, 모션 컨트롤,  
 RF 모델, 디지털 비디오 레코더



LMI TECHNOLOGIES

▶ **LMI Technologies Ltd.**

경기도 수원시 영통구 삼성로 178-1  
 (매탄동) 4층  
 Tel. +82 31 895 6040  
 Fax. +82 31 895 6041  
 3D스마트센서, 레이저포인트프로파일  
 러센서, 레이저라인프로파일러센서,  
 스냅샷센서, 라인공초점센서



▶ **LS메카피온**

대구시 달서구 호산동로 12-9(호림동)  
 (대구첨단산업단지內)  
 Tel. 053-593-0066  
 Fax. 053-591-8614  
 www.lsmecapion.com  
 로터리 엔코더, 서보 모터/드라이브,  
 모션 컨트롤러, 직교 로봇



▶ **LS일렉트릭**

경기도 안양시 동안구 엘에스로 127  
(호계동, LSE타워 14119호)  
Tel. 1544-2080  
Fax. 031-689-7021  
www.lselectric.co.kr  
PLC, HMI, 인버터, 자동화 시스템,  
자동차 전장품, 분산전원용 PCU

▶ **MDS테크**

경기도 성남시 분당구 대왕판교로  
644번길 49 (삼평동, DTCT타워 9층)  
Tel. 031-627-3000  
Fax. 031-627-3008  
www.hancommds.com  
임베디드 솔루션, 산업별/개발단계별솔루션

▶ **NORD드라이브시스템**

경기도 안산시 단원구 별망로 270번길 4  
(시화공단 3바 117)  
Tel. 031-381-4474  
Fax. 031-434-4474  
www.nord.com  
감속기, 기어모터, 기어박스  
인버터, 오토메이션, 컨베이어

▶ **NT 로봇**

서울시 금천구 벚꽃로 244  
(가산동, 벽산디지털밸리 5차 15층)  
Tel. 02-843-3460  
Fax. 02-835-3460  
www.ntrobot.net  
ORiN 기반 로봇제어, 지능형 로봇 모듈

## Portescap

▶ **Portescap**

서울시 강남구 영동대로 517  
(삼성동, 아셈타워 30층 3033호)  
Tel. 02-6001-3247  
www.portescap.kr  
무브러시DC모터, 브러시DC모터,  
캔스택스테퍼, 디스크자석스테퍼,  
스테퍼선형액추에이터, 액세서리

▶ **RTP코리아**

대전시 유성구 테크노 2로 199  
(용산동, 미건테크노월드 1차 209호)  
Tel. 042-863-9400  
Fax. 042-863-9407  
www.rtpkorea.com  
제어계측 솔루션, 네트워크 장비



▶ **SBB**

경기도 김포시 월곶면 김포대로  
2918번길 22  
Tel. 031-988-4085  
Fax. 031-988-4083  
www.sbb.co.kr  
세라믹 볼/베어링, 로봇, 로봇감속기

▶ **SBC리니어**

서울시 영등포구 선유로13길25(문래동6가,  
에이스하이테크시티2지식산업센터815호)  
Tel. 02-782-5561~2  
Fax. 02-783-5519  
www.sbclinear.co.kr  
리니어 레일 시스템, 볼 스크류 등

▶ **SDT주식회사**

부산시 사상구 대동로 303, 512호  
(감전동, 벽산디지털밸리)  
Tel. 051-329-7811  
Fax. 051-329-7822  
www.sdtech.kr  
서보, PLC, 인버터, HMI, 모션컨트롤러

▶ **SEW 유로드라이브코리아**

경기도 안산시 단원구 당쟁이로 7  
(신길동, 반월공단 B601-4호)  
Tel. 031-492-8051  
Fax. 031-492-8056  
www.sew-eurodrive.kr  
기어 유닛, 모터, 드라이브, 감속기

▶ **ST마이크로일렉트로닉스**

서울시 서초구 강남대로 465  
(서초동, 교보타워 A동 24층)  
Tel. 02-3489-0114

Fax. 02-3489-0290  
www.st.com  
차세대 제품의 센서, 저전력/초저전력 처리를  
위한 마이크로컨트롤러, 전력 및 아날로그,  
RF 및 커넥티비티 제품

▶ **Three H 코퍼레이션**

경기도 성남시 분당구 서현로 257번길 12  
(서현동, 슈필라움 2층)  
Tel. 031-721-0740  
Fax. 031-721-0741  
www.xyztec.com  
리니어 레일 시스템, 볼 스크류,  
로봇캐리어 가이드 등



▶ **TPC 메카트로닉스**

인천광역시 서구 갑문 2로 39(오류동)  
Tel. 1588-5982  
Fax. 070-4332-1588  
www.tpcpage.co.kr  
액추에이터, 방향제어기,  
압축공기 청정화 기기, 피팅 및 튜브,  
진공용 기기, 클린 룸 기기



▶ **주식회사 트리비전**

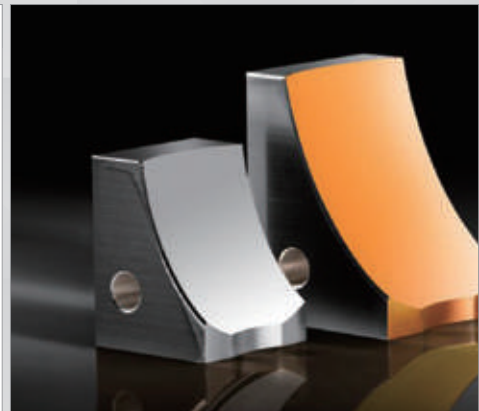
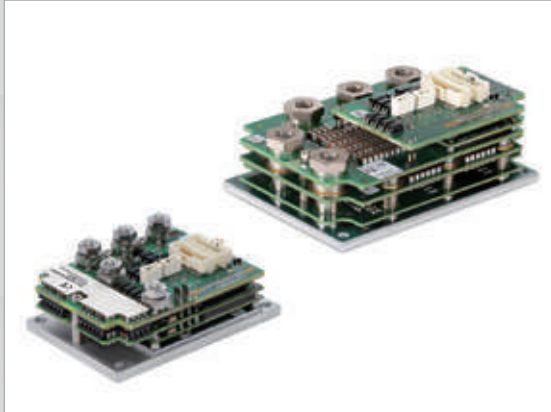
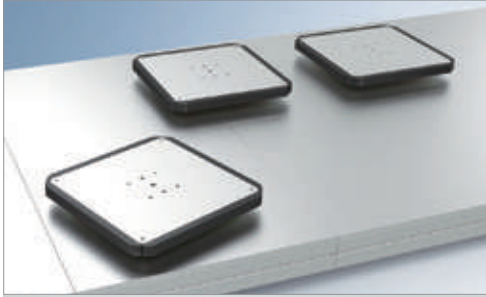
경기도 광명시 하안로 60  
(소하동, 광명SK테크노파크 C동 1008호)  
Tel. 02-6112-2375  
Fax. 02-6112-2376  
www.triv.co.kr  
그래픽카드, 조명, 렌즈, 산업용카메라 등

**2024 Buyers Guide**  
**2024 Buyers Guide**  
**2024 Buyers Guide**

# 2024 Buyers Guide

구동·전달·제어 시스템 관련 엔지니어링 기술전문지 - www.motioncontrol.co.kr

## PRODUCT GUIDE \_ 131



VENDER DIRECTORY \_ 22

DATA BANK \_ 207

SPOT LIGHT \_ 271

TECHNOLOGY REPORT \_ 341

### 보이스 코일 모터 AVM 시리즈



- 다이렉트 드라이브, 제로 코깅, 제로 백래시 보이스 코일 모터
- 매우 빠른 응답 및 대역폭으로 낮은 코일 질량
- 코일과 코어 이동 사이의 접촉 없음(마모 없음)
- 무한 분해능으로 저속에서도 부드러운 동작

Akribis Systems

[www.akribis-sys.com](http://www.akribis-sys.com)

### 프레임리스 로터리 모터 ADR-T 시리즈



- 얇고 컴팩트한 디자인
- 직접 구동 및 브러시리스 모터
- 높은 토크 밀도
- 낮은 코깅 토크
- 저속 및 고속 권선 옵션

Akribis Systems

[www.akribis-sys.com](http://www.akribis-sys.com)

### 컴팩트 컨트롤러 CP150



- 새로 개발된 대기 모드를 갖춘 컴팩트 컨트롤러
- 대기 모드는 비포장도로 및 농업용 차량의 생산성을 높임
- 충전 상태를 알려주는 스마트 배터리 모니터
- 먼지, 습기, 극한의 온도로부터 보호됨

B&R

[www.br-automation.com](http://www.br-automation.com)

### 평면모터 시스템 XPLanar



- 최대 6 자유도의 자유로운 2D 제품 이송
- 자기 부상의 평면 모터
- 컴팩트한 시스템 설계 및 공간 절약

Beckhoff

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

### 산업용 이더넷 TSN 호환 관리 스위치

#### EKI-8510G



- TSN(Time Sensitive Networking) 기술로 실시간 통신을 지원하는 차세대 산업용 스위치
- CC-Link IE TSN과 결합하면 Ethernet 기반 네트워크에서 실시간 애플리케이션을 사용할 수 있는 통신 환경을 제공
- 8기가비트 포트 + 2기가비트 구리/SFP 콤보 포트
- IEEE 1588v2 PTP, IEEE 802.1AS/Qbu/Qbv/CB
- 2 x 12~48 VDC 전원 입력, 1 x 릴레이 출력

CC링크협회

[www.cc-link.org](http://www.cc-link.org)

### 에너지 측정 장치

#### EcoMonitorLight



- 내장된 LCD 화면을 통해 단일 장치로 에너지 측정에 필요한 설정, 측정 및 표시가 가능함
- CC-Link IE 필드 네트워크 기본 통신 장치는 CC-Link IE 필드 네트워크 기본 통신을 사용하여 시스템에 연결할 수 있음
- 현재 측정 시간을 계산하여 생산 설비 수명 진단 및 예방 유지 보수에 활용

CC링크협회

[www.cc-link.org](http://www.cc-link.org)

### 중공축 인코더

#### HS35iQ



- IP67, 400g 충격, 20g 진동, 표준 온도 및 작동 성능
- 커풀링 슬립, 과속, 케이블 결함 등 사전 경고
- 과속 및 온도 경고/오류에 대한 결함 조건 구성
- PulseIQ 인코더 SW로 액세스할 수 있는 오류 이벤트 로그

DYNAPAR

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

### 중공축 인코더

#### HS35R



- 안정적인 신호 출력을 위한 위상 배열 센서
- 최대 400g 충격과 20g 진동 견디는 견고성
- 옵션 접지 스트랩이 있는 토크 암을 포함한 맞춤형 장착 옵션
- 깨지지 않는 코드 디스크 최대 5000PPR

DYNAPAR

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

**세계 최소 크기의 2축 드라이버**  
Titanium Castanet 서보 드라이버



- 기존 단축 드라이버 크기에서 2축 800W 출력
- 질화 갈륨(GaN) 파워 소자 사용
- 100kHz 스위칭 속도
- 40mm x 34mm x 22mm 크기

Elmo motion control

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

**세계 최소 크기의 800V 드라이버**  
JORI, Leopard 서보 드라이버



- 800VDC 전원에서 정격 60A출력
- SiC 파워 소자 사용
- 이전 세대 동 출력 제품대비 1/8 크기
- 일반 산업용 및 극한 환경용 동시 대응
- 75mm x 65mm x 42mm 크기

Elmo motion control

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

**AGV, 모바일 로봇용 초소형 고출력 드라이브**  
G-SOL-DTWI, G-SOL-TTWI 시리즈 드라이브

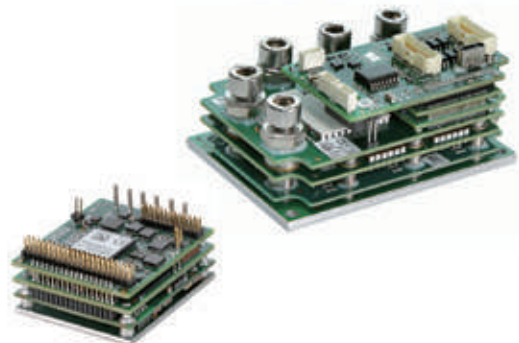


- 정격 160A/240A 정격 출력
- 타사 제품 대비 1/5 미만의 크기
- 2개 주행휠의 차동 구동 모드 기능 지원
- EtherCAT, CAN, RS-232 통신 지원
- 전압 강하시 출력 보상 기능

Elmo motion control

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

**안전 인증 로봇 서보 드라이버**  
P-TWI, P-TTWI 서보 드라이버



- 초소형 Functional Safety 인증 서보 드라이버
- Safety I/O, Safety Brake 지원
- Safety Feedback 지원
- 11~190V 작동 전압 및 1~270A 정격 출력
- EtherCAT, CAN, RS-232 통신 지원

Elmo motion control

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



## 모션 컨트롤러 기능 내장 4축 서보 드라이브 Platinum 시리즈 다축 서보 드라이브



P-String, 4축 서보 드라이브  
Size: 224 × 133 × 38.3mm

- 1축당 정격 25A(저압모델) 또는 정격 16A(고압모델) 출력
- 4축 모션 컨트롤러 기능 내장
- 리얼타임 사용자 프로그램 및 알고리즘 수행 기능
- 듀얼 갠트리 및 Planner 모터 제어 기능
- EtherCAT, Ethernet 통신 동시 사용
- 단축 Platinum 드라이브의 모든 기능 포함
- 단축 제품 대비 설치 및 배선 공간의 획기적인 절감



P-QUAD 초소형 4축 서보 드라이브  
Size: 95 × 72 × 30.3mm

Elmo motion control

www.elmomc.com

## 차세대 EtherCAT 모션 컨트롤러 Titanium Maestro



- 이전 세대 Maestro의 컨트롤러의 모든 기능 포함
- 기존 제품 대비 50% 크기 감소 및 2배 성능 향상
- 10kHz EtherCAT 통신속도 지원
- 모니터 출력 기능에 의한 완벽한 PC환경 제공
- 다수 USB 호스트 포트

Elmo motion control

www.elmomc.com

## 세계 최소 크기 안전 인증 AC드라이브 Platinum Basson 드라이브



- 정격출력 1KW 안전인증 AC 서보 드라이버
- 16kHz EtherCAT 통신속도
- Functional Safety, FSoE 안전 규격 인증
- EnDAT3.0 초고정밀도 절대위치 엔코더 연결
- 52bit 분해능 절대위치 인식

Elmo motion control

www.elmomc.com

**브러시리스 DC 서보 모터**  
**RPE 시리즈**



- 높은 토크 밀도(연속 토크 정격: 0.1Nm ~ 2.5Nm)
- 단시간 작동 위한 연속 정격의 최대 300% 달하는 피크 토크
- 넓은 속도 범위(6000RPM 이상의 연속 정격 속도)
- 낮은 코킹 토크로 매우 부드러운 모션 제공

ElectroCraft

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

**스텝퍼 모터**  
**TP23**



- 크기: Nema 23, 1.8°
- 유지 토크: 최대 210oz-in 또는 148Ncm
- 속도: 최대 85RPS

ElectroCraft

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

**리니어 스테이지**  
**LS100**



- 이동 거리 100mm
- 이동 플랫폼 크기 238 x 248 mm
- 최적화된 에어베어링 설계
- 아이언리스 리니어 드라이브
- 고정밀 옵티컬 리니어 엔코더

LAB 모션 시스템즈

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

**리니어 스테이지**  
**LS1000G**



- 이동 거리 1000mm
- 이동 플랫폼 크기 440 x 445 mm
- 무거운 하중 이동 및 배치
- 아이언리스 리니어 드라이브
- 고정밀 옵티컬 리니어 엔코더

LAB 모션 시스템즈

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

### Core-less Type 리니어 모터



- 정격 추력[N]: 40~3,382
- 최대 추력[N]: 122~10,148
- 정격전류[Arms]: 1.6~27.3
- 최대전류[Arms]: 4.8~109.2
- 사용자 중심의 강력한 기능과 무철심형

LS메카피온

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

### Smart Actuator 드라이브



- 용량: 20[W] ~ 500[W]
- 연속출력전류: 1.80 ~ 13.5[Arms]
- 최대출력전류: 3.6 ~ 27[Arms]
- 입력전압: DC 48[V]
- 제어방식: PWM제어, 사인파 전류 구동 방식

LS메카피온

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

### 리니어모터 Core Type



- 높은 출력 밀도 (Force 효율이 높음)
- 쉬운 조립 및 설계 용이
- 코킹 최소화
- 효율적인 방열

LS일렉트릭

[www.ls-electric.com](http://www.ls-electric.com)

### 리니어모터 Coreless Type



- 사용자 중심의 강력한 기능
- 무 철심형으로 코킹 현상이 없음
- 고추력/고정밀/고속구동
- 낮은 속도 리플
- 급 가속 및 감속 가능

LS일렉트릭

[www.ls-electric.com](http://www.ls-electric.com)

**DC모터**  
**ECi40**



- 브러시리스 DC 모터 Ø40mm
- 내부 다극 로터로 인해 매우 역동적임
- 높은 토크 밀도
- 최대 130W, 340mNm, 467rpm

Maxon

[global.maxongroup.com](http://global.maxongroup.com)

**DC모터**  
**EC 프레임리스 DT50**

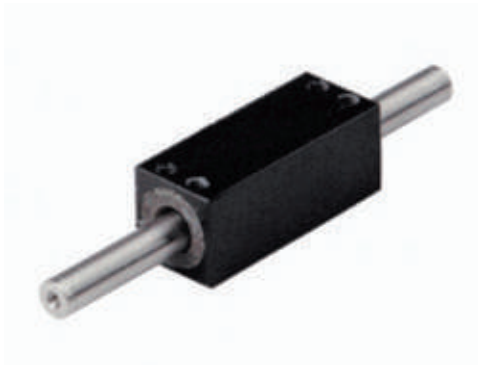


- 브러시리스 DC 모터 Ø 54mm
- 짧은 길이, 대형 중공축 포함
- 우수한 방열
- 최대 150W, 416mNm, 3780rpm

Maxon

[global.maxongroup.com](http://global.maxongroup.com)

**리니어 서보 모터**  
**S040D**



- 샤프트 직경: 4mm
- 스트로크 길이 범위: 20 ~ 40mm
- 지속적인 힘: 0.29N
- 연속 전류: 0.3A
- 최대 힘: 1.2N
- 피크 전류: 1.1A

Nippon Pulse

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

**리니어 스테퍼**  
**PFCL25**



- 사용 가능한 직경: 20mm, 25mm, 35mm
- 리드 스크류의 스레드 피치: 0.48mm, 0.96mm, 1.2mm
- 정격 힘: 8~45N
- 효과적인 스트로크: 30mm, 60mm
- 정격 전압: 5V, 12V
- 회전당 24 또는 48단계

Nippon Pulse

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

### 동기 모터(TEFC) IE5+

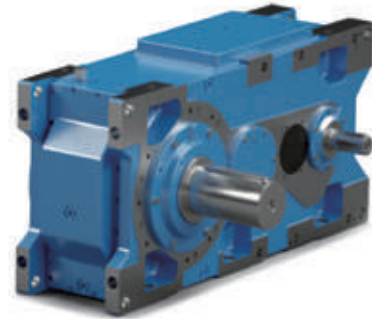


- 성능: 0.35kW - 4.00kW
- 한 차원 높은 에너지 효율성: IE5+
- 전 세계적으로 승인 및 수용
- 컴팩트한 디자인
- 전체 조정 범위에 걸쳐 일정한 고효율

NORD 드라이브 시스템즈

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

### 산업용 감속기 MAXXDRIVE 병렬 기어 버전

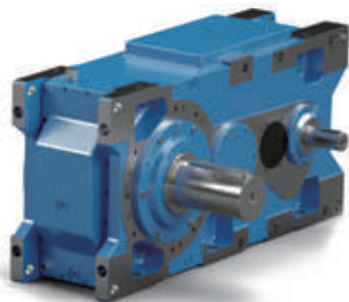


- 성능: 1.5 - 6000kw
- 토크 범위: 1만 5000 - 28만 2000Nm
- 고강도 정밀 제작 일체형 하우징
- 모듈식 및 유연한 디자인
- 낮은 주행 소음

NORD 드라이브 시스템즈

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

### 산업용 기어 유닛 MAXXDRIVE XD



- 성능: 1.5 - 925 kW
- 토크 범위: 15,000 - 112,000 Nm
- 축 방향 간격이 확장된 하우징
- 3단 및 4단
- 리프팅 장치에 이상적으로 적합
- 수직으로 작용하는 하중에 최적화된 하우징

NORD 드라이브 시스템즈

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

### 인버터 NORDAC PRO - SK 500P



- 용량: 0.25 - 22 kW
- 보호 등급: IP20
- 다중 프로토콜 이더넷 인터페이스
- USB 인터페이스를 통해 별도의 전원공급 없이 파라미터 설정
- 다중 인코더 인터페이스를 통한 다축 작업

NORD 드라이브 시스템즈

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

**기어헤드  
R26HT**



- 유성 배열로 설계된 완전 금속 하이토크 기어박스
- 정격 토크 4Nm
- 입력 속도 최대 18,000rpm
- 컴팩트한 디자인
- 경쟁력 있는 가격대에서 높은 정밀도 자랑

Portescap

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

**무브러시 DC 모터  
B2010A4**



- 최대 1000회의 멸균 주기를 요구하는 고온고압 처리 응용 분야용으로 설계됨
- 수술용 전동 장치 사용에 최적화
- 높은 출력 토크를 위한 통합 기어헤드
- 높은 전류 소모를 견뎌(슬롯형 기술)

Portescap

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

**무브러시 슬롯형 DC 플랫 모터  
90ECF**



- 11-폴 페어 자기 회로
- 최대 연속 토크 1Nm
- 센서 및 센서리스
- 3상 BLDC

Portescap

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

**무슬롯 무브러시 DC 플랫 모터  
26BF-2A nuvoDisc**



- 8-폴 자기 회로
- 최대 연속 토크 3.5mNm
- 통합 전자부품으로 설치 시간 단축
- 3상 BLDC / 컴팩트한 디자인

Portescap

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

### 리니어 가이드 웨이 SBMW/SBMWL



- 고딕아크의 홈구조 적용
- 소형 리니어레일 시스템
- 레일과 블록 폭을 넓혀 모멘트 하중이 높음

SBC리니어

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

### 볼스크류 STK/STC



- 마찰저항이 작아 마모가 적고, 저토크에서 고효율
- 미끄럼 스크류보다 고속회전에 이송이 가능
- 기본설계가 구름 베어링과 동일하여 수명 예측이 가능

SBC리니어

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

### 리니어 엔코더 DAX



- 시스템 유연성, 최소한의 설치 소요 공간, 높은 적응력
- 마모가 없으며 정비가 필요 없는 측정 원리 덕분에 유지보수 비용 최소화
- 기준 이동 없이 절대 측정
- 지능적인 상태 감시로 기계의 예측 정비가 가능함
- 과전압 보호와 부족전압 제어 기능 내장

SICK

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

### 인크리멘털 엔코더 DLS40

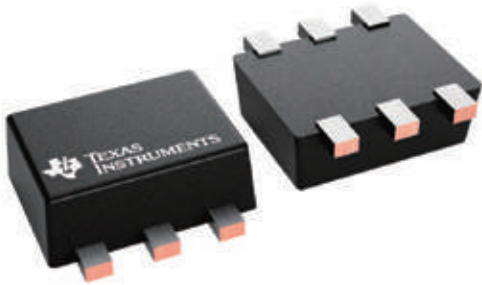


- 콤팩트한 디자인 덕분에 한정된 설치 공간에서도 엔코더를 쉽게 통합
- 하우징이 플랜지에 통합되어 디자인이 콤팩트하고 경제적임
- 다수의 출력 신호 옵션 덕분에 어떤 애플리케이션에도 잘 맞는 솔루션

SICK

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

### 동기식 벅 컨버터 TPS566242

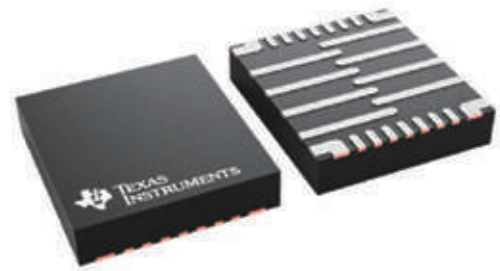


- 3V~16V 입력 전압과 최대 6A 연속 전류 지원
- SOT-563(DRL) 패키지 적용한 업계 최초의 6A 디바이스
- 크기 1.6mm x 1.6mm
- 새로운 프로세스 노드 적용으로 PCB의 열 발산 향상
- 고도로 통합된 27.7mΩ 및 14.8mΩ RDSONFET 디자인
- 스위칭 손실 낮추고, 최대 600kHz에 이르는 스위칭 주파수 지원

TI

[www.ti.com/kr](http://www.ti.com/kr)

### 적층형 소형 eFuse TPS25985



- 60A RMS 전류 및 80A 피크 전류 정격
- 능동 전류 공유 기능 포함
- 입력 작동 전압 범위: 4.5V ~ 16V
- 온 저항이 낮은 통합 FET: 0.59mΩ(통상)
- 다중의 eFuse를 적용해서 더 높은 전력 제공

TI

[www.ti.com/kr](http://www.ti.com/kr)

### 리니어로봇 LSI100 시리즈



- 베이스 폭 100mm 신규 사양 추가
- 초 장축(스트로크 4,000 이상) 및 멀티 무버 대응 가능
- 고속 운전 가능- 무부하 최대 속도 2000mm/s
- 정밀 리니어 엔코더 내장
- 검증된 리니어 모터 적용으로 원가 경쟁력 확보

TPC메카트로닉스

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

### 산업용3D프린터 Stratasys F770



- 대량 또는 대형 사이즈로 프린팅
- 시중에서 가장 긴 완전 가열 빌드 챔버 활용으로 대각선 길이가 약 116.8cm인 파트 프린팅 가능
- 약 372,000cm<sup>3</sup>의 넓은 빌드 크기
- 간소화된 플러그 앤 프린트 방식으로 설계

TPC메카트로닉스

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



### IPM 기어모터 GTE-eco



- 접촉을 통한 정지 및 압착 기능
- 브레이크 시퀀스 기능
- 간단 서보 락
- RS485 통신이 표준으로 장착
- 고효율 IPM 기어 모터
- IPM 고효율 제어

국제산업기계

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

### 서보모터용 감속기 평행축유성타임(APG)



- 모터 용량: 100W~3000W
- 방수/방진
- 정밀도 3분/15분 타입
- 소형 디자인
- 고정밀도

국제산업기계

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

### 웜 기어 감속기 NMRV Power



- 감속비 : 7.5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100
- 용량 : 0.75 ~ 9.2kW
- 특징1 : 모듈 방식의 신개념 제품
- 특징2 : Rugged 케이싱으로 견고성 강화
- 토크 : 170~700Nm
- 색상 : RAL 5010 청색 에폭시

국제산업기계

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

### 헬리컬 기어 감속기 PBH Series



- 감속비율 : 1.23~762
- 용량 : 2 ~ 5290kW
- 외형 : 200UNI ISO 185 Cast Iron
- 토크 : 12,400~78,300Nm
- 특징 : 고효율, 대용량, 높은 토오크 특성
- 기어특징 : 16 CrMo4, 15NiCr13, 17CrNiMo6

국제산업기계

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

**갠트리 스테이지**  
**GT300MA**



- 적재 용량 최대 50kg
- 스트로크 310 x 310mm
- 매우 부드러운 동작을 위한 정밀 에어 베어링
- 극도로 낮은 서브미크론 평탄도 오류

라이모션

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

**리니어 스테이지**  
**LS500G**



- 이동 거리 500mm
- 이동 플랫폼 크기 440 x 445 mm
- 무거운 하중 이동 및 배치
- 아이언리스 리니어 드라이브 및 고정밀 옵티컬 리니어 엔코더

라이모션

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

**라만 분광기**  
**Virsa**



- 고성능 휴대용 광섬유 커플링 라만 시스템
- 높은 공간 분해능 x/y <math>1 \mu\text{m}</math>, z <math>2 \mu\text{m}</math>
- 정확한 샘플 타겟팅을 위한 라이브 백색광 샘플 보기
- 모터 구동식 x/y/z 스택
- 아래 방향 또는 가로 방향을 가리키는 대물 렌즈로 작업

레니쇼

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

**밀폐형 리니어 엔코더**  
**FORTiS-S**



- 비접촉식 설계 - 기계적 마모 방지 및 수명 연장
- 낮은 히스테리시스 - 더욱 원활한 피드백과 개선된 동적 성능
- 혁신적인 판독 헤드 설계 - 탁월한 내진동성
- 독자적인 밀봉 - 오염에 대한 뛰어난 저항성
- 특허받은 셋업 LED

레니쇼

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

### 고정밀 리니어 마그네틱 엔코더

#### HiLin



- 0.1  $\mu\text{m}$ 까지 분해능을 고객이 선택 가능
- 낮은 자기이력 현상:  $\leq 1 \mu\text{m}$
- 낮은 보간 오차(SDE):  $\pm 1.5 \mu\text{m}$
- 높은 이동 속도(25.28 m/s, 1  $\mu\text{m}$  분해능)
- 넓은 작동 온도 범위(-40 °C ~ +75 °C)

레니쇼

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

### 증분 마그네틱 엔코더

#### LM10



- 로터리 모션 감지용으로 설계된 비접촉식 고속 마그네틱 엔코더
- 접촉식 레퍼런스 마크
- 거리가 코드된 레퍼런스 및 주기적 레퍼런스 마크 옵션
- IP68에 해당하는 탁월한 분진 내성
- 축 길이 최대 100m
- 업계 표준의 증분 디지털 및 아날로그 출력 옵션

레니쇼

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

### 산업용 엔코더 MAGRES EAM580



- 최대  $\pm 0.15^\circ$  의 각도 정확도와 결합된 견고한 자기 스캐닝
- 탄력적인 디자인으로 쉬운 통합 가능
- 인터스트리 4.0/IoT의 미래 요구 사항에 대비

바우머

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

### 측정 증폭기 DAB10-AL



- 디지털 IO-Link 측정 증폭기
- 개별 및 애플리케이션별 매개변수화
- 힘 측정을 위한 측정 전자장치

바우머

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

### 정밀 하모닉 감속기 DHSG / DCSG Series



- 장수명의 내구성과 안정적인 내부 구조
- 보다 우수한 Transmission 정밀도와 반복 정밀도
- 저소음 제로 백래시
- 협동로봇, 산업용로봇, 스카라 및 반도체 이송 장비 등에 다양하게 적용 가능

베스캠-BCI

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

### 크로스롤러 베어링 CRT Series



- 축(Axial)과 레디얼(Radial)이 결합된 베어링 구조는 양쪽 모두의 하중 및 틸팅 모멘트를 견딜 수 있음
- 우수한 강성, 높은 회전 정밀도, 큰 부하 용량, 보다 적은 마찰 토크 및 많은 수의 장착 구멍의 특성을 지니고 있음
- 고정밀 인덱싱 플레이트, 공작 기계 또는 정밀 기계용 로터리 테이블 등에 사용
- 그 밖에 디스플레이 정밀 스테이지 장비 세타축 및 검사 장비에 사용

베스캠-BCI

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

### 고성능 서보 시스템 SD700 시리즈



- 최대 3KHz의 속도 루프 응답 대역폭
- 4Mpps 통신 속도의 24비트 업솔루트 엔코더 채택
- 대역폭 설정 및 PID 루프 게인 계산 자동 완료
- 강력한 PC 소프트웨어, 다중 채널 모니터링 등 지원

베이치일렉트릭코리아

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

### 모션 컨트롤러 V5-MC104



- 여러 프로그래밍 언어 지원
- 다양한 통신 모드 지원
- 16축 동기 모션 지원; 제어 주기는 1ms 이내
- 다축 폐쇄 루프 고속 펄스 수집 인터페이스 채택

베이치일렉트릭코리아

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

### 캠 래치 PCI 라이저 케이징용 버전



- 캡티브 스프링 탑재 설계
- 공구가 필요없는 작동 방식
- 다양한 PCB 두께 범위와의 호환성 보장
- 서버 카드 설치, 제거, 교체 용이
- 강력하고 안정적인 체결력

사우스코

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

### 캠 래치 시리즈 3종



- 간단한 90도 회전으로 안전하고 확실한 도어 닫기 기능 제공
- 저돌출형 윙 노브: 윙 크기를 더 줄인 수동식 캠 래치
- 셔터 잠금 플러그형 윙 노브: 셔터 잠금 플러그가 각종 먼지, 이물질, 물기를 차단
- 키 잠금형 미니 캠 래치: 키 잠금 기능 추가해 보안 강화, 공간 제약이 있는 환경에도 적합

사우스코

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

### 서보 I/O 접속용 터미널 SIO 시리즈



- Push-in 방식의 단자대 적용으로 현장 배선 작업의 공수 절감 및 편리성 향상
- 미쯔비시 J5/J4 서보 1, 2, 3축에 따른 맞춤형 모델 선정
- 별도의 접속 케이블 및 단자대가 필요없어 원가절감 및 공간 절약 가능

삼원ACT

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

### 인터페이스 단자대 FTB 시리즈



- F-40 콘넥터 적용 PLC 프론트 터미널
- 사용자가 임의로 배선할 수 있는 Push-in 단자대 부착형
- 배선 작업이 편리하고 진동이 있는 환경에 적합
- 공간이 협소한 환경에 최적합
- PLC I/O, 위치결정 유닛, 고속 카운터 등에 적용 가능

삼원ACT

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

**전원분배블럭**  
**SPS35-M8**



- 부스바가 필요없는 Screw식 전원분배블럭 SPS 시리즈
- 국내 최초 전원분배블럭 2단 출시
- 1차 측과 유사한 용량을 2차 측에 배선 시 유연하게 대응
- 터미널 미끄럼방지 V홈 적용
- 스크류 체결 및 Channel(Din Rail) 취부가 가능

삼원ACT

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

**클린룸 전용 케이블 시스템**  
**Ecoflex**



- ePTFE 재질의 자켓에 트랙구조 및 케이블을 내장하여 무분진 실현
- 적층구조의 심플한 사이즈로 제품구성이 가능하고 경량
- 1000만회 이상의 가동수명으로 유지보수 비용 감소
- 국내 최장 스트로크(5M) 실현
- 대전방지(ESD) 제품 주문자 사양으로 대응가능 (표면저항 10<sup>9</sup>)

삼원ACT

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

**유성 감속기**  
**CSF-GH**



- 하모닉드라이브의 특징을 최대한으로 살린 기어 헤드
- 제로 백래쉬
- 고 모멘트용량
- 서보모터에 간단한 조립
- 플랜지출력 타입, 축출력 타입
- 대응모터용량: 30w~5kw

삼익HDS

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

**하모닉 드라이브**  
**CSG-2UH**



- 고토크용 하모닉드라이브
- CSF 시리즈의 동일한 사이즈에 성능 항상 실현
- 정격 토크: 30% up
- 기동 정지시 피크 토크: 30% up
- 순간 허용 최대 토크: 30% up
- 라체팅 토크: 30% up

삼익HDS

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

### 액추에이터 Mctuator P시리즈



- Needle과 다각형 포스트를 조합한 고상성 가이드인 McGuide와 정밀 고하중용 볼스크류가 조합되어 고생산성, 고유연성, 고정밀성, 고강성화, 저소음 실현
- 제조 산업의 환경, 생산, 품질, 작업공간 개선 및 에너지 절약 실현
- 출력축 낙하 방지용 브레이크를 적용한 안전설계
- 고정도 로드셀을 채용해 정밀도 향상

삼익정공

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

### 피커 액추에이터



- 다각형 가이드를 적용하고 공압을 구동원으로 하는 Pick & Place용 액추에이터
- 고정도: 다각형 가이드 구조와 구름운동을 할 수 있는 전동체를 적용해 안정된 정밀도 유지
- 고강성: 진직성을 향상시키고, 진동 및 흔들림 최소화
- 장수명: 일체형 볼 리테이너 디자인으로 보다 긴 수명을 제공

삼익정공

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

### 컴팩트 리니어부싱 CLB



- 다양한 어플리케이션에 사용되는 경제적인 제품
- 공간 제약을 극복해 주는 컴팩트 사이즈
- 손쉬운 조립: 추가 액세스리가 필요 없는 간단한 체결 방식
- 녹방지용 등의 다양한 하우징 적용 가능
- INA KH, SKF LBBR 등과 완벽 호환

삼익정공

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

### 플랜지형 리니어부싱 SUS 시리즈



- 외통과 볼 및 플렌지 : 스테인레스 사용 내식성 제품
- 다양한 디자인과 간편한 설치가 가능
- 운동체의 하중이 직접적으로 리니어부싱에 전달되는 경우 사용
- 하우징 없이 직접 설치 가능
- Resin(기본형)과 Steel 리테이너(고온용, 진공용)

삼익정공

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

**모션 컨트롤러**  
**MC4N-ECAT**



- 최대 32축 EtherCAT Digital Drive
- 위치, 속도, 토크(돌림힘) 드라이브 모드 지원
- 최대 1024의 EtherCAT I/O
- EtherCAT CoE protocol to CiA402
- 선형 원형 다각형 구형 Interpolation(보간)
- 유동적인 CAM 형태, 링크된 모션

서보앰텍

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

**모션 컨트롤러**  
**MC4N-RTEX**



- 최대 32축 EtherCAT Digital Drive
- 위치, 속도, 토크(돌림힘) 드라이브 모드 지원
- 최대 1024의 I/O
- 선형 원형 다각형 구형 Interpolation(보간)
- 독립된 엔코더 포트

서보앰텍

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

**고강성 리지드 커플링**  
**SRGP 시리즈**



- 금속일체형 커플링으로 백래쉬가 없고 동력, 모션에 대한 손실이 전혀 없음
- 회전축을 중심으로 대칭구조를 갖고 있어 밸런싱 특성이 우수
- 내, 외경을 동시 가공하여 정밀한 설치가 가능

성일기공

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

**커넥팅 샤프트**  
**SHDL Series**



- 고 토크용 디스크 커플링 적용을 통한 내구성 향상
- 정밀한 동심도/진직도 실현
- 알루미늄 합금 재질 사용을 통해 관성 모멘트를 최소화
- 백래쉬 제로
- 높은 비틀림 강성

성일기공

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



### 기어헤드 리니어 액추에이터 Series 32L... SB



- 감속기 일체형 (1:1 ~ 1294:1)
- 볼스크류, 리드 스크류, 고정밀도 버전 선택 가능
- 견고한 디자인 (Axial and radial play)
- 다양한 옵션(길이, 너트, 진공, 극저온, IP54 선택 가능)
- 다양한 모터와 결합 가능(DC & BLDC 서보 모터)

스위스아미에트

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

### 소형 모션컨트롤러 MC 3603 S



- 57mm \* 40mm의 컴팩트한 디자인
- 정밀 토크, 속도, 위치 서보제어
- 최대 100W급의 모터 제어(36V & 3A)
- DC모터, BLDC모터, Linear DC모터
- 통신 방식 : RS232, EtherCAT, CANopen

스위스아미에트

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

### CNC 컨트롤러 800S



- 10.4인치 LED 디스플레이(1024X768)
- 제어축수: Max. 32
- EtherCAT 서보통신
- 윈도 2000/XP/XP embedded 지원
- HX-MC(밀링 조각기용), HX-TC(선반용) 지원

씨에스캠

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

### 모션제어기 GX-Series



- 모든 영역의 자동화 커버 가능
- 2축 단순 모션 제어기 GX-S200
- 3축 스테이지 전용 모션제어기 GX-S400
- 다축 다접점 복합 모션 제어기 GX-S500
- 강력한 PLC 명령어와 수려한 HMI 지원

씨에스캠

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

**CPS 미니 체인**  
CPS048S

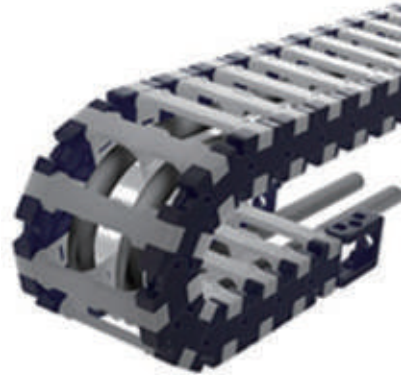


- R 값 : 150mm
- 피치 : 48mm
- 프레임 상부 힌지 한쪽 개방형
- 이동 높이 : 145mm

씨피시스템

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

**G-Clean Chain**  
nsb020CRG



- G-Clean Chain Type
- 프레임형 : 양방향 후크 타입
- 프레임/내부넓이 : 20, 40
- 곡률반경 : 28, 38, 48

씨피시스템

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

**E-Con 타입 필드버스 리모트 IO**  
N4 시리즈



- 최대 250mA/CH으로 높아진 디지털 출력 전류
- 16CH 기준 2A/Common, 32CH 기준 4A/Common 출력 가능
- 컴팩트한 크기로 다양한 장비에 구성이 용이함
- 16CH 기준 120(W) mm X 50 (D) X 38.5 (H) mm
- 다양한 커넥터에 적용 가능해 고객 선택 확대

아진엑스텍

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

**모터 제어 전용 칩**  
CAMC-FS



- 1축 펄스 출력형 모션 제어 칩
- 펄스 출력 최대 4Mpps
- 지정 펄스 수, 연속, 신호 검출, MPG 구동 모드 지원
- One/Two pulse 출력 방식 지원
- 대칭/비대칭 사다리꼴, S-Curve 속도 프로파일 자동 생성
- 32 bit Up/Down Encoder Counter 내장

아진엑스텍

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

### PLC X8 시리즈

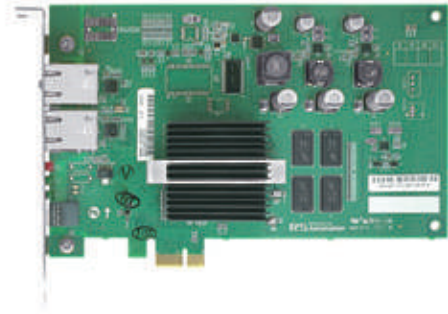


- 10/100Mbps 이더넷 포트
- 내장 USB 포트
- RS232C/485 겸용 2 채널 고속 시리얼 포트
- 다양한 통신 프로토콜 지원
- 레시피 및 데이터 로그용 4G byte SD Card 지원

알에스오โต메이션

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

### 모션컨트롤러 MMCE 시리즈



- 네트워크 기반의 실시간 모션 제어기
- 64축 모터와 5440점 I/O의 동시 제어(1ms 제어주기)
- 다양한 모션 블랜딩으로 구현되는 속도, 위치 Override
- PCIe slot 사용
- Node 간 최대 케이블 길이: 100m

알에스오โต메이션

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

### 갈바노미터 AGV5D



- 상업용 펄스 레이저와 함께 사용
- 다양한 파장과의 호환성 위한 광학 선택지
- 최적의 안정성과 수명 및 공냉 기능
- 스캐너의 FOV보다 큰 형상
- 사용자 친화적인 기능

애니모션텍

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

### 기계식 베어링 스테이지 APR



- 하우징이 플랜지에 통합되어 디자인이 콤팩트하고 경제적임
- 1.5 arc sec의 정확도 및 0.5 arc sec의 반복성
- 뛰어난 기하학적 성능으로 초정밀 회전 운동 제공
- 브러시리스, 코그리스 다이렉트 드라이브 모터로 부드러운 동작 달성
- 뛰어난 대역폭으로 최대 1500rpm의 고속 달성
- 250kg의 상당한 하중 용량 지원 잘 맞는 솔루션

애니모션텍

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

### 롱 트래블 리프트 스테이지 PRO-SV



- 최대 50mm 이동 및 20mm/s 최대 속도로 60kg 적재 용량 지원
- 고정밀 크로스 롤러 베어링 덕분에 우수한 직진도 및 각도 성능 제공
- 정밀 연마된 볼스크류, 슬롯리스 토크 모터 및 저팽창 리니어 엔코더를 결합하여 10nm 스텝 크기 달성
- 고신뢰성 구동 메커니즘 덕분에 긴 서비스 수명 제공

애니모션텍

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

### 리니어 스테이지 ABL1500WB



- 에어베어링 스테이지의 넓은 본체 버전
- 450mm 웨이퍼 호환
- 강력한 Dual 리니어 모터 구동
- 고성능 스캐닝 및 검사를 위한 설계
- 모든 에어베어링 표면 상에 공압에 의한 예압 하중 적용
- 나노미터 수준의 분해능을 제공하는 리니어 엔코더 피드백

애니모션텍

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

### 모션 컨트롤러 MP3000



- 4축 125us의 고속 데이터 처리
- 최대 서보 16축까지 제어 가능
- 업계 최속 모션네트워크
- Mechatrolink-III 기본 탑재
- 연산 및 어플리케이션처리의 고속, 고정밀화
- 온도센서 내장

야스카와 전기

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

### 모션 컨트롤러 MP3200



- 초고성능 CPU 탑재에 의한 Tact time의 단축
- 4축 125us의 고속 데이터 처리
- 업계 최속 모션네트워크
- Mechatrolink-III 기본 탑재
- 프로그램 용량의 확대로 다양한 어플리케이션에 대응
- 64bit 대응에 의한 정밀 제어 구현

야스카와 전기

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

### 산업용 이더넷 스위치 EKI-2705E-1GPI-A



- 10/100Mbps (EKI-2705E), 10/100/1000Mbps Auto Negotiation (EKI-2705G)
- 최대 9k 바이트의 점보 프레임 전송 지원
- IP30 등급, 메탈 하우징 하드웨어
- DIN 레일 장착
- 이중 24 ~ 48 VDC 전원 입력
- 4 x IEEE 802.3 af/at PoE /PoE+ 포트 및 1 x Giga(고속 이더넷) RJ45 포트

어드밴텍

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

### 시리얼 디바이스 서버 EKI-1511 시리즈

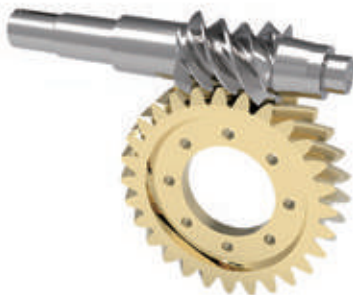


- 10/100Mbps 이더넷 포트 1개
- RS-232 / RS-422 / RS-485 통신 지원
- COM 포트 리디렉션(가상 COM), TCP 및 UDP 작동 모드 제공
- 전송 속도: 최대 230.4Kbps 지원
- 최대 5개의 호스트가 하나의 직렬 포트에 액세스 가능
- TCP 클라이언트 모드에서 액세스되는 최대 16개 호스트
- 모든 직렬 신호에 대한 내장형 8kV ESD 보호

어드밴텍

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

### 장고형 웜 감속기



- 높은 토크 전달 용량, 높은 충격 저항
- 높은 비틀림 강성, 높은 메쉬(MESHING) 강성
- 저소음 및 진동
- 내구성 향상 및 수명 연장
- 적용분야: 산업용 장고형웜 감속기

에스비비테크

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

### 초박형 베어링



- 탁월한 구동과 높은 정밀도 제공
- 경량화와 초소형화, 고정밀의 특징을 통해 다양한 분야에 적용
- 반도체 제조 장비, 항공 우주 및 방위 산업, 회전 테이블, 통신 장비 등
- 축경: 3/4inch~16inch
- 레이디얼, 앵글러, 4점 접촉 타입 등

에스비비테크

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

### 고강성 볼 슬라이더

#### SBRA



- 고강성형 볼 슬라이더, 볼 리테이너, 볼 케이지
- 리테이너 재질: 알루미늄(Aluminum)
- 볼 재질: SUJ2
- 볼 경도: 60~62HRC
- 일반형에 비해 볼 개수 1.6배
- 표준 규격 외 주문 제작 가능

에스피씨테크놀로지

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

### 미니츄어 볼 슬라이더

#### SBMB



- 소형 볼 슬라이더, 볼 리테이너, 볼 케이지
- 리테이너 재질: 황동(Brass)
- 볼 재질: SUJ2
- 볼 경도: 58HRC
- 표준 규격 외 주문 제작 가능

에스피씨테크놀로지

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

### 로봇 컨트롤러/AI 기반 인식 ECU

#### RQX-58G



- NVIDIA Jetson AGX Xavier 모듈 탑재
- 30W의 낮은 전력 소비로 뛰어난 와트당 성능
- 에이디링크 NeuronSDK를 통합하여 개발 간소화 및 합리화
- GMSL2 연결을 통해 최대 8대의 카메라를 지원
- 센서 융합을 위한 다양한 센서 데이터의 정확한 시간 동기화
- AI 이미지 인식을 위한 Tensor 코어가 포함된 512코어 Volta GPU

에이디링크

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

### 포터블 GPU 가속기

#### Pocket AI



- 포켓 사이즈, 포터블 GPU 가속기
- 강력한 GPU의 대체 소스
- 새로운 차원의 성능과 이동성 제공
- 소프트웨어 및 하드웨어 호환성
- 100 TOP 이상의 밀도 INT8

에이디링크

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

### Q5X 시리즈 잼 센서



- 간격에 영향을 받지 않기 때문에 잼 현상을 더 빠르고 정확하게 감지 가능
- 센서 하나로 솔루션 구축 가능
- 백 레일 유무에 관계없이 작동
- 불필요한 정지 방지, 전체 라인의 생산성 높임
- 온보드 사용자 인터페이스, 원격 티칭, IO-Link 통해 프로그래밍 가능

오토닉스

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

### 리니어 박형스테이지 UE-M095-X60(직선형)



- Slotless 리니어 모터 장착
- Cogging이 없는 속도 Ripple의 최소화
- 초소형 사이즈 - 폭(95mm), 높이(25mm), 길이(140mm)
- 센서(FLS, RLS, ORG) 내장
- 고분해능(50nm)의 광학식 엔코더 적용
- M075와 조합 가능: 2축(XY, XT) 또는 3축(XYT)의 구성이 용이함

유닉스 엔지니어링

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

### UVW 스테이지 UE-B235-XYT



- 볼스크류(회전형모터) 구동형
- 3개 또는 4개의 구동모듈 장착
- 상판 및 하판 중공타입
- 일체형 리니어가이드 타입 적용
- 중공형 스크류 설치 구조
- 크로스롤러베어링 장착

유닉스엔지니어링

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

### Z Wedge 스테이지 UE-AZ1212 / 2020



- 수평면 수직 구동 방식
- 고정밀도 고하중 대응
- 크로스롤러가이드 장착
- 구동위치에 따른 수평면 평탄 보증
- 센서(FLS, RLS, ORG) 내장
- 고객의 사양에 따른 맞춤형 제작 가능

유닉스엔지니어링

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

### PLC기능 내장된 모션 컨트롤러 AM600



- 240V (+10% - 15%) 파워 서플라이
- 최대 32축 EtherCAT 서보 제어
- EtherCAT 확장 I/O 모듈 지원
- IEC61131-3 기반 언어 사용(Codesys)

이노밴스 테크놀로지

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

### 저가형 모션 컨트롤러 AM400



- 최대 8축 EtherCAT 서보 제어
- EtherCAT 확장 I/O 모듈 지원
- IEC61131-3 기반 언어 사용(Codesys)

이노밴스 테크놀로지

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

### 고성능 범용 AC 드라이브 MD500-PLUS



- 넓은 작동 전압 및 제품 범위
- 높은 외부 온도에서 작동가능
- 내장형 DC reactor
- 3S2 및 3C3 환경을 준수하는 컴포멀 코팅 PCB
- 향상된 안정성, 내구성

이노밴스 테크놀로지

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

### 소형 인버터 MD200 SERIES



- 3상 380V 입력: 0.4~3.7kW
- 단상 220V 입력: 0.4~2.2kW
- 출력 정격: 중부하 지원(HD only)
- IM모터 제어: V/F제어, SVC제어 지원
- 소형 단위기기에 최적화된 디자인

이노밴스 테크놀로지

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



### 도면/문서 관리 솔루션 ASTRA PDM 23.0.0



- 복잡한 웹화면이 필요 없는 편리한 업무/작업 환경 구현
- 워크플로우 엔진을 이용한 다양한 업무 프로세스 디지털화
- 자료 유실 걱정 없는 파일의 자동 저장 및 이력 생성
- 고가의 CAD 프로그램 없이 누구나 도면 보기 가능
- HTML5 기반으로 PC와 모바일 등 다양하게 사용 가능

이노팩토리

[www.innofactory.net](http://www.innofactory.net)

### Cool Zero X Robo Unice200



- 스텝모터와 감속기를 이용한 소형 스카라 로봇
- 2상 스텝모터와 18:1 감속기, 크로스 롤러 베어링
- Full Closed Loop 시스템
- A, B, Z 총 3축과 간단하게 배선 가능
- RS485 통신
- 효율적인 공간 활용과 저렴한 가격

이레텍

[www.erae-tech.com](http://www.erae-tech.com)

### Cool Zero X Actuator ELA20



- 단축 Linear Actuator
- Controller / Pulse 사용 가능
- Open loop 및 Closed loop 구동 가능
- 반복 위치결정 정도  $\pm 0.015$  mm
- Compact TYPE

이레텍

[www.erae-tech.com](http://www.erae-tech.com)

### Cool Zero X Servo EDB3000-50



- Full Closed-Loop 제어로 고 정밀, 고 토크, 고속 실현
- 고 해상도의 광학식 엔코더(기본 10,000 최대 40,000)
- CAN, RS-485, Ethernet, PULSE, EtherCAT의 통신기능
- Stepping Motor, BLDC Motor, Linear Motor, Voice Coil Motor, DD Motor 등 모터 동작가능

이레텍

[www.erae-tech.com](http://www.erae-tech.com)

**직각 기어모터**  
**MP36**



- 크기: 93mm(3.665인치)
- 최대 토크: 109.9Nm(973lb.in)
- 부드럽고 효율적인 움직임
- 견고하고 신뢰성 높은 통합 worm기어 설계
- 고르지 않은 지형 및 커브 클라이밍에 적합

일렉트로크래프트

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

**휠 드라이브**  
**MPW52**



- 크기: 52mm 브러시리스 DC 기어 모터, 150mm 휠
- 최대 토크: 12.4Nm(109.75lb.in)
- 최대 하중: 휠당 68Kg(150lbs.)
- 정격 속도: 2.4m/초

일렉트로크래프트

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

**로타리 실린더**  
**SRJ**



- 키를 사용하지 않은 TABLE 연결방식
- WEARING 장착으로 내구성 향상
- 저마찰 PACKING 사용으로 낮은 회전저항
- RACK & PINION 구조의 경제적인 ROTARY CYLINDER
- ABSORBER 선택가능

주강로보테크

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

**슬라이드 실린더**  
**RHW**



- 체인을 이용해 행정거리를 2배 확대한 배속 슬라이드 실린더로 일반 슬라이드 실린더의 2배로 고속 운전 가능
- 표준형에 비해 가이드간 거리가 넓어 모멘트에 대한 특성이 우수하고 편하중이 걸리는 곳에 적합
- 기본 광폭형(RHW)이며, 그외 표준형(RH), 보호카바형(RHC), 슬림형(RHS)등의 기종이 있음

주강로보테크

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

### 슬라이드 실린더 JGP



- 내구성 향상
- 다양한 스트로크
- 콤팩트한 디자인
- 내횡하중 설계
- 무급유 타입
- 취부성 향상

주강로보테크

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

### 슬라이드 실린더 NT



- 2분의 실린더를 병렬 배치시켜 로드 선단을 취부판에 연결하여 로드 회전을 방지할 수 있는 양 로드형 유니트
- PLATE 이송형 슬라이드 실린더
- 위치검출용 마그네틱 센서 부착가능
- 고정도 이송용 B-TYPE (BALL BUSH 사용)과 경제적인 N-TYPE (DU DRY BUSH 사용)이 있어 선택사용이 가능

주강로보테크

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

### 2G 모션 시스템 AKM 2G Servo Motor



- 애플리케이션 요건에 적합한 광범위한 피드백
- 샤프트, 마운트, 커넥터 옵션: SpeedTec, ytec
- 모터보호 및 호환성 극대화 위한 열 센서 옵션
- 저마찰 샤프트 씰 옵션

지엠에스 아이엔씨

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

### 프레임리스 모터 TBM 2G 시리즈

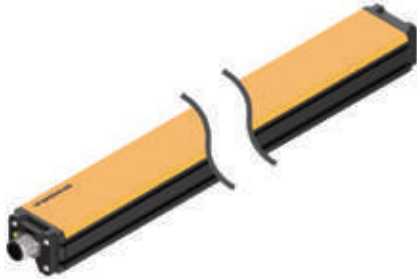


- 로봇(Cobot) 관절에 최적화된 7개의 프레임 사이즈
- 48VDC 이하의 저전압 설계
- 로봇 관절의 옵션과 일치하는 다양한 열 센서
- 체적대비 고토크 사양으로 고하중 운반 능력
- 뛰어난 에너지 효율 및 더 빠른 움직임

지엠에스 아이엔씨

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

### 유도형 리니어 위치 센서



- 사각형, 알루미늄/플라스틱
- 다용도 설치 가능
- LED를 통해 표시되는 측정 범위
- 전자기 간섭에 내성
- 매우 짧은 블라인드 존

터크

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

### 터크자동화세트(TAS) IIoT 및 서비스 플랫폼



- 배치 모드에서 장치 구성을 통한 시운전 속도 향상
- 네트워크 스캔을 통해 중앙에서 모든 터크 이더넷 장치에 액세스 가능
- ARGEE 및 BEEP 설치의 간편한 관리
- 스마트 센서 기능을 위해 IODD를 통한 IO-Link 장치의 매개 변수화
- 테스트 및 타당성 분석을 위한 IO-Link 및 RFID 프로세스 데이터 시각화

터크

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

### 비접촉식 엔코더 RI360P0



- 컴팩트, 견고한 하우징
- 다용도 설치 가능
- LED를 통해 표시되는 상태
- 전자기 간섭에 내성
- 16Bit 싱글턴

터크

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

### 인크리멘탈 엔코더 REI-10S12C



- 클램핑 리셉터클, Ø 58 mm
- 솔리드 샤프트, Ø 12 mm × 20 mm
- 광학 측정 원리
- 샤프트 재질: 스테인리스 스틸
- 하우징 및 샤프트 축의 보호 등급 IP67

터크

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

### 단축 볼스크류 액추에이터 시리즈



- 반복정밀도 :  $\pm 0.005$  mm
- 리드 : 2, 5, 10, 20, 32
- 최고속도 : 100 ~ 1600 mm/s (리드에 따라 다름)
- 최대 페이로드 : 25kg ~ 150kg (리드에 따라 다름)
- 직선도 :  $\pm 0.02$  mm/m
- 평면도 :  $\pm 0.02$  mm/m

토요로보틱스 코리아

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

### 리니어모터 시리즈



- 반복정밀도 :  $\pm 0.002$  mm  
(스케일 추가시  $\pm 0.001$  mm 도달)
- 최고속도 : 2500 mm/s
- 최대 페이로드 : 120 kg
- 직선도 :  $\pm 0.02$  mm/m
- 평면도 :  $\pm 0.02$  mm/m

토요로보틱스 코리아

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

### 디지털 I/O 모듈

#### Ezi-IO CC-Link IE TSN DIO



- CC-Link IE TSN 대응 디지털 입출력 모듈
- CC-Link IE TSN 클래스 B 인증 취득
- 입력 필터 기능 탑재
- 간편한 배선

파스텍

[www.fastech-motions.com](http://www.fastech-motions.com)

### 페루프 스테핑 시스템

#### Ezi-SERVO II Plus-E



- 모션 컨트롤러 내장
- 포지션 테이블 기능 탑재
- No 게인 조정, No 헌팅
- 높은 분해능, 빠른 응답속도

파스텍

[www.fastech-motions.com](http://www.fastech-motions.com)

**리니어 스테이지  
V-855**



- 800mm의 긴 이동 범위
- 최대 600N의 가반 하중
- 유지 보수가 필요 없는 리니어 모터로 최대 4m/s 속도 달성
- 갠트리 시스템에 이상적

피아이코리아

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

**리니어 스테이지  
L-812**



- 610mm의 이동 범위
- 최대 50kg의 가반 하중
- Folded drivetrain으로 컴팩트한 디자인

피아이코리아

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

**리니어 스테이지  
L-836**



- 25mm ~ 200mm의 이동 범위
- 최대 150N의 가반 하중
- 스텝퍼 모터, folded drivetrain 옵션
- X, XY, XYZ 산업 애플리케이션에 적합

피아이코리아

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

**현미경 대물렌즈 포지셔너  
V-308**



- 최대 7mm까지 조정 가능한 이동 범위
- 사용자 조정 가능한 최대 1 kg 중력 보상
- 10nm의 Minimum incremental motion
- 높은 역동성의 현미경 대물렌즈 포지셔너

피아이코리아

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

### 고하중 리니어 스테이지 V-817



- 최대 813mm의 긴 이동 범위
- 600N의 가반 하중
- 견고한 산업 디자인으로 긴 수명 보장
- 레퍼런스 옛지로 인해 쉽게 XY로 결합 가능

피아이코리아

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

### 로테이션 스테이지 V-610



- 3상 마그네틱 다이렉트 드라이브
- 최대 540°/s 의 탁월한 속도와 가속도
- 코킹 현상이 없어 27 μrad의 높은 정밀도 구현
- 진동이 없고 부드러운 주행 가능

피아이코리아

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

### 미니어처 6축 헥사포드 H-811



- 크기가 작아 협소한 설치 공간에 적합
- 최대 ±17mm/±21 ° 에 이르는 이동 범위
- ±0.06 μm의 우수한 반복정밀도
- 제조, 의료기술, 자동화, 포토닉스, 진공 환경에서 사용 가능

피아이코리아

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

### XY 에어베어링 시스템 A-311



- 무마찰로 진동이 없고 고속 포지셔닝 가능
- X,Y로 200 x 200mm의 이동 범위
- 1nm의 우수한 분해능 보유
- 레이저마킹, 스캐닝, 검사 시스템, 현미경 등에 적합

피아이코리아

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

### 리니어 극 초정밀 엔코더 LIP 6000

**HEIDENHAIN**



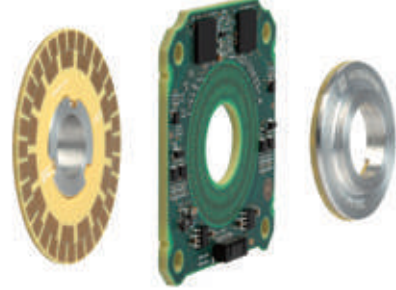
- Accuracy grade  $\pm 1 \mu\text{m}$  and  $\pm 3 \mu\text{m}$
- Signal period  $4 \mu\text{m}$
- Status LED for TTL-version
- 응용 분야 : 반도체(전/후공정), 디스플레이, 이차전지, FA기기, 카메라모듈, 레이저 등의 제조/검사 장비에 사용

하이덴하인코리아

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

### 듀얼 인덕티브 앵슬루트 엔코더 KCI 120 Dplus

**HEIDENHAIN**



- 분해능 19bit / 20bit (배터리 기반 멀티턴 가능)
- EnDat 2.2 인터페이스 (SIL 2 인증)
- 교정작업 없이 ABS 신호 출력
- 보다 넓은 스캐닝 간격 ( $1\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ )
- 자성체에 영향을 받지 않음
- 응용 분야 : 협동 로봇에 최적

하이덴하인코리아

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

### 초고속 및 장거리 이송용 인크리멘탈 리니어 엔코더 LIDA 400

**HEIDENHAIN**



- Accuracy grade down to  $\pm 1 \mu\text{m}$
- Signal period  $20 \mu\text{m}$
- Functional check LED
- 응용 분야 : 반도체(전/후공정), 디스플레이, 이차전지, FA기기, 카메라모듈, 레이저 등의 제조/검사 장비에 사용

하이덴하인코리아

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

### 초정밀 앵슬루트 리니어 엔코더 LIC 4000

**HEIDENHAIN**



- Absolute exposed linear encoder
- Measuring step down to  $1\text{nm}$  IP 67 (head)
- Interface : EnDat, Fanuc, Mitsubishi, Yaskawa, Panasonic
- Vacuum compatible version
- 응용 분야 : 반도체(전/후공정), 디스플레이, 이차전지, FA기기, 카메라모듈, 레이저 등의 제조/검사 장비에 사용

하이덴하인코리아

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



### 인크리멘탈 리니어 엔코더

MS 15



- Homing 위치 및 리미트드 센서 (옵션)
- Large mounting tolerance
- LED display of scanning signal quality and reference marks
- 응용 분야 : 반도체(후공정), 디스플레이, 이차전지, 카메라모듈 등의 제조/검사 장비에 사용

하이덴하인코리아

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

### 애플루트 리니어 엔코더

MC 15



- High traversing speed up to 10 m/s
- Function control via status LED
- Interfaces : EnDat2.2, Mitsubishi, Panasonic, Yaskawa, Fanuc
- 응용 분야 : 반도체(후공정), 디스플레이, 이차전지, 카메라모듈 등의 제조/검사 장비에 사용

하이덴하인코리아

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

### 인크리멘탈 앵글 엔코더

MSR15 / MSS15



- Display of the signal quality directly at the scanning head via 2-coloured LED function
- 응용 분야 : 반도체(후공정), 디스플레이, 이차전지, 카메라모듈 등의 제조/검사 장비에 사용

하이덴하인코리아

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

### 애플루트 앵글 엔코더

MCR15 / MCS15



- Interfaces : EnDat2.2, Mitsubishi, Panasonic, Yaskawa, Fanuc
- Function display directly at the scanning head via status LED
- Many various diameters available from  $\geq \varnothing 50.00$  to 350.23 mm(outside)
- 응용 분야 : 반도체(후공정), 디스플레이, 이차전지, 카메라모듈 등의 제조/검사 장비에 사용

하이덴하인코리아

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

**인크리멘탈 리니어 엔코더**  
**LIKgo**



- Small, compact encoder
- Signal period 20 μm
- 경쟁력 있는 가격

하이덴하인코리아

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

**인크리멘탈 로터리 엔코더**  
**RIK 4**



- Up to 100-times signal interpolation
- Measuring steps up to 0.135 arc seconds
- Rotational speed up to 22,200 rpm (with 1 Vpp)
- Up to 24,000 increments on a grating disk (RS 192)
- Special vacuum version available

하이덴하인코리아

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

**애플루트 리니어 엔코더 (인덕티브타입)**  
**LMA**



- Inductive measuring principle 적용
- 거친 환경에서 사용가능. IP67
- 측정 스케일 테입 30 meter 까지 공급가능
- 정밀도 : ±10μm (±3 또는 5μm 선택 가능)
- Interfaces: EnDat 2.2, DRIVE-CLiQ, Fancu, Mitsubishi, BiSS/C, SSI+1Vss

하이덴하인코리아

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

**애플루트 앵글 엔코더 (인덕티브타입)**  
**WMA**



- 거친 환경에서 사용가능. IP67
- Standard diameters from 80mm to 652mm(non-standard size 가능)
- Interfaces: EnDat, DRIVE-CLiQ, Fancu, Mitsubishi, BiSS/C, SSI+Vpp
- 응용 분야 : Direct Drive Torque Motor, Rotary and Tilt axes, Rotary Tables

하이덴하인코리아

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

### High-End Motion Stage Sub-Nanometer Level Position Control

**ETEL**



- Sub-nm 위치 제어(Position stability  $\pm 0.5\text{nm}$ )
- High Dynamic (2.5G 가속, 1m/s 속도)
- 제어기, DD모터, Active 제진대, 엔코더 등 핵심 부품을 직접 제조로 Tool point 에서의 성능 보장
- 응용 분야 : 반도체(전/후) 공정, FPD 및 FA 공정 등

하이덴하인코리아

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

### Dual Gantry Motion Stage 고정밀 Pick & Place 용 모션 스테이지

**ETEL**



- $\pm 1\mu\text{m}$  global placement accuracy  
(공정영역에서 실시간 열팽창 손실에 대한 보상)
- 최대 10k UPH throughput (일반 다이본딩)
- 최대 180k UPH throughput ( $\mu$ -LED 본딩)
- High dynamic XYZ dual gantry system  
(X : 4g, Y : 6g, Z : 7.5g 가속, XY : 2m/s, Z : 1m/s 속도)
- 응용 분야 : Wafer (300mm)와 Panel (720 x 650mm) 기판영역 대응 가능

하이덴하인코리아

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

### Direct Drive Motor 구동에 탁월한 초정밀 모션 컨트롤러

**ETEL**



- Standalone 타입으로 드라이버 내장형
- 1Gbps 전용 프로토콜 TansnET 사용 (50 $\mu\text{m}$  사이클 타임)
- Real-time bus 로 63축까지 확장 가능
- 모션 시스템의 인포지션 및 정속 구현의 최적화 솔루션
- 응용 분야 : 반도체(전/후) 공정, FPD 및 FA 공정 등

하이덴하인코리아

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

### Direct Drive Linear Motor 고효율 리니어모터

**ETEL**



- 작은 사이즈 대비 최대 운동 성능
- 초정밀 어플리케이션의 최적화
- 효율 극대화를 통한 발열 최소화
- 안정된 품질로 장비 수명 연장
- 응용 분야 : 반도체(전/후) 공정, FPD 및 FA 공정 등

하이덴하인코리아

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

### 고니오 스테이지



- 볼 스크류 방식을 사용하여 정밀도가 높고 부하 용량이 뛰어나며, 웜 기어 형태의 다른 제품보다 속도가 빠름
- 비전 검사 시스템을 통한 피벗 측정
- 피벗 센터의 정확한 위치를 측정하고, 범위 내에 정확한 위치에 있도록 제어하고 유지함

하이비전시스템

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

### 리니어 모터



- 부분적으로 몰딩된 세로형 자석 디자인
- 작은 전류로 큰 추력을 만들 수 있으며, Maxwell( $\phi$ )의 변화를 없도록 하는 특징이 있음
- 마이크로미터 수준의 세밀한 포지션 컨트롤
- 3D 전자기학을 통한 최적의 설계

하이비전시스템

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

### 보급형 서보프레스 NCFE



- 서보모터를 이용한 정밀 압입 장비
- 거리 대비 힘 또는 힘 대비 거리 분해능은 0.003mm, 반복성은 0.01mm
- 통신(SERCOS III, Internal bus) 속도는 2kHz로 즉각 제어 가능
- 서보프레스 상하 이동 속도 250mm/s
- Spindle의 볼스크류는 왕복 운전 1000만 회

키슬러코리아

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

### AS-인터페이스 3 게이트웨이

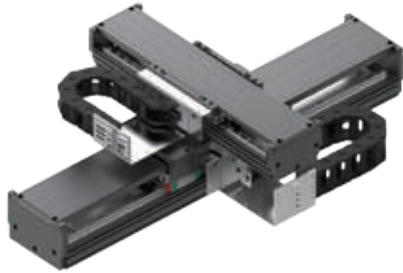


- 정교한 디자인 : 폭 37.9mm / 전면의 스프링 단자를 이용해 공구 없이 손쉽게 연결 가능 / 3개의 RJ45 플러그로 간편한 통신 지원
- 최신 운영 개념 : 통합 웹서버로 간편한 구성 / 모바일 단말 장치에 대한 모든 정보 확인 가능한 디스플레이
- 다중 프로토콜 기능 : 단일 장치로 PROFINET 및 Ethernet/IP 지원

페펠앤드폭스

[www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com)

### Linear Motor Stage SSA XY 시리즈



- 최대 속도: 1500mm/s
- 해상도: 0.1 $\mu$ m
- 반복 정밀도:  $\pm$ 0.5  $\mu$ m

하이윈코퍼레이션

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

### 위치 측정 시스템 APM-C 시리즈



- 보호등급 IP68
- 애플루트 엔코딩 시스템
- 세계 주요 전자 제어 시스템과 호환성 높음

하이윈코퍼레이션

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

### 토크 모터 TM-2 시리즈



- 최대속도 5000 RPM
- 최대토크 6900 Nm
- 대형 중공축  $\varnothing$ 200 ~ 420 mm

하이윈코퍼레이션

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

### 하이윈 드라이브 시리즈 E1 / E2 드라이브



- 200V~240VAC 전원 입력
- 기능적 안전 지원: STO 기능
- 3가지 유형의 펄스 신호(A/B, Pulse/dir, CW/CCW) 지원
- 속도 제어 모드와 토크 제어 모드에 적합한 16비트 고분해능 아날로그 전압 명령 입력의 2개 독립 채널 포함
- 표준 EtherCAT 지원

하이윈코퍼레이션

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

### 서보모터 TN시리즈

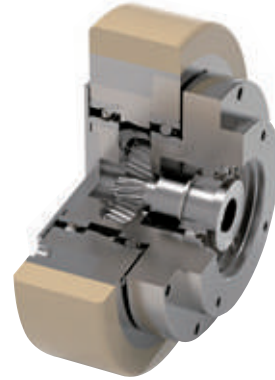


- 초소형, 초경량 실현
- 최고 속도 5000rpm 가능
- 높은 응답주파수 특성
- 위치결정 시간 단축에 의한 시스템 고속화
- 편리한 Auto Tuning 기능 및 용도별 전용 운전모드
- 사용자 편의를 위한 Monitoring 기능

하이젠모터

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

### KOFON AGV용 톨감속기



- 사이즈: 118, 138, 160, 190
- 감속비: 2~40
- 백래쉬(Backlash): 12~15 arcmins
- 적용분야: 공장자동화, 지능형 물류

한강에프에이

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

### KOFON 유성감속기



- 사이즈: 45, 65, 85, 115, 142, 180, 220
- 감속비: 1~512 (최대 3Stage)
- 백래쉬(Backlash): 3~8 arcmins
- 수명: 연속 사용 시 20,000 (시간)
- 적용분야: 지능형 물류, 포장 및 인쇄기계, 공장자동화, 의료 장비

한강에프에이

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

### KOFON 하모닉 드라이브



- 사이즈: 14, 17, 20, 25, 32, 40
- 감속비: 50~160
- 백래쉬(Backlash) 프리
- 적용분야: 로봇, 고정밀 공구기계, 고정밀 시험기, 반도체 제조시스템

한강에프에이

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

### 클린룸 로봇체인 HST-PAD



- 클린룸에 최적화 솔루션
- 케이블, 호스의 마모를 줄임
- 로봇체인 내 이물질 발생 최소화
- 레이저, 레이저 플러스와 최고의 조합

한신체인

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

### 중하중 리니어 가이드 시스템 HDS2



- 로드(부하): 최대 68kN
- 고속: 최대 4m/s
- 낮은 유지보수 및 긴 수명
- 광범위한 선택 및 호환성
- 평행설치에 대한 허용 오차

햅코모션

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

### 최대 중하중 트랙 롤러 시스템 MHD



- 제7축 로봇 전송 시스템
- 하강 방향의 강도 향상
- 낮은 유지 보수 및 내구성
- 높은 내마모성
- 간편한 설치

햅코모션

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

### 평행 그리퍼 DHPC



- 정밀하고 내구성이 있는 볼 가이드
- 소형이지만 강한 파지력
- 최고 반복 정밀도
- 복동 또는 단동 그리퍼로 사용 가능
- 단동 버전, 버전개방형(NO) 또는 폐쇄형(NC) 파지력 유지 포함
- 외측 및 내측 그리퍼로서 적합

햅스토

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

**기어 유닛**  
**EMGA**



- 유성 기어, 일자형, 서보 모터 EMME-AS, EMMT-AS용
- 유성 기어 유닛, 일자형, 스텝 모터 EMMS-ST용
- 서보 모터 EMME-AS, EMMT-AS용 앵글 기어
- 영구 윤활
- 보호 등급 IP54

웹사이트

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

**원형 실린더**  
**DSNU-S**



- 표준 실린더 DSNU의 짧은 버전
- 좁은 공간에서도 빠르고 간편한 설치
- 경량
- 수나사가 있는 피스톤 로드
- 위치 인식용

웹사이트

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

**Single-chip 솔루션**  
**netX 90**



- 통신을 위한 Cortex-M4와 애플리케이션을 위한 Cortex-M4 추가 탑재
- PWM, IC/OC: 8 x 32 bit, ADC SAR 2x2 채널
- Fast Ethernet PHY, 100Mbps LVDS PHY: 듀얼 포트 지원
- UART, SPI, I2C, CAN, IO-Link, MLED, PIO/GPIO/MMIO
- 호스트 인터페이스 지원: DPM, SPM, MAC

힐셔코리아

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

**초소형 PC Card**  
**M.2 2230 Key A+E**



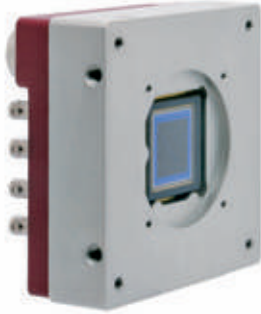
- 자동화 시장에 출시된 초소형 멀티프로토콜 PC 카드
- 모든 실시간 이더넷 프로토콜 지원 범용 카드
- 동일한 애플리케이션 인터페이스로 모든 프로토콜 및 포맷 지원
- 폭넓은 장치 드라이버 덕분에 손쉬운 통합
- 최고 70°C 확장 온도 범위 지원

힐셔코리아

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



### 고속 검사 및 계측 카메라 Q-25A150x/CXP



- Gpixel GMAX0505 센서
- 150fps에서 5120 x 5120픽셀
- 전체 작동 시 일반적인 11W 전력 손실
- 어둡고 다양한 명시야 보정
- 간편한 시스템 통합
- 도구 매칭을 지원하는 장치 간 반복성

Adimec

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

### 고해상도 계측 카메라 D-65A30-Kx/CXP-6



- LCD, OLED 및 microLED 검사에 최적화된 솔루션
- 30fps에서 9344 x 7000픽셀
- 동적 범위 > 64.6dB
- 활성 냉각이 필요하지 않음
- 장시간 노출 DSNU 보정
- 도구 매칭에 최적화됨

Adimec

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

### 5GigE 카메라 Alvium G5



- GigE보다 4.2배 더 많은 대역폭
- 각설당 형식의 시중에서 가장 작은 5GigE 카메라
- 기존 GigE 또는 USB 솔루션의 손쉬운 업그레이드
- 11개의 Sony IMX 센서 중에서 선택
- 소형 하우징 및 산업 표준 하드웨어

Allied Vision

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

### SWIR 카메라 Goldeye



- Camera Link 또는 GigE Vision 인터페이스
- 최대 1.3MP의 해상도(QVGA, VGA 및 SXGA)
- 다양한 InGaAs 센서 기술 지원
- 전체 해상도에서 초당 최대 344프레임
- 확장된 작동 온도 범위: -20 ~ +55°C(하우징)

Allied Vision

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

### 카메라 이미지 센서용 기준 광원 LDF-RLS 시리즈



- 카메라 모듈 보정 애플리케이션용
- 하나의 유닛으로 카메라 모듈 조정함으로 색온도 전환
- 최소 90% 모든 색온도 설정에서 균일성 실현
- 4색 온도 전환형 / 2색 혼합 튜닝형 선택 가능
- 색온도의 변화를 막는 PWM 휘도 조절

CCS

[www.ccs-grp.com](http://www.ccs-grp.com)

### CMOS 카메라 C-BLUE One UV



- 자외선에 최적화된 글로벌 셔터 과학 CMOS 카메라
- 200~1000nm의 분광 감도 제공
- 300nm에서 50% 이상의 양자 효율로 200~400nm 파장 범위에 최적화
- GigE Vision 카메라 및 GenICam과 호환

First Light Imaging

[www.first-light-imaging.com](http://www.first-light-imaging.com)

### LED 조명 컨트롤러 XLC4



- 채널당 80와트의 높은 연속 전력
- 전류의 안정성 0.2% 향상
- 최대 60kHz의 플래시 가능
- 평균 이상의 인터페이스 수: RS232에서 이더넷까지
- 팬 또는 수냉을 위한 온도 제어

Chromasens

[www.chromasens.de](http://www.chromasens.de)

### 라인 스캔 카메라 chromaPIXA



- 3색 채널이 있는 고감도 CCD 라인 센서
- 최대 7,300픽셀의 고해상도 센서
- 최대 50.8kHz의 속도
- 인터페이스 CameraLink Base, Medium, Full(80/64비트)
- 출력 형식 sRGB, CIE-L \*a\*b\* 또는 CIE-XYZ

Chromasens

[www.chromasens.de](http://www.chromasens.de)

### ToF USB 카메라 DepthVista\_USB\_RGBIRD



- 정확한 3D 깊이 측정을 위해 설계된 ToF USB 카메라
- 하나의 솔루션에 Depth 카메라와 RGB 카메라를 모두 수용
- 조명: 850nm 펄스 레이저
- 하드웨어 트리거
- 온카메라 깊이 처리
- 이미징 정확도 < 1%

e-con Systems

[www.e-consystems.com](http://www.e-consystems.com)

### 풀HD 카메라 모듈 NeduCAM25

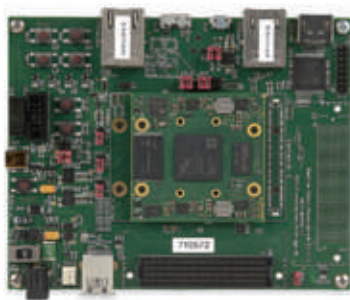


- onsemi의 AR0234 센서
- FAKRA 커넥터가 있는 평면 패널 디스플레이 링크 인터페이스
- 전력 및 데이터를 최대 15m까지 전송하는 동축 케이블
- 동기화된 다중 카메라 스트리밍을 위한 외부 트리거 지원
- 온보드 고성능 ISP

e-con Systems

[www.e-consystems.com](http://www.e-consystems.com)

### 머신 비전 개발 키트 MVDK



- 모든 주요 머신 비전 인터페이스를 단일 개발 보드에서 사용 가능
- GigE Vision, CoaXPRESS 및 USB3 Vision 호환 플랫폼
- Sony IMX Pregius 및 MIPI CSI-2 평가 플랫폼
- GigE Vision(최대 10 Gb/s), CoaXPRESS(최대 CXP-12)
- Xilinx 및 Intel FPGA가 포함된 Enclustra Mercury FPGA 모듈

Euresys

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

### 프레임 그래버 Coaxlink QSFP+



- 40 Gbps 광학 모듈과 호환되는 한 개의 QSFP+ 포트
- 카메라 대역폭 5000 MB/s
- PCIe 3.0(Gen 3) x8 버스: 버스 대역폭 6700 MB/s
- 다기능 디지털 I/O 라인
- 폭넓은 카메라 제어 기능

Euresys

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

### 3D 센서 아이스캔 3D 시리즈



- 컴팩트한 센서 외형
- Laser Tri-angulation 방식의 3D 검사장치
- 25,000 profile /sec
- 4K 울트라 HD 해상도
- 30mm ~ 1,000mm 대상체 스캔가능
- Height Resolution 0.5 $\mu$ m

EVT코리아

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

### 스마트카메라 아이체크 7000 시리즈



- 빠른 프레임 속도와 처리장치에 FPGA 처리능력 보유
- 듀얼 코어 프로세서, 85K의 FPGA와 4.2 메가픽셀 CMOS 센서 탑재
- FPGA와 아이비전3.0 소프트웨어로 섬세한 부분까지 검사
- IP67 등급의 보호기능

EVT코리아

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

### UV 경화 시스템 AC2 시리즈



- 소형 공냉식 LED UV 경화 시스템 제공
- 2.5 W/cm 2 이상의 출력
- 365nm 및 395nm로 사용 가능
- 공냉식 설계: 추가 환기, 오존 추출 또는 냉각 장치가 필요 없음
- 고효율 LED 모듈: 아크 램프 시스템 대비 전력 소비 감소

Excelitas Technologies

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

### UV 경화 시스템 S2000 Elite



- 차세대 램프 기반 UV 스팟 경화 시스템
- OmniCure의 독점 폐쇄 루프 피드백 및 Intelli-lamp 기술
- 스펙트럼 출력
- 광 출력(차이는 램프 간 변화(+/-10%)에 따라 결정됨)
- 액체 및 고전력 광섬유 광 가이드

Excelitas Technologies

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

### 에어리어 스캔 카메라

SP-45000



- 초당 최대 52프레임으로 뛰어난 이미지 품질을 제공
- 표준 동적 범위는 최대 67dB이지만 특수한 14비트 HDR 모드 기능을 통해 최대 73dB까지 높일 수 있음
- 최대 8개의 연속 프레임 노출을 평균화하여 이미지의 샷 노이즈 양을 크게 줄일 수 있음

JAI

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

### 영역 스캔 카메라

AP-1600T-USB-LSX



- 3-CMOS 프리즘 기반 RGB 카메라
- 3 x IMX273 Sony Pregius 센서
- 각 개별 RGB 채널에 대한 아날로그 게인 및 노출 설정
- 원시 RGB에서 sRGB, Adobe RGB, HSI, CIE XYZ 또는 맞춤형 RGB 형식으로서의 유연한 색 공간 변환

JAI

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

### 라인 스캔 카메라

SW-4010Q-MCL



- 4개의 이미지 센서가 있는 프리즘 기반 산업용 라인 스캔 카메라
- 3개의 개별 CMOS 센서와 InGaAs 기술 기반 센서 사용
- 단일 카메라로 가시광 및 SWIR 동시 검사
- 광범위한 다중 스펙트럼 범위
- 내장된 스케일링, ROI 및 비닝 기능

JAI

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

### 산업용 라인 스캔 카메라

SW-4010Q-MCL



- 동시 RGB + SWIR 이미징을 위한 4센서 프리즘 기반 라인 스캔 카메라
- RGB 가시광선(400 ~ 700nm) 감지용 CMOS 센서 3개
- SWIR 광(800 ~ 1700nm) 감지용 InGaAs 센서 1개
- Xscale 및 ROI 기능은 서로 다른 두 센서 유형의 센서 폭과 라인 스캔 속도를 동기화 함

JAI

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

### Large Format 렌즈 SMV-90M82M



- 8mm ~ 135mm까지 폭넓은 화각
- 이미지 전반부에 걸친 압도적 해상력
- 고정 포커스 및 조리개 링 적용
- 밝은 F 넘버와 뛰어난 MTF 성능

KeeWorks

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

### 프레임 그래버 RAD EV 1G CLDF



- 안정적인 이미지 획득이 가능한 효율적인 비용의 Camera Link 프레임그래버
- PCIe 2.1x4 / PCIe 2.1x8 지원으로 시스템 호환성 극대화 가능
- 카메라와 컴퓨터 간 케이블 연결을 간소화 할 수 있는 PoCL 지원
- 보드당 최대 4개의 Base 또는 2개의 Full/80bit 카메라 지원으로 멀티 카메라 구성에 최적화

KeeWorks

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

### 3D 이미지 치수 측정 시스템 LM-X 시리즈



- 광학 50배, 2000만 화소의 초고해상도 화상
- 멀티 컬러 레이저 탑재해 대상 물체의 높이를 정확하게 취득
- 압도적인 속도와 간편함으로 측정시간 단축
- 고정도이면서도 광범위해 다양한 물체에 적용 가능

Keyence

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

### 고강도 핸디 코드 리더기 HR-X 시리즈



- 고정식 판독 성능과 핸디 터미널의 견고성을 1대에 집약
- AI 탑재 디코더로 더욱 빠르고 정확하게 판독
- IP68 지원 본체와 무선 충전 기능
- 고난도 DPM 코드도 순식간에 정확하게 판독
- 단자 마모가 없는 무선 충전

Keyence

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

### 라인스캔 초분광 카메라 FX10



- 400 ~ 1000nm
- 224개의 분광밴드 기준 330fps의 고속 측정
- 다양한 장착 마운트와 소형화를 통해 산업용 머신비전에 최적화
- 활용분야: 머신 비전, 고속 측정, 산업용

KISLab

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

### 라인스캔 초분광 카메라 sCMOS-50-V8E



- 380 ~ 800nm
- 공간해상도 : 2184 픽셀 / 분광밴드 : 946
- 풀프레임 기준 100fps의 측정속도
- 낮은 노이즈와 탁월한 영상품질의 sCMOS 센서

KISLab

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

### 산업용 카메라 Triton SWIR IP67



- 컴팩트한 사이즈와 높은 비용 효율성
- 광대역 및 고감도 Sony SenSWIR 1.3MP IMX990 및 0.3MP IMX991 InGaAs 센서 장착
- 가시광선과 비가시광선 스펙트럼에서 이미지 캡처
- IP67 보호, 활성 센서 정렬 및 PoE 제공

LUCID

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

### 3D 스냅샷 센서 Gocator 3500



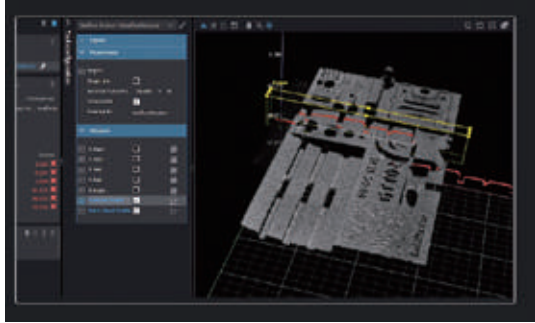
- 빠른 스캔 속도(PC 또는 GoMax NX 가속기 사용 시 6Hz)
- 500만 화소 스테레오 카메라로 가려짐 최소화
- 최대 282 x 175mm 시야각(FOV)
- 로봇/고정 검사 애플리케이션에 적합한 픽 앤 플레이스

LMI Technologies

[www.lmi3d.com](http://www.lmi3d.com)

### IIoT 비전 검사 소프트웨어

#### GoPxL



- 최신 웹 기반 사용자 인터페이스
- 손쉬운 단일 및 다중 센서 정렬
- 다차원(2D/3D) 측정 기능
- 공장 PLC 및 기계에 측정을 원활하게 전달
- 분산 다중 센서 데이터 처리 및 가속

LMI Technologies

[www.lmi3d.com](http://www.lmi3d.com)

### 스마트 3D 라인 공초점 센서

#### 5500 시리즈



- 다층 구조에서 다중 프로파일 동시 생성
- 프로필당 1792개의 데이터 포인트 생성
- 빠른 스캔 속도(PC 가속으로 16kHz 이상)
- 높은 X 해상도, 마이크론 미만의 Z 정밀도
- 이중 축 광학 설계로 더 높은 신호 품질 제공

LMI Technologies

[www.lmi3d.com](http://www.lmi3d.com)

### LED 광원

#### HPLS-RGB-V4



- RED, GREEN, BLUE LED를 사용하여 다양한 컬러 표현 가능
- 각 컬러마다 255단계의 휘도 조정 가능
- 광 화이버 전용 광소스 장비

LVS

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

### 파워서플라이

#### ET Series



- 정전류 방식의 Light Intensity Control 지원
- 최대 8 채널 Light 출력 포트 지원
- 외부통신 장치와 전면부 제어 장치를 이용한 LED 밝기 변경 지원
- 1단계 제어시 1mA 제어, 최대 999mA 제어 가능

LVS

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



**소형 산업용 카메라**  
mvBlueFOX-IGC

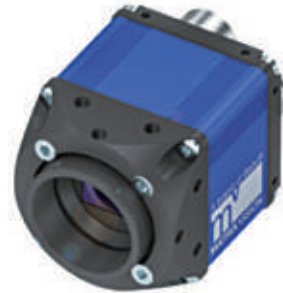


- USB 2.0을 지원하는 소형 산업용 카메라 시리즈
- 최대 5MPixel의 고품질 CMOS 센서
- 8 MPixel 온보드 메모리
- LUT 10비트 ~ 8비트
- 선택된 센서의 HDR(High Dynamic Range)

MATRIX-VISION

[www.matrix-vision.com](http://www.matrix-vision.com)

**기가비트 산업용 카메라**  
mvBlueCOUGAR-X



- 기가비트 이더넷 산업용 카메라
- VGA에서 최대 20.5MPixel의 센서 해상도
- 안정적인 이미지 전송을 위한 64MB 버퍼
- 소형 방수 IP67 버전으로 사용 가능
- CPU 완화를 위한 온보드 스마트 기능
- 내부 온도 센서

MATRIX-VISION

[www.matrix-vision.com](http://www.matrix-vision.com)

**머신 비전 렌즈**  
ML-LS9040 시리즈



- 16K3.5 $\mu$ m 및 150MP 카메라를 위한 고대비 및 고해상도
- 대형 센서를 커버하도록 설계  $\leq$ IF 67mm
- 배율 라인업 0.2x, 0.24x, 0.3x, 0.38x, 0.45x
- 광대역 AR 코팅(400nm~1100nm)
- 일반적인 렌즈 마운트용으로 설계됨(V70-마운트)

Moritex

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

**머신 비전 렌즈**  
ML-U-SR 시리즈



- 컴팩트한 디자인
- Vis/NIR AR 코팅
- 고해상도 150lp/mm, 12MP, 고해상도 3.5 $\mu$ m/픽셀
- 대형 포맷 1.1" 호환
- 일관된 성능을 위한 플로팅 메커니즘

Moritex

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

**360° 뷰 렌즈  
PCHI 시리즈**



- 구멍이 뚫린 물체의 완벽한 포커싱
- 외부에서 캐비티 검사
- 매우 높은 피사계 심도
- 넓은 시야각
- 새로운 포커싱 링 버전 사용 가능
- 리퀴드 렌즈 기술인 PCHI AF와의 새로운 통합

Opto Engineering

[www.opto-e.com](http://www.opto-e.com)

**텔레센트릭 렌즈  
TCSM 시리즈**



- 매우 정확한 3D 치수 측정 시스템을 위한 고유한 Bi-telecentric 렌즈 제품군
- Scheimpflug 기울기 조정
- 이미지는 방사형으로 왜곡되지 않음
- 모든 C-마운트 카메라와 호환 가능

Opto Engineering

[www.opto-e.com](http://www.opto-e.com)

**스테레오 비전 카메라  
Gemini2**



- 91도 수평 및 66도 수직에서 넓은 시야각
- 0.15m에서 10m까지의 고품질 수심 데이터 출력
- 1280x800 깊이 해상도에서 최대 30fps
- 전원 및 데이터 연결을 위한 USB Type-C
- 다중 카메라 동기화 및 IMU 지원

Orbbec

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

**스테레오 비전 카메라  
Gemini2L**



- RGB 및 IR 카메라용 글로벌 셔터
- 91도 수평 및 66도 수직에서 넓은 시야각
- 0.25m에서 10m까지의 고품질 수심 데이터 출력
- 1280x800 깊이 해상도에서 최대 30fps
- IMU 지원

Orbbec

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

### 산업용 3D 스캐너 PhoXi



- 스캐닝 볼륨 15cm에서 최대 4m
- 최대 2만LUX 에서도 뛰어난 스캔 품질
- 모든 스캔에서 300만 개의 3D 포인트 얻음
- 25 ~ 500um의 정확도
- 1.5kg 미만의 가벼운 무게

Photoneo

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

### 산업용 3D 스캐너 모션캠 - 3D 컬러



- 투명, 반투명, 반짝이는 물체의 3D 스캐닝
- 왜곡과 파손 없이 진동과 주변광에 강함
- 최대 40m/s의 속도로 동적 장면에 대한 최고 해상도
- IP65, PoE 및 열 보정 기능을 갖춘 산업용 장치
- 스캔 범위: 36cm에서 최대 4m

Photoneo

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

### 구조광 레이저 3D PRO 레이저



- 간편한 장착을 위한 소형 원통형 폼 팩터
- 우수한 균일성
- 120mm에서 40μm의 라인 폭
- 사용 가능한 옵션: 파장, 전력 수준, 팬 각도, 강도 제어 및 스트로브

ProPhotonix

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

### 디지털 레이저 모듈 PROdigii



- 소형 고성능 디지털 레이저 모듈
- RS485 지능형 제어 및 모니터링
- 통합 열 관리
- 균일한 라인, 타원형 스폿 또는 회절 패턴 사용 가능
- 출력 전력 최대 500mW(CW); 1W(펄스)

ProPhotonix

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

### NIR 강도 렌즈



- 최대  $\pm 70^\circ$  각도의 방사 강도를 정확하고 안정적으로 측정
- 높은 각도 해상도(이미지 센서 픽셀당 최대 약 0.05도)
- 모든 각도의 데이터를 동시에 캡처하는 효율적인 작동
- 컴팩트한 폼 팩터
- 저비용, 고성능 및 유연성의 조합

Radiant

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

### 현미경 렌즈



- 디스플레이 휘도 및 색도의 정확한 측정
- 5X 현미경 및 추가 2X 텔레컨버터
- 여러 데이터 포인트에 대한 이미징으로 측정 효율성 향상
- 고해상도 이미지 센서로 캡처한 디테일의 확대
- 사용하기 쉬운 측정 제어 및 분석 소프트웨어

Radiant

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

### 이미징 색도계 ProMetric I-SC 솔루션



- 단일 솔루션을 사용하여 스펙트럼 및 공간 측정 데이터를 동시에 캡처
- 완전 자동화된 데이터 캡처 및 시스템 교정을 포함한 지속적인 작업
- 반복 가능한 CIE 일치 측정

Radiant

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

### 이미징 색도계 XRE 렌즈



- 가상(VR), 혼합(MR) 헤드셋에 통합된 듯한 근거리 디스플레이 측정
- 특히 출원 중인 렌즈 디자인은 인간 눈의 크기 등을 시뮬레이션
- 소프트웨어 제어 기능을 갖춘 전자 초점

Radiant

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

### 안전 레이저 스캐너 나노스캔3



- SICK의 가장 작은 레이저 장비
- 다운타임을 방지하는 높은 가용성
- 2-in-1: 확실한 안전과 정밀한 위치 결정
- 조작하기 쉬운 Safety Designer로 구성, 수리 시 시간 절약
- 다양한 제어 시스템에 통합 가능

SICK

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

### 중거리 센서 Dx80



- 다양한 애플리케이션의 요건을 충족하는 큰 측정 범위
- IO-Link 덕분에 광범위한 센서 데이터에 접근
- 직관적인 조작 경험과 간단한 커미셔닝 제공
- 센서가 환경광과 온도 변화에 민감하지 않음
- 콤팩트한 금속 하우징

SICK

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

### 컬러 센서 CSS High Resolution



- 색상값 출력과 높은 색상 분해능
- IO-Link 인터페이스를 이용해 식별 과제당 최대 24개 색상을 전송하고 저장
- 큰 감지 거리와 자동 감지 거리 조정 기능
- 신속하고 간단한 커미셔닝
- 센서 디스플레이에 색상값 표시

SICK

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

### 포지셔닝 센서 MPS-M

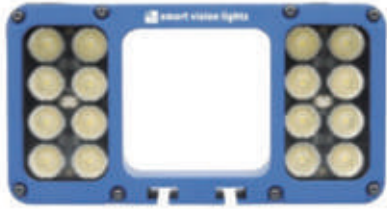


- 50mm의 고정된 측정 거리 내에서 절대 위치값을 파악
- 측면 또는 위에서 T 슬롯에 빠르고 간편하게 마운팅
- 매개변수 설정 작업 없이 간편한 커미셔닝
- 다양한 애플리케이션에 적합
- 고정 나사를 4분의 1바퀴만 돌리면 빠르게 슬롯에 고정

SICK

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

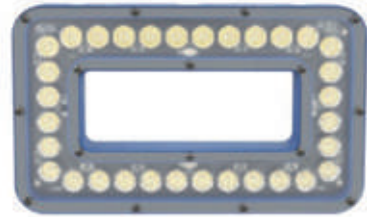
**링 조명**  
**JWL150-DO**



- 듀얼 OverDrive는 10x 표준 조명 출력의 Deca OverDrive를 특징으로 함
- 카메라의 트리거 출력을 통한 직접 연결 및 제어
- 고속 컨베이어 시스템용으로 제작
- 가장 일반적인 주요 머신 비전 카메라와 호환 가능
- 편광판과 함께 사용하도록 설계됨

Smart Vision Lights [www.smartvisionlights.com](http://www.smartvisionlights.com)

**링 조명**  
**JWL225-MD**



- Multi-Drive는 연속 또는 OverDrive 스트로브 모드에 대한 기능을 제공함
- 많은 머신 비전 카메라와 호환 가능
- 카메라의 트리거 출력을 통한 직접 연결 및 제어
- 카메라를 조명에 직접 장착

Smart Vision Lights [www.smartvisionlights.com](http://www.smartvisionlights.com)

**SWIR 레이저 검사 카메라**  
**Acuros 1280-003**



- 저소음을 위한 TEC 냉각
- 전체 Visible-to-SWIR 대역폭
- 발산 방사체를 위한 넓은 센서 영역
- 짧은 작동 거리
- 카메라 제어를 위한 소프트웨어 GUI

SwirVisionSystems [www.swirvisionsystems.com](http://www.swirvisionsystems.com)

**SWIR 카메라**  
**Acuros 640 GigE**



- 저소음을 위한 TEC 냉각
- 전체 Visible-to-SWIR 대역폭
- USB3 Vision, GigE Vision 인터페이스
- 다양한 SWIR 렌즈와 호환 가능
- 카메라 제어를 위한 소프트웨어 GUI
- 픽셀 비균일성 보정

SwirVisionSystems [www.swirvisionsystems.com](http://www.swirvisionsystems.com)

### 돔 조명 형광 이미징 솔루션 FIS



- 코드 판독 및 비전 애플리케이션을 위한 올인원 다중 UV 솔루션
- 쉬운 설정을 위해 모든 전류 제어가 통합된 강력한 스트로보
- 복잡한 표면에 적합한 독자적인 마감 처리
- 모든 직접적인 UV 복사를 차단하는 돔 및 필터

TPL Vision

[www.tpl-vision.com](http://www.tpl-vision.com)

### 바 조명 모듈형 M-TBAR



- 제한된 공간에 적합한 소형 막대 조명
- 컴팩트하고 쉽게 통합할 수 있도록 설계됨
- 견고한 패키징 및 통합 전류 제어 기능을 갖춘 자동 스트로브 OverDrive 조명

TPL Vision

[www.tpl-vision.com](http://www.tpl-vision.com)

### 3D 광학 검사 iS6059 PCB Inspection Plus



- 효과적인 프로세스 최적화 및 반품 방지
- XMplus-II 센서 모듈을 사용한 최신 3D 카메라 기술
- 모든 각도에서 높은 피사계 심도
- 동일한 해상도에서 더 넓은 각도의 시야
- 최대 25% 더 빠른 이미지 캡처

VISCOM

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

### 3D 광학 검사 S3088 ultra



- 높은 처리량의 부품 및 솔더 조인트 검사 보장
- 가장 높은 처리량 요구사항
- 빠른 제품 변경에 이상적
- 허위 호출 감소를 위한 통합 검증
- 매우 유연한 시스템 구성

VISCOM

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

**텔레센트릭 렌즈**  
**VS-MTC 시리즈**



- 초소형 / 경량 10g (1.0x) 텔레센트릭 렌즈
- 0.69x / 1.0x / 2.0x 3기종 보유
- 3.45 $\mu$ m 해상도
- 잠금 링 사용으로 지그 고정 강화 가능

VS Technology

vst.co.jp

**텔레센트릭 렌즈**  
**VS-TLS 시리즈**



- 3.45 $\mu$ m소자 대응의 해상도
- 0.029x ~ 0.1x 까지 6기종 유형
- 후방 유닛의 교환 교환 변경 가능
- 포토 생물학자WD의 분자 조정 가능

VS Technology

vst.co.jp

**고성능 분광기**  
**WP 248**



- 400 - 3200 cm<sup>-1</sup> 분광계 범위
- 뛰어난 감도와 SNR을 위한 높은 NA, f/2.0 광학 설계
- 분해능 및 감도를 조정하는 교체 가능한 슬릿
- 무료 운영 소프트웨어 및 SDK

Wasatch

www.wasatchphotonics.com

**고성능 분광기**  
**WP 532 XL**



- 입력 조리개 선택: 최대 신호의 경우 f/1.5 또는 해상도의 경우 f/2.0
- 사용자 구성 가능한 입력 커플링, 교체 가능한 슬릿 및 케이스 시스템 인터페이스 옵션
- 자동 광학 다크 컬렉션을 위한 내부 광기계식 셔터
- 초저조도 라만 신호 및 긴 측정 시간을 위한 초냉각 과학 카메라와 호환

Wasatch

www.wasatchphotonics.com



### 소형 열화상 카메라 Ceres T 1280 시리즈



- 소형 및 고해상도
- 우수한 온보드 열화상 성능(안정성, 정확도)
- GenICam 준수
- 비냉각 작동

Xenics

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

### 초소형 비냉각 열화상 코어 Dione 1280 CAM 시리즈



- 12 $\mu$ m 피치의 최신 1280 × 1024 마이크로볼로미터 검출기
- 낮은 SWaP(크기, 무게 및 전력)
- GenICam 호환
- 셔터리스 및 비냉각 작동
- 다중 렌즈(선택 사항) 사용

Xenics

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

### 고정식 산업용 스캐너 GS20



- 최대 16대의 스캐너를 지원하는 우수한 지원 범위
- 차세대 스캔 터널 아키텍처
- 코딩이 필요없는 직관적인 웹 기반 설정
- Rockwell, Siemens 등에 대한 지원 기본 제공
- 통합 과정 간소화

Zebra

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

### 머신 비전 카메라 CV60



- 다중 카메라 구성의 비전 시스템용으로 제작
- 여러 흑백 및 컬러 모델 선택 가능
- 2.3 ~ 12.3MP 해상도 지원하는 고해상도 CMOS 센서
- 관심 영역(ROI), 이미지 뒤집기 등 다양한 고급 기능

Zebra

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

### 스마트 비전 카메라 VS40



- 스마트 카메라 기능의 완벽한 제어
- 자체 설정으로 단일 품목의 16가지 이미지 캡처
- Aurora 소프트웨어
- 라이선스 업그레이드: 디코더 패키지 및 머신 비전 도구모음
- 인터페이스 포트: 듀얼 이더넷, PoE, USB-C, 시리얼

Zebra

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

### 스마트 카메라 Iris GTX



- 빠른 고해상도 이미지 감지
- 효율적인 듀얼 코어 임베디드 프로세싱
- 종합적인 I/O 기능 지원
- Matrox Design Assistant 비전 소프트웨어 함께 제공
- 먼지와 침수 방지

Zebra

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

### 항공우주, 생명과학용 카메라 키트 A400 / A700



- 이미지 스트리밍 카메라, 자동/원격 및 수동 초점 조정 기능이 있는 24° 렌즈, FLIR 매크로 모드 제공
- MSX 이미지 향상 기술 추가
- 와이파이를 통한 무선 데이터 전송 가능
- 작은 목표 대상도 정확하게 측정할 수 있는 접사 렌즈 제공

노비텍

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

### 휴대용 고속 HD 카메라 T1050sc



- 배터리로 작동하는 휴대형 고속 카메라
- 와이파이 통신으로 원격으로 제어 및 확인 가능
- 최대 1024 x 768 pixels 분해능 이미지 기록
- FLIR ResearchIR Max 또는 MathWorks MATLAB에서 확인, 분석 및 공유 가능

노비텍

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

### 라인 센서 렌즈 VIR SW 시리즈



- 가시광~2000nm의 폭넓은 파장 대역에 대응
- SWIR 영역에서 매우 높은 투과율
- InGaAs 라인 센서 카메라
- 시야 최주변부까지 균일 / 고해상도로 평평한 이미지 취득
- 궁극의 해상 성능을 유지하고 색 재현성도 뛰어남

뮤트론

[www.myutron.com/kr](http://www.myutron.com/kr)

### 텔레센트릭 렌즈 MGTL-V 시리즈



- 대형 이미지 서클 광 시야 텔레 센트릭 렌즈를 11기종 라인업
- F 마운트: 71MP • 50MP • 29MP 카메라
- C 마운트 : 12MP • 9MP 카메라에 최적의 분해 성능
- 전기종 WD : 200mm와 여유있는 작동 거리를 확보
- 가변 조리개에 따라 피사계 심도, 명암 조절이 가능

뮤트론

[www.myutron.com/kr](http://www.myutron.com/kr)

### 에어리어 스캔 카메라 ace 시리즈



- VGA에서 20MP의 해상도와 최대 751fps의 프레임 속도 제공
- 폭넓은 센서 포트폴리오: CCD, CMOS 및 NIR 변형
- 인터페이스: USB 3.0, GigE 및 Camera Link
- PoE가 포함된 기가비트 이더넷, PoCL이 포함된 Camera Link, USB 3.0
- 대기 시간과 지터 시간을 최소화하여 입출력 유연성 강화

바슬러

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

### 에어리어 스캔 카메라 MED ace 시리즈



- Sony Pregius 시리즈의 최신 CMOS 센서
- Basler MED 기능 세트 포함
- 초당 최대 164 프레임 및 20 메가 픽셀 해상도
- 최대 5.86  $\mu$ m의 픽셀 크기 및 최대 1.1인치의 센서 크기
- 최대 2e의 낮은 템포럴 다크 노이즈
- GigE 및 USB 3.0 인터페이스

바슬러

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

### 고속 카메라 QX 시리즈



- 짧은 이미지 시퀀스를 위한 335fps의 12메가픽셀 덕분에 높은 정확도
- 최대 프레임 속도를 위한 8GB 내부 이미지 메모리
- 10GigE 인터페이스로 간단하고 저렴한 통합 가능

바우머

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

### 스마트 카메라 AX 시리즈



- 최첨단 비전 및 AI 애플리케이션을 위한 솔루션
- 자유롭게 프로그래밍할 수 있는 이미지 처리 플랫폼
- Sony CMOS 센서 외에도 NVIDIA Jetson Nano 및 Xavier NX를 통합
- AI 코어와 그래픽 프로세서는 AI 구현을 가능하게 함

바우머

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

### 기울기 센서 BSI



- 기울기에 따라 움직이는 미세전자 기계 구조가 적용된 초소형 칩 탑재
- UL 및 CE 승인
- 인터페이스: 4...20 mA, 0...10 V
- 센터링 기능(보정)을 통한 간편한 설치
- 다양한 요구 사항 충족을 위한 2개의 버전 제공
- 컴팩트한 디자인으로 공간 절약

발루프

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

### 매체 접촉식 온도 센서



- 프로세스의 온도를 전환 또는 계속 감지 가능
- 회전식으로 구성된 읽기 쉬운 표시창
- 컴팩트한 디자인과 높은 진동 저항성
- 아날로그 신호 및 스위칭 포인트
- 간편한 통합을 위한 견고한 M12 커넥터

발루프

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

### 스마트 센서 BOS R254K



- IO-Link V1.1(스마트 센서 프로파일 2)
- 까다로운 물체 감지를 위한 다양한 작동 모드
- 열악한 환경 조건에 대한 내성
- 온도, 습도, 진동, 기울기 등 환경을 모니터링

발루프

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

### 스마트 3D 카메라 BVS003Y



- 로봇 애플리케이션을 위한 스마트 3D 카메라
- 사용자 친화적인 웹 기반 UI 덕분에 간편한 사용 가능
- 옵션 소프트웨어 모듈 및 GigE Vision 인터페이스를 통한 높은 유연성
- 온보드 프로세싱 및 스마트한 애플리케이션별 소프트웨어 모듈로 인한 낮은 시스템 비용

발루프

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

### 산업용 머신비전 보드 카메라 USB 3.1 Mono

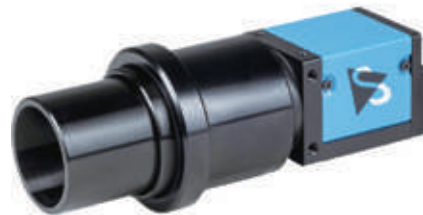


- Sony Pregius 및 STARVIS CMOS 센서 기술 탑재
- 우수한 이미지 품질과 우수한 NIR 감도 제공
- 산업 자동화와 품질 관리, 의학 등 다양한 공간 제한 애플리케이션에 적합
- Type-C 커넥터가 있는 카메라의 보드 레벨 형태는 구성 유연성을 제공
- 소프트웨어를 통해 게인, 노출, 프레임 속도 및 화이트 밸런스를 조정 가능

뷰런

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

### 현미경 카메라 USB 3.0 카메라



- 1.6MP ~ 20MP의 해상도를 제공하는 소니의 STARVIS 및 Pregius 센서 탑재
- 보관, 측정, 보정 및 카메라 제어를 위한 사용자 친화적 소프트웨어인 IC Measure
- USB 3.0 컬러 및 흑백 현미경 카메라
- 노출 시간, 노이즈 감소 등 카메라 설정은 IC Measure를 사용해 설정 가능

뷰런

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

**9k TDI 라인 스캔 카메라**  
VT-9K5X2



- BSI (Back-Side Illuminated) 센서
- 최대 약 550kHz 라인 레이트
- 9k 해상도
- HDR (High Dynamic Range)
- CXP-12 인터페이스

뷰웍스

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

**산업용 카메라**  
VC-21MDF



- 21 메가픽셀 해상도
- 최대 439 fps 프레임 레이트
- CoaXPress-over-Fiber 인터페이스

뷰웍스

[vision.vieworks.com](http://vision.vieworks.com)

**산업용렌즈**  
VEO YK 시리즈



- 43.2mm 이하의 센서에 최적화
- 400nm부터 1000nm까지의 넓은 파장 영역에 AR 코팅이 적용
- 가시광부터 적외선 영역대까지 다양하게 사용 가능

뷰웍스

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

**초고해상도 글로벌 셔터 센서 카메라**  
VP-152MX2



- 152 메가픽셀 대면적 센서
- 글로벌 셔터 센서
- 최대 16.3 fps 프레임 속도
- 열전 냉각  $\Delta 15\pm 2$  °C
- CXP-12 인터페이스

뷰웍스

[vision.vieworks.com](http://vision.vieworks.com)

**영역 스캔 카메라**  
Hitachi 'HV-F500CX'



- 센서 종류 : 3CMOS
- Mono / Color : Color
- 해상도 : 2448 x 2048
- Sensor Size : 2/3"
- Frame Rate : 60fps
- 외형치수 : 85(W) x 85(H) x 110(D)

선하이테크

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

**영역 스캔 카메라**  
Hitachi 'KP-FM500WCL'



- 센서 종류 : 1CMOS
- 해상도 : 2448 x 2048
- Sensor Size : 2/3"
- Frame Rate : 163 fps
- Pixel Size : 3.45 $\mu$ m(H) x 3.45 $\mu$ m(V)
- 외형치수 : 44(W) x 44(H) x 41(D)

선하이테크

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

**IP 카메라**  
FW9307-PXM

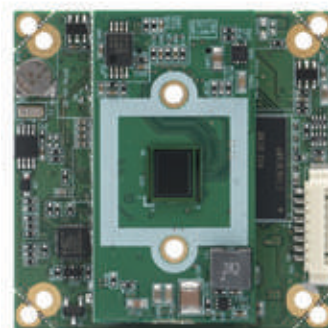


- 올인원 하우스징 NPU(1.2TOPS) 내장 AI IP 카메라
- 5.14MP(유효화소) 프로그레시브 스캔 CMOS 이미지센서 탑재
- 최고 감도를 자랑하는 소니 스타비스 센서 탑재
- H.265, H.264, MJPEG 비디오 압축 동시 지원

세연테크

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

**IP 카메라 모듈**  
FWC-EX2-335



- 5M 30FPS 롤링셔터 NPU(1.2TOPS) 내장 AI IP카메라 모듈
- 딥러닝 방식 AI 기능 지원(옵선)
- 라인크로스 및 침입자 감지
- 딥러닝 기반 차량감지, 사람, 오토바이 감지 등

세연테크

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

**8배율 줌 렌즈**  
**ML-Z0108**



- 8배율 고성능 매크로 줌 렌즈
- 0.1x~0.8x까지 배율 조절 가능
- WD가 213mm인 렌즈

싸이로드

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

**라인스캔 렌즈**  
**ML-L00502**



- 62mm 센서 대응 라인 스캔 렌즈
- 0.05x~0.2x까지 배율 조절 가능
- 렌즈 가장자리의 광량비율 80%

싸이로드

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

**Veritas LED 조명**  
**IDT 라이트**



- 고회도 LED조명
- 가동시간광 또는 스트로보 동작 가능
- 강한 충돌과 협속한 공간에서 조명 활용 가능
- 자동차, 긴급, 기업 및 학교 연구용 등 다양한 분야에 적용 가능

싱크론

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

**모션분석 SW**  
**TEMA Motion Analysis SW**



- 변형량 및 속도, 가속도 측정
- 물체의 운동량 및 속도 가속도 측정
- 에어백 볼륨
- 각도, 각속도 각가속도 측정
- 헤드헤드의 속도 및 가속도 측정(6DOF)
- 궤적 변위량 측정

싱크론

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



### SWIR 카메라 ABL-005WIR



- 파장 대역: 900nm ~ 2550nm
- 512픽셀, 25미크론 픽셀 크기
- 라인속도 13.8KHz 노출 시간 10 $\mu$ s~1ms
- 외부 트리거 신호에 의한 임의의 노출 제어
- 영상 출력 비트를 8/10/12 비트 출력 전환 가능
- 다양한 보정기능 제공

아발글로벌

[www.aval-global.com](http://www.aval-global.com)

### 초분광 카메라 AHS-003VIR



- 하이퍼스펙트럴 카메라에서 XY 좌표의 두 차원에 대한 공간 정보와 파장 축 데이터(스펙트럼 정보)를 동시에 취득할 수 있는 카메라
- 640 픽셀의 라인에서 450~1700nm의 파장으로 분광하여 512 대역의 스펙트럼 정보를 취득함

아발글로벌

[www.aval-global.com](http://www.aval-global.com)

### LED Strobe Controller IP-1P1S-80A



- LED의 성능을 극대화하는 오버드라이빙
- Sequence 기능을 통한 멀티스트로빙 촬영 가능
- 자동 전압 조절 기능
- 자동으로 전류 구동 파형을 조절하여 LED 보호
- Over-driving은 조명의 노출시간을 1 $\mu$ s로 단축

아이코어

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

### 오토 포커스 모듈 iSAF



- 광 삼각법의 원리를 이용한 FPGA 기반의 실시간 자동 초점 모듈
- 비접촉식 거리측정 센서로 고속 및 고정밀 측정이 가능
- 이미지 전 영역에 균일한 이미지 품질 보장
- 모듈 안에 FPGA를 탑재하고 있어 AF카메라를 신속하게 제어

아이코어

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

**C마운트 렌즈**  
**MH7532M**



- 최대 2/3" 카메라 센서 지원
- 배율 범위 0.17~1x
- 초저왜곡, 최적화된 색수차 설계
- 곰팡이 방지유 3M7, 정밀한 위치 및 측정 적용 충족
- 온도 변화 -20°C~50°C에서도 안정적 선명도

엔비전

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

**산업용 렌즈**  
**APO-DIAMOND 1x**

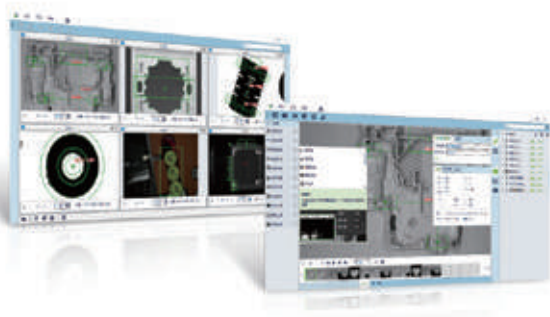


- 16k / 5 $\mu$ m 라인 스캔 센서용으로 설계됨
- 1배 확대에 최적화됨
- 회절 제한 디자인
- 컬러 다중 조건 검사를 위한 Apo-Chromat 설계
- 동축 조명용 빔 스플리터 포함

엔비전

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

**머신비전 에지 솔루션**  
**VisionNavi**



- 프로그래밍 기술이 필요 없는 직관적인 GUI
- 전체, ID, 정렬을 포함한 유연한 라이선스 옵션
- 모노 및 베이어 형식에서 최대 20M 해상도의 GigE 비전 카메라 최대 6대 지원
- 고급 애플리케이션을 위한 조건부 연산자, 외부 API 지원

어드밴텍

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

**산업용 카메라**  
**QUARTZ**



- 최고의 가격 대비 성능 CCD 및 CMOS 센서 옵션
- 최대 20MP의 해상도
- 케이블 길이 100m
- 초소형 폼 팩터
- 56MB 프레임 버퍼 내장

어드밴텍

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

### 광학 마운트

#### E-Series Kinematic Circular



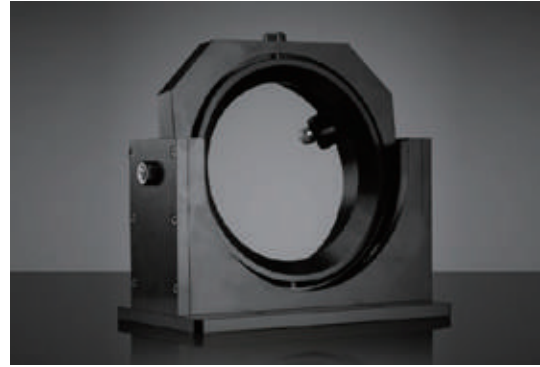
- 실험 및 OEM 시스템에 필수품인 마운트
- 합리적인 가격대
- 0.5" - 4.0" 직경의 버전으로 제공
- M6 x 0.25 (101.6 TPI) 조절 나사

에드몬드옵틱스

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

### 광학 마운트

#### 대형 직경 짐벌 광학 미러 마운트



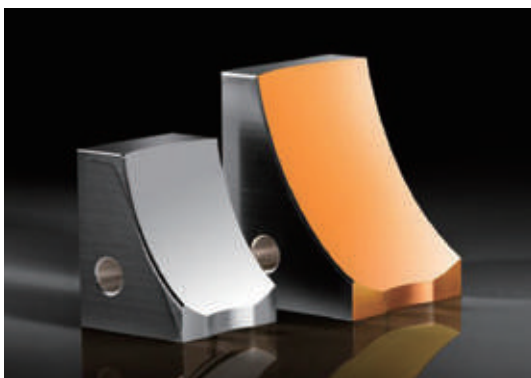
- 짐벌이 움직이면서 팁/틸트 미세 조정
- 직경이 4", 4.25", 6", 8"인 광학 부품과 호환 가능
- 영국식 혹은 미터식 표준에 맞는 브레드보드와 결합 가능
- 소형 광학 부품용 Precision Gimbal Mount 보유

에드몬드옵틱스

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

### 광학 미러

#### OAE(Off-Axis Ellipsoidal) 미러



- 100Å 미만의 표면 거칠기로 산란 감소
- 다이아몬드 선삭 기법으로 가공된 정렬 표면
- 유한 공역 반사에 적합

에드몬드옵틱스

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

### 광학 스테이지

#### High Load Capacity Dovetail 스테이지



- 컴팩트한 사이즈로 시스템과 쉽게 결합
- 견고한 소재인 황동을 사용하여 15kg에 달하는 허용 하중
- TECHSPEC Stages 전 제품과 호환 가능

에드몬드옵틱스

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

### 엡지 AI 비전 추론 시스템 EOS-JNX-I



- NVIDIA Jetson Xavier NX를 통한 AI 추론 가속
- 팬리스 시스템 187.5(W) x 149.5(D) x 55.25(H) mm
- 넓은 작동 온도 범위 -20°C ~ 70°C
- microSD/M.2 PCIe SSD로 확장된 스토리지
- 12V to 24V DC-in 지원

에이디링크

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

### 임베디드 비전 시스템 EOS-1300



- 6세대 Intel Core i7/i5/i3 프로세서
- 최대 4채널 기가비트 PoE(이더넷 전원 장치)
- 디바운스 필터 및 FPGA 구현 DI/O 기능
- 외부 배선을 통해 구성 가능한 PNP/NPN DO 타입
- 12개의 격리 DI, 16개의 격리 DO, 2개의 인코더 입력

에이디링크

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

### 비전 시스템 EOS-1200



- 소형의 견고한 시스템 설계
- 임베디드 3/2세대 Intel Core i5/i7 쿼드 코어 프로세서
- 최대 4채널 기가비트 PoE(이더넷 전원 장치), 4.0Gb/s
- 스마트 PoE 기능 지원, 간단한 전원 상태 프로그래밍 가능
- USB 3.0 포트 2개, 32개 PNP/NPN 격리 DIO 지원

에이디링크

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

### 비전 시스템 EOS-JNX Series



- NVIDIA Jetson Xavier NX 엡지 AI 추론 가속
- 팬리스 시스템 187.5(W) x 149.5(D) x 55.25(H) mm
- 넓은 작동 온도 범위 -20°C ~ 70°C
- microSD/M.2 PCIe SSD으로 확장된 스토리지
- 12V to 24V DC-in 지원

에이디링크

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

### 레이저 스캐너 LiDAR 'LSE2 시리즈'



- 소형 사이즈(W120 x H47.5 x L89.4mm) 실현
- 알루미늄 다이캐스팅 하우징
- 검출 각도 90°, 검출 범위 최대 5.6 x 5.6m
- 905nm 레이저 사양(Laser Class 1등급)
- 25Hz 스캐닝 주파수
- 전용 소프트웨어 atLiDAR 제공

오토닉스

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

### 2D 비전 시스템 In-Sight D900



- 광학문자인식(OCR)을 이용해서 심한 왜곡, 기울어짐, 식각 불량 코드를 해석
- 빠르고 정확한 어셈블리 검사 수행
- in-Sight D900에 내장된 감지 톨로 미세한 결점 감지
- AI를 활용하여 결함을 자동으로 식별하고 등급으로 분류

코그넥스

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

### 3D 머신 비전 시스템 3D-A5000 시리즈



- 고해상도 3D 이미지 캡처를 위해 설계된 영역 스캔 3D 카메라
- 신속하게 이미지를 캡처하는 3D LightBurst 기술 적용
- 자동차, 소비자용 제품, 물류 산업에서의 애플리케이션에 적용 가능한 다양한 시야각과 측정 범위를 제공함
- 완전한 시야각(FOV)의 3D 포인트 클라우드 이미지를 200ms 내에 고속으로 제공함

코그넥스

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

### 3D 머신 비전 시스템 DS800 시리즈



- 활용도 높고 손쉽게 배포할 수 있는 3D 레이저 변위 센서를 사용
- 블루 레이저 기술은 최대 1920개의 3D 포인트와 <math>0.5 \mu\text{m}</math>의 수직 해상도로 고품질 3D 이미지를 생성함
- 사전 보정된 기성 하드웨어 덕분에 간편한 공장 통합이 가능
- 고속 3D 이미지 수집은 생산 라인 속도를 향상시키고 처리량을 극대화함

코그넥스

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

**산업용 초소형 고속카메라**  
Phantom Miro C321



- 1920x1080 풀해상도에 최대 초당 1,480장
- 1280x512 해상도에 최대 초당 3,090장
- 해상도 축소 시 최대 초당 94,510장 촬영
- 최대 16GB RAM & 240GB 내장형 플래시메모리
- 새로운 센서 탑재, 우수한 화질, 가격대비 성능 가성비 우수
- 현미경 관찰, 연구소, 산업체, 대학교에서의 다양한 고속현상 촬영에 적합

코미

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

**고속카메라**  
Phantom T3610



- 1280 x 800 풀해상도에 최대 3만8040장
- 1280 x 192 / 640 x 384(Binned) 해상도에 최대 15만6710장
- 1280 x 96 / 640 x 192(Binned) 해상도에 최대 45만6520장
- 최대 256GB 내장메모리 & 8TB 외장 플래시메모리
- 증가된 촬영속도에서도 초고화질의 영상 제공
- UV CMOS 센서옵션으로 까다로운 연소순간 촬영

코미

[komiweb.co.kr](http://komiweb.co.kr)

**고속카메라**  
Phantom T4040



- 2560x1664 해상도에 최대 초당 9350장
- 2560x128 / 1024x256 해상도에 최대 초당 11만9400장
- 2560x32 / 1280x64(Binned) 해상도에 최대 초당 44만4440장
- 최대 256GB 카메라 RAM메모리와 8TB 외장플래시메모리 옵션
- 증가된 촬영속도에서도 초고화질의 영상 제공
- 국방/산업체/연구소 시험연구 및 모션분석 등에 매우 적합

코미

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

**고속카메라**  
Phantom TMX7510



- 1280 x 800 풀해상도에 최대 초당 7만6000장
- 1280 x 192 / 640 x 384(binned) 해상도에서 최대 초당 30만8820장
- 최대 95ns 셔터속도와 175만 FPS 촬영속도 제공
- 최대 512GB 카메라 RAM 메모리와 8TB 외장 플래시메모리 옵션
- BSI센서와 Binning mode로 초고속 촬영속도에서 고화질 영상
- UV CMOS 센서옵션으로 까다로운 연소순간 촬영

코미

[komiweb.co.kr](http://komiweb.co.kr)

### 보드타입 I/O DeviceNet BT-Series



- 통신 프로토콜 DeviceNet 지원, 70mm X 90mm 사이즈에 기본 32접점 제공
- 서포터 이용 시 보드별 적용하여 설치 가능
- 40핀 히로세 헤더형 커넥터 사용으로 동일 사이즈에 많은 접점을 제공하고 헤더형 커넥터 사용으로 배선이 심플

크레비스

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

### 컴팩트 I/O CT-C134



- 통신 프로토콜 DeviceNet 지원
- 내부 종단 저항 지원으로 종단저항 외부 설치 불필요
- 40핀 히로세 헤더형 커넥터 사용으로 동일 사이즈에 32접점 제공

크레비스

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

### 초점 거리 가변 렌즈 TAGLENS T1



- 공명 주파수: 70kHz
- 유효 조리개:  $\phi 11\text{mm}$
- 투과율: 90% 이상( $\lambda 400\text{nm} \sim 700\text{nm}$ )
- 굴절률 범위: 0.7D ~ 1D
- 정확도 보장 온도 범위:  $15^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$

한국미쓰도요

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

### 측정 투영기 PJ-PLUS



- 조명 광원 LED화, 냉각 팬리스화
- 고내구성 및 에너지효율성
- LED 광원으로 램프가 꺼질 우려 없음
- 할로겐 램프와 비교해서 장수명 및 저소비 전력
- 열악한 환경에서도 안정적 치수 및 각도 측정

한국미쓰도요

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

### 3D 카메라 센서 AT – C6 Series



- 자체 개발 이미지 센서를 탑재, 세계에서 가장 빠른 3D 센서
- 1.3k / 2k / 3k / 4k의 다양한 해상도 라인업
- HDR-3D 통한 지능형 라인 감지 알고리즘 구현
- 3D 카메라 단품, All-in-One 3D 센서 등의 라인업
- GenCam 3.0을 통한 최신 3D 규격 지원

화인스텍

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

### 5GigE 카메라 Teledyne FLIR – FORGE Seires



- 5GigE 인터페이스(2.5GigE/1GigE 지원)를 통한 높은 Data Bandwidth
- Burst 모드를 통해 초당 10Gb/s 속도로 이미지를 메모리로 전송 가능
- 500MB의 이미지 버퍼와 Burst 모드를 통해 호스트 부하 없이 빠르게 이미지 획득
- Trigger-to-Image Reliability (T2IR) 프레임워크 지원

화인스텍

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

### SWIR 카메라 SENTECH – STC-LBS132POE-SWIR



- Sony SenSWIR 센서를 탑재한 SWIR 카메라
- 가시광 대역과 SWIR 대역을 모두 커버(400nm-1700nm)
- IMX 991 1/4inch 0.3MP (640x512) max. 240.6FPS @8bit mode
- IMX 990 1/2inch 1.3MP (1280x1024) max. 84FPS @8bit mode
- GigE 인터페이스 / C-mount

화인스텍

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

### VIS-SWIR 카메라 Emberion – VS20 Series



- CQD 포토다이오드를 기반으로 하는 초고감도 이미지 센서
- 120dB 이상의 HDR에서 최대 2000nm의 스펙트럼 응답 범위
- Emberion만의 기술인 OCVM으로 낮은 노이즈(NEP, NEI)
- 카메라링크(최대 86fps), GigE(최대 400fps) 인터페이스 호환
- C-Mount

화인스텍

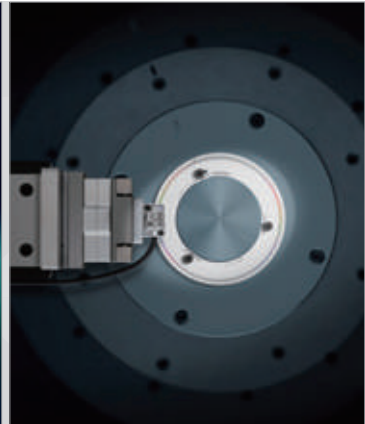
[www.fainstec.com](http://www.fainstec.com)



# 2024 Buyers Guide

구동·전달·제어 시스템 관련 엔지니어링 기술전문지 - [www.motioncontrol.co.kr](http://www.motioncontrol.co.kr)

## DATA BANK \_207



VENDER DIRECTORY \_22

PRODUCT GUIDE \_131

SPOT LIGHT \_271

TECHNOLOGY REPORT \_341

터크코리아

## 새로운 IIoT 소프트웨어 ‘TAS(Turck Automation Suite)’

IIoT 기능을 갖춘 터크의 ‘TAS(Turck Automation Suite)’는 산업용 이더넷 네트워크에서 터크 장치의 관리 및 구성을 단순화시킬 수 있다. 네트워크 스캔 기능을 통해 중앙에서 모든 터크 이더넷 장치에 액세스 할 수 있는 기능이 있기 때문이다. 이는 또한 네트워크의 모든 장치에 대한 펌웨어 업데이트 실행은 물론, IP 주소 및 암호 발급을 가능하게 한다. 뿐만 아니라 여러 이더넷 장치를 동시에 처리 및 실행할 수 있는 배치 기능으로 작업이 많아도 빠른 시운전이 가능하다.

### TAS의 주요 기능

설치가 따로 필요 없기 때문에 웹 브라우저에서 손쉽게 다운받아 사용이 가능하고, ARGEE 프로그램 및 BEEP 마스터 구성 설치의 다운로드 및 삭제 기능을 간편하게 관리할 수 있다. 또한 터크의 IO-Link 장치의 모든 IO-Link 기능에 액세스 가능하고, 펌웨어 업데이트, IP 주소 할당 및 시각적 기기 현지화를 통한 일반 기기 관리를 할 수 있다. 뿐만 아니라 레이더 또는 진동 시스템 및 RFID 시스템 등을 사용하여 응용 프로그램의 타당성을 검사하기 위한 시뮬레이션 도구로 이용할 수 있다.

또한 배치 기능을 바탕으로 많은 장치를 동시에 업데이트하고 처리할 수 있으므로 대규모 네트워크를 시운전하고 유지 관리할 때 많은 시간을 절약할 수 있다. 이 모든 것이 PLC나 타사 소프트웨어 없이도 가능하다. 장치 네트워크를 CSV 형식으로 내보내는 기능은 문서화, 협업 및 관리도 간소화할 수 있다.

### TAS를 통한 IO-Link 기능 실행

관련 네트워크에서 장치에 액세스할 수 있는 경우 터크 레이더 모니터와 같은 터크 IO-Link 장치의 소프트웨어 기능은 TAS를 통해 직접 실행할 수 있다. 매개변수 설정과 같은 기존 IO-Link 기능도 마찬가지로 TAS에서 직접 수행 가능하다. IO-Link view 기능을 통해서도 장치 정보 읽기 및 TAS에서 마스터 열기, IODD 구성기 열기, 장치 모니터 열기와 같은 장치 작업 실행이 가능하고, 선택한 IO-Link 장치에 대한 필터링 된 화면을 볼 수 있다.



▲ TAS 메인 이미지



▲ TAS를 통한 IO-Link 기능 실행

### 향후 기대되는 TAS

TAS를 통해 터크는 스마트 센서 기술의 구성 및 매개변수화 도구를 이더넷 장치의 네트워크 관리 기능과 단일 소프트웨어 중앙 집중식으로 처음으로 결합했다. 가까운 장래에 TAS(Turck Automation Suite)는 MQTT 또는 OPC UA를 통해 클라우드 서비스로 데이터를 전송하는 가상 엣지 컨트롤러와 같은 광범위한 IIoT 기능도 통합할 예정이다. 이전 프로그램과 도구는 점차 TAS로 대체되고 있다. ⑤

자료제공: 터크코리아(www.turck.co.kr)

## LM76

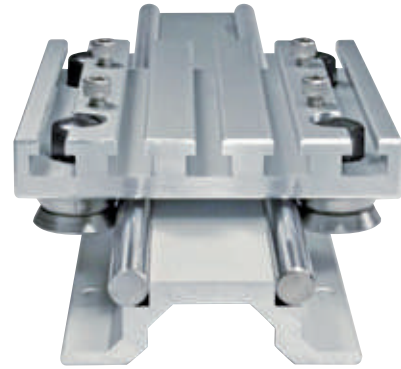
## 고속작동 · 낮은 마찰 새로운 리니어 베어링 제품군

LM76([www.lm76.com](http://www.lm76.com))은 SPEED DEMON 리니어 베어링 제품군의 최신 버전을 발표했다.

이번에 발표한 'EL300'은 400~3000mm의 이동 길이, 90mm의 광폭 베이스 및 베이스의 평행 레일의 중심선에서 49mm, 캐리지의 레이드얼 롤러 베어링(휠)의 중심선에서 100mm 간격으로써 높은 비틀림 안정성 및 높은 토크 부하 안정성을 제공하는 것이 특징이다.

견고한 압출 베이스에 RC62+2로 강화된 평행 12mm h2 스틸 샤프트가 부착되어 있으며, 샤프트는 평행도를 보장하기 위해 45도 각도로 100mm마다 베이스에 고정되어 있다. 안정성을 높이기 위해 미리 천공된 장착 구멍 또는 LM76의 Heavy-Duty 전체 길이 장착 플레이트를 사용하여 베이스를 사용자 시스템에 쉽게 직접 통합할 수 있다.

SPEED DEMON EL300의 캐리지는 4개의 밀봉된 저마찰 이중 앵글러 콘택트 롤러 베어링을 특징으로 한다. 캐리지의 한 쪽에 롤러 베어링에는 예압을 조정하기 위한 편심 부싱이 있다. 최대 하중은 수직



(아래) 2,800N 정적 및 1,400N 동적 그리고 수평(측면) 2,600N 정적 및 1,300N 동적이다.

최대 모멘트 하중은 롤 125N-m 정적 및 62N-m 동적, 피치(pitch)는 165N-m 정적 및 80N-m 동적, 요(yaw)는 82N-m 정적 및 40N-m 동적이다. 또한 캐리지에는 4개의 나사산 장착 구멍과 캐리지 길이에 5개의 T슬롯이 있어 도구 또는 고정 장치를 쉽게 장착할 수 있다. 캐리지와 베이스 어셈블리의 높이는 54mm에 불과하며 둘 다 투명하게 양극 산화 처리되어 있다. <sup>Ⓡ</sup>

자료제공: LM76([www.lm76.com](http://www.lm76.com))

## Interroll

## LCP 기반 물류 솔루션

Interroll([www.interroll.com](http://www.interroll.com))은 새로운 LCP(Light Conveyor Platform)를 통해 제조 공정의 생산성을 크게 높인 플랫폼 기반의 물류 솔루션을 선보였다. 플러그 앤 플레이(plug-and-play) 모듈식 시스템으로 설계된 LCP를 사용하면 모든 시스템 통합자는 물류에 대한 고객별 자동화 요구 사항을 신속하게 충족할 수 있으며, 확장 가능한 벨트 컨베이어 섹션을 쉽게 구현할 수 있다.

LCP 기반 벨트 컨베이어는 공장에서 사전 조립 및 사전 정의된 모듈로 쉽게 조립할 수 있으며, 선택적으로 추가 PLC 없이도 자율 기계 제어 시스템을 통해 빠르고 안전하게 작동할 수 있다. 고객 요구사항 및 애플리케이션에 따라 사용자별 프로그래밍을 통해 외부 PLC에 연결하는 것도 가능하다.

Interroll의 LCP는 작은 크기의 물품뿐만 아니라, 최대 50kg의 물품도 운송하도록 설계되었다. 경사 컨베이어는 85% 이상의 효율성



을 갖춘 소형의 에너지 효율적인 드럼 모터로 구동되어 에너지 소비와 에너지 비용을 낮게 유지할 수 있다. Interroll의 Layouter 도구를 사용하여 PC 모니터에서 쉽고 편리하게 조립할 수 있다. <sup>Ⓡ</sup>

자료제공: Interroll([www.interroll.com](http://www.interroll.com))

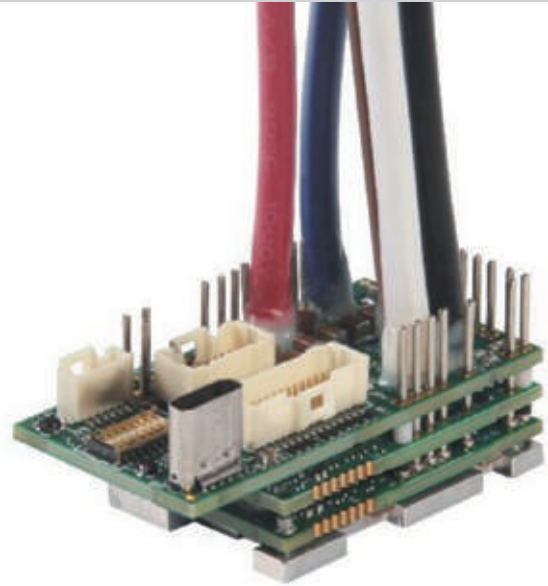
AMC

## FlexPro 서보 드라이브 'FM060-60C-RM'

AMC(ADVANCED Motion Controls)는 최근 FlexPro 서보 드라이브 'RS485/RS232'의 초소형 내장형 'FM060-60C-RM'(60암페어)를 출시했다.

FlexPro 서보 드라이브는 가장 콤팩트한 형태와 최고의 전력 밀도를 갖도록 설계됐다. 38 x 25mm의 작은 설치 공간에도 불구하고 이 제품은 60A 연속 정격 전류를 제공한다. 이를 통해 협동로봇 암 또는 모바일 로봇 휠에 추가 부피를 추가하지 않고도 작업에 필요한 토크를 갖는다.

PCB mount FlexPro 드라이브의 대안으로 제공되는 이 드라이브의 플라이잉 리드 및 Molex 커넥터를 사용하면 시스템의 거의 모든 위치에 설치할 수 있다. 또한 드라이브에는 구성을 위해 PC에 쉽게 연결할 수 있는 USB-C 포트가 있다.



이 제품은 주요 사양 및 기능은 △ RS485 및 RS232 통신 △ 내장형 폼 팩터 △ 60A 연속/피크 전류 출력 △ 10-55VDC 입력 △ 50.8 x 25.4 x 22.1mm(2.00 x 1.00 x 0.87인치) 등이다. ④

자료제공: AMC([www.a-m-c.com](http://www.a-m-c.com))

Siko

## 마그네틱 리니어 엔코더 'MSA213K'

SIKO([www.siko-global.com](http://www.siko-global.com))의 'MSA213K'는 고해상도, 비접촉 애플솔루트 리니어 엔코더이다. 이 제품은 기준위치 정보 또는 버퍼 배터리 없이 절대 위치를 제공한다. 또 신호품질이 우수하여 핸들링 및 조립 자동화, 가공 시스템, 픽 앤 플레이스 애플리케이션, PCB 가공에 사용하기에 이상적이며, 리니어 다이렉트 드라이브에서 위치 및 속도 측정을 위한 정확한 값을 제공하는 것이 특징이다.

마그네틱 애플솔루트 리니어 엔코더는 1 $\mu$ m의 높은 절대 분해능을 제공하여 항상 정확한 위치 감지를 보장한다. 반복 정밀도  $\pm 1\mu$ m를 통해 정확한 제어 및 위치 인식이 필요한 다축 애플리케이션 또는 위치 지정 시스템에서 안정적으로 사용 가능하다.

뿐만 아니라 다양한 인터페이스를 제공한다. SSI 및 BiSS C의 기본 제품군은 IO-Link에서도 사용할 수 있다. 증분 인터페이스는 디지털 라인 드라이버 또는 아날로그 I-Vss 신호 출력으로 병렬로 사용할 수



도 있다. 콤팩트한 설치 치수와 최대 0.8mm의 넓은 판독거리와 270도 회전 커넥터를 통해 다양한 응용 분야에 유연하게 통합할 수 있다. ④

자료제공: Siko([www.siko-global.com](http://www.siko-global.com))

Bosch Rexroth

## 고하중형 전자기계식 실린더 'EMC-HP' 출시

Bosch Rexroth([www.boschrexroth-us.com](http://www.boschrexroth-us.com))는 고하중 및 고정밀 그리고 유지보수가 적은 버전의 전자기계 실린더 'EMC-HP'를 제공한다고 밝혔다.

최대 100kN의 고하중을 위해 설계된 이 제품은 견고하고 콤팩트하며 유지 보수가 낮은 것이 특징이다. 또 열악한 조건에서도 유성 나사 드라이브를 기반으로 고출력이 가능하다. 이는 새로운 오일 베스 윤활(oil-bath lubrication)과 나사 자체에 대한 직접 수냉식 옵션 때문이라고 Bosch 관계자는 설명했다.

뿐만 아니라 이 제품은 보호 등급 IP65의 3가지 크기 115, 130 및 160(하우징 직경)으로 출시되며, 최대 1500mm까지의 다양한 스트로크는 인장, 위치 지정 및 테스트에 대한 성형 및 리벳팅과 같은 다양한 고하중 애플리케이션에 적합하다.

이 제품은 제어 정확도 및 역동성 측면에서 매우 높은 표준을 충족



하기 위해 Bosch Rexroth의 유성 나사 어셈블리를 사용했다. 이로 인해 고하중을 빠른 속도(~ 0.83m/초)로 정확하게 이동할 수 있으며, 견고하고 유지보수가 적은 설계로 윤활 주기에도 좋은 영향을 미친다.

Bosch 관계자는 “콤팩트한 치수, 경량 알루미늄 하우징 및 대부분의 드라이브와 연결된 단일 케이블 솔루션을 통해 EMC-HP를 현장의 공장 기계에 빠르고 쉽게 통합할 수 있다”고 설명했다. <sup>1B</sup>

자료제공: Bosch Rexroth([www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com))

Hypersen

## 공초점 센서 'HPS-LCX1000'

하이퍼센([en.hypersen.com](http://en.hypersen.com))이 세계 글로벌 측정 및 검사 시장에 동축 3D 라인 공초점 센서(HPS-LCX1000)를 출시했다고 발표했다.

이 센서는 반도체, 가전, 신에너지, 금속, 자동차 및 항공 분야의 측정 및 결함 감지에 필요한 효율적인 고정밀(0.1 $\mu$ m) 3D 검사 솔루션을 지원한다.

HPS-LCX1000은 기존 라인 공초점 센서에 비해 측면 해상도(1.1 $\mu$ m)와 동축 구조가 뛰어나다. 동축 설계는 입사 광선과 반사 광선이 서로 겹쳐 구멍, 급경사 및 돌출 부품이 있는 대상을 측정할 때 음영 문제를 해결한다.

HPS-LCX1000 센서는 투명하고 반사율이 높은 물체, 거울과 같은 표면, 액체 등 다양한 소재에 대한 높은 적응성  $\Delta$  복잡한 기하학적 형태를 측정하는 고도의 기능  $\Delta$  거울 면의 최대 경사각  $\pm 45^\circ$  지원



$\Delta$  한 번의 스캔으로 2D 이미지 및 3D 포인트 클라우드 데이터 생성  
 $\Delta$  축 정밀도: 0.1 $\mu$ m  $\Delta$  포인트 밀도: 2048포인트/프로파일  $\Delta$  높은 스캔 속도: 최대 3만5000라인/초 등의 특징을 갖고 있다. <sup>1B</sup>

자료제공: Hypersen([en.hypersen.com](http://en.hypersen.com))

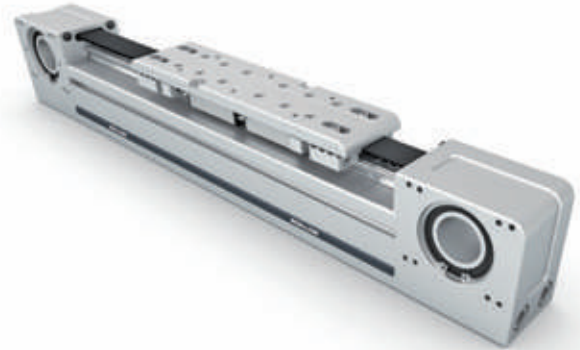
Rollon

## 고하중 액추에이터 SMART SYSTEM 라인업 강화

Rollon([www.rollon.com](http://www.rollon.com))은 자동화된 제조, 포장 기계, 식품 및 음료 장비에서 높은 하중을 지지하고 낮은 유지보수 작업을 보장하는 새로운 설계로 벨트 구동 선형 액추에이터의 SMART SYSTEM 라인업을 업데이트했다.

액추에이터는 자체 유지식 양극 산화 알루미늄 프레임과 강철 강화 구동 벨트를 갖추고 있으며, 더 큰 부하 용량을 위해 강성을 제공하도록 설계되었다. 액추에이터의 양쪽 끝에 있는 대칭 헤드를 통해 사용자는 4가지 다른 위치 중 하나에서 기어박스를 조립할 수 있다. 또 설계자가 간단한 브래킷과 플레이트를 사용하여 2축 Y-Z 시스템, 2 평행 축 시스템 또는 3축 X-YZ 시스템과 같은 다축 시스템을 쉽게 만들 수 있도록 설계되었다.

Rollon은 다양한 동작 및 설치 요구사항에 맞게 세 가지 유형의



SMART SYSTEM 액추에이터를 제공한다. 각각은 탁월한 가격 대비 품질을 제공하며, 견고한 구조는 고성능을 보장하고 유지보수 비용을 낮게 유지한다. 50m/sec<sup>2</sup>의 가속으로 최대 5m/sec의 속도를 제공하도록 설계된 Rollon SMART SYSTEM 액추에이터는 ±0.05mm의 높은 반복 정확도를 도달한다. ④

자료제공: Rollon([www.rollon.com](http://www.rollon.com))

Haydon Kerk Pittman

## 15000시리즈 액추에이터, 새 인코더 옵션과 함께 제공

선형 및 회전 모션 시스템 기업 Haydon Kerk Pittman([www.haydonkerkpittman.com](http://www.haydonkerkpittman.com))은 15000 시리즈의 스테퍼 모터 선형 액추에이터 'LC15/LE15'를 인코더 옵션과 함께 제공한다고 밝혔다.

15000 시리즈의 선형 액추에이터를 스텝당 0.02 ~ 0.10mm 범위의 다양한 분해능으로 캡티브 및 선형 버전으로 제공한다. 15000 시리즈는 스테퍼 모터 선형 액추에이터를 쥘아 최대 8lbs(35N)의 힘을 전달할 수 있다. 또 수명이나 비용을 손상시키지 않고도 보다 더 정밀한 해상도를 위해 미세하게 단계적으로 조정할 수 있다. 새로운 인코더 옵션에는 폐쇄 루프 제어가 제공됨으로써 소형 액추에이터에 이점으로 작용한다.

인코더가 있는 LC15/LE15 액추에이터는 의료 자동화 및 정밀한



원격 선형 모션 제어가 필요한 기타 자동화 장치 등에서 다양하게 사용 가능하다. ④

자료제공: [www.haydonkerkpittman.com](http://www.haydonkerkpittman.com)

아진엑스텍

## 스마트팩토리를 완성하는 'XR 디바이스'



전세계적으로 산업자동화가 가속화됨에 따라 이를 효율적으로 관리하는 XR솔루션에 대한 관심이 높아지고 있다. 특히 전문가가 현장에 직접 방문하기 힘든 상황인 원거리 지역에서 이에 대한 필요성이 많이 제기되고 있으며, 카메라를 통해 현장상황 및 문제 발생 지점을 확인하면서, 관련 도면(2D, 3D) 및 기술 자료 등을 확인 가능한 XR솔루션은 다양한 산업 분야에서 활용될 수 있을 것으로 예상된다.

국내 굴지의 모션제어 전문 기업인 아진엑스텍([www.ajinextek.com](http://www.ajinextek.com))에서 선보이는 'XR 원격 협업 솔루션'은 산업현장에서 필요한 정보를 실시간으로 공유해 빠른 업무 대응이 가능하여 업무 정확성과 효율성을 극대화하는 XR 원격 협업 서비스다.

XR 원격 협업 솔루션에 사용되는 XR 디바이스는 FHD급 마이크로 디스플레이와 AXT전용 광시야각(90인치 정도의 화면 크기) 광학 모듈을 적용하여 사용자에게 선명하고 넓은 영상 정보를 제공하며, 디바이스 중앙에 탑재된 고사양의 카메라는 현장 상황을 실시간으로 관리자에게 전달한다. 이 카메라는 현장의 설비

전체 모습과 폭넓은 현장 상황을 공유하여 효과적인 기술 지원을 가능하게 한다. 다양한 산업현장의 특성과 주요 고객들의 니즈에 맞춰 모든 현장에 XR 솔루션이 적용될 수 있도록 아진엑스텍은 다양한 형태의 XR디바이스를 개발했다. 안전모에 부착할 수 있는 헬멧 장착형부터 안경 다리를 탈부착하여 안경형태 및 밴드형태로 변경이 가능한 하이브리드형 그리고 군 정비 분야에 특화된 군용 헬멧형 또한 보유하고 있다.

XR디바이스는 사용자에 따라 변형가능한 인체공학적인 코퍼드가 적용되어 있으며 빛에 따라 글래스가 변색되는 선바이저(Sun Visor) 기능으로 실내 외 다양한 산업현장에서 편리하게 사용할 수 있다. XR디바이스 착용시 두 손이 자유롭기 때문에 복잡하거나 위험한 업무들을 보다 안전하고 빠르게 진행할 수 있다는 장점이 있다.

현장의 작업자가 XR디바이스에 부착된 마이크를 통해 원격으로 소통하며 업무를 진행할 수 있으므로 관리자의 현장 방문 기술 지원 등에 따른 경비 절감에도 큰 효과가 있을 것으로 예상된다. 또한 영상 녹화 기능이 있어 현장 상황에 대한 기록 데이터가 수집되고 이를 추후 예지 보전에 활용할 수 있다.

뿐만 아니라 현장에서 문제가 발생할 경우 관리자는 원격으로 해당 설비의 3D도면을 XR디바이스 및 태블릿, PC 등 다양한 하드웨어를 통해 확인할 수 있다. 관리자는 솔루션의 AR 포인팅, 드로잉 기능을 통해 문제 해결법을 시각화 하여 현장 작업자의 XR 디바이스로 전송하고 정확한 기술 지원을 가능케 한다.

아진엑스텍 관계자는 "XR 원격 협업 솔루션이 산업 자동화의 핵심인 비용절감과 효율성을 극대화 하는데 기여할 것이라 자부한다. 아진엑스텍은 현재 전문가와 다수의 사용자가 동시 접속하여 사용할 수 있도록 개발하고 있으며, 이를 통해 관리자가 동시에 다수의 현장을 관리할 수 있을 것으로 내다보고 있다"고 말했다. <sup>15</sup>

자료제공: 아진엑스텍([www.ajinextek.com](http://www.ajinextek.com))

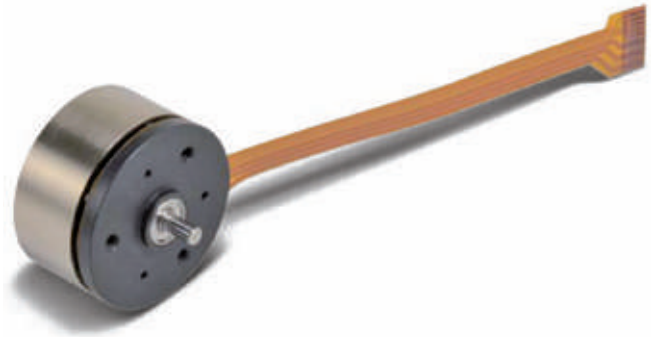
Portescap

## 새로운 32mm 브러시리스 모터 출시

Portescap([www.portescap.com](http://www.portescap.com))은 최근 32ECF 브러시리스 슬롯 플랫 모터를 공개했다. 이 새로운 모터는 직경이 32mm이고 전체 본체 길이가 17.6mm이다. 평평한 구조의 8극 디자인과 고전력 밀도를 갖춘 32mm 모터는 방사형 코일과 자기 사이에 에어 갭이 있는 외부 회전자로 구성되어 있다.

모터의 전자기 회로는 표준 사용 가능한 옵션과 비교하여 모터 조질 계수( $R/K^2$ )가 45% 최적화되어 고성능을 제공한다. 또 이 모터는 32mm 플랫 폼 팩터 내에서 1만rpm에서 32W의 최대 연속 출력을 제공하는데 이는 많은 비교 솔루션보다 19% 더 높은 수치이다.

Portescap 관계자는 “32ECF는 차세대 프로젝트, 새로운 애플리



케이션 또는 미래의 장치 반복 작업을 수행하는 사람들에게 좋은 선택이 된다”며 “모션 구동 솔루션을 요구하는 분야 뿐만 아니라 전기 그리퍼, 실험실 자동화, 주입 시스템, 서비스 로봇, LiDar(Light Detection and Ranging)와 같이 공간 제약을 많이 받는 애플리케이션에도 사용할 수 있다”고 설명했다. <sup>④</sup>

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

Siemens

## 초저전압 마이크로 서보 드라이브 시스템



Siemens([new.siemens.com](http://new.siemens.com))는 최근 새로운 ‘SIMATIC MICRO-DRIVE’를 발표함으로써, 24~48V EC 모터를 초저전압 범위의 드라이브 제품군으로 확장하고 있다.

‘SIMATIC MICRO-DRIVE’는 UL 및 CE가 인증된 부품을 사용하고, PDC(Profidrive Control) 서보 컨트롤러와 유연하게 사용할 수 있는 모터 및 케이블로 구성돼 있다. 이 제품은 TM(technology module) 형식의 소형 20mm 폭 서보 및 스테퍼 드라이브와 함께 제공되며, 분산형 또는 개방형 컨트롤러와 함께 사용할 수 있다.

Siemens PLC에 대한 간단한 연결 구조는 엔지니어링 작업량을 크게 줄이며, TIA Portal을 통해 Siemens 자동화 기술에 통합하면 간단한 시운전 및 서비스가 가능하다. 통신은 PROFIdrive 프로필을 사용하여 PROFINET을 통해 이루어진다. 새로운 통합 안전 기능 SLT는 작동 중인 모터 전류를 모니터링하여 토크를 제한한다.

SIMATIC MICRO-DRIVE PDC는 100W 및 600W 장치를 사용하며, 표준 버전과 fail-safe 버전이 있다. STO, SSI, SLT, SLS 및 SSM 안전 통합 기능은 MICRO-DRIVE PDC100F와 함께 제공된다. <sup>④</sup>

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



Bosch Rexroth

## 독립형 액추에이터 CytroMotion

Bosch Rexroth([www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com))는 최근 CytroMotion 시스템 솔루션을 발표하며, 표준화된 독립형 액추에이터의 범위를 확장했다.

새로운 이 소형 액추에이터는 최대 110kN 힘의 선형 운동을 보다 작은 공간의 다양한 기계 및 시스템에서 지속 가능하게 해주는 강점을 갖고 있다. 이러한 이점은 전체 수명주기 동안에 작용한다. 완전한 전기 제어 덕분에 CytroMotion은 엔지니어링 및 시운전을 더 쉽게 만들며, 효율적인 주문형 파워 드라이브와 유지보수가 필요 없는 밀폐형 설계는 CO2를 절약하고 운영 비용을 최소화하는 데 도움이 된다.

새로운 CytroMotion 독립형 액추에이터는 전력 밀도와 유압 장치의 견고함을 콤팩트하고 에너지 효율적이며 유지 관리가 적은 시스템 솔루션에 결합하여 이러한 모든 요구 사항을 충족한다. 최대 6.2kW의 전력 등급에서 이러한 모든 이점을 제공한다.

### 엔지니어링 및 시운전의 용이성

전기 제어 시스템은 전기 기계 축의 시스템과 유사하며 Bosch Rexroth 또는 타사 공급업체의 기존 주파수 변환기로 제어할 수 있다. 엔지니어링 및 시운전에는 유압 노하우가 필요하지 않으며 고객의 알려진 제어 아키텍처 내에서 수행된다. 온라인 구성기는 단 몇 분 만에 특정 애플리케이션에 대한 최적의 액추에이터 구성을 찾는 데 도움이 되며 배관, 호스 또는 필터 없이 설치가 수행된다.

### 다양한 응용 및 높은 효율성

CytronMotion은 최신 제어 기술과 결합하여 공정 품질뿐만 아니라 에너지 효율성도 향상시킨다. 직선 운동과 힘은 전자적으로 간단하고 정확한 방식으로 조절될 수 있지만, 독립형 액추에이터는 기존 유압 시스템에 비해 전기 소비와 그로 인한 이산화탄소 배출량을 최대 80%까지 줄인다. 가변속 파워 온디맨드 드라이브는 전력 출력이 실제로 필요할 때만 전기를 사용하며, 전기가 거의 사



▲ 전기 제어식 소형 유압 액추에이터

용되지 않는 강제 유지 모드에서 통합 포핏 밸브는 적용된 부하를 지원한다.

CytronMotion은 다양한 분야에 적용 가능하다. 발전소 시스템, 금속 가공, 힘 유지 모드가 있는 프레스 및 접합 애플리케이션부터 큰 성형, 공정 및 유지력이 있는 철강 산업의 링 압연기에 이르기까지 다양하다. 캡슐화된 유압 시스템은 테스트 및 품질 보증과 공정 및 식품 산업에서의 사용에도 적합하다.

### 유지 보수가 적은 대안

밀폐 시스템은 또한 유지보수 작업을 줄여준다. 전기 기계 축은 외부 또는 주기적 윤활이 필요한 반면에, CytronMotion은 훨씬 더 긴 수명 동안 납품시 공장에서 주입된 오일로 작동한다. 압력 센서를 교체해야 하는 경우 시스템은 밀봉된 상태로 유지된다. 뿐만 아니라 매우 조용하게 작동하며, 적용 및 설치에 따라 저소음 내부 기어 펌프의 소음 방출은 70dB(A) 미만이다. <sup>⑧</sup>

자료제공: Bosch Rexroth([www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com))

아진엑스텍

## 모션 제어를 보다 쉽고 안전하게 구현! '아진엑스텍 LabView 호환제품'

최근 모션 컨트롤 시장의 규모와 저변이 확대됨에 따라 복잡한 모션 제어 퍼포먼스를 보다 쉽게 구현하기 위한 프로그램에 대한 요구가 대두되고 있다.

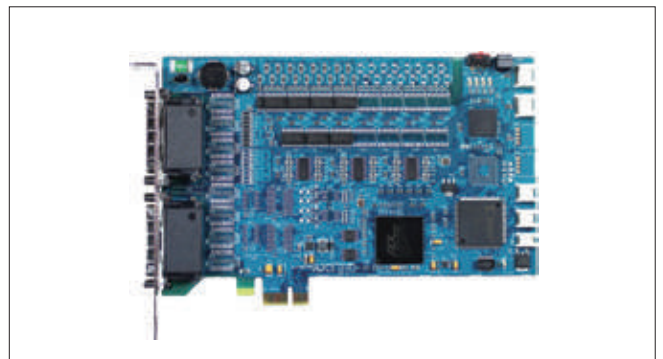
이에 따라 아진엑스텍(www.ajinextek.com)은 고속, 고정밀과 직선/원호보간, 동기제어 등 다양한 퍼포먼스를 보다 쉽게 구현할 수 있도록 Labview 개발환경에서 사용할 수 있는 제품을 출시해 눈길을 끌고 있다. 이는 기존 PLC개발자 등 C언어 계통의 프로그래밍에 익숙하지 않는 사용자가 Labview를 통해 아진엑스텍의 다양한 제품을 활용할 수 있도록 지원하고 있는 것이다.

아진엑스텍의 제품 개발환경은 기존 Microsoft Visual Studio C++, C#, 베이직 그리고 델파이 등 다양한 언어에 Labview 프로그래밍 할 수 있는 개발환경을 추가했다. 이와 호환되는 모션 전용 ASIC 칩을 기반으로 한 집중형 컨트롤러인 PCIe-N404L, PCIe-N804L과 파나소닉의 RTEX 프로토콜을 지원하는 PCIe-Rxx05-RTEXL 그리고 EtherCAT 기반의 통신프로토콜을 지원하는 PCIe-Rxx05-ECATL을 출시하였다.

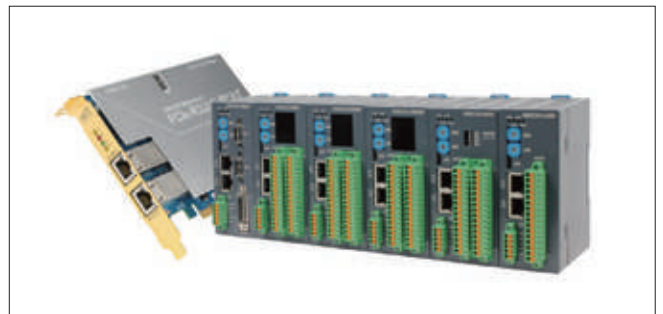
기본적으로 제공되는 EzConfig Program과 Labview 개발 환경에서 사용자가 프로그래밍을 보다 쉽게 코딩할 수 있도록 EzMotion Example, 그리고 EzMotion Exzmples VI Tree로 구성되어 있으며 각각의 프로그램을 활용해 사용자는 원하는 기능을 구현할 수 있다.

EzConfig Program은 시스템 및 보드의 구성정보를 자동 검색하여 Example 동작의 기초 정보를 생성하는 상위 Configuration Tool로서 보드 또는 모듈의 추가/삭제와 같은 하드웨어 장치의 ID와 유무를 사용자에게 전달한다. 또한 통신 형태로 장착된 제어 요소들에 대한 관리 기능을 사용하여 보다 신뢰성 있는 제어 결과를 얻을 수 있다. (그림1 참조)

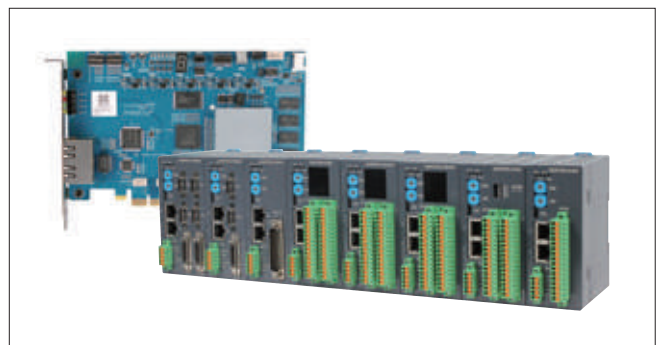
Labview 개발환경에서 바로 사용할 수 있도록 EzMotion



▲ Motion Control Board PCIe-N404L / N804L



▲ EtherCAT Based Controller PCIe-Rxx05-ECATL

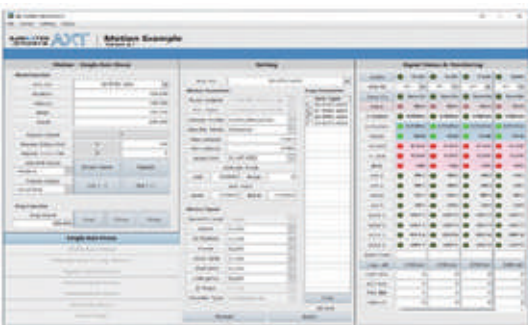


▲ RTEX Based Controller PCIe-Rxx05-RTEXL



<그림1> EzConfig Program

Example을 제공해 주고 있으며, Motion Control Board, Network Controller를 테스트하고 제어하는 Example S/W으로, 사용자의 각종 모션 제어기능의 적용과 응용을 용이하게 한다. 해당 축 정의 I/O레벨, 유니버설 I/O, 출력 펄스 형태, 엔코더 입력 형태, 초기 시작속도, 위치 명령/상태, 속도 명령/상태, 가속도 명령/상태, 트리거, MPG, 인터럽트 등 제품이 지원하는 다양한 기능에 대한 예제로 활용할 수 있도록 제공되고 있다. (그림2 참조)



<그림2> EzMotion Example

EzMotion Exzmple VI Tree는 Board 초기화, Parameter 설정/설정상태 확인, I/O 상태확인, Encoder 모니터링, 기본Motion 기능, 직선/원형 보간 기능 등을 정의하고 있다. (그림3 참조)



<그림3> EzMotion Example VI Tree. vi 블록다이어그램

Labview 개발환경에서 구현되는 설비는 주로 계측기를 함께 사용하며, 이런 설비들은 자동화 공정의 검사/계측부분에 적용된다. 특히 PLC를 주 제어기 반으로 사용하는 공정과 시장(자동차, 중공업)의 특정 유닛에 적용되는 설비로, 현재 신설 자동차 공장을 대상으로 적용되고 있으며 램프성형, LED생산 등의 공정에 적용되었다.

한편 국내 모션컨트롤 시장 점유율 1위를 유지하고 있는 아진엑스텍은 2,000여개 고객사의1,000여건이 넘는 레퍼런스를 보유하고 있으며 개발/현장 엔지니어들에게 호평과 지지를 받고 있다.

아진엑스텍 관계자는 “아진엑스텍의 Labview는 모션컨트롤에 경험이 부족한 엔지니어들의 초기 프로젝트 수행에 큰 도움을 줄 수 있으며, 새롭게 출시된 3종의 제품은 당사 주력제품의 H/W를 그대로 사용하고 라이브러리를 컨버팅하였기에 지난 20여년간 현장에서 사용되어진 안정성이 가장 큰 장점이라 할 수 있다”고 설명했다. ㉞

자료제공: 아진엑스텍(www.ajinextek.com)

# Online Exhibitions

## MOTION CONTROL VISION SYSTEM

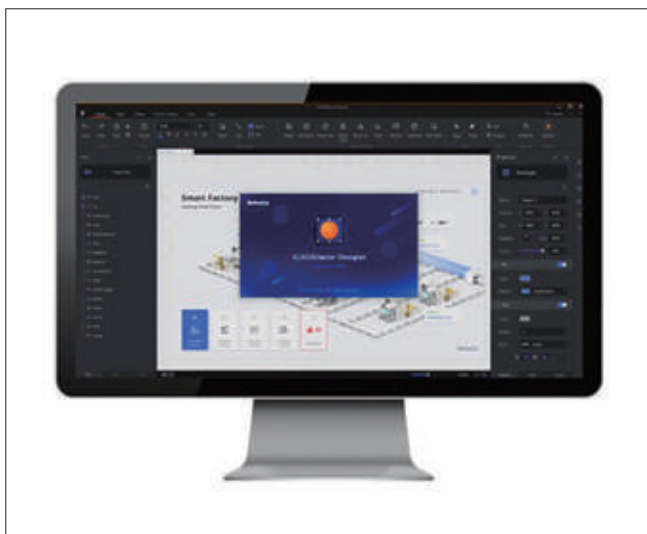
온라인 전시 플랫폼은 구매자, 엔지니어, 관련 분야 전문가들에게 광범위한 네트워크를 제공하므로 실수요 창출과 잠재 고객 발굴을 위한 최상의 기회로 활용 가능.



오토닉스

# 원격 감시 제어 소프트웨어 'SCADAMaster'

## 사이즈 왜곡 없는 SVG 파일 라이브러리



▲ 오토닉스가 새롭게 선보인 원격 감시 제어 소프트웨어 'SCADAMaster'

오토닉스(www.auotnics.com)가 산업 현장 내 설비, 공정을 효과적으로 관리할 수 있는 소프트웨어 'SCADAMaster'를 출시했다고 밝혔다.

SCADA(Supervisory Control and Data Acquisition)는 다양한 장치·장비의 데이터를 수집하고, 이를 중앙에서 모니터링 및 제어할 수 있는 소프트웨어다. 해당 소프트웨어를 통해 현장 전체를 관장할 수 있음은 물론, 생산 공정 단위의 세부 관리 운영도 가능해 스마트 팩토리의 필수 요소로 자리 잡고 있다.

오토닉스가 이번에 새롭게 선보인 SCADAMaster는 스마트 팩토리 분야의 표준으로 사용되는 통신 프로토콜인 OPC UA를 지원하며, 이 밖에도 모바일 기기나 낮은 대역폭의 소형 디바이스에 최적화한 MQTT(Message Queuing Telemetry Transport) 프로토콜을 함께 지원한다.

이를 통해 클라우드, MES, ERP 등 상위 시스템뿐 아니라 다양

한 생산 현장 제어기와 연결할 수 있어 여러 곳에 분산된 현장 내 장비의 데이터 수집을 쉽게 한다. 이렇게 수집된 데이터는 이미지, 애니메이션 등 다양한 라이브러리를 통해 실제 현장과 비슷하게 작화할 수 있는데, SCADAMaster는 이미지를 SVG 파일로 제공해 사이즈 변화에도 왜곡이 발생하지 않아 고품질의 작화 구현이 가능하다.

또 모듈화된 패널 박스와 쉬운 화면 구성으로 누구나 쉽게 사용할 수 있는 UX/UI 디자인을 제공, 데이터를 효과적으로 시각화하는 장점이 있다.

이 밖에도 △유효성 검사 기능(프로젝트 오류 확인 용이) △Alias 기능(기준 페이지를 통해 동일한 여러 장비 설정·제어 가능) △시스템 태그(명령어 및 함수 없이도 가동 시간, 프로젝트명 등 바로 확인 가능) △경보 알림(SMS, 이메일을 통해 현장 오류 알림) △다수의 DBMS 등의 기능을 제공한다.

이런 기능을 보유한 SCADAMaster는 스마트 팩토리, 빌딩 자동화 시스템, 수소 충전 시스템, 스마트 팜 시스템 등 다양한 환경에 적용해 공정 운영의 효율성을 제공할 수 있다.

오토닉스 관계자는 "SCADAMaster가 그간 소프트웨어를 개발하며 쌓은 오토닉스만의 기술력·노하우를 바탕으로 개발돼 높은 전문성과 신뢰성을 기반으로 탄생된 제품이다. 오토닉스의 센서·컨트롤러·모션 디바이스 등 다양한 필드 제품과 연계해 유연하고 효율적인 현장 관리를 실현하는 데 도움을 줄 수 있을 것"이라고 설명했다.

한편 오토닉스의 SCADAMaster는 세계 3대 산업 디자인상 가운데 하나인 독일 레드닷(Red dot) 디자인 어워드에서 Winner를 수상한 바 있다. <sup>18</sup>

자료제공: 오토닉스(www.auotnics.com)

에이디링크

## 지능형 자율이동로봇 'SMR 시리즈' 공개



에 대한 뛰어난 연결성을 통해 복잡한 환경에서 로봇을 탐색하고 작업 완성도와 효율성을 쉽게 최적화함으로써 군집 자율성을 달성한다. 자재 취급 시나리오에서 AMR은 중앙 물류 관리 소프트웨어와 지속적으로 통신하면서 로봇 암 및 엘리베이터와 같은 여러 자동화 장치를 원활하게 통합하여, 공장의 서로 다른 층으로 자재를 전달하며 Swarm Autonomy를 이상적으로 달성한다.

옛지 컴퓨팅 분야의 글로벌 리더인 에이디링크 테크놀로지(ADLINK Technology)는 SWARM CORE 소프트웨어 플랫폼을 갖춘 최신 자율이동로봇(AMR)인 SMR250/1000 시리즈를 출시했다.

이번 신제품은 강력한 하드웨어 및 소프트웨어 통합을 통해 AMR 스웸 생태계를 구축하여 생산 라인에서 자재 취급, 창고 보관 및 배송에 이르기까지 스마트 제조 분야의 다양한 애플리케이션 시나리오의 가변적인 요구 사항을 충족한다.

### 전용 SWARM CORE 소프트웨어 장착

AGV(무인운반차)와 비교할 때, SMR 시리즈는 혁신적인 AMR(자율이동로봇)이다. 장비 자율성을 통해 효과적으로 효율성을 달성하는 것을 목표로 하고, 제조 프로세스가 시스템을 단순 자동화에서 자율화로 업그레이드할 수 있도록 지원한다. SWARM CORE 소프트웨어가 장착된 SMR 시리즈는 민첩한 구성, 운영 및 모니터링 기능을 갖추어 매우 유연하다. SMR 시리즈는 로봇 팔, 컨베이어 등의 애드온 모듈과 호환되어 제조 시 다양한 요구 사항을 수행할 수 있다.

또 PLC, 엘리베이터, 랙 스토리지와 같은 타사 AMR 및 장치

### 동적 환경 변화에 쉽게 적응

제조 공정은 복잡하고 예측할 수 없기 때문에 역동적인 환경에서 안전하게 탐색하는 것은 중요한 과제이므로, 차량은 지속적으로 환경 변화에 적응하고 대응할 수 있어야 한다. SMR 시리즈는 리프트 및 논-리프트 기능 모두에서 최대 1000kg 페이로드를 지원한다. 탑 모듈 방식의 사용과 동작 환경에 따라 로봇 주변에 동적 매개변수 존을 설정해 물리적 버퍼 거리와 속도를 조절해 안전성을 높인다. 또한 혁신적인 플릿 관리 시스템을 통해 모든 작업은 변화에 민감하며, 차량 간 실시간 통신을 위해 AMR을 자동으로 재조정하거나 파견할 수 있다.

스마트 머신 비즈니스 제품 센터의 이사인 Simon You는 “새로운 스웸 자율 솔루션을 시장에 선보이게 되어 매우 기쁘다. 또 Foxconn과의 합작 회사인 FARobot과 협력하게 된 것을 자랑스럽게 생각한다. 우리는 26년 동안 제조업의 요구 사항에 깊이 관여해 왔으며, Foxconn의 제조 전문 지식을 결합했다. 이 새로운 변환은 제조 작업을 혁신할 수 있는 잠재력이 있다고 믿는 자율 로봇 기술의 주요한 도약이다”라고 말했다. <sup>①</sup>

자료제공: 에이디링크 테크놀로지(www.adlinktech.com)

## R+W SERVOMAX

## ‘EKH 엘라스토머 커플링’

R+W SERVOMAX(www.rw-america.com)의 ‘EKH 엘라스토머 커플링’은 완전 분할된 클램핑 허브를 특징으로 하여 연결된 구성 요소를 이동하거나 재정렬 할 필요 없이 설치 가능한 제품이다. 대부분 사이즈의 허브는 주조가 아닌 정밀 가공되며, 보정된 내마모성 엘라스토머 인서트(스파이더)를 통해 백래시가 없고 낮은 관성 토크 전달을 제공한다.

## 완전 분할된 클램핑 허브

정밀 엘라스토머 커플링은 일반적으로 리프트 시스템, 컨베이어, 펌프, 선형 액추에이터 및 고성능 동력 전달을 포함한 다양한 구동 응용 분야에 사용된다. EKH 설계는 기계의 성능 유지에 많은 이점을 제공한다. 허브당 2개의 클램핑 나사는 기존의 단일 나사 설계보다 더 강한 샤프트 클램핑 압력을 생성한다. 이는 더 높은 토크 수준에서 더 작은 샤프트의 미끄러짐을 방지한다.

일반적으로 키(key)가 없는 클램핑 구성으로 사용할 때 커플링 크기당 토크 용량을 증가시킬 수 있으며 요청 시 키 홈도 사용할 수 있다. 보어와 죠 포켓(jaw pockets) 사이의 최대 런아웃 공차는 0.03mm로 고속에서도 원활한 작동을 보장한다. 정밀하게 가공된 허브 형상에는 인서트와의 접촉 표면적을 늘리고 전반적으로 더 내구성 있는 커플링 시스템을 만들기 위한 곡선 구동 턱이 있다. 인서트 소재를 올바르게 선택하면 진동도 완화할 수 있다. 가장 일반적으로 사용되는 엘라스토머 인서트는 쇼어 경도(Shore hardness) 수준과 온도 범위가 다양한 열가소성 폴리우레탄으로 원치 않는 진동을 걸러내며 충격 하중을 흡수하는 데 도움이 된다.

## 특수 전기 전도성 버전

폭발 가능성이 있는 환경 조건을 위해 ATEX의 특수 전기 전도성 버전은 커플링 허브 사이의 전기 방전을 막기 위해 접지 경로를 계속 유지한다. 그렇지 않으면 조를 가로질러 아크가 발생할



수 있다. 특수 Hytrel 인서트는 열악한 환경에서 사용할 수 있으며 스테인리스 스틸 메쉬 버전은 극한의 작동 조건에서 사용할 수 있다. 각 플라스틱 인서트는 설치 전에 2차 매치 몰딩 프로세스를 통해 보정되어 예압을 생성하고 조와 인서트 재료 사이의 표면적 접촉을 최대화하면서 쉽게 맞도록 보장한다. 이를 통해 높은 토크 용량과 리버싱 애플리케이션에 사용할 수 있는 백래시 없는 커플링 시스템이 보장된다.

## 다양한 크기와 정격 토크

EKH 커플링은 10Nm에서 25,000Nm까지 다양한 크기와 정격 토크로 제공된다. 6mm에서 최대 5-1/2"까지 혼합 및 일치할 수 있는 미터식 또는 영국식 샤프트 보어 직경을 사용하여 쉬운 설치가 필요한 광범위한 응용 분야에서 사용할 수 있다. 스틸 또는 스테인리스 스틸과 같은 맞춤형 허브 재료, 특수 표면 처리, 특수 장착 하드웨어 및 정밀 밸런싱을 포함하여 엘라스토머 커플링 시리즈에 대해 많은 맞춤형을 요청할 수도 있다. 스플라인, 이중 키웨이 및 D 프로파일을 포함하여 요청 시 맞춤형 보어 설계를 허브에 통합할 수 있다.

EK 시리즈 사용의 또 다른 이점은 동일한 크기 내의 모든 모델의 상호 교환이 가능하다는 것이다. 커플링의 턱 디자인은 클램핑 매커니즘을 기반으로 변경되지 않으므로 모듈식 제품 라인을 만들고 고객이 필요에 가장 적합한 조합 커플링을 만들 수 있다. <sup>®</sup>

자료제공: R+W SERVOMAX(www.rw-america.com)

Moxa

## AGV/AMR 모바일 자동화 위한 산업용 무선 네트워킹 솔루션 'AWK 시리즈'



산업용 통신 및 네트워크 분야 기업인 Moxa(www.moxa.com)는 액세스 포인트, 브리지 및 클라이언트로 구성된 새로운 차세대 산업용 무선 네트워킹 솔루션인 AWK-3252A, AWK-4252A 및 AWK-1151C 시리즈를 발표했다.

새로운 AWK 포트폴리오는 무선 기능의 신뢰성 및 가용성을 보장하는 듀얼 밴드 터보 로밍(Turbo Roaming)을 비롯해 802.11ac 성능과 IEC 62443-4-2 SL2 인증 보안 기능을 제공한다. Moxa는 이러한 기능을 결합하여, 생산성 및 운영 안정성을 높이기 위해 AGV(Autonomous Guided Vehicle) 및 AMR(Autonomous Mobile Robot)을 사용하는 광업, 제조, 의료, 운송 및 기타 여러 산업 분야에서 현재와 미래에 필요로 하는 모바일 자동화 및 IP 요구 사항에 대응하고 있다.

### 미래 지향적 무선 자동화 지원

Moxa의 차세대 AWK 시리즈는 복잡한 센서와 카메라가 장착된 모바일 시스템의 통합 및 무선 동작을 간소화할 수 있도록 설계되었으며, 신뢰할 수 있는 미래지향적 시스템 요구사항에 부합하는

고성능을 보장한다. 새로운 AWK 시리즈는 2.4GHz 대역에서 최대 400Mbps를 지원하고, 5GHz 대역에서 최대 867Mbps의 속도를 제공함으로써, 고대역폭의 동적 모바일 환경에서 다수의 장치를 수용하고, 대용량의 데이터 통신을 지원할 수 있다. 또한 일대다(One-to-Many) 네트워크 주소 변환(1:n NAT) 지원을 통해 OT 네트워크에 무선으로 연결된 기존의 장치들 간의 IP 충돌을 방지하고, IP 주소 할당을 간소화함으로써 머신 통합 플로우를 최적화할 수 있다.

### IACS를 위한 보안 구축

Moxa는 보안을 네트워크 신뢰성의 필수 요소로 본다. 보안 설계 원칙에 따라 개발된 AWK-3252A, AWK-4252A 및 AWK-1151C 시리즈 산업용 와이파이(Wi-Fi) 장치는 IEC의 IEC 62443-4-2에 대한 인증을 받았다. 이러한 표준 준수를 통해 산업 자동화 및 제어 시스템(IACS)을 위한 장치 레벨의 보안을 보장하는 것은 물론, IEC 62443-3-3 준수 보안 환경을 구현할 수 있는 AWK 장치에 대한 적합성을 검증함으로써 개발 위험과 시간 및 비용을 낮출 수 있다. 또 새로운 AWK 제품군은 추가 WLAN 보안 레이어를 위한 최신 WPA3 암호화도 지원한다.

### 원활한 로밍, 신뢰할 수 있는 무선

무선 신뢰성은 모바일 자동화 애플리케이션의 핵심 과제이다. 차세대 AWK 제품은 장기간의 여러 안정성 테스트에서 평균 150ms 미만의 로밍 핸드오버 시간과 평균 99.95%의 네트워크 가용도를 달성했다. 802.11ac 기반 AWK 솔루션은 밀리초 수준의 터보 로밍과 2.4GHz 및 5GHz 대역 자동 전환 기능을 지원하여 이동 중에도 액세스 포인트 간에 원활하게 전환할 수 있다. <sup>15</sup>

자료 제공: Moxa(www.moxa.com)

엠이티

## 공장이 멈춰버린 순간, ‘엠이티’를 만났다!

### 산업용 자동화 장비의 종합 솔루션 제공

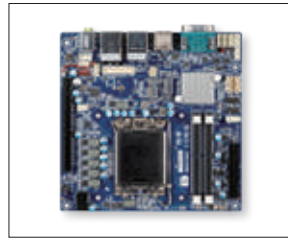
엠이티는 Maintenance(유지관리)의 ‘M’과 Enthusiasm(열정)의 ‘E’와 Technology(기술)의 ‘T’를 최상의 가치로 두고 있는 산업용 자동화 장비 판매 및 수리, 유지보수의 전문기업이다.

‘고객에게 최상의 서비스를 제공한다’는 신념 하에 모든 사업을 진행하고 있으며, 무엇보다 고객 만족을 위해 자동화 파트 11만 8000 여 개, 전자부품 3만 4000 여 종 등 각종 희소 가치를 지닌 부품과 첨단 수리 장비를 보유함과 동시에 우수한 기술력과 사업 능력을 갖춘 회사로 온라인 수출입을 통하여 매출 상승 및 고객의 Needs에 더욱 주력하고 있다. 엠이티 관계자는 “우리 회사는 제조사의 공장이 멈춰 버린 순간 당황하지 않고 답을 제시해주는 기업이다”라고 설명하며 “노후된 장비의 점검, 클리닝, 개조 등으로 고장을 예방하고 수명을 연장시킬 수 있어 제조업체의 비용 절감과 생산성 향상 효과를 높이고 장비에 대한 스트레스를 낮춰 주고 있다”고 말했다. 이어서 “끊임없는 도전과 열정으로 고객과 함께 성장하며 최고의 가치를 제공할 것이다”라고 말했다.

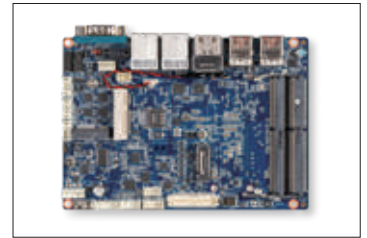
### 산업용 메인보드 ‘GIGAIPC’ 대리점(취급점) & 모터, 쿨링팬, UPS 전문 ‘SANYODENKI’ 공식판매대리점

엠이티는 산업용 메인보드 회사 GIGAIPC의 대리점 역할을 하고 있다. GIGAIPC 산업용 메인보드는 다양한 환경(NAS, 디지털 사 이니지 등)에 호환 가능하고, 타사 대비 거품을 뺀 합리적인 가격을 자랑한다. 뿐만 아니라 저전력 및 고성능 기능으로 엠이티에서 2년 워런티의 차별화된 서비스를 제공받을 수 있다.

엠이티는 또한 모터, 쿨링팬, UPS 전문기업 ‘SANYODENKI’의 공식 판매 대리점이다. SANYODENKI는 SANACE, SANMOTION, SANUPS 등 모터, 쿨링팬, UPS 분야에서 일본 최고의 역사를 가진 기업으로, 엠이티는 대량 생산과 납기에 차질이 없도록 고품질 서비스를 제공하는데 주력을 다하고 있다.



▲ GIGAIPC mITX-H610E



▲ GIGAIPC QBiP-1355B



▲ SANYODENKI SANACE, SANMOTION, SANUPS

### ‘3ZERO를 원한다면 주목하라’ 유지보수 예산 맞춤형 정기구독 서비스 멤버십 혜택

엠이티는 전 제조사를 대상으로 설비 정비, 유지보수 비용 절감, 생산성 향상을 위해 월정액(구독) 유지보수 서비스를 출시했다.

이 유지보수 서비스를 통해 고가의 외산설비에 따른 부품 수급이 어려운 점을 엠이티의 보유재고와 글로벌 네트워크 솔루션으로 비용 절감 효과를 체감할 수 있으며, 예방 정비를 통해 설비가동률이 향상되어 안정적 생산 환경을 유지할 수 있도록 도움을 준다.

엠이티의 강점은 각종 희소가치를 지닌 부품과 첨단 수리 장비를(자동화파트 11만여개, 전자부품 3만4000여 종, 500여개의 테스트 지그 장비 보유) 보유하고 있다는 것이다. 또한 다수(27명)의 전문 자격증을 보유한 엔지니어 등 인적, 물적 인프라와 안정적 재무구조를 갖추어 수리물 향상 및 고객 서비스 만족을 위한 노력을 아끼지 않고 있다. ⑬

자료제공: 엠이티(www.met.kr)



3ZERO를 원한다면 주목하라! 월정서비스 혜택정리!

## 유지보수 예산 맞춤형 정기구독 서비스 멤버십 혜택



- 01 **장비 수량 제한없이 무제한 점검!**  
가동중인 현장의 전장품, 순차 예방 점검 가능
- 02 **설비 수리 이력 관리 시스템 제공(기간제)**  
통합적 이력관리, 데이터 분석으로 고장주기 관리 시스템 제공
- 03 **긴급수리 우선권 제공**  
멤버십 회원 우선 긴급 수리 및 점검 가능
- 04 **분기별 무상출장점검, 대체품 1회 무상 제공**  
기타 약정 설비 외 품목 수리시 30% 할인 제공

### 유지보수 렌탈 서비스

수리·점검·출장·유지보수 등



### Kollmorgen

## 브러시리스 AC 서보 모터

Kollmorgen(www.kollmorgen.com)의 EKM 시리즈 브러시리스 AC 서보 모터는 MilSpec 810E 등급 및 IP67 밀폐형이다. 이 제품은 열악한 환경 조건에서 안정적으로 사용할 수 있도록 스테인레스 스틸 샤프트와 화학 약품에 강한 페인트가 표준으로 제공되는 것이 특징이다. 뿐만 아니라 높은 전력 및 토크 밀도가 특징이며 대부분의 항공우주 및 군사 분야에서 사용하기에 적합하다. 이들은 커스터마이징이 가능한 표준 제품인 상업용 기성품 솔루션이다.

#### 주요 특징

- 0.43~53Nm 연속 스톨 토크(3.8~467lb-in.)
- 최대 8,000rpm의 속도로 고속 요구 사항 충족
- 480 Vac 고전압 절연
- 맞춤 와인딩, 샤프트 변형 및 안전 장치 브레이크 사용 가능



- 작동 온도 범위가 -51°C ~ 54°C인 극한 환경에 대한 견고한 리졸버 피드백
- MILSTD810E, 방법 516.4 및 514.4, 절차 1에 따라 충격 및 진동 테스트
- 국제 표준 마운트 가능
- 낮은 코그, 낮은 고조파 왜곡 자기 설계

자료제공: Kollmorgen(www.kollmorgen.com)

Celera Motion

# 가장 작고, 가장 빠른 서보 드라이브 'Everest S' 출시

Celera Motion은 최근 세계에서 가장 작고 빠른 서보 드라이브 'Everest S'를 출시했다고 밝혔다. Dual-BISS-C 피드백 기반의 Everest S는 수술 로봇, 외골격 및 기타 응용 분야에 이상적이다.

Celera Motion 관계자는 "Everest 시리즈에 추가된 새로운 Everest S는 이전 제품보다 약 30% 작아졌으며, 세계에서 가장 작은 서보 드라이브이며 가장 빠르다. EtherCAT 및 CANopen 버전은 버스 대기 시간을 1사이클로 줄여 Everest S를 시장에서 가장 빠른 서보 드라이브로 만들었다"고 말했다.

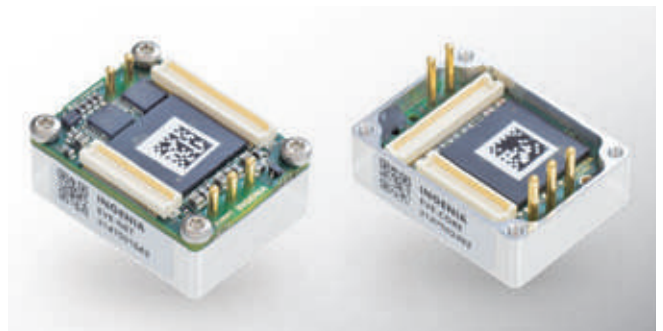
Everest S에는 다른 Everest 서보 드라이브의 모든 기능이 포함되어 있으며, 매우 인기 있는 기능인 Dual BiSS-C 피드백 지원도 포함된다. 그리고 16비트 차동 전류와 4개의 구성 가능한 범위를 결합하기 때문에 Everest S는 완벽한 분해능을 제공하고 거의 모든 시장 응용 분야에 이상적이다.

Celera Motion의 전략 및 비즈니스 개발 이사인 Marc Vila는 "애플리케이션을 위한 더 많은 공간과 더 나은 성능을 제공하며, 보다 작고 빠른 서보 드라이브에 대한 증가하는 수요를 충족하기 위해 Everest S를 소개하게 되어 기쁘다"고 말했다.


3kW의 전력과 18g의 시작 무게로 설계된 Everest S는 수술 로봇, 외골격, 팬 킬트 짐벌, 협동 로봇, 다리 로봇 및 자율 이동 로봇과 같은 응용 분야에 이상적이다.

## Everest S의 특징 및 강점

- 동급 최고의 모션 제어 성능, 효율성 및 통합 기능
- 최소 대기 시간으로 고속 통신 프로토콜을 허용하는 최적화된 하드웨어 아키텍처
- 50kHz에서 실행되는 전류 루프 및 25kHz에서 속도 루프로 모터에 최적의 성능 보장
- 매우 낮은 높이와 가벼운 디자인의 초소형 디자인



- 여러 통합 옵션 및 우수한 전원 관리
- 사용자 친화적인 구성 마법사 및 진단 기능을 갖춘 최신 모션 제어 소프트웨어

뿐만 아니라 이번 신제품은 고속 SPI 버스 통신은 최적화된 EtherCAT/CANopen 다축 아키텍처에 사용할 수 있으며, 지속적인 안전 작동을 보장하기 위해 산업 기능 안전 표준을 충족하도록 설계되었다. Everest S는 Summit Servo Drives 시리즈의 최신 버전으로서, Capitan 시리즈와 Denali 시리즈가 포함된다. 

자료 제공: Celera Motion([www.celeramotion.com](http://www.celeramotion.com))

IDEC

## 가변 주파수 드라이브 'Doesa VF1A' 시리즈 발표

IDEC Corporation(www.IDEC.com)은 VF1A Doesa VFD(가변 주파수 드라이브)의 새로운 라인업을 발표하며, 폭넓은 애플리케이션을 위한 전기 모터의 다목적 제어 및 효율적 작동을 제공한다고 밝혔다.

IDEC VF1A Doesa VFD는 팬 및 펌프에서 특수 장비에 이르는 가변 및 일정 토크 애플리케이션의 속도 제어에 적합하다. VFD는 유도 모터(IM, induction motor) 또는 영구 자석 동기 모터(PMSM, permanent magnet synchronous motor)를 구동할 수 있다. IM은 개방 루프 또는 폐쇄 루프에서 구동할 수 있는 반면, PMSM은 개방 루프에서만 구동할 수 있다.

이 제품군은 부식 방지를 위한 니켈 및 주석 도금 버스 바 및 컨포멀 코팅이 있는 UL 개방형 구조의 소형 폼 팩터를 특징으로 한다. VFD는 긴 작동 수명을 위해 설계되었으며 유지보수 경고 신호를 제공한다.

전기 입력은 공칭 3상 저전압 400V ac(허용 입력 전압 범위 380 ~ 480 Vac)로 평가되며 VFD는 최대 139A 용량 범위의 14개 모델로 제공된다. 각 VFD는 4중 정격이다. 정상 또는 심한 과부하, 약한 40°C 또는 높은 50°C 온도와 같은 다양한 작업을 수행하므로 사용자는 다양한 응용 분야를 처리하는 데 필요한 모델 수를 최소화할 수 있다.

### 내장된 고급 기능

기타 고급 기능에는 기계식 브레이크 제어, 내장형 제동 트랜지스터, 회생 방지 및 저전압 순시 주행이 있다. 세이프 토크 오프(STO) 기능은 VFD가 기능 안전 표준 요구 사항을 충족하는 동시에 기존 VFD에 필요한 외부 회로 차단기가 필요하지 않도록 설계됐다.

55가지 기능, 다양한 계산 및 시퀀스, 빠른 처리 간격을 갖춘 논리 프로그래밍을 통해 설계자는 다른 소형 컨트롤러를 제거하고



특수 요구 사항을 충족하도록 VFD를 조정할 수 있다. 로직은 사용하기 쉬운 그래픽 소프트웨어를 통해 구성되어 사용자가 PID 제어를 포함하여 최대 200단계의 맞춤형 자동화 애플리케이션을 만들 수 있다. 온라인 논리, 가치 및 추적 모니터링은 사용자가 애플리케이션을 최적화하고 진단하는 데 도움이 되며, 암호 보호가 포함되어 있다.

VFD에는 또한 7개의 디지털 입력, 2개의 아날로그 입력, 3개의 디지털 출력 및 추가 제어 기능을 위한 2개의 아날로그 출력이 있다. 표준 옵션 포트와 RS-485 단자가 포함되어 있으며 VFD는 표준, 5V 및 12V/15V 작동을 위해 탈착식 단자 카드를 허용한다. 옵션 통신 카드를 사용하여 VFD를 PLC 및 기타 지능형 장치와 쉽게 통합할 수 있다. ④

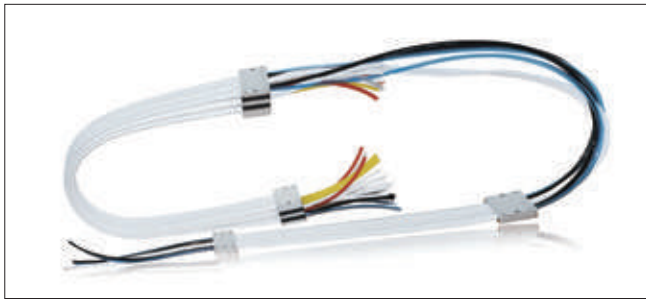
자료 제공: IDEC(www.IDEC.com/usa)

(주)토마스케이블

## 산업용 자동화 시장을 선도하고 있는 스페셜 케이블 제조 및 하네스 전문기업

(주)토마스케이블은 30년 넘게 케이블 전문 연구개발 활동과 다양한 현장경험을 바탕으로 자체 케이블 제조 및 하네스 전문 회사로 다양한 산업군 고객들에게 맞춤형 솔루션을 제공하고 있다. 또한 다양한 해외 네트워크를 통한 세계적인 기술력으로 지속 성장을 실현하고 있는 기업이다.

모든 산업에 필요한 케이블을 직접 생산하고 해외 고품질 케이블을 독점 수입하여 공급하고 있으며, 반도체 및 디스플레이 공정 조건에 부합되는 무분진 클린룸 무빙 시스템 및 일반 케이블 하네스 제품을 공급하고 있다.



▲ WOWFLEX

### 클린룸 환경에 최적의 케이블 무빙 시스템

WOWFLEX는 클린룸용 무빙 시스템에 적용되는 최고의 솔루션이다. ePTFE(Expanded polytetrafluoroethylene) 재질의 원단을 사용한 무분진 클린룸 시스템이며, 국제 규격 시험에서 분진 발생 0.1% 미만 적용되는 ISO Class 1 인증 받아 제품의 신뢰성을 확보했다. 또 1000만회 이상의 자체 가동 테스트를 완료하였고, 최근에는 최대 4.8M 롱스트로크를 개발하여 공급하고 있다.

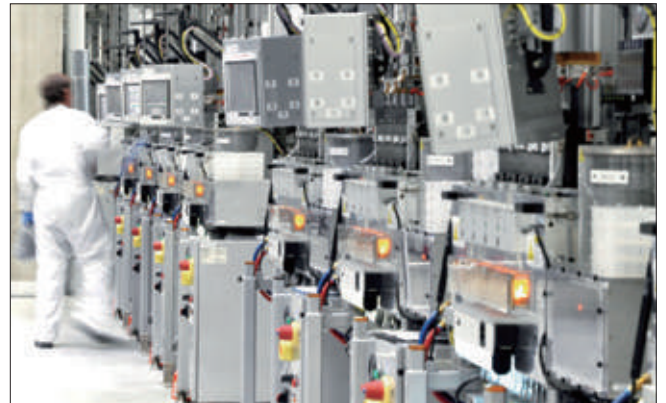
### 국내 최초로 출시한 클린룸 환경 전용 케이블

클린룸 내 자동화 시스템에 사용되는 케이블은 반복적이거나 복

잡한 동작의 가혹함을 견딜 수 있어야 하며, 케이블의 굴곡과 비틀림으로 인해 입자가 배출되면 안된다.

그렇다면 케이블이 깨끗한 환경에서 등급을 유지하는지 어떻게 확인할 수 있을까? 모든 것은 테스트와 인증으로 시작된다. 독일 Fraunhofer 연구소의 IPA Tested 장치 인증은 일련의 인정된 표준 및 지침을 기반으로 클린룸 응용 분야의 부품 청결도 및 적합성을 평가하는 국제적으로 인정받는 프로그램이다. 연구소에 서는 다음 기준에 따라 클린룸 케이블 제품군을 평가했다.

- ISO 14644-1: 입자 농도를 기준으로 1~9 범위의 일련의 공기 청정도 분류



▲ CLEANROOM CALBE

### 광범위한 산업군에 적용 가능한 맞춤형 통신케이블

산업용 이더넷은 빠르게 발전하는 네트워크 기술이다. 전 세계적으로 통용되는 TCP/IP(전송 제어)를 갖춘 이더넷 프로토콜/인터넷 프로토콜은 잘 확립된 필드 버스 또는 센서 등의 레벨에 대한 미래의 연결이 될 것이다. (주)토마스케이블은 다양한 응용 분야에 따라 여러 환경에서의 사용 가능한 무빙, 로봇, 내열, 클린룸, 릴 등의 CAT 5, CAT 6 및 CAT 7 케이블 솔루션을 제공할 수 있다.



▲ NETWORK CABLE

### 가혹한 조건에 적용되는 가변 주파수 드라이브 케이블

가변 주파수 드라이브 케이블은 종종 가변 속도 드라이브 또는 가변 속도 드라이브 케이블이라고 한다. 이 제품은 더 높은 제어력과 전력 효율성이 요구되는 응용 분야에서 3상 AC 전기 엔진에 전력을 공급하는 데 사용된다. 당사의 VFD 케이블은 일반적으로 3+3 코어 또는 4개 코어로 제공된다.

VFD 케이블의 주요 장점은 고주파 어플리케이션의 정상적인 작동 조건에서 종종 케이블의 정격 전압을 초과하는 고전압 스파크를 견딜 수 있어 케이블과 시스템의 수명이 향상된다는 것이다. 또 다른 장점은 고전압 스파크 중에 높은 수준의 방사 및 전도 노이즈가 발생하는 것을 방지한다는 것이다. 그렇지 않으면 VFD 시스템에 근접한 저전압 케이블과 통신을 방해할 수 있다.



▲ VFD CABLE



▲ ROBOT CABLE

### 점점 진화되어 가고 있는 다양한 로봇에 맞춤 대응

로봇 케이블은 로봇 산업의 높은 기계적 응력을 위해 특별히 개발되었다. 로봇 케이블은 수백만번의 굽힘 주기는 물론 인장 및 비틀림 응력을 견뎌야 한다. 그 외에도 온도, 내유성, 내화학성에 따라 다양한 요구 사항이 존재한다. 이러한 높은 요구 사항을 충족할 수 있도록 당사의 로봇 케이블은 성능 및 저항과 관련하여 자체 테스트 시스템에서 테스트한다.



▲ CABLE HARNESS

### 고객 맞춤형의 케이블 하네스

(주)토마스케이블에서는 전장 현장에서 필요로 하는 모든 하네스를 커스텀을 제작하여 제공하고 있다. BONDING CABLE / SPIRAL CABLE 등 요청에 따라 직접 설계하여 제작하며, 국내 표준품이 아닌 제품 또한 맞춤 개발하여 솔루션을 제공하고 있다. (주)

자료제공: (주)토마스케이블 (www.thomas.co.kr)

Beckhoff

## 새로운 EPX 모듈 시리즈 발표

Beckhoff(www.beckhoff.com)는 광범위한 EtherCAT Box 모듈에 새로운 EPX 모듈 시리즈를 추가하여 0/20 및 1/21에서 Exi 신호 획득을 위한 소형 옵션을 제공한다고 밝혔다.

이 제품은 강력한 IP67 보호 기능을 통해 열악한 환경에서도 기계 및 시스템에 직접 분산 설치가 가능하다. 그 결과 가공 공장과 개별 제조 응용 분야 모두에서 방폭 요구 사항이 있는 모든 영역에서 많은 이점이 있다.

정교한 하우징 보호 기능이 있는 IP20 솔루션에 대한 강력한 대안인 IP67 보호 등급의 EPX 모듈은 컨트롤 캐비닛이나 터미널 박스를 설치할 수 없거나 설치해야 하는 위험 지역에서도 안정적인 데이터 수집을 가능하게 한다. 초소형 모듈식 설계로 공간을 크게 절약할 수 있다. 또한 이전에 필요했던 안전 장벽이 더 이상 필요하지 않아 공간을 절약하고 비용을 절감할 수 있다.

### 3개의 모듈로 구성

EPX 시리즈는 4개 또는 8개의 입력 채널이 있는 3개의 모듈로 구



성된다. 'EPX1058-0022'는 최대 8개의 본질적으로 안전한 NAMUR 필드 장치를 직접 연결하도록 설계되었으며 IEC 60947-5-6에 따라 해당 신호를 기록한다. 스위칭 상태 외에도 개방 회로 또는 단락 회로도 감지된다. 채널별로 포지티브 또는 네거티브 스위칭 센서가 연결되어 있는지 여부를 선택할 수 있으므로 NAMUR 상시 개방/차단 접점과 NAMUR 상시 폐쇄/메이크 접점을 프로그램 변경 없이 제어 시스템에 통합할 수 있으며, 전위가 없는 접점도 사용할 수 있다. ④

자료제공: Beckhoff(www.beckhoff.com)

사우스코

## H3 전자 잠금 스윙핸들 래치 출시

사우스코가 모듈형 액세스 제어 옵션을 갖춘 'H3-EM' 전자 잠금 스윙핸들을 출시했다. 데이터 센터 랙 및 이와 유사한 사용 환경을 위한 제품이며, 제조 업계는 이 래치 하나만 있으면 다양한 보안 요구 사항을 해결할 수 있다. 'H3-EM' 모듈형 래치는 기존 합체 및 보안 시스템에 손쉽게 통합돼 사용자가 더 강력한 보안 수준으로 업그레이드하기 용이하다.

'H3-EM' 모듈형 래치는 RFID 판독기를 비롯한 다양한 액세스 제어 옵션이 있다. 이 옵션끼리 자유롭게 대체하거나 조합하면서 어떤 보안 요구 사항도 해결한다. 이 장치는 독립적으로 설치하고, 도어 패널 뒤쪽에 고정

되기 때문에 도어가 닫힌 상태에서는 장착 스크류에 대한 접근이 차단된다.

그뿐만 아니라 업그레이드할 계획이 있는 경우 기존 래치를 'H3-EM' 모듈형 래치로 손쉽게 대체할 수 있다. 기존 H3 스윙핸들 래치와 같은 단일 구멍 장착 시스템을 사용하므로, 사용자는 도어 전체를 교체할 필요 없이 기존 래치를 교체할 수 있다.

모듈형 액세스 제어 옵션은 플러그 앤 플레이 기능을 사용해 기존 시스템에 손쉽게 통합할 수 있다. 그러면 사용자는 별다른 보안의 공백 없이 빠르게 업그레이드할 수 있게 된다. ④



자료제공: 사우스코(www.southco.com)

슈나이더 일렉트릭 코리아

## 경제적인 능동형 고조파 필터 'EasyLogic APF' 출시



슈나이더 일렉트릭 코리아([www.se.com/kr/ko](http://www.se.com/kr/ko))가 합리적 가격대의 능동형 고조파 필터 '이지로직(EasyLogic) APF'를 출시한다.

고조파는 다수의 산업용 시스템에서 전력 품질에 문제를 일으키는 요소 중 하나로 꼽힌다. 상업용 빌딩이나 경공업 분야에서의 고조파 왜곡은 과전류, 기기 파열과 소음, 제어 장치 오류 등 시스템 기능 불량과 설비 중단으로 이어질 수 있기 때문이다. 또 증가하는 에너지 비용 및 온실가스 배출규제를 대비하는 개선 솔루션의 중요성도 대두되고 있다.

이번 신제품은 설치 및 가격대비 성능이 우수한 능동형 고조파 필터 제품으로 일반 빌딩 및 중소규모 산업 플랜트에 적합하다. 현장에서 생산 및 운영을 위해 사용 중인 전력/기계 장비에서 발생하는 고조파 성분 및 전압변동으로 인한 역률(PF) 저하를 개선하는데 도움을 준다. 이를 통해 전기에너지 비용 절감 및 전력품질 개선효과를 얻을 수 있다.

### 전력 품질 개선 및 에너지 효율 향상

이지로직 APF는 동급 최고의 성능으로 THDi(Total Harmonic Current Distortion)를 5% 이하로 줄여준다. 또한 낮은 열 손실 및 효율을 97% 이상으로 유지한다. 벽면 또는 랙 등 유연한 장착 옵션을 가지고 있어 중소형 빌딩 및 산업 현장, 저전력 에너지가 필요한 곳 등의 다양한 설치 환경 설정을 충족한다.

3단계의 IGBT(절연 게이트 타입 양극성 트랜지스터) 토폴로지는 회로에서 전류가 변화할 때 전자기유도로 생기는 역(逆)기전력의 비와 필터 내의 과전압 상태, 스위칭 손실을 줄일 수 있어 모듈 설계에 유용하다.

PFC(역률 보상, Power Factor Correction) 기능도 갖추고 있다. 위상 고조파 보정, 중립 고조파 보정, 역률(cos φ) 보정, 메인 로드 밸런싱 등에 따라 다중 모드 동시 또는 개별로 사용할 수 있다. 이 밖에도 모듈형 구성으로 점차 증대되는 전력 시스템에 맞게 확장 가능하며, 지능형 병렬접속 기능을 통해 통합이 가능하다. 또한 경제형 제품임에도 표준 보호 등급(IP) 20-31을 획득해 제품 내부에 수분이 침투했을 때 발생할 수 있는 고장을 예방할 수 있는 기능을 갖추고 있다.

슈나이더 일렉트릭 디지털 에너지 사업부 박문환 부문장은 “고조파 전류는 전력 네트워크에서 중요한 문제이며, 장비 오작동, 가동 중단, 운영 비용의 상당한 증가를 야기할 수 있기 때문에 사전에 관리가 중요하다. 이번 신제품 이지로직은 합리적인 가격대이지만, 뛰어난 성능을 보유하고 있는 제품이다. 앞으로도 슈나이더 일렉트릭은 하이엔드 시장 타깃 제품뿐만 아니라, 중소규모의 산업에도 적합한 경제형 제품의 포트폴리오를 강화할 예정이다”라고 전했다. <sup>①</sup>

자료 제공: 슈나이더 일렉트릭 코리아([www.se.com/kr/ko](http://www.se.com/kr/ko))

오토닉스

# I/O 단자대 풀 라인업 발표

오토닉스(www.autonics.com)가 I/O 단자대를 풀 라인업하고 단자대 시장을 본격 공략한다고 밝혔다.

I/O 단자대는 여러 개의 단자를 절연 재료의 기판에 집중 고정해 각종 전기와 통신기기 사이의 배선 접속을 용이하게 하는 제품으로, 작업 공수를 절감함과 동시에 설비의 유지 및 보수가 쉽게 이루어지도록 하는 산업자동화 기기용 제품이다.

현재 오토닉스가 보유한 I/O 단자대 종류는 △Common △인터페이스 △센서 커넥터 △릴레이 △SSR 단자대이다.



▲ 오토닉스 I/O 단자대

Common 단자대인 ACS/ACL/ACR 시리즈는 다양한 필드기기 제품의 전원 공급은 물론, 분배를 편리하게 해주는 I/O 단자대

이다. 내부가 PCB로 Common이 되어 있어 Jumper bar를 사용할 필요가 없으며 다양한 점수의 라인업을 통해 사용자가 원하는 방식과 어플리케이션에 유연하게 대응 가능하다. 이 제품은 스크류 타입, 스크류리스 타입, 라이징 클램프 타입의 연결 방식을 지원하며 40점 모델의 경우 2단 배열을 새롭게 라인업했다. (단자 점수 : 20/40/50점)

인터페이스 단자대인 AFS/AFL/AFR 시리즈는 PLC와 같은 제어 시스템과 다양한 필드기기 제품간 입력 및 출력 신호의 전달을 편리하게 하는 I/O 단자대로 다양한 점수의 라인업을 통해 사용자가 원하는 방식과 어플리케이션에 유연하게 대응 가능하다. 이 제품 역시 스크류 타입, 스크류리스 타입, 라이징 클램프 타입의 연결 방식을 지원하며 AFS 시리즈 40점 모델의 경우, 2단 배열을 새롭게 라인업했다. (단자 점수 : 16/20/26/32/40/50점)

센서 커넥터 단자대 AFE 시리즈는 오토닉스의 센서 커넥터 (CNE 시리즈)를 이용하여 다양한 필드기기 제품의 전원 공급은 물론, PLC와 같은 제어 시스템과 다양한 필드기기 제품간 입력 및 출력 신호의 전달을 편리하게 해주는 I/O 단자대이다. 결선 작업의 공수 및 시간 절감이 가능해 사용의 편의성을 제공한다. (단자 점수 : 16/32점)



▲ ACR 시리즈 40점 (2단 배열)



▲ AFS 시리즈 40점 (2단 배열)



▲ AFE 시리즈 16점



릴레이 단자대 ABS/ABL 시리즈와 SSR 단자대 ASS/ASL 시리즈는 PLC로부터 입력 신호를 전달받아 접점을 통해 부하를 가동시키는 역할을 하는 I/O 단자대이다. 다양한 릴레이 점수 및 정격 부하 전류, 입력 논리 등 다양한 라인업 구성으로 사용자 환경에 따라 폭넓은 적용이 가능하다. 이번에 릴레이 단자대에서 스crew 타입을 새롭게 추가함으로써, 릴레이와 SSR 단자대는 screw 타입과 screw리스 타입의 연결 방식을 제공하며 16점과 32점의 통합 결선 모델을 새롭게 라인업하였다. (릴레이/SSR 단자 점수 : 1/4/16/32점) <sup>④</sup>



▲ ABL 시리즈 32점(통합 결선) / ASS 시리즈 16점(통합 결선)

자료 제공: 오토닉스(www.autonics.com)

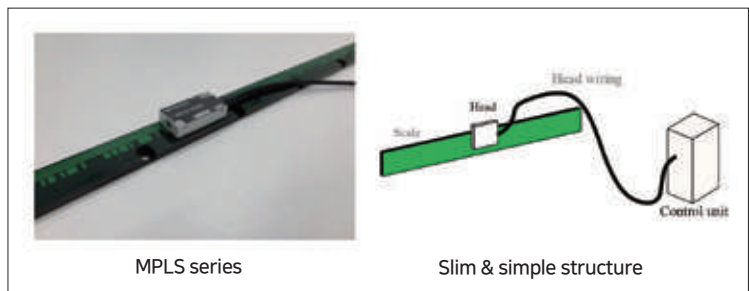
Nidec

## 새로운 선형 위치 감지기 'MPLS 시리즈'

Nidec Corporation(www.nidec.com)은 기계의 위치를 결정하고 피드를 디지털 방식으로 감지하는 유도 결합 원리형 선형 위치 감지기인 MPLS 시리즈를 출시했다고 밝혔다.

이번 MPLS 시리즈는 콤팩트한 공작기계용으로 신호 검출 방식과 기판을 다수 집적하여 스케일 배선이나 아날로그/디지털 변환기(A/D변환기)가 필요 없는 단순한 구조를 구현하고 30mm의 좁은 폭을 갖는 것이 특징이다. 절대(절대 이동도 값 기반) 검출 방식을 채택하여 전원 입력 후 원점 설정이 필요하지 않다.

MPLS 시리즈는 0.05 $\mu$ m의 분해능과 10 $\mu$ m의 피치 정확도로 선형 축의 위치를 감지할 수 있는 고성능 스케일이다. 기존 MPLN 시리즈는 측정 대상 기계에 저울과 헤드를 장착하고 컨트롤 유닛을 이용해 양쪽에서 전기 신호를 송수신하는 방식이었다. 그러나 MPLS 시리즈는 새로 개발된 감지 패턴을 사용하여 간섭 없이 스케일 생성 신호를 수신



하므로 스케일 배선이 필요하지 않다.

또한 측정 길이가 길수록 MPLS 시리즈는 측정 범위를 넓히거나 설치 공간을 줄일 수 있다. 새로 개발된 무료 사용자 지원 소프트웨어는 제어 장치 유형에 맞는 출력 사양으로 전환하고 기계와 위치 탐지기 간의 매칭을 미세 조정하여 최적의 조건에서 위치 탐지에 기여한다.

Nidec 공작 기계의 MP 스케일의 주요 특징인 유도 결합 원리 방식은 오염 물질, 오일 및 결로에 의해 감지 정확도가 영향을 받지 않는 뛰어난 내구성을 자랑한다. <sup>④</sup>

자료제공: Nidec (www.nidec.com)

Renishaw

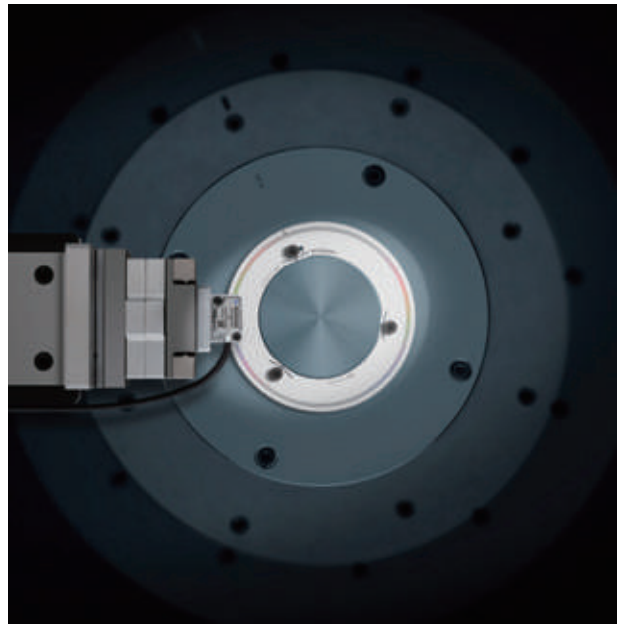
## 자체 센터링 금속 스케일 디스크 'CENTRUM CSF40'

Renishaw의 새로운 CENTRUM CSF40 스케일은 ATOM DX 엔코더 시리즈를 위한 혁신적인 금속 스케일 디스크이다. 로터리 RCDM 유리 스케일은 CENTRUM 스테인리스 스틸 셸프 센터링 디스크와 결합된다. CENTRUM CSF40 스케일 디스크는 적절한 크기의 샤프트에 밀어 넣을 때 스케일을 자동으로 중앙에 정렬되는 혁신적인 장착 기능으로 인해 빠르고 쉽게 설치할 수 있다. 이러한 정렬 기능을 통해 매우 일관된 설치 정확도로서 빠른 설치가 가능하다.

CENTRUM 스케일 디스크는 디스크를 샤프트에 정렬하기 위해 스프링처럼 작동하는 특수 설계된 플렉서로 인해 훨씬 더 빠르고 쉽게 설치할 수 있다. CENTRUM 디스크의 장착은 3개의 볼트를 추가하고 미리 설정된 토크 값으로 조이면 완료되며 추가 게이지나 설정 장치가 필요하지 않다. CENTRUM 디스크는 탄력 있고 세척이 쉬운 견고한 스테인리스 스틸로 제작되었다. 40미크론 피치 증분 눈금이 있는 CSF40 디스크는 외부 직경이 38.4mm에서 120mm까지 다양한 크기로 제공되며, CENTRUM 스케일 디스크와 호환되는 ATOM 엔코더 변형도 계획하고 있다.

CENTRUM의 수석 설계 엔지니어인 Ben Carruthers Watt는 “새로운 스테인리스 스틸 디스크 스케일인 CENTRUM CSF40은 3쌍의 최적화된 정렬 플렉서를 통합하여 로터리 엔코더 스케일 설치의 속도와 용이성을 향상시킨다. 자체 정렬 기능을 사용하면 인코더 디스크를 수동으로 정렬할 필요가 없다. 이것은 설치 시간을 크게 최소화하고 조립 프로세스를 단순화한다”라고 말했다.

CENTRUM CSF40은 가능한 가장 작은 패키지에서 최고의 성능을 보장하도록 최적화되었으며, ATOM DX 판독 헤드와 결합되어 소형 엔코더 시스템을 제공한다.



Carruthers-Watt는 “이 첫 번째 제품에서는 장착 홀을 통합하여 디스크를 기계 샤프트에 직접 볼트로 고정할 수 있어 시간이 많이 걸리는 접착 및 경화 공정을 피할 수 있다. 레니쇼는 접착식 또는 기계적 클램프와 같은 다른 마운팅 옵션을 포함하도록 CENTRUM 범위를 확장하여 고객의 설계 요구 사항을 충족할 수 있는 훨씬 더 많은 유연성을 제공할 단기 계획을 가지고 있다”라고 덧붙였다.

Renishaw CENTRUM CSF40 엔코더 스케일은 ISO 9001:2015 인증을 받은 엄격한 품질 관리 프로세스를 사용하여 사내에서 제조된다. Renishaw 엔코더 시스템은 36개국에 있는 자회사의 글로벌 판매 및 지원 네트워크를 통해 지원된다. <sup>15</sup>

자료 제공: Renishaw([www.renishaw.com/centrum](http://www.renishaw.com/centrum))

Nidec

## FLEXWAVE 정밀 제어 감속기 신제품 출시

Nidec-Shimpo Corporation([www.nidec-shimpo.co.jp](http://www.nidec-shimpo.co.jp))은 현재 판매 중인 정밀 제어 감속기 FLEXWAVE 시리즈에 어댑터 결합 기어 헤드 유형을 추가했다고 밝혔다.

기존의 FLEXWAVE 감속기는 로봇에 장착하기 위한 용도로 개별 또는 조립 부품으로 판매되는 경우가 많았으며 상용 서보 모터에 FLEXWAVE 감속기를 장착하려면 사용자가 별도의 부품을 준비해야 했다. 이번에 출시된 Gear-Head Type은 서보 모터에 장착을 위한 어댑터가 있어 사용자가 부품을 준비할 필요가 없다. 모든 서보 모터에 Gear-Head Type을 치수를 그대로 장착할 수 있으며, Gear-Head Type의 입력 축은 마찰체결 방식을 채택하고 있다.

기존의 유성기어 감속기와 같이 서보 모터를 쉽게 장착하고자 하는 고객의 요구에 따라, 신제품은 시중에서 판매되는 서보 모터의



FLEXWAVE 감속기와의 부착 부분에 대한 설계 기술을 접목했다. 모든 FLEXWAVE 감속기와 감속기에 적용된 설계 기술의 결합을 통해 사용자가 새로운 부품을 생산해야 하는 부분을 최소화하고 감속기의 범용성을 향상시켰다. ④

자료제공: Nidec([www.nidec.com/en](http://www.nidec.com/en))

Yaskawa

## 획기적 개방형 자동화 플랫폼 'i<sup>3</sup> Control'

Yaskawa([www.yaskawa.com](http://www.yaskawa.com))의 i<sup>3</sup> Control(iCube Control)은 획기적인 개방형 시스템 플랫폼이다. 다양한 자동화 컨트롤을 하나의 중앙 집중식 컨트롤러로 통합하여 서로 다른 위치에 있는 팀이 원활하고 안전하게 협업할 수 있도록 한다. 강력한 모듈형 하드웨어와 유연한 소프트웨어 인프라를 결합한 i<sup>3</sup> Control은 사용자의 개별 요구 사항을 충족하기 위해 쉽게 확장 가능하고 완벽하게 사용자 정의할 수 있다.

Yaskawa America의 Motion Group 마케팅 이사인 Jeff Pike는 "i<sup>3</sup> Control 플랫폼은 안전과 보안을 강화하는 개방형 기계 제어 솔루션으로, 검증된 모션 기술을 강화하는 것은 북미 기계 제조업체의 새로운 요구 사항에 매우 적합하다"고 말했다.

### 5가지 강력한 요소

- i<sup>3</sup> MC : 모션, 로직, 운동학, 안전 등을 위한 기계 컨트롤러
- i<sup>3</sup> Engineer : 동작, 논리 및 안전 프로그래밍을 위한 단일 환경을



제공하여 다중 위치 협업을 촉진

- i<sup>3</sup> Data : 실시간 데이터 수집, 처리, 통신 및 피드백을 위한 전용 제어 모듈
- i<sup>3</sup> Web : 안전한 웹 기반 관리 플랫폼
- i<sup>3</sup> Kinematics : Delta, SCARA, 6축, Gantry 및 고객별 메커니즘에 대한 통합 제어 및 안전을 제공 ④

자료제공: Yaskawa([www.icubecontrol.com](http://www.icubecontrol.com))

스트라타시스

## 시로 적층제조 정확도 및 워크플로우 개선 '그랩캐드 프린트 프로' 소프트웨어 출시

3D 프린팅 솔루션 기업 스트라타시스(Stratasys)가 최근 인수한 품질 보증 소프트웨어 기업 리븐(Riven)의 품질 보증 기능을 통합한 새로운 그랩캐드 프린트 프로(GrabCAD Print Pro) 소프트웨어를 출시한다고 밝혔다. 그랩캐드 프린트는 스트라타시스 3D 프린터의 프린트 준비 프로세스를 관리하는 소프트웨어다. 이번에 출시한 프로 버전은 그랩캐드 프린트의 모든 기본 기능은 물론, 더 나은 시스템 제어·생산 시간 단축·향상된 워크플로우를 통해 대규모 적층 가공을 위한 더 많은 기회를 제공한다.

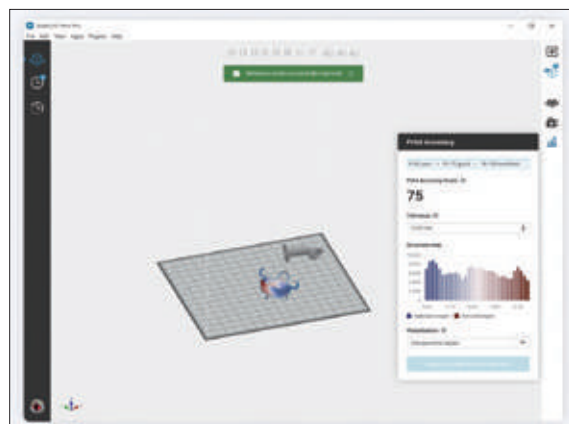
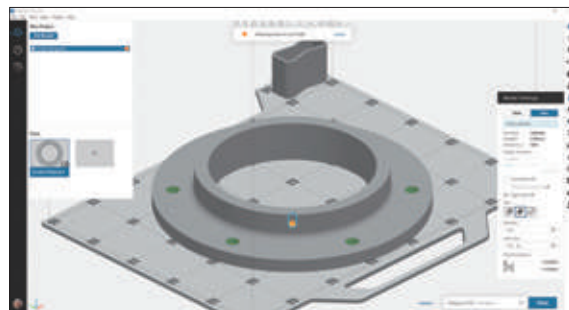
### 자동왜곡보정 등 6개 기능 추가

그랩캐드 프린트 프로 소프트웨어는 최종 사용 부품을 효율적으로 생산하고 대량 생산으로 전환해야 하는 제조업체를 위해 설계된 6개의 기능이 추가됐다. △ 3D 스캐닝과 왜곡 보정을 통해 부품 정확도를 보장하는 Warp Additive Model(WAM) 자동 왜곡 보정 △ 고객이 빠르고 오류없이 제작을 준비할 수 있도록 표준화된 제조 템플릿 개발 △ 한 번에 여러 고객 트레이를 추정하는 시간을 크게 단축하여 비용 추정 개선 △ SAF를 위한 고유 코딩, 일련화 및 배치를 포함한 라벨 생성 △ Z축에 부품을 배열하고 부품을 쌓아, 제작 시간을 단축하고 처리량을 늘리는 3D 배열 △ 검증된 동급 최고의 파트너 플러그인과의 통합 기능으로, 프린트 된 파트의 정확도를 개선하고 낭비를 줄이며 파트 제작 시간을 단축한다.


### 타사 파트너 플러그인 지원

그랩캐드 프린트 프로는 알파스타(AlphaSTAR)와 캐스터(CASTOR)를 포함하여, 3D프린팅 품질 보증 소프트웨어 최초로 타사 파트너 플러그인을 지원한다. 스트라타시스에 따르면 알파스타는 프린트 3D프린터 파라미터 및 공구 경로 중심 분석, 품질 평가, 열 공정 시뮬레이션을 제공해 설계 주기를 개선하고 더 적은 반복으로 더 높은 품질의 부품을 생산할 수 있도록 지원한다. 캐스터의 의사 결정 지원 소프트웨어는 수천 개의 부품을 한 번에 자동으로 분석하여 적층 제조를 위한 최적의 기회를 식별한다.

캐스터의 공동 설립자이자 CEO인 오메르 블레이어(Omer Blaier)는



“이번 스트라타시스와의 파트너십을 통해 더 많은 제조업체가 캐스터를 설계 및 생산 플랫폼에 원활하게 통합하여 적층 제조 기회를 더 쉽게 파악할 수 있게 될 것이다”고 말했다.

리치 개리티(Rich Garrity) 스트라타시스 최고 산업 비즈니스 책임자는 “이번에 출시한 그랩캐드 프린트 프로 소프트웨어는 고객이 현재와 미래의 비즈니스 목표를 달성하고 적층 제조 역량을 빠르게 확장할 수 있도록 설계되었다”고 강조했다. 

자료 제공: 스트라타시스(www.stratasys.co.kr)

Thomson

## 고성능 리니어 액추에이터 'Thomson Electrak XD'

리니어 모션 제어 솔루션 제공업체인 Thomson은 모션 시스템 설계자에게 유압 실린더를 대체할 수 있는 보다 비용 효율적인 옵션을 제공하는 고용량, 고성능 전기 리니어 액추에이터를 출시했다.

Thomson Electrak XD 리니어 액추에이터의 많은 새로운 기능 중 하나는, 구성에 따라 최대 25,000N(5000lb)의 부하를 처리하여 450W 이상의 결합 전력 출력을 제공한다는 것이다. Electrak XD는 또한 최대 작동 속도 75mm/sec (3in/sec)와 듀티 사이클을 최대 100%를 달성할 수 있다.

리니어 액추에이터 글로벌 제품 라인 이사인 Håkan Persson은 “지저분하고 공간을 많이 차지하는 유압 시스템을 없애고, 동시에 높은 제어성을 추가하려는 기계 설계자는 이제 자체 처리 및 공장 자동화 애플리케이션 부분에서 이러한 부분이 가능해졌다. 이전 제품과 비교하여 새로운 Electrak XD 액추에이터는 부하 처리 및 속도를 4배 이상 향상시키는 동시에 이전에는 유압 시스템 또는 초정밀 전동 액추에이터를 구매해야 했던 다른 이점을 제공한다”고 말했다.

Electrak XD 리니어 액추에이터는 유압식 대안보다 더 간단하고 깨끗하며 제어하기 쉬운 고전력, 유지 보수가 필요 없는 대안을 제공한다.

### 주요 기능 및 옵션

- 충격 감쇠 장치는 전통적으로 유압 장치가 사용되는 애플리케이션뿐만 아니라 창고 및 공장 바닥에서 흔히 발생하는 충격으로부터 전기 기계 부품을 보호한다.
- 수동 브레이크 해제 및 오버라이드는 부하가 걸린 상태에서 백 드라이브를 가능하게 하고 기계 유지 보수 또는 비상 하강이 발생하는 상황에 유용하다.
- 최대 1200mm의 스트로크, 이는 비슷한 가격의 유압 실린더 옵션보다 20% 더 크다.



- 재생기능(배터리를 충전하기 위해 모터 토크를 활성화하여 배터리 구동식 산업용 애플리케이션의 에너지 소비를 줄임)은 충전 사이의 시간을 연장하여 단일 충전으로 더 많은 모션을 가능하게 한다.
- 브러시리스 모터 기술로 모터 구성 요소의 마모를 거의 없애므로 높은 듀티 사이클을 가능하게 하며, 또한 Electrak XD의 제어 가능성을 높인다.
- 온보드 인텔리전스는 유압 시스템보다 더 큰 사용 편의성과 프로그래밍 기능을 가능하게 보완한다. 또한 전자 장치는 실시간 위치 피드백, 힘 피드백 및 제어, 프로그래밍 가능한 스트로크 끝 제한을 통해 제어 및 진단을 가능하게 한다. 설계자는 CANopen 또는 SAE J1939 CAN 버스 네트워크를 통해 애플리케이션을 구현할 수 있으며, 이는 무엇보다도 여러 액추에이터의 동기화를 단순화한다.
- Electrak XD 리니어 액추에이터는 모터, 드라이브, IP 등급 하우징, 제어 아키텍처, 진단 기능 등을 포함하는 완전 통합된 소형 장치로 즉시 사용할 수 있다. 이를 통해 설계자의 비용과 시간을 절약하는 플러그 앤 플레이 액추에이터가 가능해졌다. ④

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

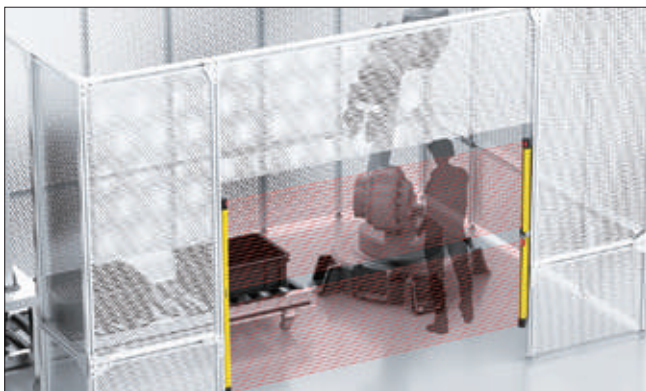
오토닉스

## 산업현장에서의 안전을 책임지는 오토닉스 세이프티 제품군

최근 세계적으로 산업 현장에서의 안전이 강화되면서 세이프티 장비에 대한 중요성이 높아지고 있다. 그런 가운데 국내를 대표하는 산업용 센서, 제어기기 전문 기업인 오토닉스(www.autonics.com)의 세이프티 제품군이 현장 안전에 대한 최적의 솔루션으로 각광받고 있다.

오토닉스 세이프티 제품은 안전하고 합리적인 솔루션을 제공하는데 목표를 두고 사용자들의 요구 사항들을 적극적으로 반영하여 출시됐다. 이에 따라 국내 브랜드로서 합리적인 가격과 좋은 품질로 현장 안전을 향상하는데 필수 요소로 자리매김하고 있으며 활용 영역 역시 점차 확대되고 있다.

### 현장 안전을 책임지는 세이프티 라이트 커튼



▲ 오토닉스 세이프티 라이트 커튼 SFLA 시리즈

세이프티 라이트 커튼 SFL/SFLA 시리즈는 펜스나 장비 등에 설치하여 검출 영역 내 물체 감지 시 기계 작동을 즉각 정지시키는 산업용 안전 제품이다. SFL/SFLA 시리즈는 다양한 국제 안전 규격을 획득한 제품으로 △ 손가락/손/인체용 검출 모델 △ 다양한

안전 관련 기능과 자기 진단 기능으로 유연한 대처 가능 △ 최상단, 최하단 광축 표시등으로 간편한 광축 조정 △ 우수한 내구성 및 내환경성 등의 특징으로 검출의 정확성과 안전성을 실현했다.

### 높은 유연성으로 생산성 극대화, 세이프티 컨트롤러



▲ 오토닉스 세이프티 컨트롤러 SFC 시리즈

세이프티 컨트롤러 SFC/SFC-R 시리즈는 입출력 신호 및 내부 회로의 동작을 진단하여 위험원을 제어하기 위한 제품이다. SFC/SFC-R 시리즈 역시 국제 안전 규격을 획득하였으며 △ 간단한 로직 연산 기능 △ Off-delay 출력 및 시간 설정 가능 △ 최대 20대의 논리 입력 제공 △ 안전 접점 구조 설계 등 다양한 기능과 안전을 고려한 제품 설계로 사용자 중심의 경험을 제공한다.

### 안전한 현장의 시작, 세이프티 도어 스위치

세이프티 도어 스위치는 도어/도어락/비접촉 스위치로 구성된다. △ 도어/도어락 스위치 SFD/SFDL/SFDL2 시리즈는 장비 내



▲ 오토닉스 세이프티 박형 도어 락 스위치 SF2L2 시리즈

시리즈는 마그네틱 방식의 스위치로 1대의 컨트롤러에 30대까지 다중 결선이 가능하며 슬라이드/양문형/리무버블 커버 도어 등 다양한 환경에 적용할 수 있다.

세이프티 스위치는 키 셀렉터/그립형 인에이블링/비상 정지 버튼 스위치로 구성된다. △ 키 셀렉터 스위치 SF2KR 시리즈는 총 240종의 다양한 모델 라인업을 제공하며 키 외형 공용화를 통해 2종 안전 구성이 가능하다. △ 그립형 인에이블링 스위치 SFEN 시리즈는 일반형 및 버튼형의 라인업으로 사용자 환경에 맞게 선택하여 사용할 수 있으며 인체공학적 디자인으로 최적의 조작감 및 그립감을 제공한다. △ 비상 정지 버튼 스위치 SF2ER 시리즈는 D30, D40의 헤드 사이즈로 총 4가지 모델을 제공하며 메쉬 접점 및 슬라이드 구조로 설계되어 접점 불량을 최소화한다. ④

도어 개폐를 감지하는 제품으로 5개 방향 조작키 삽입 및 6종의 조작키 라인업 등의 특징을 지닌다. △ 비접촉 도어 스위치 SFN



▲ 키 셀렉터 스위치 SF2KR 시리즈



▲ 그립형 인에이블링 스위치 SFEN 시리즈



▲ 비상 정지 버튼 스위치 SF2ER 시리즈

자료제공: 오토닉스(www.autonics.com)

# MOTION CONTROL

월간 모션컨트롤

MAGAZINE INFORMATION

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.

**1** 그 동안 구축된 자동화설비 및 제조장치들을 독립적으로 운용하는데 그치지 않고, 생산제품의 특성에 적합하게 자동화기간 동작을 상호 유연하게 구축해 나갈 수 있도록 생생한 기술정보를 제공합니다.

**3** 공급자의 제품개발 및 마케팅 방향을 심층적으로 모색·분석하고 고객들의 니즈와 비즈니스 환경에 적합한 다양한 정보를 제시합니다.

**5** 본지가 구축하고 있는 15만의 DB 중 엄선된 1만 5000명에게 매달 무료로 발송됩니다. 월간 모션컨트롤은 관련분야 국내 최대 발행부수와 체계적인 독자 DB를 통해, 관련 업계에 중사하고 있는 정확한 타깃 독자층을 대상으로 하는 가장 효과적인 광고전략 매체입니다.

**2** 제조장치의 고정도·고기능화를 위한 기 핵심기술인 모션 컨트롤을 비롯해 모션 엔지니어링을 위한 국내외 시장정보 및 해외선진 기술을 전파하고, 그들의 향후 발전방향을 제시하는 것으로 국내 산업 발전의 동반자로 자리매김 하고 있습니다.

**4** 국내외 언론 및 잡지 프로모션 경험을 통해 축적한 선진 기업의 과학적이고 합리적인 마케팅 기법을 적극 활용하여 여러분의 비즈니스 동반자가 되겠습니다.

Akribis Systems

## 평평한 팬케이크 유형의 다이렉트 드라이브 모터 'AXD'

로터리 모터를 지정해야 할 때, 고성능과 가치를 모두 제공하는 장치를 찾기가 쉽지 않다. 필요한 특성을 가진 모터를 찾더라도 축 공간이 제한된 설계에는 적합하지 않을 수 있다. 이러한 어려움을 극복하는 한 가지 방법은 평평한 팬케이크(Pancake) 유형의 다이렉트 드라이브 모터를 선택하는 것이다.

Akribis Systems의 AXD 시리즈 철심 모터는 많은 경쟁 장치를 능가하는 뛰어난 토크 성능을 특징으로 하고 매력적인 가격에 뛰어난 정밀도를 제공한다.

AXD 모터는 다이렉트 드라이브 기술을 사용한다. 즉 부하에 직접 연결되고 많은 수의 극을 통합하며 Lorentz 힘을 활용하여 저속에서도 높은 토크를 전달한다. 예를 들어, AXD 토크 범위는 직경 80mm 장치의 경우는 연속 0.9Nm, 피크 2.6Nm이며 직경 400mm 장치의 경우는 연속 250.6Nm, 피크 648.9Nm이다. 이러한 토크 수치는 해당 크기의 모터에 대해 매우 높기 때문에 높은 토크 밀도가 발생한다.

이들은 또한 성능이 많은 유사한 장치보다 훨씬 낫다. 예를 들어 한 특정 AXD 모델은 최대 토크가 10.0Nm로 같은 크기의 경쟁 모터보다 70~155% 더 우수하고 3.4Nm의 연속 토크는 같은 크기의 경쟁 모터보다 70~240% 더 좋다. 토크 특성 외에도 AXD의 단순 다이렉트 드라이브 설계 및 평면 구조는 기어 및 기타 기계식 변속기 부품의 필요성을 줄여 공간을 절약하여 기존 로터리 모터보다 더 간단하고 비용 효율적인 옵션을 만들 수 있다.

### 주요 특징

- **브러시리스 디자인:** 전자 정류는 더 적은 수의 기계 구성 요소로 인해 더 큰 효율성, 가벼운 무게 및 낮은 소음을 제공한다.
- **포지셔닝 정확도 및 반복성:** 통합 인코더와 베어링은 더 큰 위치 정확도와 반복성을 보장하여 탁월한 가격 대비 정밀도를 제공한다



다. 인코더 정확도 범위는  $\pm 4 \sim \pm 12$  arc sec이고 반복성 범위는  $\pm 2 \sim \pm 6$  arc sec이다.

- **부드러운 움직임:** AXD의 낮은 코깅 토크는 저속에서 부드러운 동작을 제공한다.
- **큰 중앙 구멍:** AXD의 큰 중앙 구멍은 전선과 튜브를 위한 충분한 공간을 제공한다.

AXD 다이렉트 드라이브 로터리 모터는 컨베이어 및 프레스와 같은 고속 및 정밀 기계에 사용하기에 적합하며, 소형 모델은 로봇, 픽 앤 플레이스 기계, 자재 취급 및 포장 응용 분야의 조인트에 동력을 공급하는 데 적합하다.

### 비용 효율적인 옵션

애플리케이션에 따라 공간 및 예산 제한이 있을 수 있지만 올바른 모터를 사용하면 여전히 매우 높은 토크 성능과 정확한 모션을 달성할 수 있다. AXD 다이렉트 드라이브 로터리 모터는 비슷한 크기의 경쟁 모터를 능가하며 오염에 저항하면서 부드럽고 정밀한 동작을 제공한다. 이러한 이점 덕분에 AXD 시리즈는 고정밀, 고성능, 소형 로터리 모터가 필요할 때마다 완벽한 비용 효율적인 옵션이 된다. <sup>®</sup>

자료 제공: Akribis Systems([www.akribis-sys.com](http://www.akribis-sys.com))



ABB

## 새로운 고압 진공접촉기 'ConVac'

ABB(www.abb.kr)는 모터, 변압기, 커패시터 뱅크 등 다빈도 동작이 필요한 분야에 적합한 새로운 전기부하 개폐용 진공접촉기 'ConVac(콘백)'을 국내 출시했다고 밝혔다. ABB 고압 포트폴리오에 추가된 ConVac 진공접촉기는 사고전류가 최대 50kA인 애플리케이션에 적합한 퓨즈를 장착했다.

ABB는 고객을 위해 더 효율적인 새로운 접촉기 솔루션을 만드는 것을 목표로 삼았다. ConVac은 연결해 바로 사용할 수 있는 플러그 앤드 플레이(Plug-and-Play) 방식으로 액세서리·보조 공급 전압 변경이 필요한 고객의 요구에 빠른 해결책을 제공한다. 또 터미널 박스가 내장된 전기 커넥터 플러그와 소켓으로 배선 작업 시간을 최대 40%까지 절약해 설치가 쉽고 간편하다.

### 사용자 친화적 맞춤 솔루션

품질이 우수한 ConVac는 IEC62271-106, UL347, CSA C22.2 표준에 적합한 다중 표준 솔루션으로 설계됐다. 적용이 간편해 맞춤형 솔루션 제공에 필요한 시간을 최대 80%까지 줄일 수 있다. 설치가 유연하고 사용하기 쉬운 ConVac은 시중 다른 솔루션과 비교해 최대 20%의 공간 절약이 가능하며, -30°C부터 최대 55°C의 극한 조건에서도 안정적으로 동작한다. ConVac은 모터제어반(MCC: Motor Control Center), 소프트 스타터, 커패시터 뱅크용 금속 폐쇄 배전반 등 가장 까다로운 분야에도 이상적이다.

### 추가 주요 기능

- 상·하부를 포함해 모든 수직 위치에 접촉기 설치 가능
- 중첩된 두 접촉기 사이에 사전 설계된 기계적·전기적 연동
- IEC, UL, CSA 및 GB 요구 조건에 부합하는 절연 성능
- 제어 전원을 옵션으로 내부 설치된 변압기에서 자체 공급 가능



ABB 옥내 제어 및 보호 제품 사업부의 글로벌 제품 매니저인 안드레아스 브란트(Andreas Brandt)는 “산업 및 유틸리티 고객은 투자를 최적화하고 생산량을 극대화하고자 꾸준히 노력하고 있다. 고급 디지털화 기술은 물론 안정적이고 효과적인 스위칭 솔루션이 필요하다. 새로운 ABB 소형 고압 접촉기 ConVac은 설치가 유연하고, 극한 조건에 대비할 수 있어 다빈도 동작이 필요한 모든 응용 분야에 적합하다. 전 세계 고압 포트폴리오에서 ABB 시장 입지를 더 강화할 것”이라고 말했다.

한편 ABB는 전기화, 자동화 분야의 기술 선도 기업이며, 자원 효율적인 지속 가능한 미래를 만들어가고 있다. 회사 솔루션은 엔지니어링 노하우와 소프트웨어를 결합해 제조, 이동, 동력 공급 및 운영을 최적화한다. 130년이 넘는 우수성을 기반으로 10만5000여 명의 직원이 산업 전환을 가속하는 혁신을 주도하고 있다. ④

자료 제공: ABB(www.abb.kr)

슈나이더 일렉트릭 코리아

## 통합 자동화 솔루션 ‘팩드라이브3’



슈나이더 일렉트릭 코리아(대표 김경록)가 공장을 제어하는 모션 장비를 위한 자동화 솔루션 ‘팩드라이브3(PacDrive3)’를 소개했다.

이번에 선보인 ‘팩드라이브3(PacDrive3)’는 산업 현장의 시스템 통합 및 생산성 향상을 위해 적합한 솔루션이다. 로직 및 모션 제어를 위한 컨트롤러, 고성능 서보 드라이브 및 모터, 안전 확보를 위한 세이프티 장치, 여러가지 다양한 환경에 적용 가능한 산업용 로봇, 이 모든 장치를 구성하고 프로그래밍하는 소프트웨어로 구성돼 있다. 팩드라이브의 아키텍처는 중앙 집중식 확장 시스템으로 단일 하드웨어 플랫폼에서 로직·모션·로봇을 동시에 제어하고, 사전 프로그래밍된 테스트 소프트웨어 기능을 통해 엔지니어링 프로세스를 단순화해 사업장의 생산성을 향상시킨다.

**유연한 서보 드라이브 설계:** 사업장 규모가 확대되면 필요한 제어 장치가 늘어나고, 이에 따라 제어판넬 공간 증가, 장치 설치 및 배선 추가에 따른 비용이 늘어난다. 특히 제어해야 하는 모션 축이 추가되는 경우 서보 드라이브와 모터를 새롭게 설계 및 배치해야 하며, 이에 따른 배선 및 프로그램 수정 등에 많은 비용과 시간이 소요된다. 팩드라이브3 내에 포함된 렉시엄 서보시스템은 소프트웨어와 완벽한 호환성을 갖추고 있다. 이에 기존 단일축 서보 솔루션과의 혼합 구성에서 병렬로 가동할 수 있다.

**복잡한 로봇 시스템까지 완벽 제어:** ‘팩드라이브3’는 기본적인 로직과 모션 제어에 로봇 제어까지 완전히 통합된 것이 특징이다. 단일 축이든 로봇에 적용된 다축이든 관계없이 최대 130축의 서보 모터가 하나의 팩드라이브3 컨트롤러로 완벽하게 동기 제어된다. 가상 축의 경우에는 255축까지 제어할 수 있다.

**아키텍처 통합:** ‘팩드라이브3’는 모듈식으로 손쉽게 구성할 수 있으며, 고객 사업장에 맞춰 확장할 수 있다. 플러그 앤 플레이(Plug and play) 방식으로 간단하게 제품을 교체하고 오작동 원인을 신속하게 추적한다. 이를 통해 에너지 효율성은 증가하고, 운영 비용은 줄어드는 효과가 있다.

**통합SW로 엔지니어링 시간 단축:** 장비 중심 자동화 아키텍처인 에코스트럭처 머신 엑스퍼트(EcoStruxure Machine Expert)는 장비 엔지니어링 프로세스를 위한 통합 소프트웨어다. 이 솔루션은 프로젝트의 모든 단계에 적용해 안전하고 연결성이 뛰어나며, 유연하고 효율적인 장비를 설계할 수 있어 엔지니어링 시간을 단축한다. <sup>15</sup>

자료제공: 슈나이더 일렉트릭 코리아([www.se.com](http://www.se.com))

어드밴텍

## 산업용 베어본 PC 'EPC-R7300' 출시

산업용 임베디드 AI 솔루션 업체 어드밴텍(www.advantech.co.kr)이 NVIDIA Jetson Orin NX 및 Jetson Orin Nano 시스템 온 모듈을 위한 산업용 베어본 PC인 'EPC-R7300'을 출시했다. 강력한 NVIDIA Jetson Orin 모듈을 활용한 EPC-R7300은 최고 20~100 TOPS의 AI 성능을 낮은 전력 소비(7~25W)로 제공한다. EPC-R7300은 초소형 폼 팩터(152×173×50 mm)와 다양한 후면 I/O 구성 옵션을 갖추고 있어, 엣지 인퍼런스를 사용하는 차세대 로봇, 감시 및 기타 응용 분야에 대해 우수한 유연성과 컴퓨팅 성능을 제공하여 쉬운 AI 배포가 가능하다.

### NVIDIA Jetson Orin NX 및 Orin Nano를 위한 단일 AI 키트

어드밴텍은 EPC-R7300 산업용 베어본 PC가 제작 캐리어 보드 및 RS-485, CAN 버스, 다중 이더넷 포트를 포함한 메인스트림 I/O 기능으로 구성되어 있어, NVIDIA Jetson Orin NX 및 Orin Nano 모듈과 완벽하게 호환되어 다양한 개발자들의 수요를 충족할 것이라고 밝혔다.

EPC-R7300은 NVIDIA JetPack 5.1에서 지원되며, NVIDIA 개발 키트에서 베어본 PC 혹은 다른 Jetson Orin 모듈간의 이전이 용이하다. 또 AI 개발자들이 추가 드라이버 설치나 구성 없이 I/O를 자동으로 작동시킬 수 있도록 도울 수 있다. 이미지 추론을 포함한 엣지 AI 애플리케이션이 높은 품질의 카메라 입력이 필요한 경우, EPC-R7300은 지능형 비전 기반 시스템용 USB, IP 및 MIPI-CSI 카메라 인터페이스를 제공한다.

또한 4K 해상도 디스플레이를 위한 HDMI 2.0 포트 1개, 데이터 연결을 위한 GbE LAN 2개, 1세대 USB 3.2 2개 포트 및 무선 모듈 및 저장 확장을 위한 3 x M.2 슬롯(1 x 2230 E-Key는 Wi-Fi 6 및 블루투스, 1 x 3042/52 B-Key는 4G/5G, 1 x 2280 M-Key는 NVMe SSD 지원)이 특징이다.

더불어 어드밴텍의 EPC-R7300은 넓은 작동 온도와 전원 입



력 범위, 고진동 허용도(-40 ~ 85 °C / -40 ~ 185 °F; 9 ~ 36 VDC; 3.0 Grms)를 제공한다. 이는 사용자가 현장 프로토타입을 제작하며 시스템 통합 및 검증, 완성된 엣지 AI 시스템으로의 전환에 필요한 개발 시간과 자원을 절약하는데 도움을 줄 것으로 보인다.

### 다양한 후면 I/O 구성

다양한 애플리케이션 요구를 충족시키기 위해 디자인된 EPC-R7300은 시리얼 포트(RS-232, RS-485), 격리 DIO, USB 2.0, 그리고 4포트 GbE 허브를 포함하여 최대 5개의 후면 I/O 구성을 제공한다. I/O 주변장치 드라이버는 모두 NVIDIA JetPack 5.1의 보드 지원 패키지(BSP)에 통합되어 있으므로 추가적인 통합 작업 없이도 EPC-R7300은 우수한 기능성을 제공할 수 있다.

### ROS2 Suite

Jetson 기반 플랫폼은 어드밴텍의 AIM-Linux 임베디드 소프트웨어에서 구축된 ROS2 Suite에 의해 지원 가능하다. ROS2 Suite는 Robot Operating System (ROS) 환경을 지원하기 위해 설계되어 검증된 소프트웨어 패키지로, SUSI API가 포함되어 있다. SUSI는 사용자가 디지털 I/O, I2C 및 위치독 타이머를 직접 모니터링하고 제어할 수 있는 응용 프로그램 인터페이스 수트다. 산업 프로토콜 및 엣지 시계열 데이터베이스 소프트웨어도 ROS 산업용 애플리케이션에 구현 가능하다. <sup>15</sup>

자료 제공: 어드밴텍(www.advantech.co.kr)

아진엑스텍

# E-Con 타입 필드버스 리모트 IO 'N4시리즈'

아진엑스텍(www.ajinnextek.com)이 E-con 타입 필드버스 리모트 IO를 신규 출시해 눈길을 끌고 있다. 이번 E-con 타입 필드버스 리모트 컨트롤러는 아진엑스텍의 기술력으로 탄생한 IO 모듈 제품으로, 기존 N3 슬레이브 시리즈 대비 더욱 작아진 크기와 높아진 디지털 출력 전류를 갖고 있는 것이 특징이다. 아진엑스텍 관계자는 “새로워진 리모트 IO를 반도체, 카메라모듈 제조 장비 분야 및 2차 전지 등 다양한 고객사를 타겟으로 판매를 확대해 나갈 계획이다”라고 밝혔다.







**다양한 선택폭과 높아진 출력 전류:** 신규 리모트 IO 제품은 총 12종으로 EtherCAT 타입의 디지털 IO 3종, 아날로그 IO 3종과 RTEX 타입 디지털 IO 3종, 아날로그 IO 3종으로 구성되어 있어 사양 선택폭이 다양하다. 뿐만 아니라 기존 N3시리즈 리모트 IO 제품의 디지털 출력 전류가 50mA에 반해 리뉴얼된 N4 시리즈는 250mA/CH로 출력 전류가 높아 호환성이 개선되었고 대전류 방식까지 사용이 가능해졌다. 16CH기준 2A/Common 그리고 32CH 기준 4A/Common 출력이 가능하다.



**컴팩트한 크기와 E-con 타입 커넥터:** 이번 신제품은 기존 제품의 크기보다 약 39% 작아지고 제품 높이가 낮아지면서 공간 효율성이 높아져 다양한 장비에 적용이 용이하다. 16CH는 120(W) x 50(D) x 38.5(H)mm, 32CH는 175(W) x 50(D) x 38.5(H)mm의 컴팩트한 크기를 자랑한다. 또 낄선을 연결하던 방식과 달리 E-con 타입 커넥터를 연결할 수 있도록 디자인된 N4시리즈는 사용자의 편리성을 최우선으로 고려했다. 개선된 N4 제품은 현장에서 더욱 쉽고 빠른 배선이 가능하고 현장 작업자의 실수를 최소화할 수 있다.

**주요 특징:** △ 최대 250mA/CH으로 높아진 디지털 출력 전류 △ 16CH 기준 2A/Common, 32CH 기준 4A/Common 출력 가능 △ 컴팩트한 크기로 다양한 장비에 구성이 용이함 △ 16CH 기준 120(W) mm X 50 (D) X 38.5 (H) mm △ 다양한 커넥터에 적용 가능해 고객 선택 확대

자료 제공: 아진엑스텍(www.ajinnextek.com)

		
N4ET-DI161E	N4ET-DO161E	N4ET-DB161E
		
N4ET-DI321E	N4ET-DO321E	N4ET-DB321E

Akribis Systems

## 리니어 옵티컬 앱솔루트 엔코더 'ABA-20' 및 'ABA-50' 시리즈



가다로운 자동화 및 다축 리니어 모터 애플리케이션의 경우, 장비의 성능과 신뢰성은 모션 제어 시스템에 좌우된다. 인코더와 전자 장치는 속도, 위치, 방향 또는 진동 데이터를 모니터링하고 인코딩할 수 있어야 하며 수집하는 정보는 매우 정확해야 한다. 이를 통해 예방 가능한 수리와 가동 중지 시간 없이 높은 처리량을 보장한다. 그리고 장치는 작아지고 빠르게 변화하므로 설계에 잘 맞아야 한다. 다음은 리니어 인코더 및 진동 센서에서 부드럽고 안정적인 동작을 보장하기 위해 알아야 할 몇 가지 특성이다.

### 리니어 인코더

정확한 포지셔닝 피드백이 필요한 펄스 시스템의 경우, 광학 앱솔루트 인코더를 이길 수 없다. 앱솔루트 인코더는 모터의 실제 각도 위치를 측정하고 광학 센서를 통합한 인코더는 가장 높은 분해능 또는 측정을 제공하기 때문이다. 리니어 인코더의 경우 고해상도 측정은 일반적으로 100nm 미만이다.

예를 들어, Akribis Systems의 ABA-20 및 ABA-50 리니어 광학 앱솔루트 인코더는 50nm까지의 측정 값을 제공한다. 이 인코더는 또한 센서와 컨트롤러 간의 안전하면서도 유연한 직렬 디지털 통신을 위해 널리 사용되는 Biss-C 인터페이스를 지원하며 36 x 13.5 x 14.8mm의 작은 크기로 제공된다.

### 진동 센서

원치 않는 진동으로 인해 다이렉트 드라이브 시스템이 최상의 상태로 실행되지 않을 수 있으므로 진폭과 주파수의 편차에 대한 경고를 받는 것이 중요하다. 센서의 감도가 높을수록 전체 기계의 진동을 더 잘 모니터링하고 저주파 진동을 측정할 수 있다. 그리고 3축에서 진동을 감지하는 기능은 진동의 전체 범위를 제공할 수 있다. 그러한 기계 진동 센서 중 하나인 MVC-ACC-94는 선택 가능한 3축 감지, 9,000mV/Gauss의 높은 감도, ±0.25G 감지 범위 및 최대 200Hz의 주파수 응답의 탁월한 조합을 제공한다.

또한 널리 사용되는 산업용 전자 데이터 통신 프로토콜인 MODBUS와 인터페이스 한다. ABA-20, ABA-50 및 MVC-ACC-94는 공장 자동화 및 정밀 제조 응용 분야를 위한 인코더, 센서 및 인터페이스 전자 장치 제품군의 일부다. 이 제품군에는 인기 있는 Mitsubishi Electric MR-J4 서보 증폭기와 호환되는 모든 12~32비트 BiSS-C 앱솔루트 인코더를 만드는 신호 변환기인 IIF-21-BiSS-MIT도 포함된다. 이 시리즈의 각 제품은 지속적으로 축소되는 자동화 장비에 쉽게 설치할 수 있는 컴팩트한 크기, 견고한 구조 및 표시등이 특징이다.

### Akribis의 인코더와 센서

자동화 기계가 점점 더 작아지고 빨라지고 더 정확한 모터 및 동작 제어가 요구됨에 따라 최적의 성능을 유지하기 위해 위치 및 진동 불규칙성을 식별하고 완화하는 데 센서 데이터가 핵심이 된다. Akribis Systems의 올바른 인코더와 센서를 사용하면 이러한 시스템이 요구하는 원활하고 정밀한 작동을 보장하여 효율성과 처리량을 극대화할 수 있다. <sup>①</sup>

자료제공: Akribis Systems([www.akribis-sys.com](http://www.akribis-sys.com))

## Galil

## 단축 모션 컨트롤러 'DMC-3x01x'

DMC-3x01x 모션 컨트롤러 시리즈는 Galil의 단일 축 모션 컨트롤러로서, 32비트 RISC 프로세서를 사용하여 이전 모델보다 빠른 속도를 제공한다. 모든 Galil 컨트롤러와 마찬가지로 DMC-3x01x 프로그래밍은 두 자리 수 및 직관적인 명령과 서보 튜닝 및 분석을 위한 전체 소프트웨어 도구 세트로 단순화된다.

## 주요 특징

- 콤팩트한 카드 레벨 또는 박스 레벨 유닛으로 사용
- 모든 전력 범위의 스테퍼 또는 서보 모터 증폭기에 연결
- 내부 800와트 브러시리스 사인 드라이브 또는 공간, 비용 및 배선을 최소화하는 마이크로스테핑 드라이브와 함께 구입 가능
- 독립형으로 작동하거나 이더넷을 통해 PC에 네트워크로 연결
- 동작 모드에는 점대점 포지셔닝, 위치 추적, 조깅, 컨투어링, 전자 기어링 및 ecam 포함

## 주요 기능

- 2개의 데이터 체인 가능한 이더넷 100 Base-T 포트, 115kbaud RS232 포트 1개



- 이더넷은 여러 마스터와 슬레이브를 지원
- I/O 장치와의 통신을 위한 TCP/IP, UDP 및 Modbus TCP 마스터 프로토콜
- 최대 15MHz의 인코더 피드백, 구적 표준, SSI 및 BiSS 인코더 옵션 (SER), 정현파 인코더 옵션(DMC-31xxx)과 메인 및 보조 인코더 입력
- 프로그램, 변수 및 배열을 위한 비휘발성 메모리
- 4개의 프로그램 동시 실행
- 광학적으로 분리된 순방향 및 역방향 제한 입력 및 원점 복귀 입력
- 8개의 분리 및 격리된 입력과 4개의 격리된 출력 ④

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

## 힐셔

## 자동화 위한 유연한 통신 모듈 'comX'

힐셔([www.hilscher.com](http://www.hilscher.com))의 자동화를 위한 통신 모듈 'comX'는 자동화 장치에 네트워크 인터페이스를 장착하기 위해 개발되었으며, 모든 통신 작업은 대상 플랫폼 프로세서와 독립적으로 모듈에서 자동으로 실행된다.

comX는 모든 주요 실시간 이더넷 프로토콜을 마스터 또는 슬레이브로 지원하고 정확히 하나의 모듈에서 모든 네트워크별 요구 사항을 처리한다. 라인 토폴로지를 지원하기 위해 모듈에는 2개의 이더넷 포트가 장착되어 있다. 프로토콜은 해당 펌웨어 및 마스터용 소프트웨어 라이선스를 로드하여 빠르고 안정적으로 변경된다. 실시간 이



더넷 통신 외에도, 자동화 장치의 호스트 프로세서에서 자체 IT 솔루션을 구현하기 위한 통합 웹 서버와 추가 이더넷 채널이 있다. ④

자료제공: 힐셔([www.hilscher.com](http://www.hilscher.com))

텔레다인 르크로이

## 케이블 테스트용 고급 케이블 테스터 'RapidWave4000' 개발



텔레다인 르크로이([www.teledynelecroy.com/korea](http://www.teledynelecroy.com/korea))는 USB Type-C, HDMI 2.1과 같은 표준 인터페이스 케이블 및 최대 48Gb/s 전송 속도를 지원하는 기타 케이블 테스트에 필요한 까다로운 생산 테스트 요구 사항을 충족하는 고급 케이블 테스터를 발표했다. 새로운 케이블 테스터는 신호 무결성 테스트 속도가 빠르며, 낮은 장비 구매 비용과 낮은 운영 비용으로 완벽한 케이블 테스트를 보장한다.

비디오, 데스크탑 컴퓨터, 노트북 및 모바일 장치에 사용하는 용도로 최근에 발표된 케이블들은 이전에 발표된 케이블보다 2~4배 더 빠른 신호를 전송하고 4배 더 많은 전력을 전달해야 한다. 이러한 복잡한 케이블은 엄격한 설계 및 생산 요구사항을 충족해야 하며, 연결된 장치의 데이터 전송에 영향을 주는 예외 없이 높은 품질의 데이터 전송을 보장할 수 있는 새로운 유형의 테스트가 필요하다.

지금까지 테스트 장비 공급업체는 고속 케이블 테스트에 대한 새로운 시장 요구 사항을 충족하지 못하고 케이블 제조업체가 고속 케이블을 부적절한 방법으로 테스트하거나, 설계 연구소에서 사용되는 고가이며 측정 속도가 느린 연구용 범용 장비를 사용하는 맞춤형 테스트 장비 랙에 의존했다.

RapidWave4000 고급 케이블 테스터는 USB Type-C, HDMI 2.1 및 기타 고속 케이블의 포괄적이고 빠르고 비용 효율적인 자동 생산 테스트에 필요한 요구 사항을 충족시킨다. USB4, USB 3.2, DisplayPort 2.0, Thunderbolt 3 및 Thunderbolt 4 표준 인터페이스는 USB Type-C 케이블을 이용해 연

결 및 데이터를 전송한다. RapidWave4000의 생산 모듈은 연속성, DC 저항(DCR), 대기 전류 및 E-마커 판독(USB Type-C 케이블용)과 같은 생산 테스트와 신호 무결성 삽입 손실 테스트를 신속하게 수행한다.

RapidWave4000의 고급 신호 무결성 모듈은 임피던스 프로파일, 인터페어 스큐(inter-pair skew), 인트라페어스큐(intra-pair skew) 및 크로스 토크를 테스트하고 고해상도 삽입 손실 및 아이다이아그램을 제공한다. 이러한 광범위한 테스트 기능은 대량의 고속 생산 테스트 요구사항은 물론 품질 보증 및 설계 엔지니어가 필요로 하는 고장 분석 테스트를 완벽하게 충족한다. 낮은 비용의 교체형 어댑터를 사용하면 케이블의 유형에 맞게 모듈을 연결하여 여러 테스트 과정에서 테스트 일관성을 보장한다. 또한 업계 최초로 테스트 회수별 비용 지불 옵션을 사용할 수 있어 장비 구매 비용을 최대 40%까지 절감할 수 있다. <sup>1)</sup>

자료제공: 텔레다인 르크로이([www.teledynelecroy.com](http://www.teledynelecroy.com))

구동 · 전달 · 제어 시스템 관련 엔지니어링 기술전문지

**MOTION CONTROL** 정밀 측정컨트롤

모션컨트롤 웹사이트를 방문하시면 무료구독 서비스를 제공합니다.

TEL. 02-824-9655 E-mail. [pass@motioncontrol.co.kr](mailto:pass@motioncontrol.co.kr)

스위스아미에트

## 소형 Brushless motor를 이용한 전동 그리퍼



지금까지의 신속하고 강력한 소형 그리핑 시스템은 공압으로만 가능했다. 왜냐하면 압축 공기를 시간 지연 없이 많은 양의 압력을 전달할 수 있기 때문이다. 하지만 압축된 공기를 제공하기 위해서는 복잡한 인프라를 필요로 하며 모든 생산 단계에 적용하는 것은 어렵고 비용이 많이 든다. 다행스럽게도 전동 그리퍼 덕분에 이것은 더 이상 필요 없게 되었다. FAULHABER의 Brushless DC-Servomotor가 전용된 전동 그리퍼는 쉽게 공압 장치와 대등한 성능을 만들 수 있다.

### 빠른 그리핑을 통한 생산성 향상

Pick & Place는 작은 부품을 그리퍼하는 고전 애플리케이션의 용어이다. 작은 부품들을 집어 적당한 장소에 두는 것은 많은 일반적인 작업과 조립 공정에서도 사용되고 그 외 다양한 곳에서도 사용된다. 예를 들어, 현대의 대규모 실험실에서 수천 개의 혈액, 시약 샘플이 분석용 플레이트 위로 고속 분배된다. 이 플레이트를 소형 로봇으로 집은 후 분석 절차 및 다음 단계로 이송하게 된다. 또 다른 응용 분야는 전기 기계 또는 전자 장치용 회로 기판의 조

립이다. 이 공정에서 그리퍼는 부품을 단단히 잡아야 하지만 작업물을 손상시키지 않아야 한다. 또한 대다수의 공정에서 정확하고 미세한 힘뿐만 아니라 속도도 중요한 역할을 한다. 빠른 그리핑은 생산성을 향상시킨다.

산업용 그리퍼의 경우 현재까지 공압식 작동 시스템의 점유율이 매우 높다. 이는 전통적 측면과 실용적인 측면에서 기인된 것이다. 공압 액추에이터는 출력 밀도가 높기 때문에 작은 중량으로도 상대적으로 높은 힘을 전달할 수 있다. 그리고 이 힘은 시간 지연 없이 사용할 수 있으며, 제어 밸브가 열리자마자 공급된 압축 공기는 원하는 리프팅 작업(그래핑)을 즉시 수행할 수 있다.



### 인프라가 필요한 공압시스템

기본적으로 공압식 액추에이터는 열림 또는 닫힘, 최대 힘 또는 힘 없는 두 가지 상태만 있다. 힘의 증분 제어는 상당한 비용과 제어 기술 관련 노하우가 있어야만 가능하다. 제어 장치의 전기 접점과 함께 공압 그리퍼에는 압축 공기 라인에 대한 연결이 추가로 필요하다. 보통 협소한 상황에서 작은 부품을 가공할 때 이 부분



이 문제가 될 수 있다. 그러나 가장 큰 단점은 공압 시스템 자체이다. 일정한 압력을 모든 지점에서 지속적으로 사용하기 위해선 최소 하나의 압축기와 복잡한 제어 시스템을 필요로 한다. 따라서 새로운 시설에서는 추가 인프라 없이 작업을 수행할 수 있는 전동 액추에이터 시스템을 사용하는 경향이 점점 더 커지고 있다.

### 능동적이고 파워풀한 모터

FAULHABER의 BX4 시리즈 4pole 브러시리스 DC 서보 모터를 통해 그리퍼에 강력한 성능을 제공할 수 있다. 이 모터는 질량 대비 최대 토크와 출력을 제공하는 매우 높은 효율을 가지고 있다. 컴팩트하고 견고한 디자인으로 경제적이고 실용적으로 제작할 수 있다. 모터는 코깅 없이 작동하기 때문에 일정한 토크 출력은 위치에 영향을 받지 않는다. 또한 낮은 회전 질량 덕분에 매우 빠른 동적 응답을 얻는다. 이는 동작을 시작하거



나 더 낮은 rpm 범위에서 전체 토크를 즉시 사용할 수 있다. 그리퍼 핑거가 아주 짧은 거리만 이동하는 경우가 많기 때문에 빠른 동적 응답은 이 애플리케이션에서 매우 중요하다. 특히 최고 품질의 모터 기술의 장점은 낮은 전력 소비이다. ④

자료제공: 스위스아미에트(www.swissamiet.com)

## 힐셔, 초소형 칩 캐리어에 Open Modbus/TCP 프로토콜 스택 출시

산업용 통신 및 자동화 분야의 선도적인 솔루션 기업 힐셔는 최근 초소형 칩 캐리어 제품인 netRAPID 90에 Open Modbus/TCP 프로토콜 스택을 지원한다고 밝혔다. 이를 통해 산업용 통신 기술 업체들은 기존의 유연한 멀티-프로토콜 지원형 임베디드 모듈인 netRAPID 90 제품의 지원 가능 프로토콜을 더욱 다양하게 활용할 수 있다. netRAPID 90은 모든 테스트를 거친 후 사전 로드된 스택과 함께 제공된다.

netRAPID 90은 슬레이브 인터페이스 역할을 하며 펄드버스, 실시간 이더넷 및 IoT 프로토콜을 하나의 설계로 지원하고 표준 QFP 부품처럼 마더보드에 납땜을 통해 부착된다. 15 x 32 mm의 초소형 크기와 확장된 온도 범위를 지원하는 이 모듈은 소형 센서나 로봇 부품으로도 적합하다. 최소 전력 소모를 특징점으로 하는 고에너지 효율의 해당 칩 캐리어 제품은 현재 PROFINET, EtherCAT, EtherNet/IP, PROFIBUS, DeviceNet 및 Open Modbus/TCP등에 사용할 수 있다. 이 외에, POWERLINK, CANopen, Sercos 및 CC-Link IE Field Basic 프로토콜 스택들의 로딩이 완료된 모듈이 이미 출시를 앞두고 있다. ④



자료제공: 힐셔(www.hilscher.com)

이에스테크놀러지

## 이에스테크놀러지 ‘전기리프트’ 다양한 추력 및 광범위한 스트로크

(주)이에스테크놀러지는 한국 전기리프트 시장의 선두 기업으로서, 최상의 기술 지원은 물론 17년 이상 다양한 분야의 경험으로 시스템 솔루션을 제공하는 기업이다. 23년 이상 축적된 기술과 노하우로 전기실린더 및 전기리프트 분야에서 고객의 어떠한 요청에도 적합한 솔루션을 제공하는 이에스테크놀러지의 전기리프트는 다양한 강점과 이점을 갖고 있다.

### 이에스테크놀러지 전기리프트의 특징

이에스테크놀러지의 전기리프트는 △ 유압 및 공압 실린더의 대체품 △ 다양한 추력(최대 1톤-1만N), 선택 가능한 광범위의 스트로크(최대 3M), 맞춤형 속도 △ 슬림하고 컴팩트한 크기에 강력한 힘 △ 높은 측면 하중(편하중/밴딩모멘트-최대2500Nm) △ 저소음 △ 견고하고 안정적 △ CE인증을 통한 품질 보증 △ 다양한 형상과 안테나형 다단 칼럼(최대 7단) △ 옵션으로 홀센서 또는 포텐시ومي터를 이용한 동기 제어(최대 4대), 위치 저장 기능, 부드러운 출발 및 멈춤 기능 △ PC 또는 PLC를 통한 위치 제어 △ 지속적인 사용 또는 고속 제품의 경우 주문형으로 공압실린더 내장 가능 △ 고하중 제품의 경우 주문형으로 유압실린더 내장 가능 △ 낮은 높이에서 긴 스트로크의 경우 안테나형 다단 리프트 주문 제작 가능 △ 모든 칼럼은 알루미늄으로 제작되면 표면은 아노다이징(산화피막) 처리함 △ 경쟁력있는 가격 등의 강점을 갖고 있다.

### 대표적인 응용분야

무엇보다 이에스테크놀러지의 전기리프트는 작은 크기에 큰 힘, 고성능, 정밀한 반복성, 간편한 사용성을 가지고 있기 때문에 각종 산업 현장에서 산업용 기기/장비, 공장 자동화, 포장 장비 등에 적용되고 있다. 특히 최근에는 협동로봇에 적용되고 있으며, 제품



내부의 홀센서 및 각종 위치감지 센서와 산업 현장의 PLC 시스템을 연동하여 자동화 시스템을 구축한다.

뿐만 아니라 치과용 파노라마 X-ray 및 CT의 높낮이 제어에 이에스테크놀러지의 전기리프트를 적용하여 사용자의 키에 따른 높이 조절에 사용되고 있다. 여러 치과용 기기 제조사에 요청에 따라 각사의 디자인으로 주문 제작된 전기리프트를 11년 이상 양산 납품하고 있다. ④

자료제공: 이에스테크놀러지(www.ergo.kr)

ABB

## STEM 인증 교육용 로봇 'IRB 1090' 발표

ABB는 산업용 교육 로봇 'IRB 1090'의 출시와 함께 교육 서비스를 확대한다고 밝혔다.

세계적인 교육 기관인 STEM이 인증한 IRB 1090 로봇은 학생들의 역량을 높이고, 고용 확보에 있어 경쟁 우위를 제공하도록 설계됐다. 광범위한 교육 서비스의 핵심인 신규 교육용 로봇은 산업용 로봇뿐만 아니라 교육 패키지, 차세대 컨트롤러, 시장 선도적인 프로그래밍 및 시뮬레이션 소프트웨어를 포함한다.

ABB 로보틱스 인더스트리 총괄 크레이그 맥도넬 상무는 “2301명의 교육 전문가를 대상으로 한 2023년 ABB 글로벌 설문에 의하면 응답자의 80%가 로봇, 자동화가 향후 10년 간 고용의 미래를 형성할 것이라고 답변했다”며 “현재 교육 프로그램에서 로봇을 사용하는 곳은 4곳 중 1곳에 불과하다. 세계 최대 산업용 로봇 제조업체로서 ABB는 로봇을 모두가 이용하는 데 일조하기로 결정했다. IRB 1090 교육용 로봇은 교육 공간에서 산업용 로봇에 대한 수요 증가에 부합한다”고 말했다.

ABB IRB 1090은 580mm 리치와 3.5kg 페이로드를 제공하며, 이전 모델에 비해 10% 작은 공간과 20% 경량화로 쉽게 이동, 설치, 배치가 가능하다. ABB OmniCore E10 울트라 슬림 컨트롤러와 결합된 교육용 로봇은 학생들이 모션 컨트롤, TrueMove, QuickMove, 외부 가이드 모션 및 에너지 절약 전력망 피드백 솔루션을 포함해 최신 로봇 개발에 대한 기술을 배울 수 있도록 기능을 향상시켰다.

또한 로봇과 컨트롤러를 사용하는 학생들은 로봇 자동화가 다양한 부문 및 응용 분야에서 어떻게 적용가능한지 배울 수 있다. 교육 기관, 로봇 판매업체, SI 업체는 조립, 자재 핸들링, 아르 용접 및 분사와 같은 다양한 응용 셀을 설계하고 사용자를 지정할 수 있다. 비전 카메라, 그리퍼, 작업 공간, 받침대 및 이동식 카트와 같은 다양한 액세서리가 포함돼 특정 요구 사항을 충족시킬 수 있다.

ABB는 누구나 이용 가능한 로봇 정책의 일환으로, IRB 1090 로봇 구매 시 RobotStudio 프리미엄 라이선스 100개를 무료로 제공한다.



RobotStudio는 학생들이 실제 로봇 구매 전에도 로봇 프로그래밍 기초를 배울 수 있는 가상 프로그램이다.

ABB는 40여 개국의 교육 기관과 협력해 학생들이 로봇 프로그래밍 기초 과정에 참여할 수 있도록 지원 중이며, 더불어 매년 3만 명 이상의 전 세계 고등학교, 대학교 학생들을 교육하고 있다. 자세한 내용은 IRB 1090 교육용 로봇 웹사이트에서 확인 가능하다.

ABB Robotics & Discrete Automation은 세계를 선도하는 로봇 및 자동화 공급업체로, 로봇과 자율 이동 로봇, 기계 자동화 솔루션, 가치 창출을 위해 설계 및 조정이 가능한 소프트웨어를 포함해 포괄적인 통합 포트폴리오를 보유하고 있다. 자동차부터 전자, 물류에 이르기까지 다양한 산업 및 모든 기업이 탄력적으로 유연하고 효율적으로 변화하도록 지원한다. ABB 로봇 자동화는 약 53개국 100여 곳에서 1만1000여 명의 직원이 근무하고 있다. <sup>18</sup>

자료제공: ABB([www.abb.kr](http://www.abb.kr))

Renishaw

## ‘FORTiS’ 밀폐형 리니어 엔코더, 공작 기계 총 유지비용 절감의 핵심



‘밀폐형 리니어 엔코더’ 또는 ‘리니어 스케일’로도 알려진 밀폐형 리니어 엔코더를 채택하는 것이 고정밀 공작 기계를 특징할 때 핵심적인 고려사항으로 널리 받아들여지고 있다. 설계 개선, 온도 제어 및 오차 매핑과 같은 오차 경감 기법을 고려해볼 때 리니어 엔코더를 채택하면 가공 정확도, 반복정도 및 표면 마감도가 더욱 개선된다. 또한 일부 기계 설계 사양으로 리니어 엔코더를 채택하면 다른 독자적 보상 시스템을 사용하지 않고도 온도 변동 및 불나사 마모의 영향을 상당히 낮출 수 있다. 기본적인 기계 설계 및 통합형 보조 시스템과 관계없이 리니어 축용 리니어 엔코더를 적용해도 불량한 기계의 성능을 높일 수는 없지만 양호한 기계의 성능은 확실히 개선된다. 점점 더 높은 성능의 기계에 대한 수요가 증가함에 따라 풀 클로즈 위치제어 시스템이 제공하는 이점과 리니어 엔코더를 통해 전달되는 직접적인 피드백에 대한 관심도 증가하고 있다.

### 다년간 축적된 Renishaw 기술력

수십 년 동안 교정, 프로빙, 공구 세팅, 계측 및 좌표 측정 분야에서 Renishaw 브랜드는 공작 기계 제조업체들과 산업 분야 사용

자들로부터 인정받고 있다. Renishaw는 또한 현대 광학 기술을 기반으로 한 다양한 개방형 엔코더 제품군도 개발하고 있다. 업계에서 입증된 이러한 엔코더는 광범위한 산업 분야에 걸쳐 정밀 계측 및 모션 제어 용도로 사용된다. 공작 기계, 계측, 위치 측정 및 모션 제어 분야에서 다년간 축적된 Renishaw 기술력이 기존의 밀폐형 옵티컬 엔코더보다 확실한 이점을 제공하는 새롭고 혁신적인 밀폐형 리니어 엔코더 개발에 적용되었다.

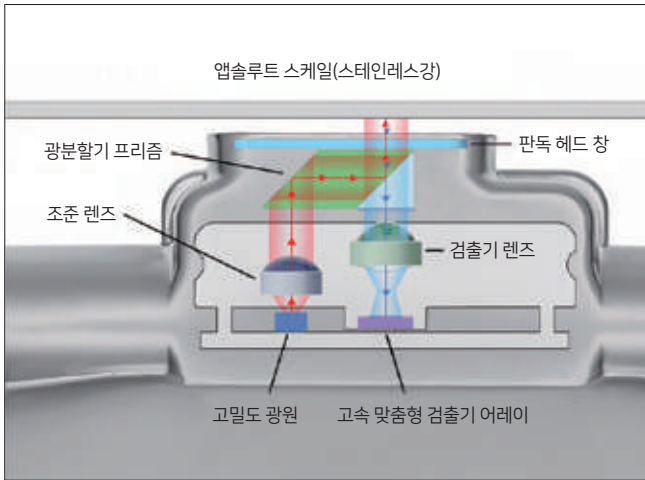
### FORTiS 엔코더의 특징점

기계에 엔코더를 설치하는 데 필요한 시간과 노력을 최대한 줄일 필요가 있다. FORTiS 엔코더는 다른 밀폐형 옵티컬 엔코더의 전통적인 설계들과 호환된다. 측정 길이도 기존 기계 설계와 일치하며 FORTiS-S(표준) 모델은 140~3040mm 범위이고, 공간 절약형 FORTiS-N(슬림형) 모델은 70~2040mm 범위이다. 이러한 엔코더는 가장 널리 사용되는 컨트롤러 통신 프로토콜과 50~0.5nm의 분해능 옵션으로 사용할 수 있다. 다중 판독 헤드 시스템과 다양한 기능 안전 버전도 지원한다.

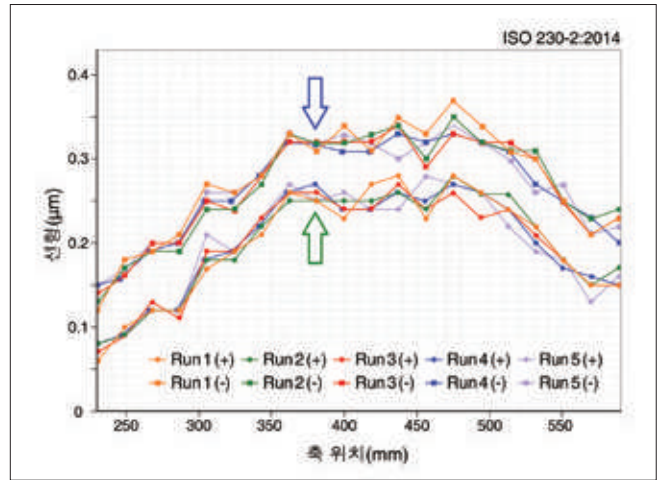
그런데 FORTiS 엔코더 시스템의 내부 구조에는 기존의 밀폐형 엔코더 설계와는 확연히 다른 혁신적인 기능이 다수 포함되어 있다. 유리 대신 더 견고하며 열팽창 계수(CTE)가  $10.1 \pm 0.2 \mu\text{m}/\text{m}/^\circ\text{C}$ 로 대부분의 기계에 사용되는 모재의 CTE와 비슷한 강도의 견고한 스테인리스 강철로 스케일을 제작했다. CTE 값이 일치하면 측정 확실도를 높이는 동시에 열 영향으로 인한 오차를 줄이는 데 도움이 된다.

10nm RMS 미만의 낮은 위치 노이즈(지터),  $\pm 40 \text{ nm}$ 에 불과한 보간 오차(SDE, 눈금 간격 내 오차) 덕분에 뛰어난 정확도의 엔코더 피드백이 제공되어 더 원활한 속도 제어와 위치 안정성이 보장된다.

<그림1>에 보여진 것처럼 단일 트랙 미세 피치( $30 \mu\text{m}$ ) 옵티컬



<그림1> FORTIS 엔코더 판독 헤드 옵틱 기법



<그림2> FORTIS 엔코더 히스테리시스 오차는 5번의 실험 실행 후 양(전진) 및 음(후진) 방향으로 나타난다.

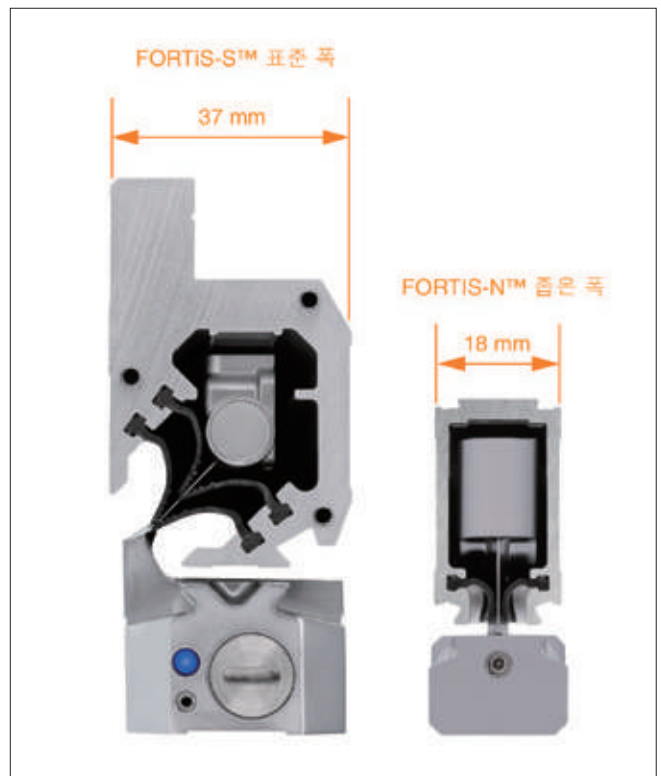
스케일은 밀폐형 판독 헤드에 내장된 소형 초고속 디지털 카메라로 판독하여 이물 내성이 개선된다. 어떠한 접촉도 없이 판독 헤드가 스케일 위를 이동하므로 섬세한 롤러 베어링과 스프링이 장착된 접촉 유도 메커니즘을 사용하는 기존 엔코더 설계와 비교해 상당한 이점을 제공한다.

내부에서 이동하거나 미끄러지는 부품을 제거하면 마모가 발생하지 않고, 스케일 파손 위험이 최소화되며 신뢰성이 향상되어 시스템 수명이 길어진다. 더 나아가 기계적 접촉 설계와 연관된 히스테리시스와 백래시 오차가 감소해(그림2 참조) 동작물 표면 마감도와 형태가 개선된다.

### 획기적인 판독 헤드 설계

Renishaw 엔지니어들이 가장 집중된 점은 밀폐형 리니어 엔코더에 진동이 미치는 영향이었다. 기존의 접촉식 엔코더는 특히 거친 재료의 가공, 간헐적 절삭, 점진적 기계 마모 등과 같은 특정 조건에서 진동 효과에 취약한 것으로 알려져 있다.

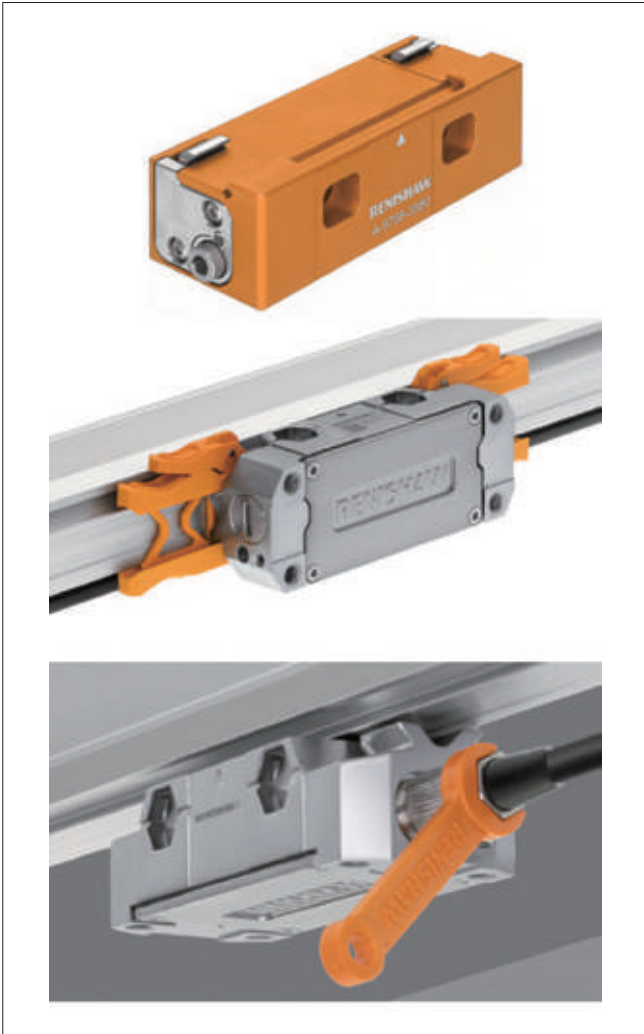
FORTIS-S 및 FORTIS-N 모델 모두의 비접촉식 판독 헤드는 튜닝된 매스 댐핑 기술을 적용하여 동급 최고의 내진동성을 제공한다. 엔코더의 공진 주파수에서 장시간 30g을 초과하여 실시한 테스트에서도, 두 FORTIS 엔코더 모델은 동일하게 강력한 측정 성능을 달성하고 동일하게 열악한 조건에 내성을 보였다. 또한 드물게 엔코더 하우징이 침수되는 경우에도 <그림3>의 밀폐형 판독 헤드 본체는 엔코더의 침수를 방지하며, 현장 청소가 가능하여 '기계 가동중단' 상황에서 신속하게 복구할 수 있다.



<그림3> 비접촉식 판독 헤드 방향을 보여주는 FORTIS-S 및 FORTIS-N 인클로저 관통 수직 단면

### 보다 쉽고 빠른 설치

기계에 엔코더를 설치하는 데 필요한 시간과 노력을 최대한 줄여야만 한다. 기존의 밀폐형 엔코더와 달리 FORTIS 엔코더는 설치 과정에서 다이얼 게이지와 주변 진단 장비에 의존하지 않는다. 특

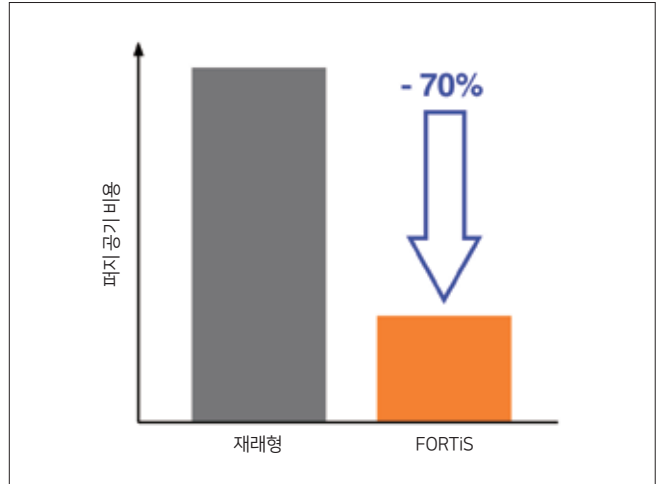


<그림4> 설치 액세서리 견본(FORTIS-S 모델의 경우)

허 받은 Renishaw 셋업 LED와 정교하게 설계된 설치 액세서리를 이용하면 직관적인 절차에 따라 공간이 제한된 장소에서도 다른 일반 접촉식 엔코더 시스템보다 최대 90% 빠른 속도로 단번에 설치가 가능하다. FORTIS 설계의 주요 장점은 셋업 LED를 통해 신호 강도를 보여주는 것으로, 최대 신호 강도를 보여주는 파란색 LED를 통해 축이 이동하는 동안 엔코더 본체와 판독 헤드의 정확한 정렬도 확인할 수 있다.

공작 기계 제조업체에게 이렇게 단순한 설치 방법은 이제 조립 작업자가 리니어 엔코더를 설치하여 공장의 생산 흐름을 개선하여 고도로 숙련된 기술자들을 다른 작업에 투입할 수 있다는 것을 의미한다.

체계적인 유지보수 프로그램의 일환으로 엔코더를 교체하든,



<그림5> FORTIS 엔코더와 기존 밀폐형 엔코더 사이 퍼지 공기 비용 비교

‘기계 가동중단’ 상황에서 긴급 수리를 진행하든, 정비 및 수리 담당 기술자의 경우에도 마찬가지이다. 최종 사용자도 가동중단으로 발생하는 비용을 크게 감축할 수 있다.

#### 에너지 소비량 및 운용 비용 감축

Renishaw는 가장 열악한 조건에서 5년 동안 시뮬레이션한 가속 수명 테스트를 통해 첨단 DuraSeal 립 씰을 개발하고 개선했다. 마모 및 공작 기계 윤활제에 대한 내성이 뛰어나고 밀폐력이 탁월할 뿐 아니라 공기 퍼지를 함께 사용할 경우 최대 IP64까지 유입 보호 기능을 제공한다. 이 씰 설계는 기계 가동 시간을 증가시킬 뿐만 아니라 공기 퍼지 시스템의 공기 누출을 최대 70%까지 낮춰서 운용 비용과 탄소 배출량을 줄이고 수명은 연장시킨다.

DuraSeal 립 씰의 수명 마모 테스트는 대상 접촉면에 미세한 철 조각과 탄화물 입자를 의도적으로 첨가하여 최대 마모에 노출시키는 방식으로 진행했다. 1400만 주기를 진행한 후에도 립 씰의 마모도는 경미한 수준에 그치고 성능에도 전혀 문제가 없는 것으로 나타나 극도로 강력한 연마제에 엔코더가 노출되는 그라인딩과 같은 분야에서 장기간 사용하기에 적합하다는 것이 입증되었다. 이러한 설계 혁신을 통해 FORTIS 밀폐형 리니어 엔코더 제품군은 공작 기계 제조업체, 고객 및 기계를 유지보수하는 기술자에게 기계 성능과 작동에 있어 주요한 기술적, 상업적 이점을 제공한다. <sup>18</sup>

자료제공: Renishaw(www.renishaw.co.kr)

키슬러코리아

## 온도용 멀티채널커넥터 및 비접촉 캐비티센서 등 발표



▲ 온도센서용 8채널 멀티채널커넥터 '2205B'

동적 계측기술 전문 글로벌 기업 키슬러코리아(이하 키슬러)가 온도센서용 8채널 멀티채널커넥터 '2205B' 및 비접촉 캐비티센서 '9239B' 등 신제품을 출시했다고 밝혔다.

온도용 멀티채널커넥터 유형 2205B는 이전의 4채널에서 8채널 통합용으로 업데이트된 제품이다. 최대 8개 온도 센서의 신호를 정규화된 0...10V 전압 신호로 증폭한다. 이전 모델에 비해 K, J, N 등 다양한 열전대 유형의 동시 연결이 가능하다.

컴팩트한 디자인을 갖춘 2205B는 사출 성형에 금형의 캐비티 온도를 측정하며, 키슬러 온도 센서와 함께 사용하도록 최적화된 제품이다. 온도 센서는 최대 400°C까지 측정 가능하고, 커넥터는 최대 125°C의 온도까지 가동 가능해 금형 공정 전반의 온도 측정에 적합하다.

또 비접촉 캐비티센서 9239B는 직경 2.5mm의 매우 콤팩트하고 민감한 소형 측정 핀 타입이다. 캐비티 벽 뒤의 금형 구조에 설치돼 캐비티 압력으로 인한 사출 단계 중 금형의 압축을 측정한다. 측정 핀의 치수가 매우 작기 때문에 소형 금형, 복잡한 다중 캐비티 금형에서 설치 옵션을 더욱 폭넓게 선택할 수 있는 것이 특징이다.

이 제품은 고감도 키슬러 크리스탈 KI85를 사용해 감도를



▲ 비접촉 캐비티센서 '9239B'

27pC/N까지 높였다. 광학 요구사항이 높은 플라스틱 사출 성형에 적합한 데다 플라스틱 부분에 센서 자국이 없다는 장점을 지닌다. 제한된 공간에 사용할 수 있는 가장 작은 센서이자 비접촉식 공동 압력 측정 정확도를 향상시킨 유일한 센서다.

키슬러는 “신규 출시된 온도 측정용 8채널 멀티 채널 커넥트나 비접촉 캐비티 센서 모두 공정 불량률 감소에 기여하는 솔루션이다”라고 밝혔다. 또한 “렌즈나 광섬유와 같은 광학 사출 성형 부품, 자동차 엔지니어링 응용 분야 및 가정용 가전제품, 표면 부품에는 이젝터 또는 센서로 인해 눈에 보이는 흔적이 없어야 한다”면서 “이번 신제품은 렌즈 제조업체나 자동차 인테리어, 백색 가전 등 표면 요구 사항이 높은 분야에 최적화돼 있다”고 설명했다. ④

자료제공: 키슬러코리아(www.kistler.com/KR/en)

### Online Exhibitions

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

www.motioncontrol.or.kr



JAI

## 8.1 메가픽셀 UV 카메라

JAI([www.jai.com](http://www.jai.com))가 고성능 5GBASE-T(5GigE) 인터페이스를 탑재한 새로운 8.1 메가픽셀 UV 고감도 카메라 Go 시리즈 'GO-8105M-5GE-UV' 모델을 출시했다.


향상된 해상도와 UVA, UVB를 넘어 UVC까지 확장된 더 높은 스펙트럼 감도를 제공하는 이 새로운 카메라는 JAI의 다른 3가지 UV(자외선) 카메라 모델보다 뛰어난 성능을 제공한다.

Sony Pregius S IMX487-AAMJ CMOS 센서를 29x29x68mm의 소형 폼팩터에 탑재한 'GO-8105M-5GE' 모델은 5GigE 인터페이스를 통해 초당 최대 66 프레임의 풀 해상도 8.1 메가픽셀 이미지를 생성하는 것이 특징이다.

카메라 인터페이스에는 사용 가능한 대역폭에 따라 네트워크 성능 및 호스트 PC에 맞춰 카메라의 출력을 2.5GBASE-T(2.5Gbps) 또는 1000BASE-T(1Gbps)로 자동 조정해주는 기능(자동 협상 기능)이 담



재되어 있다.


카메라는 Pregius S 센서의 2.74 $\mu$ m 픽셀 크기를 통해 컴팩트한 2/3" C-마운트 광학 형식을 제공한다. Pregius S 센서에는 이미징 성능의 저하 없이 작은 픽셀 크기를 지원하는 후면 조명이 탑재되어 있다. 8비트, 10비트 및 12비트 출력 형식도 지원 가능하다. 

자료제공: 화인스텍([www.fainstec.com](http://www.fainstec.com))

Emergent Vision Technologies

## 25GigE 카메라 'HB-127-S'

Emergent Vision Technologies([emergentvisiontec.com](http://emergentvisiontec.com))의 새로운 카메라 'HB-127-S'에는 소니 IMX661 CMOS 센서가 탑재돼 있다. 전체 해상도(13400 x 9528)에서 초당 19.9프레임을 얻을 수 있다. 초고속 25GigE SFP28 인터페이스는 저비용 액세스리, 낮은 CPU 오버헤드, 낮은 대기 시간, 낮은 지터, IEEE1588을 사용한 정확한 다중 카메라 동기화 등 많은 이점을 제공한다.

Emergent Vision Technologies의 사장 겸 CTO인 John Ilett은 "공장 현장과 그 이상에서 진화하는 머신 비전 및 이미징 애플리케이션은 종종 고객의 고유한 요구에 적합한 최첨단 기술을 필요로 한다"며 "HB-127-S는 센서 크기 및 속도에 대한 옵션이 필요한 시스템 통합업체 및 OEM에 머신 비전 애플리케이션을 위한 신뢰할 수 있는 고성능 카메라를 제공한다"고 설명했다. 



자료제공: Emergent Vision Technologies([www.emergentvisiontec.com](http://www.emergentvisiontec.com))



Advantech

## AI 비전검사 시스템 솔루션 제공

Advantech(www.advantech.com)이 Overview와 협력하여 새로운 첨단 AI 카메라인 'ICAM-500'과 딥 러닝 기술을 결합한 '엔드 투 엔드' 인공지능(AI) 비전 검사 솔루션을 제공한다고 밝혔다.

Overview의 'Snap 플랫폼'은 장치 관리, 알고리즘 개발, 제품 품질 지원 및 추적 가능성에서 모든 것을 처리하는 적응형 머신 비전 솔루션이다. Advantech의 ICAM-500과 같은 스마트 카메라와 통합되면 Snap 플랫폼은 PLC 트리거, 간격 또는 비디오 이벤트의 경우 연속 캡처에서 자동으로 검사할 수 있다.

일반적인 비전 시스템과 달리, Snap 플랫폼은 모든 관련 프로세스 데이터를 저장하고 모든 장치의 추적 가능한 시각적 기록을 생성한다. 데이터는 쉽게 검색하고 분석할 수 있도록 분류된다. 이것은 추적성에 도움이 될 뿐만 아니라 수율 손실 소스를 발견할 수 있게 해준다. 사용자는 데이터 후처리를 통해 손실의 근본 원인을 파악할 수 있다.

NVIDIA Jetson Nano 모듈이 내장된 Advantech의 새로운 ICAM-500 AI 카메라는 산업용 이미지 센서, 고급 LED 조명, 가변 초점 렌



즈와 획득 및 AI 컴퓨팅 기능을 결합한다. 이러한 기능을 통해 시스템 통합업체와 소프트웨어 공급업체는 AI와 머신 비전을 애플리케이션에 통합하는 동시에 AI AOI(자동 광학 검사), AI OCR(광학 문자 인식) 및 객체 인식을 효율적으로 수행할 수 있다. <sup>④</sup>

자료제공: Advantech(www.advantech.com)

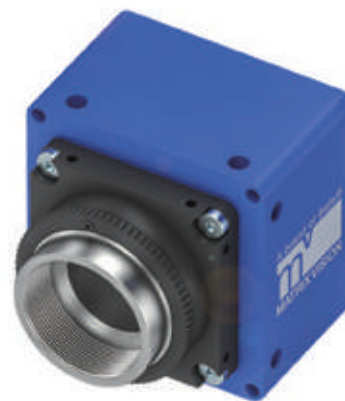
Matrix-Vision

## UV 감지센서 내장된 GigE Vision 카메라 출시

MATRIX VISION(www.matrix-vision.com)은 UV 감지센서가 내장된 소니의 CMOS IMX487 센서를 탑재한 GigE Vision 카메라를 출시했다. UV 스펙트럼의 추가로 사용자는 폐기물 분류 중 반도체, 식품의 곰팡이 또는 투명 재료의 오류 감지와 같은 새로운 검사 애플리케이션을 개발할 수 있다.

2.74 $\mu$ m의 픽셀 크기로 카메라는 8.1메가픽셀의 해상도를 달성한다. GigE 버전 mvBlueCOUGAR-X에서 카메라는 전체 해상도에서 25fps에 도달하는 반면, 10GigE 인터페이스가 있는 mvBlueCOUGAR-XT에서는 카메라가 147fps에 도달한다.

mvBlueCOUGAR 제품군의 카메라는 GenICam 및 GigE Vision 표



준과 호환이 된다. 드라이버는 윈도우와 리눅스 모두에서 사용할 수 있다. 카메라는 GigE Vision과 호환되는 타사 소프트웨어도 지원한다. <sup>④</sup>

자료제공: Matrix-Vision(www.matrix-vision.com)

TI

## 자가 세정식 카메라 및 센서 구현 '초음파 렌즈 세정(ULC)' 칩셋 출시



텍사스 인스트루먼트(TI)는 최근 미세 진동 기능으로 카메라 시스템의 먼지, 얼음 및 물 등 오염물질을 빠르게 감지하고 제거할 수 있는 업계 최초의 초음파 렌즈 세정(ultrasonic lens cleaning, 이하 ULC) 맞춤형 반도체를 출시했다.

일반적으로 카메라 렌즈의 오염물질을 제거하려면 수동식 세정이 필요하다. 수동식 세정은 시스템 다운타임을 유발하며, 오작동을 일으킬 수도 있는 다양한 기계 부품이 필요하다. TI의 새로운 ULC 칩셋인 ULC1001 DSP(디지털 신호 프로세서, Digital Signal Processor)와 DRV2901 압전 변환기 드라이버(Piezo transducer driver)는 진동을 정밀하게 제어해 카메라의 오염물질을 자체적으로 신속하게 제거하여 시스템 정확도를 높이고 유지 관리 요구사항을 줄여주는 독점적인 기술을 선보인다. 또 ULC 기술을 다양한 크기의 카메라와 애플리케이션에 활용할 수 있는 공간 효율적이고 합리적인 가격의 해결책을 제공한다.

TI의 아비 야샤르(Avi Yashar) 제품 마케팅 엔지니어는 “ULC는 자가 세정식 카메라와 센서를 보편화하는 데 도움을 줄 것”이라며 “기존의 수동세정 방법은 오염물을 검출하고 세정을 실행하기 위해 비싸고, 비실용적이고, 복잡한 기계와 값비싼 전자 장치를 요구하며, 상당한 처리 과정을 필요로 한다. 하지만 ULC는 자가 세정 카메라와 센서의 보편화를 실현할 수 있을 것으로 기대한다”고 말했다.

### ULC 기술, 다양한 카메라 렌즈설계에 적용

ULC1001 컨트롤러에는 이미지 처리 없이 자동 감지, 청소, 온도 및 오류 감지를 위한 자체적인 알고리즘이 포함되어 있어 ULC 기술을 다양한 카메라 렌즈 설계에 적용하기에 매우 적합하다. 또 해당 칩셋은 콤팩트한 폼팩터를 지니고 있어 카메라나 센서가 오염될 수 있는 다양한 애플리케이션의 머신 비전과 감지 성능을 개선하는 데 도움을 줄 수 있다.

### 통합 솔루션으로 시스템 크기 및 복잡성 감소

TI의 ULC 칩셋은 렌즈 세정 시스템에 복잡한 기계 부품 또는 사람의 개입을 필요로 하지 않는다. 자체적인 알고리즘을 갖춘 ULC1001 초음파 세정 DSP에는 펄스 폭 모듈레이터, 전류 및 전압 감지 증폭기 및 아날로그-디지털 컨버터가 통합되어 있다. TI의 칩셋은 DRV2901 압전 변환기 드라이버와 함께 컴패니언 증폭기로 사용된다. 이 칩셋은 25mm x 15mm 미만의 인쇄회로기판(PCB) 크기로 ULC를 구현하여 개별 구현보다 더 많은 기능을 제공하는 동시에 BOM(Bill of Material)을 절감할 수 있다. <sup>15</sup>

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

모션컨트롤 웹사이트를 방문하시면  
무료구독 서비스를 제공합니다.



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

Smartray

## 3D 검사 센서 'ECCO X 25'



첨단 3D 고정밀 검사를 위한 센서의 선두 제조업체인 SmartRay GmbH([www.smartray.com](http://www.smartray.com))는 최신 ECCO 제품군인 'ECCO X 25 3D' 센서를 출시했다.

4096포인트의 분해능과 최대 40kHz의 스캔 속도를 제공하는 ECCO X는 전자 제품 및 기타 까다로운 산업에서 자동화된 광학 검사 문제를 대상으로 한다. 클래스 3R 또는 클래스 2 레이저와 함께 사용할 수 있는 이 센서는 4가지 케이블 마운팅과 함께 사용할 수 있다. 기존 ECCO 3D 센서와 마찬가지로 이 장치는 현재 범위의 SmartRay 및 산업 표준 비전 소프트웨어와 통합된다.

ECCO 센서 사업부의 Clare Rathsack 매니저는 "ECCO X 25는 ECCO 3D 센서 포트폴리오의 성능을 더욱 크게 향상시켰다. 이는 고객이 요구하는 해상도와 속도에 대한 요구 사항을 충족한다"고 말했다.

ECCO Sensors의 Francois Bangerter 수석 영업 관리자는 "이 새로운 센서는 납땜 문제와 잘못된 부품 배치로 인해 전자 제품의 잠재적인 오류를 줄이는 계측 경계를 허물었다"고 평가했다.

### 정확도 및 속도 향상


측정 범위가 20mm이고 스탠드오프 거리가 65mm인 ECCO X

25는 0.9~1.4 $\mu$ m의 일반적인 수직 해상도와 약 5.0~7.0 $\mu$ m의 일반적인 수직 해상도를 제공한다. Z-선형성은 0.005%이고 Z-반복성은 0.2 $\mu$ m이며, 고객의 혁신 요구를 충족하기 위해 소형 전자 장치 및 정밀 가공 또는 3D 인쇄 기계 부품에 점점 더 의존하는 제조업체를 대상으로 한다. 최대 40kHz의 일반적인 스캔(즉, 전체 FOV) 속도는 최대 1억 6,300만 포인트/초를 제공한다.

이 센서는 기가비트 이더넷(1Gbit/초) 인터페이스, 구적 엔코더 인터페이스(AB-채널, RS-422), 다양한 시작, 데이터 트리거링 및 출력 옵션을 지원하는 2개의 입력 및 출력을 제공한다. 인클로저는 IP67 등급이며 작동 온도 범위는 0~40°C이다.

크기가 48 × 84 × 125.3mm에 불과하고 무게가 750g 미만인 4가지 케이블 부착 옵션 덕분에 설치가 간소화되어 기존 검사 시스템에 쉽게 장착할 수 있다.

### ECCO X 25의 특징

- 40kHz 일반 스캔 속도
- 뛰어난 4,096개의 3D 해상도 포인트
- 최대 유연성을 위한 4개의 커넥터 옵션
- 기가비트 이더넷 및 구적 엔코더 연결
- 10W에서 24VDC의 입력 전압
- IP67 등급 및 0 - 40°C에서 작동 

자료제공: SmartRay([www.smartray.com](http://www.smartray.com))

**MOTION CONTROL**  
원안  
모션컨트롤

구동·전달·  
제어 시스템 관련  
엔지니어링 기술전문지

에드몬드옵틱스

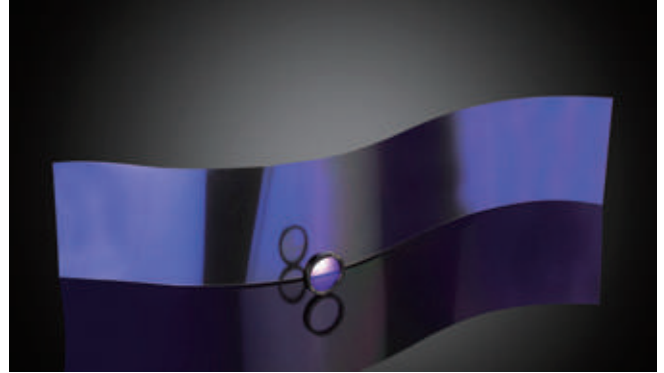
## ‘홀로그램 노치 필터’ 출시

에드몬드옵틱스(www.edmundoptics.co.kr)는 메타 머티리얼즈(META)와 제휴해 ‘META holoOPTIX Notch Filter’를 출시했다고 밝혔다. 이 새로운 제품 라인은 크고 유연성이 가미된 홀로그램 노치 필터로 구성되어 있다.

에드몬드옵틱스의 리테일 파트 부사장인 에드 케이(Ed Kay)는 “제품 및 기술 개발을 위해 대형 OEM 업체와 지속적으로 협력해온 메타 머티리얼즈와 광학, 이미징, 포토닉스 제품 윈스톱 쇼핑을 제공하는 에드몬드옵틱스가 전략적 제휴를 체결하면서 전 세계 고객에게 신기술을 쉽게 선보일 수 있게 되어 기쁘다”라고 말했다.

메타 머티리얼즈의 사장 겸 CEO인 조지 팔리카라스(George Palikaras)는 “이 제품이 전 세계 엔지니어와 과학자에게 보급되면 다광자 현미경, 레이저 형광 기기는 물론 그 외 어플리케이션에도 사용될 것으로 기대되고 있다”고 말했다.

META holoOPTIX Notch Filter에는 입사각이 클 때 s 편광과 p 편광에서 노치 중심 파장을 일정하게 유지하는 고유한 기능이 탑재



돼 있다. 보유 중인 마운트 구성은 FLEX와 STRATA로 두 가지이다. FLEX 노치 필터는 크고 유연성이 가미된 디자인 덕분에 시스템의 모양이나 크기에 상관없이 쉽게 장착할 수 있고, STRATA 노치 필터는 블랙 아노다이징 처리가 된 1" 두께의 산업용 표준 알루미늄 하우징에 장착할 수 있다. 각 필터는 레드, 그린, 블루 레이저 라인 파장에서 투과율이 높도록 최적화되어 있으며 평균 광학 밀도가 4.0 이상으로 고밀도를 자랑하며 투과된 빛을 차단한다. <sup>1B</sup>

자료 제공: 에드몬드옵틱스(www.edmundoptics.co.kr)

텔레다인 e2v

## 턴키 광학 모듈 ‘옵티맘 1.5M’ 공개

텔레다인 e2v(Teledyne e2v)는 비전 시스템에 즉시 통합될 수 있는 새로운 턴키 광학 모듈 옵티맘(Optimom) 시리즈의 최신 제품인 ‘Optimom 1.5M(메가픽셀)’을 공개했다.

이번에 발표한 Optimom 1.5M은 임베디드 비전 및 인공지능(AI) 비전 솔루션의 개발시간을 단축하고, 연구개발(R&D) 투자 및 제조 비용을 절감하기 위해 만들어진 완전한 보드 레벨 비전 확장 모듈이다. 이 제품은 고유 이미지 센서, 렌즈 마운트가 있는 작은 25mm 정사각형 보드 및 다양한 옵션 렌즈로 구성된다.

네이티브 MIPI CSI-2 프로토콜이 특징인 Optimom 1.5M 모듈에는 어댑터 보드, 케이블, Linux 드라이버를 포함한 완전한 개발 키트가 함께 제공되므로 NVIDIA Jetson 또는 NXP i.MX 솔루션과 같은 MIPI 기반 처리 장치와 즉시 통합할 수 있다.



1.5 메가픽셀 CMOS 이미지 센서를 탑재한 Optimom 1.5M은 소형 스캐너, 자동 ID 시스템, 실험 장비 또는 드론 등 스캔 애플리케이션에 적합한 1920×800의 넓은 포맷을 제공한다. 이 모듈은 고해상도 Optimom 2M 모듈과 완전하게 호환되며, 1.5MP 솔루션에 적합한 가격으로 제공된다. <sup>1B</sup>

자료 제공: 텔레다인 e2v(www.teledyne-e2v.com)

에드몬드옵틱스

## 모빌리티 및 2차전지 시장 공략할 Titan TL 텔레센트릭 렌즈 등 발표

세계 최고의 광학부품 공급업체인 에드몬드옵틱스(www.edmund-optics.co.kr)가 모빌리티 및 2차 전지 시장 공략에 나선다고 밝혔다.

이에 따라 주목하고 있는 제품군은 크게 두 가지로 TECHSPEC Titan TL 텔레센트릭 렌즈와 TECHSPEC CA Series 고정초점거리 렌즈(Fixed Focal Length Lens)이다.

에드몬드 관계자는 “모빌리티와 2차전지 분야에 대한 투자가 활발한 지금, 에드몬드옵틱스는 이 산업에서 활용 가능성이 높은 두 제품군을 제공하여 일반적인 광학 시장뿐만 아니라 확장된 고객의 니즈까지 충족하려는 목표를 갖고 있다”고 말했다.

### TECHSPEC Titan TL 텔레센트릭 렌즈



TECHSPEC Titan TL Telecentric Lens는 자동차와 전자 장비 검사, 측정 및 계측 용도로 사용되며, 특히 넓은 면적에 대한 머신 비전 시스템에 적합하도록 설계됐다. 이 렌즈는 최대 Full frame 및 3100만 화소를 지원하며, 작동 거리, 배율, 그리고 호환되는 마운트가 다양하다는 기구적 장점을 보유한 것이 특징이다. 해당 제품은 렌즈 후면부에 필터를 끼울 수 있는 필터 홀더가 있고 3점 스크류 마운트 및 끼움쇠로 카메라 정렬과 조절이 가능하며 내장형 플랜지 마운팅(FOV: 100 mm 이상의 렌즈 대상)이 설계되어 있어 사용법이 단순하고 간편하다.

### TECHSPEC CA Series 고정초점거리 렌즈



TECHSPEC CA Series Fixed Focal Length Lens는 최대 APS-C 센서에 사용 가능하며, 최적의 설계 요건을 충족해야 하는 공장 자동화 용도에 적합하도록 설계됐다. 이 렌즈는 호환되는 이미지 서클이 최대 28 mm이며 TFL-마운트를 특징으로 한다. TFL-마운트는 C-마운트와 F-마운트의 각 장점을 종합한 마운트로 F-마운트와 같이 큰 이미지 서클과 함께 사용 가능하며, Bayonet 매커니즘에 의한 센서의 틸트를 보완하기 위해 C-마운트와 동일한 플랜지 거리 및 나사산 결합 구조를 적용했기 때문에 결합에 있어 견고함과 안정성을 갖춘 제품이다. <sup>15</sup>

자료제공: 에드몬드옵틱스(www.edmundoptics.co.kr)

## 에이디링크


## 산업용 터치 스크린 모니터 'OM &amp; IM 시리즈'



엣지 컴퓨팅 및 종합적인 스마트 패널 솔루션 제공업체인 에이디링크 테크놀로지는 최신 산업용 터치 스크린 모니터인 'OM & IM 시리즈'를 새롭게 발표했다. 오픈 프레임(OM) 및 트루 플랫(IM) 모니터는 슬림한 디자인과 원활한 사용자 상호 작용이 특징이다. 이에 따라 스마트제조, 대중교통, 의료 및 소매와 같은 광범위한 산업의 HMI(Human Machine Interface) 애플리케이션에 이상적이다.

에이디링크의 산업용 터치 스크린 모니터는 옥외 또는 반야외 사용

을 위한 광시야각 기능과 지문 방지 표면 처리로 햇빛 아래에서도 선명한 가시성을 보장한다. 또한 PCAP(Projected Capacitive) 10포인트 멀티 터치를 지원하여 부드럽고 직관적인 사용자 경험을 제공한다.

- OM 시리즈: OM(오픈 프레임) 시리즈는 다양한 패널 크기(10.1" ~ 43.0")를 제공하며 임베디드 디스플레이 애플리케이션에 사용하도록 설계됐다. 이 패널은 다양한 시스템 및 애플리케이션과 쉽게 통합되어 스마트 공장 제어 패널, 자동화된 약국 시스템 및 셀프 서비스 키오스크 등 애플리케이션에서 데이터 시각화를 구현한다.
- IM 시리즈: IM 시리즈(트루플랫)는 독립형 산업용 터치 모니터로 다양한 장착 옵션(월 마운트, VESA, 데스크탑 스탠드)을 지원한다. 소매점용 디지털 메뉴, 승객 안내 사이니지 등 다양한 교통 및 인프라 감시 애플리케이션에서 사용될 수 있다. 

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

## 텔레다인 플리어

## 새로운 열화상 카메라 'Boson+' 출시

텔레다인 플리어(Teledyne FLIR)는 공장에서 통합된 고성능 14~75mm 연속 줌(CZ) 렌즈를 장착한 최초의 보손+(Boson+) 열화상 카메라 모듈을 출시했다. 새로운 보손+ CZ 14-75는 완벽한 광학 장치 통합으로 개발 단축은 물론, 운영 위험과 비용을 줄일 수 있으며, 여러 공급업체의 부품을 이용할 때와는 달리 업계 최초로 보증이 제공된다. 신뢰할 수 있는 보손+ CZ 14-75는 무인기(UAV)와 경계 감시, 경장갑차의 상황 및 표적 인식, 군인들의 조준 시스템 등에 매우 적합하다.

통합업체들은 텔레다인 플리어 공장에서 최대 성능으로 보정이 완료된 열화상 줌 솔루션을 이용함으로써 줌 렌즈를 이용할 때 조준기 흔들림이나 기타 이미지 아티팩트를 제거할 수 있다. 또한 역동적 임무에 중요한 텔레다인 플리어의 첨단 렌즈 제어장치는 전체 동작 온도 범위에 걸쳐 초점을 유지할 수 있도록 온도 경사 보정 기능을 제

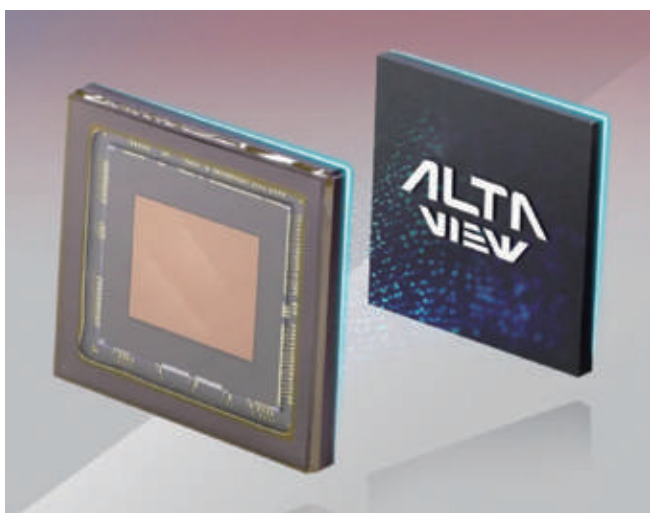


공하며, 근접 표적의 경우에도 줌을 통해 초점을 유지할 수 있도록 물체 범위 보정 기능도 지원한다. 

자료제공: 텔레다인플리어([www.flir.com](http://www.flir.com))

Lucid Vision Labs

## 24비트 RAW에서 8비트 RGB로 출력 지원 온카메라 톤 매핑 엔진 'AltaView'



LUCID의 AltaView는 센서 및 ISP와 함께 작동하는 특수 온카메라 톤 매핑 엔진으로, 24비트 RAW 이미지 스트림을 8비트 RGB 이미지 스트림으로 효과적으로 변환한다. 카메라 외부에서 톤 매핑을 적용하고 더 낮은 비트 심도의 이미지 스트림을 활용하는 다른 기술과 달리, AltaView는 소니의 IMX490 CMOS와 같은 특수 HDR 센서가 제공하는 하이 다이내믹 레인지(HDR)를 최대한 활용한다.

### 적응형 톤 매핑 알고리즘

AltaView의 주요 장점 중 하나는 카메라 하드웨어 가속 적응형 톤 매핑 알고리즘이 네이티브 RAW 센서 스트림에서 가장 관련성이 높은 데이터를 분석하고 결합하는 동안 단일 고정 노출 설정을 유지할 수 있다는 점이다. 이러한 고품질 이미지는 신경망, 모바일 감지 AI 훈련, 자동차 사용 사례 및 첨단 운전자 보조 시스템(ADAS)과 관련된 애플리케이션을 위해 특별히 설계됐다.

AltaView 엔진이 탑재된 LUCID 카메라는 카메라에서 실시간 톤 매핑을 구현하고 HDR 센서의 활용도를 극대화하며 다양한 까다로운 애플리케이션에 적합한 풍부한 데이터의 풀 컬러 8비트 이미지를 제공한다는 점에서 차별화된다.

### 시간적 역류 필터링

AltaView의 특수 톤 매핑 알고리즘에는 HDR 이미지 스트림을 8비트 스트림으로 톤 매핑할 때 발생할 수 있는 밝기 깜박임과 깜박임의 가능성을 구체적으로 제거하기 위한 시간 역방향 필터링이 포함되어 있다. 이 필터링이 사용되지 않으면 임의의 이미지 프레임에서 밝기가 갑자기 급상승하거나 급강하하는 현상이 발생할 가능성이 있다.

시간적 역방향 흐름 필터링 기능은 사용자가 조정할 수 있으며 AltaView의 알고리즘이 이전 롤링 프레임 세트를 분석할 수 있도록 한다. 이 분석은 밝기 깜박임을 제거할 뿐만 아니라 장면 내 휘도 변화 사이의 부드러운 전환을 보장한다. 예를 들어, 터널에 들어가고 나올 때나 야간에 밝은 가로등 아래를 지날 때 알고리즘은 밝기를 부드럽고 매끄럽게 조정하는 것이다.

### 화이트 밸런싱 및 색 보정

AltaView의 다단계 화이트 밸런싱 및 색상 보정을 통해 최종 8비트 이미지 스트림에서 정확하고 일관된 색상을 재현한다. LUCID의 접근 방식은 톤 매핑 전후의 정확한 색상 표현을 보장하기 위해 두 단계의 화이트 밸런싱을 포함한다. 그런 다음 색상 보정을 적용하여 색 정확도를 더욱 개선하고 다이내믹 레인지 압축 및 색 공간 압축 후에 발생할 수 있는 색상 이동을 제거한다. <sup>④</sup>

자료제공: Lucid Vision Labs([www.thinklucid.com](http://www.thinklucid.com))

코그나이트

산업 데이터 및 가치 실현 위한

# 생성형 AI 액셀러레이터 ‘코그나이트 AI’



코그나이트(www.cognite.com)는 산업 데이터 및 가치 실현을 위한 생성형 AI 액셀러레이터인 ‘코그나이트 AI’를 출시한다고 밝혔다.


코그나이트의 코어 산업 데이터오피스 플랫폼인 ‘코그나이트 데이터 퓨전(Cognite Data Fusion)’에 속하는 생성형 AI 기능의 포괄적인 제품군인 코그나이트 AI는 에너지, 제조, 전력 및 재생에너지 분야에서 제공되는 자사의 혁신적인 산업별 솔루션을 강화해 주며 모든 파트너가 맞춤형 산업 솔루션을 생성할 수 있도록 완전히 개방된다. 코그나이트 AI를 탑재한 코그나이트 데이터 퓨전은 클라우드 채택을 빠르게 가속화하고 산업 워크플로의 효율성을 10배 증가시켜 운영을 개선한다.

산업 조직에서 생성형 AI가 생산, 유지 관리 및 신뢰성 부문에서 리스크 허용치가 낮은 도메인의 주요 의사 결정 작업에 적용되려면 먼저 상당한 도메인별 컨텍스트가 필요하다. 코그나이트 AI는 복잡한 산업 데이터에 대한 간단한 액세스를 제공하고 제품 경험의 모든 측면에 생성형 AI를 구축함으로써 이 산업 데이터 및 AI 문제를 해결하고 IT 및 운영 이해 관계자가 여러 데이터 소스에 걸쳐 포괄적이고 가치 있는 통찰력을 생성할 수 있도록 한다.

## 코그나이트 데이터 퓨전의 특징

- **코그나이트 AI:** 생성형 AI(GPT 3.5/4, PaLM과 같은 LLM)와 코그나이트의 특정 데이터 모델링 및 검색 증강 생성(RAG) 기능을 결합하는 혁신적인 아키텍처이다. 코그나이트 AI는 고객의 안전하고 보호되는 SaaS 테넌트 내에 있는 비공개 산업 데이터를 기반으로 보다 목적에 맞고 정확하며 정교한 출력을 생성하기 위해 범용 LLM의 기능을 보완하여 고객의 비공개 소스에서 데이터를 검색할 수 있게 해준다. 코그나이트 AI는 비즈니스 최종 사용자에게 자연어를 사용하여 로우 코드 애플리케이션을 만드는 방법을 제공한다.

- **산업 데이터오피스:** 모든 OT, IT, 엔지니어링 및 로봇 공학 데이터 소스에서 AI로 향상되고 계보, 품질 보증 및 거버넌스가 완비된 데이터 온보딩을 제공한다. 시장을 선도하는 이러한 산업 데이터오피스 기능은 몇 달이 아닌 몇 시간에서 몇 주 내에 자산 간 및 사이트 간 확장을 할 수 있는 강력한 데이터 기반을 구현하는 데 있어 필수적인 요구 사항이다.

- **데이터 모델링:** 데이터 관계를 자동으로 매핑하여 생생한 산업 지식 그래프를 생성하고 라이브 데이터 및 이벤트 스트림으로 자동 강화되는 실시간 디지털 트윈의 기반을 구축하는 내장형 AI 컨텍스트화 기능이다. 현장 작업자의 메모와 관찰 내용을 모두 상황에 맞게 캡처하고 즉시 공유할 수 있다. 

자료제공: 코그나이트(www.cognite.com)



어드밴텍

## AI와 엷지 컴퓨팅용 'EPC-B5000' 발표



산업용 컴퓨터 업계를 선도하고 있는 어드밴텍(www. advantech.co.kr)은 고사양 그래픽 AI와 복잡한 그래픽 작업을 처리하기 위해 디자인된 엷지 컴퓨터 'EPC-B5000' 시리즈를 출시했다고 밝혔다. EPC-B5587과 EPC-B5505를 결합한 해당 시리즈는 Intel Xeon에서 Core까지 다양한 프로세서를 지원하며, NVIDIA RTX GPU 카드를 사용하여 1Grms 진동을 견딜 수 있는 기계식 하우징을 특징으로 지니고 있다. 또한 EPC-B5000은 10 GbE LAN 포트와 다양한 I/O 및 최대 1200W의 PSU를 지원하며 안전 규정과 EMC 규정을 준수하여 우수한 GPU 가속 성능을 제공한다.

### 디지털 혁신 주도하는 서버급 플랫폼

EPC-B5587은 이전 세대 솔루션과 비교하여 컴퓨팅 성능이 31% 향상된 10세대 Intel Xeon W1290E CPU를 지원한다. 10GbE LAN 포트와 PCIe x16 확장을 활용하여 점대점 방식 데이터 스트리밍과 NVIDIA RTX A6000 레벨 GPU 카드 연결 지원 역시 가능하다. 고속 주변 모듈 간 데이터 흐름을 가속화하기 위해 USB 3.2 10개와 M.2 NVMe 인터페이스를 갖추면서, EPC-B5587은 뛰어난 디지털 혁신을 지원할 것으로 기대된다.

EPC-B5505 역시 Windows 7 운영 체제가 필요한 플랫폼을 위해 6세대 Intel Core i 프로세서를 지원할 예정이다.

### 그래픽 컴퓨팅 성능 향상

EPC-B5587와 EPC-B5505 모두 최대 1200W의 전원 공급 장치 (PSU)를 갖춘 기계식 하우징을 갖추고 있다. 이와 같은 구성은 80 PLUS Gold 효율성 인증을 받았을 뿐 아니라, 600W 전력 소비의 GPU 카드를 서버급 시스템에 통합시킬 수 있다. 또한 EPC-B5000 시리즈는 NVIDIA RTX GPU 카드를 사용하며 1Grms 이상으로, 3Grms의 진동 (5-500Hz)을 견디는 동시에 끊임 없는 운영이 가능하다. 어드밴텍은 이러한 조합이 새로운 AI 응용 프로그램이나 정확하고 실시간으로 제공되는 시각적 분석 업무가 필요한 장소에 매우 적합할 것이라고 전망했다.

### 보안과 안전성에 적합

EPC-B5000 시리즈의 몇 가지 모델은 IEC-62368-1 안전 규정을 준수하며, CE 규정에서 정의하는 4단계 ESD 방전에 견딜 수 있는 기계적 하우징을 갖추고 있다. 서버급 EPC-B5000 솔루션은 RAID 기능을 갖춘 6개의 SATA SSD를 통해 네트워크 데이터를 보호한다. 또한 고급 데이터 보안을 위해 TPM 2.0 IC 암호화 기술을 사용한다. 이와 같은 EPC-B5000 시리즈 기능의 조합은 무엇보다 견고하고 안전한 제품이라는 것을 보여준다.

EPC-B5000 시리즈는 DeviceOn 원격 관리 소프트웨어 운용이 가능하다. DeviceOn은 하드웨어와 소프트웨어 모니터링을 지원하며, 사전에 문제를 인식할 수 있도록 지원하는 소프트웨어이다. 또한 OTA 소프트웨어와 BIOS 업데이트로 현장 기술자에 대한 의존도를 줄이는 백업 복구 메커니즘을 포함하여 어드밴텍은 EPC-B5000 시리즈와 함께 활용하면 시너지 효과가 날 것이라고 기대했다. <sup>⑤</sup>

자료제공: 어드밴텍(www. advantech.co.kr)

Opto Engineering

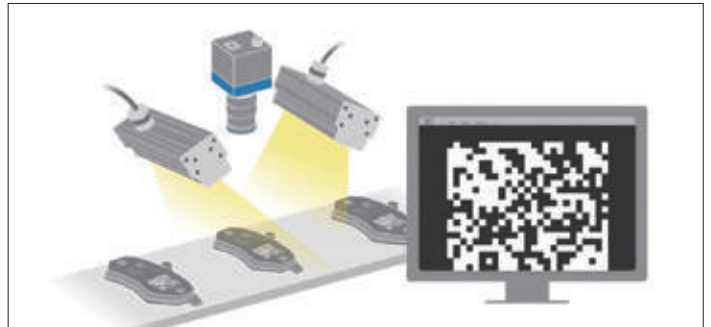
# 새로운 LED 바 조명장치 'LTBRLS' 및 'LTBRSQ' 시리즈 발표



▲ LTBRLS

Opto Engineering은 최근 소형 LED 바 조명 장치인 LTBRLS 시리즈와 4개의 LED 바 조명 장치가 조합된 LTBRSQ 시리즈를 출시했다고 밝혔다.

이번에 발표한 LTBRLS 시리즈는 검사된 공작물에 직사각형 조명을 제공하는 고휘도 LED 막대 조명을 특징으로 한다. LTBRLS 바 라이트의 설치 각도는 자유롭게 설정할 수 있어 최대한의 유연성을 보장하며, 매우 컴팩트한 디자인의 5가지 사이즈로 출시됐다. 이 제품은 브레이크 패드의 트랙 및 트레이스에 대한 데이터 매트릭스 판독에 이상적이며, 라벨/부품의 OCR, 플라스틱/금속 부품의 결함 감지 및 로봇 피킹 등에 적용



▲ LTBRLS 적용사례

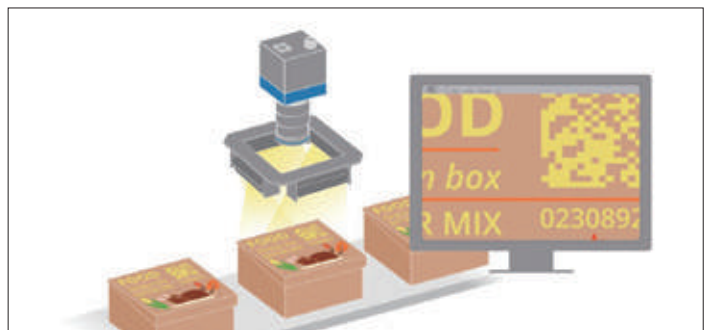
가능하다.

이와 함께 발표한 LTBRSQ 시리즈는 LTBRLS 시리즈의 LED 막대 조명 4개 조합으로 구성된 LED 조명이다. 조정 가능한 직사각형 구조 덕분에 각 막대 조명의 설치 각도를 자유롭게 설정하여 명시야에서 암시야 조명까지 다양한 애플리케이션 요구 사항을 충족시킬 수 있다. 컴팩트한 디자인에 다양한 길이의 10가지 사이즈로 출시됐으며, 4방향에서 직접 조명을 비추기 때문에 포장의 기능 및 결함을 검사하는데 이상적이다. 뿐만 아니라 플라스틱 부품의 표면 결함 감지 및 전자 부품 검사와 평평한 표면의 OCR 등에 사용 가능하다. ⑤

자료제공: Opto Engineering([www.opto-e.com](http://www.opto-e.com))



▲ LTBRSQ



▲ LTBRSQ 적용사례

Allied Vision

## ‘FPD-Link III’ 및 ‘GMSL2’ Alvium 카메라 2종 출시

Allied Vision은 FPD-Link III(평면 패널 디스플레이 링크) 인터페이스와 GMSL2(Gigabit Multimedia Serial Link) 인터페이스를 갖춘 두 가지 새로운 Alvium 카메라 시리즈를 출시한다고 밝혔다.

이번에 발표한 새로운 카메라를 통해 Allied Vision은 CSI-2 카메라의 제한된 케이블 길이를 초과하는 솔루션을 제공한다. Alvium FP3 및 Alvium GM2 카메라는 긴 케이블 길이를 지원하고 견고한 하우징과 커넥터를 자랑한다. Allied Vision은 30개 이상의 고품질 CMOS 글로벌 및 롤링 셔터 센서를 선택하여 CSI-2 표준을 기반으로 장거리 데이터 전송이 가능한 다양한 FPD-Link III 및 GMSL2 카메라를 선보였다. 이에 따라 모든 CSI-2 Alvium 카메라를 Alvium FP3 또는 Alvium GM2 카메라로 주문할 수 있게 됐다.

### 임베디드 비전 애플리케이션의 이점

로봇 공학, 물류 및 의료 애플리케이션의 많은 애플리케이션은 CSI-2 카메라를 사용하는 임베디드 비전 시스템으로 해결할 수 있다. 이러한 시스템은 작은 무게와 크기, 낮은 전력 소비라는 이점을 가지며, 데이터 전송 지연 시간이 최소화된다. 그러나 제한된 케이블 길이, 개방형 하우징, 복잡한 커넥터 등 많은 제한 사항이 있다. 대체 카메라 인터페이스는 CSI-2의 이점과 경쟁할 수 없거나 시스템 비용이 훨씬 더 높은 경우가 많다.

FPD-Link III 인터페이스를 갖춘 Alvium FP3 카메라와 GMSL2 인터페이스를 갖춘 Alvium GM2 카



메라는 표준 CSI-2 카메라의 한계를 극복하도록 설계되었다. CSI-2 기반 폐쇄형 하우징 카메라에는 통합 직렬 변환기와 얇은 동축 케이블용 견고한 FAKRA 커넥터가 함께 제공된다.

### 주요 특징점

- 최대 15미터의 동축 케이블을 사용한 시스템 설정이 가능
- 단일 케이블 솔루션을 지원하는 동축 전력 공급
- 동축 케이블 또는 별도의 I/O 커넥터를 통해 사용할 수 있는 GPIO 2개
- 완벽한 전자기 호환성(EMC) 준수
- 충격과 진동에 대한 저항성
- 30개 센서 중에서 선택 가능(SWIR, NIR 및 UV 모델 사용 가능)
- CSI-2용 GenICam 지원
- 다양한 임베디드 보드를 위한 하나의 드라이버로 시스템 설정이 용이함

한편 이번 신제품 카메라는 테스트를 거쳤으며 Jetson AGX Xavier 및 Jetson Xavier NX용 JetPack 4.6.2 기반 NVIDIA Jetson 플랫폼을 지원한다. Jetson AGX Orin 및 Orin NX용 JetPack 5.1.1도 지원된다. 오픈 소스 드라이버는 Github에서 사용할 수 있다. <sup>③</sup>

자료제공: Allied Vision([www.alliedvision.com](http://www.alliedvision.com))

에드몬드옵틱스

## 합리적 가격대의 광학 마운트 및 호환성이 높은 스테이지 출시

에드몬드옵틱스는 합리적인 가격대의 광학 마운트와 호환성이 높은 스테이지를 새롭게 출시했다고 밝혔다.

### 광학 마운트 신제품

이번에 발표한 'E-Series Kinematic Circular Optical Mount' 제품은 R&D, 프로토타입 제작, 시스템 결합과 같은 애플리케이션에 필요한 기능을 갖추고 있다. 광학 부품의 틸/틸트 미세 조정( $\pm 3.5^\circ$ )이 가능한 2개의 나사가 존재한다. 또한 M6 x 0.25 (101.6 TPI) 조절 나사가 있어 손이나 앨런 키(Allen key, 크기: 2mm)로 조정 시 부드럽게 움직인다. 조절 나사 노브는 탈부착이 가능해 외관의 크기를 더 줄일 수 있다. 마운팅 홀의 경우 M4 및 8-32 마운팅 하드웨어와 호환 가능하도록 설계된 카운터보어(counterbore)는 물론, M6 x 1.0 내부 스레드까지 갖추고 있어 장착이 편리하며 TECHSPEC Stainless Steel Mounting Post 및 Pedestal Post와 바로 결합 가능하다.

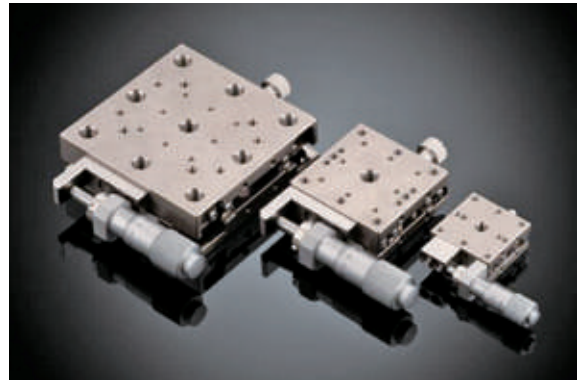
이 제품의 주요 특징으로는  $\Delta$  실험 및 OEM 시스템에 필수품인 마운트  $\Delta$  합리적인 가격대  $\Delta$  0.5" - 4.0" 직경의 버전으로 제공  $\Delta$  M6 x 0.25 (101.6 TPI) 조절 나사 등이 있다.

### 호환성 높은 스테이지 신제품


'Stainless Steel Extended Contact Ball Bearing Linear Translation Stage'는 고덕 아치형 가이드 시스템으로 직진도 및 평행도가 우수하다. 스테인리스 스틸 스테이지 플랫폼 외부에 베어링을 장착하여 온도 변화가 심한 환경에서도 온도를 일정하게 유지하도록 설계되었으며 최대 20kg의 하중을 견뎌야 하는 시스템 애플리케이션에 적합하다. 또한 TECHSPEC Manual Stage 제품군과 호환이 가능한 홀 패턴으로 구성되어 있다. 해당 제품의 경우 3가지 크기 옵션이 제공되며 영국식 혹은 미터식 표준에 맞는 마운팅 스레드를 갖추고 있어 2축 및 3축 방향 구성이 가능하므로 실험실이나 시스템과 통합하는 데 사용할 수 있다.



▲ E-Series Kinematic Circular Optical Mount



▲ Stainless Steel Extended Contact Ball Bearing Linear Translation Stage

이 제품의 주요 특징으로는  $\Delta$  스테인리스 스틸 구조로 최대 20kg까지 적재 가능  $\Delta$  우수한 온도 안정성 및 직진도  $\Delta$  TECHSPEC Manual Stage 제품군과 호환 가능 등이 있다. 

자료제공: 에드몬드옵틱스(www.edmundoptics.co.kr)

Orbbec

## 마이크로소프트의 iToF Depth 기술 기반 제품군 발표



3D 비전 시스템 전문기업인 Orbbec은 최근 마이크로소프트와 협력하여 개발한 제품군을 발표했다.

이번 신제품은 HoloLens를 통해 출시된 ‘간접 비행 시간(iToF)’ 깊이 감지 기술을 기반으로 한 것으로, 마이크로소프트의 iToF 기술과 Orbbec의 고정밀 심도 카메라 설계 및 자체 제조 기능을 결합하여 물류, 로봇 공학, 제조, 소매, 의료 및 피트니스 산업에서 고성능 3D 비전의 적용 및 접근성을 넓힐 것으로 기대되고 있다.

Orbbec의 플랫폼 및 파트너십 책임자인 Amit Banerjee는 “마이크로소프트의 iToF 기술로 구축된 Orbbec 장치는 Azure Kinect 개발자 키트와 동일한 깊이 카메라 모듈을 사용하고 동일한 작동 모드와 성능을 제공한다”며 “개발자는 SDK의 일부로 제공되는 API 브리지를 사용하여 기존 애플리케이션을 Orbbec의 카메라로 쉽게 마이그레이션할 수 있다”고 설명했다.

엔터프라이즈 솔루션을 구축하는 개발자는 이제 모든 장치를 사용하여 애플리케이션을 개발할 수 있고 배포 시나리오에 가장 잘 맞는 장치를 사용할 수 있게 됐다. 예를 들어 Femto Mega를 사용하여 개발 및 검증된 애플리케이션은 Femto MegaI을 사용하여 열악한 산업용 애플리케이션에 배포할 수 있다. 마찬가지로 연결된 외부 컴퓨터가 필요한 애플리케이션은 Femto Bolt를 사용할 수 있다. 모든 카메라는 다중 센서, 다중 카메라 네트워크에 통합

하기 위해 정교하고 정밀한 트리거 동기화 시스템을 지원한다.

이 장치에는 넓은 120° 시야(FOV)와 0.25m~5.5m의 넓은 범위를 갖춘 1메가픽셀 깊이 카메라가 있다. 90° FOV를 갖춘 고성능 4K 해상도 RGB 카메라와 결합됐다.

- **Femto Bolt:** Azure Kinect 개발자 키트와 같은 솔루션에 관심이 있는 고객은 Orbbec의 Femto Bolt가 상업용 배포에 이상적이라는 것을 알게 될 것이다. 심도 카메라 및 구조적 호환성 외에도 상업용 설치에 이상적인 보다 컴팩트한 폼 팩터를 갖추고 있다. RGB 카메라는 HDR 기능으로 향상됐다.

- **Femto Mega:** 2023년 1월에 발표되어 현재 생산 중인 Femto Mega는 여전히 업계 최고 해상도의 스마트 카메라이다. 이 장치는 내장된 NVIDIA Jetson Nano를 사용하여 고급 깊이 비전 알고리즘을 실행하여 원시 데이터를 정확한 깊이 이미지로 변환하므로 외부 PC나 컴퓨팅 장치가 필요하지 않다.

- **Femto MegaI:** 현재 판매 중인 Femto MegaI은 창고, 제조 및 기타 열악한 환경을 위한 IP65 등급을 갖춘 업계 최고 성능의 견고한 지능형 카메라이다. 범용 트리거 제어 허브를 사용하면 다중 카메라 및 다중 센서 네트워크용 표준 이더넷 케이블을 사용하여 쉽게 연결할 수 있다. <sup>②</sup>

자료제공: Orbbec([www. www.orbbec.com](http://www. www.orbbec.com))

코미

## 한눈에 보는 PHANTOM 고속카메라 시스템

Phantom 한국공식대리점인 코미는 최근 자사의 Phantom 고속 카메라 시스템이 관련업계를 선도하며 고객들의 다양한 욕구를 충족시키고 밝혔다.

코미 관계자는 “코미의 고속카메라 역사는 1950년에 시작하여 벌써 73년이 되었다. 2000년대 초기만 해도 고속디지털카메라라는 국내는 물론 세계적으로 매우 유니크한 연구장비라서 국방에서만 사용하는 고속촬영 장비로만 인식되었지, 산업체, 연구소, 대학교 등에서는 거의 흥미를 가지는 연구진들은 거의 없었다”고 설명하며 “그러나 지금은 많은 업체와 연구진들이 고속카메라에 관심을 기울이고 있고, 특히 미디어 분야에서는 아름답고 신비한 영상을 제공하는 촬영장비로 인식될 만큼 큰 성장을 이루었다”고 설명했다.

이와 같이 시장 성장에 중추적 역할을 담당한 코미가 현재 주력으로 내세우고 있는 Phantom 고속카메라에는 어떤 제품들이 있는지 알아보도록 하겠다.

### Phantom TMX7510/6410/5010 시리즈

Phantom TMX 제품군은 고속카메라 중에서 촬영속도가 가장 빠른 고속촬영 장비이면서 세계 최초로 BSI센서를 탑재한 최첨단 고속카메라이다. TMX 고속카메라에는 TMX7510, TMX6410,



▲ Phantom TMX7510/6410/5010 시리즈

TMX5010의 3가지 모델로 공급하고, 칼라와 흑백 제품으로 다시 나뉜다. TMX7510 고속카메라는 1280x800 풀해상도에서 최대 7만6000장까지 촬영하고, TMX6410은 초당 6만5900장, TMX5010은 초당 5만700장의 영상을 캡처한다.

### Phantom T4040/T2540



▲ Phantom T4040/T2540

Phantom T4040/T2540 제품군은 세계 최초로 4메가픽셀의 BSI 센서를 탑재한 최첨단 고속카메라이다. T4040/T2540 고속카메라는 칼라와 흑백의 2가지 버전으로 공급하고 있다. T4040 고속카메라는 2560x1664의 wide한 풀해상도에서 최대 9350장까지 촬영하고, T2540 카메라는 초당 5840장의 영상을 캡처한다. T4040과 T2540 고속촬영 장비는 고화질의 영상에서도 고속촬영이 가능하며, 이러한 대용량의 영상을 저장하기 위한 이 고속카메라의 메모리는 64GB, 128GB, 256GB의 세 가지 버전으로 공급하고 있다.

### Phantom T3610/T2410/TE2010

Phantom T3610/T2410/TE2010 제품군은 미국 비전리서치의 최첨단 기술인 BSI센서를 탑재한 고속카메라이다. 이들 고속카메라 또한 칼라와 흑백의 2가지 버전으로 공급하고 있다. T3610 고



▲ Phantom T3610/T2410/TE2010

속카메라는 1280x800의 풀해상도에서 최대 3만8000장 이상을 촬영하고, T2410은 초당 2만4200장 이상의 영상을 촬영한다. 그리고 TE2010 고속카메라는 1280x832의 풀해상도에서 초당 1만 9250장까지 촬영이 가능하다.

### Phantom VEO1310/1010/610



▲ Phantom VEO1310/1010/610

Phantom VEO1310/VEO1010/VEO610 제품군은 correlated double sampling (CDS) 기반의 센서를 탑재하여 매우 선명한 영상 캡처가 가능하다. 이 제품들은 동일한 카메라 외형에 대부분의 카메라 특징과 기능을 제공하면서 촬영속도에 차이를 두어 3가지의 모델에 칼라와 흑백의 2가지 버전으로 공급하고 있다. 이 고속카메라는 플래시 메모리인 CFast 2.0 카드를 옵션으로 선택할 수 있는 VEO-S 모델과 CFast 옵션이 없는 VEO-L 모델의 2가지로 구분하여 공급하고 있다. VEO-S 모델의 경우 앞면과 뒷면에 비디오출력 기능이 있어 on-camera control이 가능하여, 아주 편리하게 고속카메라 장비를 작동시킬 수 있다.

### Phantom VEO640/VEO440



▲ Phantom VEO640/440

Phantom VEO640/VEO440 제품군은 동일한 카메라 외형에 대부분의 카메라 특징과 기능을 제공하면서 촬영속도에 차이를 두어 2가지의 모델에 칼라와 흑백의 2가지 버전으로 공급하고 있다. 이 고속카메라는 플래시 메모리인 CFast 2.0 카드를 옵션으로 선택할 수 있는 VEO-S 모델과 CFast 선택옵션이 없는 VEO-L 모델의 2가지로 구분하여 공급하고 있다. VEO-S 모델의 경우 앞면과 뒷면에 비디오출력 기능이 있어 On-Camera Control이 가능하여, 아주 편리하게 고속카메라 장비를 작동시킬 수 있다.

VEO640 고속카메라는 2560x1600의 풀해상도에서 최대 1400장을 촬영하고, VEO440은 초당 1100장의 영상을 촬영한다. 이 두 모델의 고속카메라의 메모리는 18GB, 36GB, 72GB의 버전으로 공급하고 있고, VEO-S 모델의 경우 최대 512GB의 플래시메모리 저장장치인 CFast2.0 카드와의 호환이 가능하다. 이 플래시메모리를 옵션으로 선택할 경우, 촬영한 영상을 안전하게 플래시메모리 저장하고 저장된 이미지를 촬영 즉시 재생 편집할 수 있다.

### Phantom VEO E310L/E340L



▲ Phantom VEO E310L/E340L

Phantom VEO E310L/VEO E340L 고속카메라는 기존의 VEO 고속카메라 보다 카메라의 크기와 무게가 작고 가벼우면서 가성비가 매우 뛰어난 고속카메라이다. 이 고속카메라 장비는 동일한 카메라 외형에 거의 동일한 특징을 갖추고 있으나 해상도와 촬영속도에서 많은 차이가 있다. 하지만 두 모델 모두 칼라와 흑백의 2가지 버전으로 공급하고 있다. VEO E310L 고속카메라는 1메가픽셀의 1280x800 풀해상도에서 최대 3200장을 촬영하고, VEO E340L은 4메가픽셀의 2560x1600 풀해상도에서 초당 800장의 영상을 촬영한다.

### Phantom Miro C321/C211



▲ Phantom Miro C321/C211

Phantom Miro C321과 C211 고속카메라는 Phantom 카메라 중에서 가장 작은 고속카메라로 C321의 크기는 73x73x87.2mm이고, C211의 카메라는 73x93x82.5mm이며, 무게는 0.54kg이다. 이런 작은 크기에도 불구하고 성능 대비 가성비가 매우 뛰어나다. 이 두 모델 모두 칼라와 흑백의 2가지 버전으로 공급하고 있다. Miro C321 고속카메라는 1920x1080 풀해상도에서 최대 1400장을 촬영하고, C211은 1280x1024 풀해상도에서 초당 1800장의 영상을 촬영한다.

이 두 모델의 고속카메라의 메모리는 8GB, 16GB의 두 가지 버전으로 공급하고 있으며, 240GB의 내장형 플래시 메모리가 탑재되어 언제든지 촬영한 영상을 안전하게 저장하고 촬영한 영상을 즉시 재생하여 관찰할 수 있다.

### Phantom VEO4K



▲ Phantom VEO4K

Phantom VEO4K 고속카메라는 VEO4K-PL, VEO4K-990, VEO-590의 3가지 모델로 칼라버전으로 공급하고 있다. Phantom VEO4K는 비전리서치만의 자랑인 Flex4K의 다음 버전으로 Flex4K와 성능이 비슷하지만 크기가 매우 작아서 휴대가 간편하면서 On-Camera Control 기능이 가능하여 원격으로 카메라를 작동시킬 수 있다. 이 고속카메라는 9.4메가픽셀의 4096x2304 풀해상도에서 초당 938장까지 촬영이 가능한 고속카메라로 고화질의 영상이 필요한 방송, CF, 영화는 물론이고 자세한 영상 분석이 필요한 국방분야와 산업체 연구소 등에서도 아주 유용한 고속촬영 장비이다.

Phantom VEO4K-PL과 VEO4K-990은 4096x2160 해상도에 초당 1000장 촬영하고, VEO4K-590 카메라는 초당 570장을 촬영한다. 이들 고속카메라는 해상도를 줄여서 촬영속도를 증가시킬 수 있으며, 최대 6만4300장과 5만4600장까지 촬영이 가능하다. 이 고속카메라의 메모리는 36GB, 72GB 두 가지 버전으로 공급하고 최대 512GB CFast 카드 메모리장치를 옵션으로 선택할 수 있다. ⑤

자료제공: 코미 대표 이은일

Phantom 한국공식대리점, [www.komiweb.co.kr](http://www.komiweb.co.kr), 031-251-2114

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)



# 2024 Buyers Guide

구동·전달·제어 시스템 관련 엔지니어링 기술전문지 - [www.motioncontrol.co.kr](http://www.motioncontrol.co.kr)

## SPOT LIGHT \_271



VENDER DIRECTORY \_22

PRODUCT GUIDE \_131

DATA BANK \_207

TECHNOLOGY REPORT \_341

Haydon Kerk Pittman

# 다양한 스크류 너트, 선택이 중요하다!



스크류 너트는 리드스크류 어셈블리의 핵심 부품이다. 이것은 회전 요소(모터와 스크류)와 선형 이동 하중 사이의 연결 역할을 하여 회전 운동에서 선형 운동을 달성한다. 리드스크류의 효율성은 너트와 스크류 사이의 윤활(또는 마찰 계수)에 따라 달라진다. 용도에 따라 다양한 윤활 옵션이 있다.

스크류 수준에서 최대 성능이 필요한 경우 Kerkote 및 Black Ice TFE 코팅은 매우 균일한 윤활 분포를 제공하고 너트와 스크류 사이의 마찰을 약 30%까지 줄여준다. Kerkote 및 Black Ice TFE 코팅은 모두 건식 윤활의 장점을 제공한다. 유지 보수가 필요 없는 이 코팅은 제품의 수명을 지속하도록 설계되었다. 추가 윤활제 없이 사용하도록 고안되었으며, 이는 스크류 구동 드라이브의 가장 일반적인 고장인 윤활 고장을 사실상 없애 준다.

너트/스크류 인터페이스에서 최대 윤활 효과를 달성하는 Kerkote 무보수(maintenance-free) 코팅과 함께 모든 Kerk 리드스크류 너트는 맞춤형 복합 Kerkite 복합 자체 윤활 폴리머를 특징으로 한다. Kerkite 폴리머는 사출 성형을 통해 제공되는 비용 및 설계 이점과 함께 탁월한 마모 특성을 제공하는 고성능 재료 제품군이다.

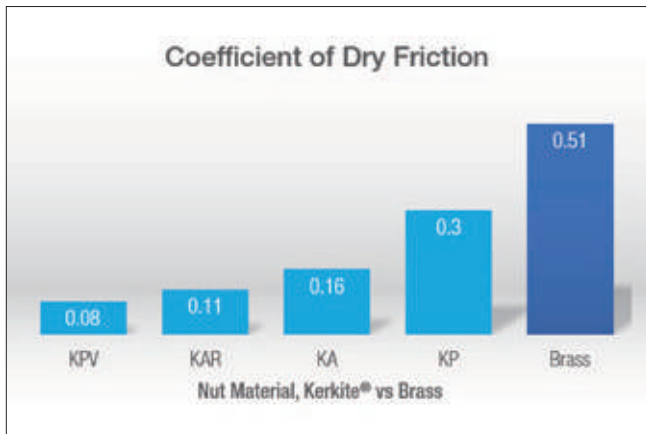
## 마찰 고려 사항

리드스크류의 효율성은 스크류가 회전 에너지(토크)를 선형 운동으로 얼마나 잘 변환하는지를 나타낸다.

$$\text{효율}(\%) = (\tan(\text{나선각}) / \tan(\text{나선각} + \arctan f)) * 100$$

f = 마찰 계수

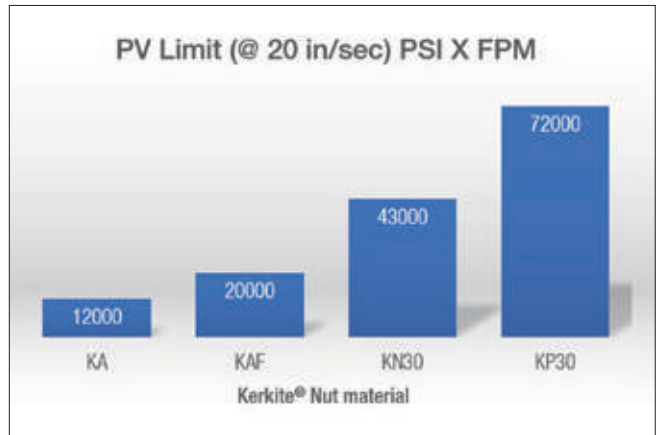
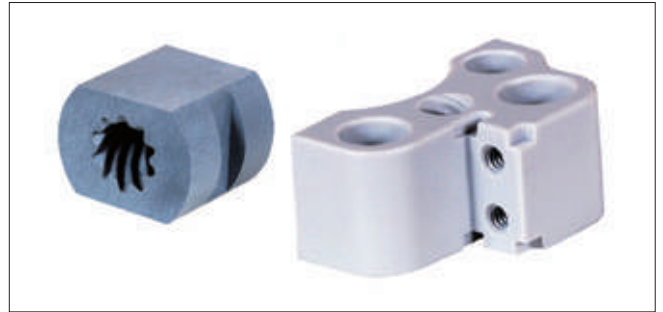
스크류(나선 각도가 고정됨)에서 효율성은 주로 스크류와 너트 사이의 접촉 영역에 의해 생성되는 마찰에 의해 영향을 받는다. 과거의 전통적인 너트 재료는 필요한 내부 스크류산 가공에 적합한 청동 또는 황동이었고 물리적 안정성과 윤활성 사이의 전통적인 절충안이었다. 리드스크류의 너트를 위한 훨씬 더 나은 재료는 윤활 처리된 열가소성 재료이다. 새롭게 엔지니어링 된 열가소성 수지의 발전으로 나사산은 보다 낮은 전체 마찰 계수로 이동할 수 있다. (그림1 참고)



<그림1> 일부 너트 재료에 대한 스테인리스강의 비교 마찰 효과

**애플리케이션 고려사항**

일반적으로 고객의 성능 사양에는 모션 매개변수(부하, 속도, 방향, 듀티 사이클 등), 환경 조건(온도, 화학 물질, 복사, 진공, 부식 등), 기대 수명 및 생산 수량 비용 목표가 포함된다.



<그림 2> Kerkite 복합 폴리머는 광범위한 PV 값을 제공한다.



축방향 하중과 임계 속도를 확인하는 것 외에도 최상의 너트 재료 선택을 보장하기 위한 첫 번째 단계는 PV(Pressure-Velocity; 압력 속도) 계수를 계산하는 것이다. 압력 속도는 모든 열가소성 수지의 기본 속성이며 폴리머 구성에 따라 다르다. 리드스크류 애플리케이션의 PV는 리드스크류와 너트 사이의 인터페이스 표면 속도와 하중을 기반으로 계산된 값이다.

$$PV = (\text{하중/스크류 결합 면적}) * \text{선형 속도}$$

‘PV 한계(Limiting PV)’는 부품의 형상과 같은 물리적 특성을 손상시키기 전에 플라스틱이 견딜 수 있는 열 발생량을 특성화하기 위해 제조업체에서 사용하는 용어이다. 모든 플라스틱에는 제조

업체가 정의한 최대 PV 값이 있으며 특정 상황에서만 초과해야 한다. 제조업체의 PV 한계 값은 어셈블리의 적절한 부하, 속도 및 듀티 사이클에 대한 결정을 내리는 데 고려되어야 한다.

적절한 PV 내에서 설계함으로써 리드스크류에서 작동하는 너트에 일반적인 선형 마모가 발생한다. Kerkite 복합 폴리머는 가장 까다로운 고객의 요구사항을 충족하기 위해 광범위한 PV 값으로 제공된다. (그림2 참고)

**비정질 대 반결정질**

서로 다른 열가소성 중합체를 구분하는 정의적인 특성은 이들이 무정형 또는 반결정으로 간주되는지 여부다. Kerkite 재료는 조직 화되고 촘촘하게 채워진 분자 사슬을 나타내는 중합체인 반결정성 열가소성 수지 부류에 속한다. (그림3 참고).

결정성(crystallinity) 영역을 구결정(spherulites) 이라고 하며 결정 영역 사이에 존재하는 비정질 영역과 함께 모양과 크기가 다양할 수 있다. 그 결과 정의된 용점을 초래하는 고도로 조직화된 분자 구조가 생성된다. 그들은 온도 상승에 따라 점차적으로 부드

러워지지 않는다. 대신, 반결정 물질은 주어진 양의 열이 흡수될 때까지 고체 상태를 유지한 다음 빠르게 저점도 액체로 변한다.



이러한 폴리머는 흐름이 이방성(anisotropic)이므로 흐름이 아닌 흐름에 대해 더 큰 수축을 나타내기 때문에 때때로 일부 치수 불안정성이 발생할 수 있다. 반결정성 열가소성 플라스틱은 물성 면에서 강도, 내마모성, 내화학성이 우수하지만 일반적으로 내충격성이 부족하다. 또한 결정화도는 폴리머의 많은 특성에 영향을 줄 수 있다.

반결정질 폴리머(semi-crystalline polymers)는 조직화되고 촘촘하게 채워진 분자 사슬을 나타내는 반면, 비정질 플라스틱의 폴리머 사슬은 더 질서가 없다. 이러한 유형의 물질에서 분자는 무작위로 배향되고 서로 얽혀 있어 녹을 수 있는 온도 범위를 갖게 된다.

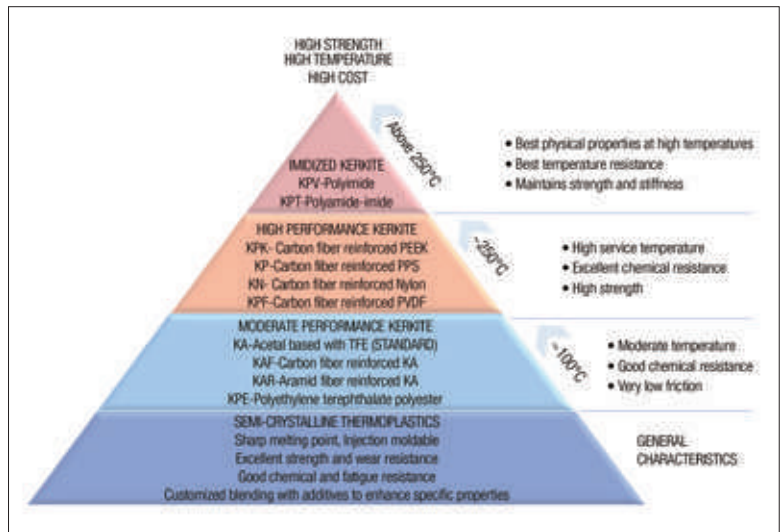
이러한 폴리머는 흐름이 등방성(isotropic)이므로 흐름 방향으로 균일하게 수축하고 흐름을 가로지른다. 이는 일반적으로 수축이 적고 뒤틀림 경향이 적다. 특성 측면에서 비정질 중합체는 일반적으로 내충격성이 더 우수하지만 응력 균열이 발생하기 쉽고 피로 저항성이 낮다. 재료 성능, 특성 및 비용에 대한 개요 요약으로 오른쪽의 열가소성 삼각형을 참조하면 된다. (그림 4 참조)

리드스크류는 극한의 온도, 화학적 또는 부식성 대기, 방사선, 진공, 유체 및 습기와 같은 광범위한 작동 조건에 노출될 수 있다. 목표는 모션 성능, 환경적 견고성, 작동 수명 및 비용 제약에 대한 높은 표준을 충족하는 적절한 혼합 너트 재료를 사용하는 것이다.

Kerk는 열악한 환경에서 작동하도록 설계된 맞춤형 엔지니어링 폴리머를 제공함으로써 고온, 고하중, 고 듀티사이클 응용 분야의 문제에 대한 솔루션을 갖고 있다. 애플리케이션에 따라 여러 고려할 요소가 있다. 일반적인 애플리케이션 요구 사항은 오른쪽 가이드를 참조하면 된다. <sup>18</sup>

	Amorphous	Semi-Crystalline
Definition	 <p><b>Analogy:</b> Bowl of spaghetti. Molecules arranged randomly.</p>	 <p><b>Analogy:</b> Springs connected by bungee cords. Molecules arranged in repeating structural patterns.</p>
Examples	ABS, Acrylic, PVC, Polycarbonate	Acetal, Nylon, PPS, PEEK
Characteristics	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Random branches crystallization</li> <li>• Low shrinkage (0.5-1.5mm/mm)</li> <li>• Transparent to translucent</li> <li>• Density unaffected by cooling rate</li> <li>• Low chemical resistance; good impact resistance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dense crystalline regions</li> <li>• High shrinkage (3-6 mm/mm)</li> <li>• Opaque to translucent</li> <li>• Density affected by cooling rate and nucleating agents</li> <li>• Medium to high chemical resistance</li> </ul>

<그림 3> 고분자 분자 사슬 (무정형 대 반결정성 열가소성 수지)



<그림 4> 열가소성 수지 삼각형

Kerkite® Nut Materials	KA	KAF	KAR	KN	KP	KPK	KPF	KPT	KPV	KPE
Low Coef. of Friction	***	***	****	***	**	**	***	***	****	***
IV	**	***	***	***	****	****	***	***	****	**
Wear Resistance	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
Oper. Temp. Range	**	**	**	***	****	****	****	****	****	**
Chemical Resistance	**	**	**	***	****	****	****	****	****	**
Radiation Resistance	*	*	*	***	****	****	****	****	****	*
Autoclave	**	**	**	**	****	****	****	****	****	***
Moisture	**	**	**	*	***	***	**	**	***	***
Vacuum	**	**	**	*	****	****	**	*	****	*
UL94 Rated	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No
Relative Cost	**	***	***	***	****	****	****	****	****	****
Comment	Standard Nut Material, Acetal w/ TFE	Carbon Fiber Reinforced KA	Aramid Fiber Reinforced KA	Carbon Fiber Reinforced Nylon	Carbon Fiber Reinforced PPS	Carbon Fiber Reinforced PEEK	PVDF	PA	Polyimide	PET

자료제공: Haydon Kerk Pittman(www.haydonkerkpittman.com)

PI코리아

# 6축 모션 및 포지셔닝 시스템 '헥사포드'의 다양한 적용 사례



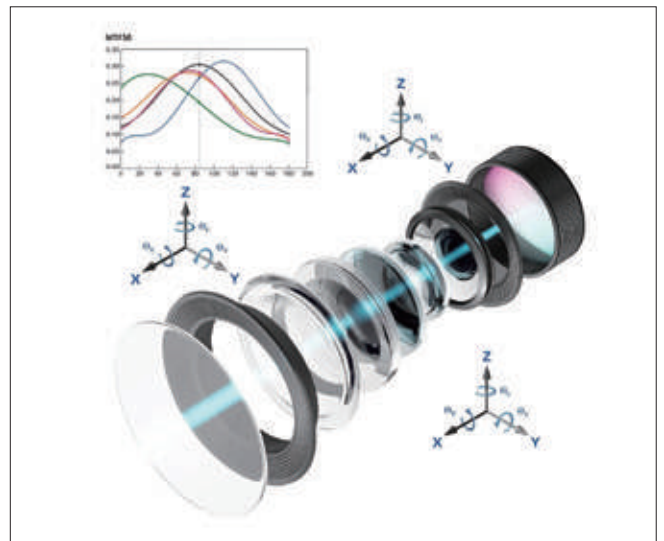
헥사포드 포지셔닝 시스템은 다축 포지셔닝 및 모션 시뮬레이션 애플리케이션을 위한 다목적 툴이다. 헥사포드는 6자유도와 사용자가 프로그래밍 가능한 피벗 포인트를 제공하여 얼라인먼트 애플리케이션에서 탁월한 유연성을 제공한다. 아래에는 몇 가지 주요 애플리케이션이 나열되어 있다.

## 1. 광 얼라인먼트

헥사포드 포지셔닝 시스템은 여러 축으로 정밀하게 포지셔닝이 가능하므로 광학 및 광자학 얼라인먼트 정렬에서 사용된다. 헥사포드는 렌즈, 미러, 필터와 같은 광학 부품을 정렬하는데 매우 효



▲ PI 헥사포드는 로봇 암 끝단에서 제임스 웹 망원경의 18개 미러 세그먼트 중 하나를 정렬한다. (사진: NASA)



▲ 헥사포드는 비구면 렌즈의 빠르고 유연한 분석을 지원한다. (사진: PI)

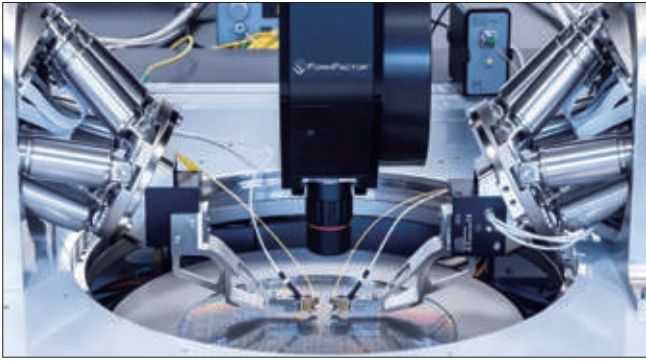
과적이다. 고속 얼라인먼트 알고리즘과 함께 사용할 경우 변조 전달 함수(MTF)와 같은 수치만 있으면 각 렌즈의 다자유도 위치를 최적화할 수 있으며, PI의 다채널 병렬 기능을 통해 여러 렌즈를 동시에 최적화할 수 있다.

## 2. 광섬유 및 실리콘 포토닉스 얼라인먼트

최근 광섬유 정렬과 어레이, 도파관 및 실리콘 포토닉스(SiP) 얼라인먼트에는 다자유도, 탁월한 정확도, 나노미터 분해능의 모션 시스템이 필요하다. 다자유도 모션을 제공하는 고정밀 헥사포드는 미세 조정과 정밀한 포지셔닝을 가능하게 하여 광학적 손실을 최소화하기 위한 최적의 정렬을 보장한다.

## 3. 빔 스티어링

레이저 정렬에서 광통신에 이르기까지 광학 빔은 송신기에서 수



▲ 실리콘 포토닉스 웨이퍼 프로버에 사용되는 듀얼 헥사포드 얼라인먼트 시스템. PI의 고속 다채널 얼라인먼트 알고리즘은 입출력을 동시에 최적화할 수 있다. (사진: Cascade Microtech, a FormFactor company)

신기로 정확하게 조향되어야 한다. 높은 역동성이 필요한 경우 최대 수 kHz의 대역폭을 가진 FSM(Fast Steering Mirror)이 사용되는 경우가 많다. 또한 여러 자유도가 필요하고 역동성에 대한 요구사항이 낮을 때 헥사포드를 사용할 수 있다. 미러 또는 기타 빔 스티어링 요소의 위치와 방향을 정밀하게 제어함으로써 헥사포드는 광학 빔 경로의 정밀한 조작과 제어를 가능하게 한다.

#### 4. 빔라인 및 싱크로트론 애플리케이션

정밀 포지셔닝 헥사포드는 싱크로트론의 까다로운 요구 사항에 적합하다. 샘플, 미러 및 진공 챔버와 같은 다양한 구성 요소의 고분해능 정렬을 가능하게 하여 시간 경과에 따른 탁월한 안정성과 우수한 강성을 제공한다.



▲ 빔라인 애플리케이션을 위한 커스텀 헥사포드. 포지셔닝에 필요한 6개의 활성 스트럿 외에도 6개의 선형 인코더 장착 센서 스트럿이 추가로 설치되어 새로운 수준의 다축 정확도를 달성한다. (사진: PI miCos)

#### 5. 천문학 애플리케이션

지상 망원경에서 헥사포드는 미러 포지셔닝 성능을 향상시키는

데 중요한 역할을 한다. 야간의 온도 및 중력 변화로 인한 기계적 변형을 보상하기 위해 기본 미러에 대해 보조 미러를 다시 정렬하는 데 사용된다. 또한 헥사포드는 제조 단계에서 망원경 기기를 포지셔닝하고 미러 및 기타 광학 구성 요소의 보정을 용이하게 한다.



▲ ALMA 전파 망원경 어레이 중 하나에 설치되는 천문학 시스템을 위한 방수 정밀 헥사포드. 헥사포드는 감도를 향상시키기 위해 50개의 망원경의 서브 리플렉터를 정렬한다. ALMA 망원경 어레이는 2017년 블랙홀의 첫 촬영에서 필수적이었다.

#### 6. 자이로스코프 테스트 및 모션 시뮬레이션

모션 헥사포드는 마이크로미터나 나노미터의 정밀한 포지셔닝보다 더 빠른 속도와 연속적인 모션에 최적화되어 있다. 헥사포드는 의료용에서 산업용까지 다양한 센서 기술을 테스트하는 데 사용된다.

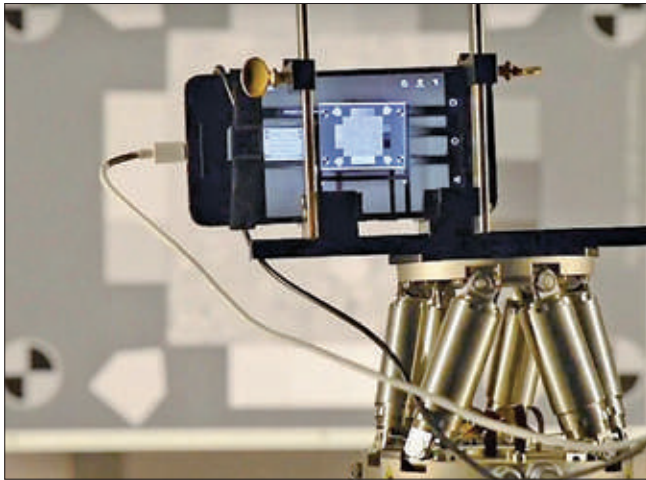
해군에서는 파도를 이용한 시뮬레이션, 슬로싱, 조파수조 조작 등에 사용된다. 선박의 움직임을 시뮬레이션하는 것은 선상에 있는 계측기의 모션을 테스트하는 데 도움이 되고, 선박이 어떤 움직임을 겪더라도 항상 안정적으로 수평을 유지하도록 할 수 있다. 또한 자율 주행 차량 또는 광전자 분야에 대한 자동차 센서 테스트(전기 광학 시스템의 안정화 테스트)도 가능하다.

#### 7. 자동 카메라 이미지 품질 테스트

소형 디지털 카메라, SLR, 보안 시스템, 자동차 카메라, 스마트폰 카메라, 노트북 및 보안 시스템을 포함한 디지털 이미징 제품 시장은 매년 수십억 대가 판매되고 있다. 소비자, 항공우주, 의료, 방위 및 자동차를 포함한 다양한 산업에서 고품질이 요구되며 CCD 및 CMOS 카메라의 해상도, 안정성 및 감도가 개선되고 있다.

소비자들이 저조도 성능과 최소한의 모션 블러를 추구하는 반

면, 자율 주행 차량 설계자들은 탑승자의 안전을 보장하기 위해 훨씬 더 엄격한 요구 사항을 가지고 있다. 광학, 전자 및 알고리즘의 발전으로 카메라 성능이 향상되었지만 다양한 공급업체의 다양한 카메라 모델에 걸쳐 객관적으로 이미지 품질을 측정하고 비교하는 것이 과제이다. DxOMark Image Labs는 헥사포드로 카메라를 테스트하여 답을 제공하는 것을 목표로 한다.



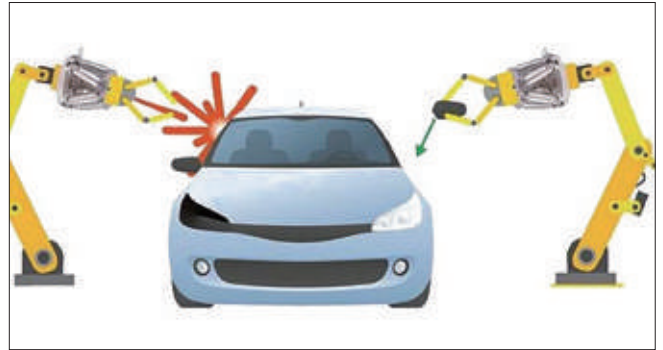
▲ DxOMark Image Labs의 테스트 설정에서 손떨림과 같은 원치 않는 모션을 시뮬레이션하는 PI 헥사포드 6축 모션 플랫폼. (사진: DxOMark Image Labs)

### 8. 방사선 치료를 위한 컴퓨터 단층 촬영 및 6축 환자 배치

방사선 치료는 종양을 치료하기 위한 주요 치료법으로 부상했다. 수술 및 화학 요법과 같은 기존 방법에 비해 비용 효율성, 최소 침습성 및 우수한 성능과 같은 이점을 제공한다. LINAC 기반 장치에서는 건강한 조직이 아닌 종양에만 방사선을 조사하기 위해 환자의 위치가 중요하다. 헥사포드 구조의 다자유도 환자용 침대는 전체 프로세스의 정확성을 보장하는 데 중요한 역할을 한다. 방사선 치료를 시작하기 전에 침대는 수술에 필요한 공간에서 환자를 정확한 위치로 이동하고 방향을 지정하는 역할을 한다.

### 9. 자동차 및 항공우주패널 정렬 및 조립

헥사포드는 구성 요소를 정확하게 정렬하는 데 적합하다. 이러한 기능은 자동차 및 항공우주 산업에서 정밀도 및 시간 절약 측면에서 상당한 이점을 제공하므로 대형 패널을 정렬하는 데 사용된다. 생산 라인의 헥사포드는 자동차 산업에서 산업용 로봇과 함께 사용되어 로봇 시스템의 위치 반복성과 정확성을 높인다. 짧은 이동 범위의 경우 관절형 암 로봇을 완전히 대체할 수 있다.



### 10. 계측

비구면 렌즈는 기존 렌즈에 비해 우수한 성능을 제공하여 높은 이미지 화질을 얻을 수 있고 비용과 무게가 절감된다. 이러한 특성은 소형화가 중요한 애플리케이션에 특히 유용하다.



의료 기기, 망원경 및 카메라 제조업체는 각 제품의 성능을 향상시키기 위해 비구면 렌즈를 사용한다. 비구면 모양의 정확도를 측정해 렌즈의 품질을 테스트하는 것은 제조 업체에게 큰 과제였다. 이를 위해서는 나노미터 범위에서 가장 작은 형태의 편차를 동시에 측정해야 하며, 측정과 셋업 타임이 짧아야 한다. Mahr는 헥사포드를 적용하여 비구면을 정밀하고 빠르고 유연하게 측정할 수 있는 새로운 툴을 개발했다. MarOpto TWI 60은 전체 표면을 측정하는 데 몇 분이 걸리던 기존 시스템과 달리 20~30초밖에 걸리지 않는다. ④

자료 제공: PI코리아([www.pikorea.co.kr](http://www.pikorea.co.kr))

Rollon

## 리니어 모션 가이드의 조기고장 피하려면, 베어링 마모·오염 등 정확히 파악해야



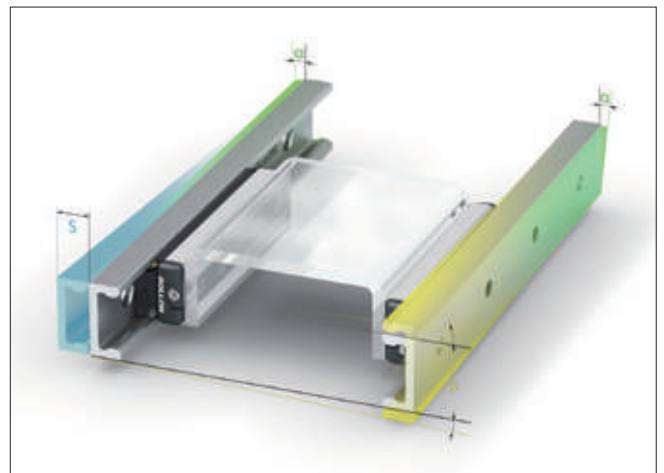
리니어 가이드나 액추에이터를 시스템에 구현할 때, 리니어 구성 요소가 얼마나 잘 작동하고 얼마나 오래 지속되는지에 대해 기대감을 갖는 것은 당연한 일이다. 그러나 이러한 기대치를 충족하려면 신중한 제품 선택은 물론이거니와 마모, 오염, 오정렬, 충격 등 다양한 위협에 대한 예방 조치가 필요하다. 이러한 위협을 무시하면 생산 시간과 비용이 소요되며 충돌 또는 조기 오류가 발생할 수 있다. 이번 기사에서는 리니어 모션 장치가 직면할 수 있는 일반적인 위협에 대해 설명하고 가이드를 최대한 활용하는 데 도움이 되는 팁을 제공하고자 한다.

### 마모: 움직이는 부품이 있는 모든 기계 장치에 대한 위협

리니어 가이드 선택은 가이드가 의도한 애플리케이션에서 어떻게 사용될 것인지부터 이해하는 것이 중요하다. 성공적인 설계를 구현하려면 리니어 가이드가 최소한 하중을 지지하고 정확하게 배치되는 것에 중점을 두어야 한다. 하중 처리는 움직이는 부분이 있는 기계 장치에 대한 가장 일반적인 위협인 마찰과 마모에 큰 영향을 미치기 때문이다. 기계 장치는 모든 것이 원활하게 작동할 때 발생하는 정상적인 마모이든, 신뢰성과 성능을 위협할 수 있는

과도한 마모이든 관계없이 발생된다. 다음과 같은 특정 조건은 마모를 가속화할 수 있다.

- **부적절한 로딩:** 과도한 정하중은 브리넬링 문제와 결국 동적 마모 및 조기 파손으로 이어질 수 있다. 또 예압이 높으면 베어링 블록 내부에 열이 추가되어 조기 마모가 발생할 수 있다.
- **오염:** 많은 가이드와 액추에이터는 먼지를 견딜 수 없다. 현대식 제조 공정에서는 마모를 유발하는 마모성 오염 물질을 많이 배출할 수 있다. 먼지와 이물질은 레일에 쉽게 쌓일 수 있으며 결과적으로 베어링 블록 내부에 쌓일 수 있다. 경우에 따라 베어링이 완전히 먼지에 막혀 장비가 정지될 수 있다. 특히 골판지 포장 기계는 마모성 판지 먼지가 심하다.
- **마찰:** 오염과 부적절한 윤활은 가이드의 롤링 요소와 전동면 사이에 금속 대 금속 접촉을 일으킬 수 있다. 과도한 마찰은 금속 입자 생성을 유발하여 피팅, 프레팅 또는 스폴링 조건을 초래할 수 있다.



<그림1> 이 리니어 슬라이드는 Rollon의 Compact Rail 시스템이 허용할 수 있는 비평행도 및 각도 오정렬을 보여준다.



- **속도:** 베어링의 제한 속도 이상으로 지속적으로 움직이는 하중은 과도한 열과 조기 마모를 유발할 수 있다.
- **부적절한 설치:** 일부 가이드는 제대로 설치되지 않은 경우 바인딩으로 인해 일정한 내력 부하가 발생한다. 이로 인해 베어링이 조기에 마모되어 더 빈번하고 비용이 많이 드는 베어링 교체로 이어질 수 있다.

### 오정렬: 고장의 주 원인

예상 수명 계산에 따라 몇 년 동안 지속되어야 하는 리니어 가이드는 원활하게 작동하는데 필요한 형상 공차에 정렬되지 않은 경우, 단 몇 달 또는 경우에 따라 단 몇 주 후에 종료될 수 있다. 레일이 장착 중에 베어링에 대해 충분한 평면 및 평행이 불충분하거나, 또는 기계 프레임이 베어링 레일의 수평축, 수직축에서 동일 평면에 있지 않은 경우 오정렬이 발생한다. 그 결과 과도한 점하중을 포함한 가이드의 롤링 요소와 레이스웨이 표면에 불균일한 하중이 가해진다.

이러한 고르지 않은 하중은 일반적으로 움직이는 기계 요소가 통과할 때마다 롤링 요소와 레이스웨이 표면의 구멍이 커질 때 마모를 유발한다. 피팅이 발생하면 가이드에 소음이 발생하고 느려져 결국 피로 스포링(fatigue spalling)으로 인해 고장이 난다.

### 기타 고장 원인

리니어 모션 장치는 다음과 같은 이유로 조기 고장이 발생할 수 있다.

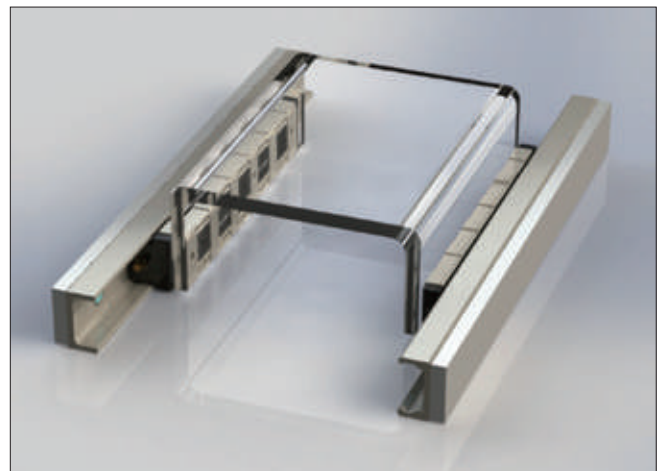
- **진동:** 진동은 많은 산업용 기계 애플리케이션에서 흔히 발생한다. 여기에는 베어링 간극, 부적절한 예압, 규정 준수 구조, 빈번한 정지-시작 급속 가속 토크 및 동작 또는 과도한 하중이 포함된다. 그 결과 가이드를 약화시킬 수 있는 진동 및 충격 하중이 발생한다.
- **충돌 및 충격:** 충돌 또는 '하드 스톱'은 제어할 수 없는 캐리지가 베어링의 엔드 스톱이나 다른 중간 대상에 부딪힐 때 발생한다. 리니어 축을 처음 시작할 때 가장 자주 발생한다. 단 한 번의 충돌로 관련 중단 시간 및 비용과 함께 교체가 필요한 지점까지 베어링이 손상될 수 있다.
- **부적절한 윤활:** 리니어 가이드와 액추에이터가 건조하고 더러워진다. 적절한 윤활이 없으면 마찰로 인해 찌그러짐, 패임, 프레팅

또는 스포링의 형태로 과도한 마모가 발생할 수 있다. 잘못된 윤활유를 사용하면 장치가 손상될 수 있다. 많은 리니어 베어링은 리튬 기반 광유 그리스를 사용하는 반면, 흑연 또는 몰리브덴 기반 그리스는 잠재적으로 손상을 일으킬 수 있다. 솔벤트 기반 윤활제는 피해야 한다. 과도한 윤활은 베어링 시스템의 윤활 부족만큼 해로울 수 있다.

### 조기 고장을 피하는 전략

조기 고장을 방지하고 비용을 낮게 유지하는 가장 좋은 시기는 기계 설계 단계이다. 베어링이 설치된 후 문제가 발생하면 비용이 기하급수적으로 증가한다. 충분한 통찰력, 적절한 유지 관리 및 예방 조치에 대한 주의를 통해 리니어 모션 가이드 및 액추에이터의 길고 안정적인 수명을 보장할 수 있다. 다음은 몇 가지 유용한 권장 사항이다.

- **적절한 하중 처리:** 가이드를 선택할 때 의도한 속도와 가속도에서 하중을 처리하도록 설계되었는지 확인한다. 우수한 모션 가이드 제조업체는 고객이 추력, 동적 하중 및 굽힘 모멘트와 같은 하중 관리 및 정확한 위치 지정에 영향을 줄 수 있는 요소를 평가하도록 지원한다. 부하 관리에는 기계 제작 중에도 주의가 필요하다. 더 높은 가속도 적용을 위해 예압을 추가하는 경우, 너무 많은 예압은 과도한 열과 마모를 유발할 수 있음을 기억해야 한다. 그리고 가이드를 제대로 장착했는지 확인해야 한다. 오정렬은 볼, 롤러 및 전동면을 손상시킬 수 있는 불균일한 하중을 생성한다.



<그림2> Rollon의 콤팩트 레일은 완벽하지 않은 장착 표면에 스스로 정렬하고 오정렬을 유발하는 내부 힘을 손상시키지 않는다.



<그림3> ELM 액추에이터는 완전히 밀폐되어 있으며 열악한 환경에 견딜 수 있도록 양극 산화 알루미늄 구조를 갖추고 있다.

• **오정렬 방지:** 설계에 가이드가 두 개 이상 필요한 경우 제조업체의 사양 내에서 정확하게 정렬해야 한다. 가능하면 가이드를 기준 표면에 미리 정렬하고 모든 측정값이 정확한지 확인한다. 그렇지 않으면 상당한 시행 착오로 인해 프로세스에 많은 비용이 발생한다. 가이드는 꼭 조이는 부분이 없고 동작이 거의 균일하고 마찰이 없을 때까지 점진적으로 정렬되어야 하며, 맞춤형 고정 장치, 볼트 조정 및 심을 사용할 때마다 제자리에 고정되고 분리되어야 한다. 원치 않는 뒤틀림 또는 휘어짐을 방지할 수 있을 만큼 충분히 단단한 장착 표면을 만들기 위해 프레임에 보강해야 할 수도 있다.

오정렬을 해결하는 더 쉬운 방법은 오정렬을 허용하도록 설계된 가이드를 찾는 것이다. 예를 들어 Rollon의 콤팩트 레일 시리즈 롤러는 궤도 내에서 충분한 회전 및 측면 자유도를 가지고 있어 모든 축에서 큰 오정렬을 상쇄할 수 있다. 또 다른 Rollon 가이드인 벨트 구동 Uniline 시스템은 콤팩트 레일을 사용하여 탠덤 액추에이터가 조화롭게 작동하도록 한다.

• **청결 유지:** 장치를 오랫동안 사용하려면 장치를 깨끗하게 유지해야 한다. 고객이 오염을 방지할 수 있도록 리니어 모션 가이드 및 액추에이터 제조업체는 일반적으로 베어링 씰과 벨로우즈 또는 기타 유형의 커버를 내장하거나 부속품으로 제공한다. 이러한 구성 요소는 클린룸 환경이나 금속 칩으로부터 모션 시스템을 물리적으로 보호하는 것이 매우 중요한 머시닝 센터 내부에서 특히 바람직하다.

중장비 애플리케이션의 경우 Rollon의 알루미늄 양극 처리

ELM 액추에이터는 먼지와 오염 물질을 견딜 수 있도록 설계되었다. 액추에이터 라인의 일부로 내부 부품을 보호하기 위해 폴리우레탄 실링 스트립으로 완전히 밀봉되어 제공되며 선택적인 벨로우즈는 중요한 환경에서 사용할 수 있다.

중간 정밀도 애플리케이션의 경우, 작은 롤러와 달리 오염 물질을 대체하거나 전복시킬 수 있는 더 큰 직경의 롤러가 있는 베어링을 찾아야 한다. Rollon의 Compact Rail과 같은 일부 가이드에는 오염 물질이 롤러나 레일 표면을 손상시키는 경우에도 원활하게 작동할 수 있는 대구경 롤러가 보완된 Slider Paks가 있다.

• **윤활 및 유지보수:** 정기적인 윤활도 중요하다. Rollon에서 제공하는 모든 액추에이터와 가이드는 미리 윤활 처리되어 있으며, 특정 시간 또는 이동 거리 동안 시스템을 윤활하는 그리스 팩도 포함한다. 다른 장치는 사실상 유지 보수가 필요 없도록 설계되었다.

예를 들어 Rollon의 Speedy Rail 제품군은 롤러와 레일 사이에 윤활유 필름이 필요 없이 정격 수명이 80,000km 이상인 폴리머 코팅 강철 롤러를 사용한다. 이것은 지속적인 작동을 요구하는 자동화 프로세스에 특히 매력적이다. 또한 베어링 캐리지에 통합되는 자체 윤활 와이퍼는 '영구 윤활' 가이드에 대한 저렴한 대안이다. Rollon은 최대 200만 주기 동안 윤활을 자체 윤활 와이퍼가 있다.

• **듀티 사이클에 맞는 액추에이터 선정:** 자동화 셀 및 기타 산업 기계에는 예상 수명 사이클, 스트로크, 속도 및 가속도가 있다. 이러한 지표를 사용하여 기계 수명을 결정하기 위해 엔지니어는 가이드가 몇 시간 동안 사용될 것인지 알고 적절한 부하 요구사항에서 작동하는지 확인해야 한다. 가이드는 모터의 토크 및 속도 등급과 기어박스의 토크 등급 내에서 작동해야 한다. 모터가 너무 크면 샤프트가 비틀림 및 주기 응력을 처리할 수 있어야 한다. 또한 페이로드의 관성과 리니어 모션 시스템의 모든 움직임은 부품은 최적의 작동을 위해 모터 관성과 일치해야 한다. 올바른 액추에이터 제조업체는 이러한 계산을 지원하고 모터 및 기어박스를 추천할 수 있다.

• **충격 및 충돌 방지:** 충돌을 완화하는 가장 좋은 방법은 예기치 않은 오버 트래블을 허용하도록 세심하게 설계된 모션 시스템을 사용하여 처음부터 충격을 피하는 것이다. 충돌 전에 모터를 중



<그림4> Speedy Rail은 자체 지지형의 두꺼운 벽 알루미늄 돌출부를 특징으로 하기 때문에 조립자에게 장착을 위한 기타 구조물이 필요하지 않다.

지하기 위해 컨트롤러에 위치 데이터를 보낼 수 있는 근접 센서 및 제한 스위치와 같은 외부 구성 요소를 추가한다. 마지막으로 작업자가 의도한 동작 프로파일 내에서 리니어 장치를 실행하는지 확인한다. 리니어 축이 초과 이동을 허용하더라도 조건이 바뀌면 추가 공간이 사라질 수 있다.

이러한 예방 조치에도 불구하고 때때로 강한 충격 충돌 정지가 여전히 발생할 수 있다. 이러한 상황에서 고품질 액추에이터에는 엘라스토머 범퍼가 내장되어 있어 손상을 방지할 수 있다. 외부에 장착된 충격 흡수 장치는 충격을 완화하고 충돌 손상을 더 잘 완화할 수 있다.

- **정확하고 반복 가능한 포지셔닝 보장:** 오정렬, 마모 또는 충돌이 없더라도 정확하고 반복 가능한 동작에 대한 기대치를 충족하지 못하는 가이드는 고객에게는 '실패'를 의미할 것이다. 모터와 기어박스를 선택할 때 액추에이터의 리니어 진행에 대한 위치 피드백을 제공하기 위해 로터리(증분 또는 절대) 엔코더를 추가하는 것에 대해 모션 가이드 제조업체에 문의한다. 위치 정확도와 반복성을 보장하기 위해 적절한 크기, 해상도 및 설정을 갖춘 모터 엔코더를 권장할 수 있다. 액추에이터 제조업체의 기계적 반복성 사양을 확인하여 요구 사항을 충족하는지 확인한다.

### 올바른 공급업체는 조기 고장 방지에 도움

리니어 베어링 고장을 방지하는 데 있어 특별한 리니어 시스템은

없다. 이것이 바로 Rollon이 자체 시스템에 품질을 직접 구현하는 이유이다. 예를 들어, 당사의 리니어 가이드는 무거운 단면 알루미늄 압출 바디와 유도 경화 및 연마된 레이스웨이를 특징으로 하여 오염에 견디면서 높은 부하 용량을 달성한다.

또한 액추에이터 라인은 업계에서 가장 강력한 알루미늄 압출 바디를 제공한다. 주요 기능으로는 알루미늄 양극 산화 구조의 자립형 액추에이터와 사실상 유지 보수가 필요 없는 작동이 있다. 자체 지지형 액추에이터를 사용하면 고객이 장치의 끝을 지지하기만 하면 하중이 가해지는 처짐을 최소화할 수 있다.

Rollon은 액추에이터가 과도한 편향 없이 처리할 수 있는 최대 부하를 계산하는 데 도움을 줄 수 있다. 또한 더 나은 인장 강도와 정확성을 위해 벨트 구동식 액추에이터에 사용되는 폴리를 가공하고 충격 및 내충격성을 위해 Kevlar 또는 강철 강화 벨트를 제공한다. 선택 과정에서 베어링 제조업체가 고객의 사양을 이해하는지 확인한다. 표준 제품이 귀하의 요구사항을 완전히 충족하지 못하는 경우 맞춤형 옵션을 제공하는 베어링 파트너를 찾는다.

많은 베어링 제조업체는 표준 부품만 제공하므로 필요에 맞는 부품을 찾을 때까지 여러 공급업체를 탐색한다. 대부분의 경우 Rollon은 고객이 애플리케이션에 가장 적합한 액추에이터를 구성하고 의도한 부하 및 듀티 사이클에 맞는 크기인지 확인하도록 도울 수 있다.

### 베어링의 길고 고장 없는 수명 보장

리니어 모션 가이드는 일반적으로 기계의 필수 부품이므로 조기 고장으로 인해 베어링을 교체하면 상당한 가동 중지 시간과 교체 비용이 발생한다. 리니어 가이드는 시간이 지남에 따라 응력, 마찰, 열 및 마모 유발 조건에 취약하다. 즉 신중한 선택, 기계 설계 단계에서 보호 조치에 대한 조기 주의 및 정기적인 유지보수 일정을 통해 길고 고장 없는 수명과 고객 만족을 보장할 수 있다.

Rollon은 강화 및 연마된 레이스웨이, 헤비 듀티 알루미늄 돌출부, 낮은 백래시 유성 기어박스, 강철 및 케블라 코드로 강화된 타이밍 벨트, 정밀 볼 나사, 랙 및 피니언 드라이브, 액세서리 및 엔지니어링 지원을 통해 긴 서비스 기간 동안 안정적이고 반복 가능한 성능을 제공하는 최적의 리니어 모션 시스템을 제공할 수 있다. <sup>15</sup>

자료제공: Rollon(www.rollon.com)

CeleraMotion

# EtherCAT 기반 제어시스템의 올바른 작동모드 선택 방법

이 기사에서는 EtherCAT 기반 제어 시스템의 작동 모드에 대해 설명하고자 한다. 올바른 작동 모드를 선택하는 것은 매우 복잡하다. 각 모드는 운영 체제와 마스터의 처리 능력에 대한 요구 사항이 다르기 때문이다. 동적으로 변화하는 부하, 사용자 지정 제어 루프 알고리즘, 즉석 궤적 변경의 필요성과 같은 애플리케이션 문제도 모드 선택에서 중요한 역할을 한다.

## 작업 계층

아래 차트는 모션 제어 시스템의 작업 계층을 나타낸다. 작업자 인터페이스, 머신 시퀀서 및 모션 태스크는 마스터에 위치하며, 모터 종속 서보 루프는 서보 드라이브에 위치한다. Load Dependent Servo Task의 위치(마스터 또는 서보 드라이브)는 EtherCAT 작동 모드 선택의 핵심이다. 정도는 덜하지만 경로 플래너 위치도 모드 선택에서 역할을 한다.

운영 인터페이스: 프로그램 선택 및 파라미터 조정
머신 상태 시퀀서: 전체 기계의 시퀀스 제어
모션 태스크: 모션 시퀀스 제어
경로 플래너: 모션 축의 궤적 생성
종속 서보 루프 로드: 위치 루프, 속도 루프
모터 종속 서보 루프: 전류 루프

<표1> 모션제어 시스템의 작업계층

## 분산 및 중앙 집중식 제어

단순화를 위해 기계의 동작 모드에 초점을 둔다. 오른쪽 <표2>는 세 가지 기본 구성의 작업 할당을 보여준다.

다. 고성능 시스템의 경우 중앙 집중식 제어(Centralized Control) 및 분산 제어(Distributed Control)가 선호된다. 이 두 구현 모두에서 중앙 경로 플래너는 각 서보 드라이브에 대한 궤적을 생성한다. 로컬 서보 드라이브 경로 플래너(느슨하게 결합됨)를 사용한 분산 제어는 주로 다른 축과 밀접하게 조정되지 않은 독립형 축에 사용된다. 여기서 초점은 긴밀하게 결합된 구현에 있다.

Centralized Control Tightly Coupled		Distributed Control Tightly Coupled		Distributed Control Loosely Coupled	
Master	Motion Task	Master	Motion Task	Master	Motion Task
	Path Planning		Path Planning	Servo Drive	Path Planning
	Position Loop	Servo Drive	Position Loop		Position Loop
	Velocity Loop		Velocity Loop		Velocity Loop
Servo Drive	Current Loop		Current Loop		Current Loop

<표2> 세 가지 기본 구성

위치 및 속도 루프는 상대적으로 계산 집약적이다. 특히 축 수가 많은 경우 이러한 작업을 서보 드라이브에 분배하여 마스터 계산 부담을 줄이는 것이 매우 효율적이다. 위치 루프 샘플링 기간은 현재 루프보다 느리므로(일반적으로 1msec 대 100µsec), 분산 제어에서 서보 드라이브는 마스터에 대한 요구와 네트워크 속도를 더 적게 업데이트해야 한다.

분산 제어는 광범위한 애플리케이션의 요구를 충족한다. 부하 종속 서보 루프의 게인이 동적으로 변경되어야 하는 경우 중앙 집중식 제어가 선호된다. 이것은 팔이 확장됨에 따라 변화하는 하중을 경험하는 로봇 팔의 경우에 종종 발생한다. 게인 변경의 필요성은 위치 종속 게인 스케줄링 조회 테이블을 통해 분산 제어에서 처리할 수 있지만 중앙 집중식 제어는 보다 유연한 솔루션이다. 중앙 집중식 제어의 또 다른 장점은 마스터에서 맞춤형 제어 알고리즘을 구현할 수 있는 유연성이다.

언급한 바와 같이 중앙 집중식 제어에서 마스터는 매우 빠른 속도로 서보 드라이브 전류 루프를 업데이트해야 한다. 주요 결과는 실시간 운영체제(RTOS)가 거의 확실하게 요구되어 비용과 복잡성이 증가한다는 것이다. 또 다른 중요

한 고려 사항은 네트워크 대기 시간이다. 마스터는 현재 명령 업데이트를 생성하기 전에 네트워크를 통해 위치를 읽어야 한다. 후속 네트워크 지연은 서보 성능을 저하시킬 수 있다.

오늘날 일반적으로 구현되지 않는 레거시 하이브리드 아키텍처는 위치 루프를 마스터에 배치하고 속도 및 전류 루프를 서보 드라이브에 배치한다. 이 솔루션은 서보 드라이브가 모션 컨트롤러의 아날로그 속도 명령으로 제어되던 때로 거슬러 올라간다. 아키텍처는 분산 및 중앙 집중식 제어로 대체되었다.

### 서보 드라이브 버퍼링 및 보간

서보 드라이브의 버퍼링 및 보간은 마스터의 실시간 부담을 줄이기 위한 두 가지 기술이다. 예를 들어 궤적 위치 지점을 미리 계산하여 각 드라이브에 저장할 수 있다. 운영 체제의 대기 시간을 수용하기 위해 충분한 수의 포인트를 버퍼링 할 수 있다. 이 기술의 단점은 궤적을 동적으로 변경해야 하는 경우 버퍼를 비우고 새 경로로 다시 채워야 한다는 것이다. 이것의 전형적인 예는 코봇 장애물 회피이다.

많은 서보 드라이브에는 선형 또는 다항식(큐빅/퀀틱 스플라인) 보간기가 있다. 이는 루프 업데이트 속도가 빠른 서보에 특히 유용하다. 예를 들어 고성능 드라이브의 위치 루프 샘플링 시간은 40μsec이다. 다축 구성의 경우 이 속도로 명령된 위치를 업데이트하면 마스터에 큰 부담이 된다. 마스터가 매 msec마다 서보 드라이브 보간기에 위치 포인트를 공급하는 것이 더 효율적이다. 보간기는 차례로 샘플링 속도로 서보 루프에 대한 위치 명령을 업데이트한다.

### 서보 드라이브 동기화

EtherCAT의 기본 작동 모드는 사전 정의된 주기 시간으로 주기적인 데이터 전송을 포함한다. 이 주기에 서보 드라이브를 동기화하는 방법에는 두 가지가 있다. 둘 다 드라이브에 상주하는 EtherCAT 서보 드라이브 컨트롤러(ESC) 하드웨어를 사용한다.

- ▶ **동기화 관리자 이벤트 모드:** ESC는 마스터 데이터가 수신되면 드라이브 프로세서에 대한 인터럽트를 생성한다. 서보 드라이브의 로컬 사이클은 인터럽트 이벤트에 의해 트리거된다.
- ▶ **SYNCO 동기화 모드:** 서보 드라이브는 미리 정의된 수의 로컬 클럭 사이클에서 발생하도록 구성된 ESC SYNCO 펄스 이후에 데이터를 샘플링 한다. 네트워크의 모든 시계는 시작 시 동기화된다.

마스터는 일반적으로 서보 드라이브의 실시간 성능이 없을 수 있는 복잡한 PC 운영 체제에서 실행된다. 마스터가 보내는 데이터에 타이밍 지터가 있을 수 있다. SYNCO 동기화 모드로 문제를 해결할 수 있다. 이 모드에서 마스터는 데이터가 SYNCO 신호 전에 수신되도록 충분히 일찍 서보 드라이브에 데이터를 전송하여 최악의 지터를 보상할 수 있다. 서보 드라이브는 SYNCO이 발생할 때까지 수신된 프로세스 데이터를 사용하지 않으므로 마스터에서 타이밍 지터가 있어도 시스템이 동기화된 상태를 유지할 수 있다.

### EtherCAT을 통한 CANopen(CoE)

CANopen은 자동화에 사용되는 임베디드 시스템용 통신 프로토콜이다. CAN in Automation(CiA)에 의해 관리된다. CANopen은 다양한 유형의 장치(서보 드라이브, I/O 모듈 등)에 대한 특정 프로필을 정의한다. CoE를 통해 전체 CANopen 프로필 제품군을 훨씬 더 빠른 EtherCAT 네트워크에서 활용할 수 있다. CiA DS402는 서보 드라이브용 장치 프로파일이며 사용 가능한 작동 모드를 정의한다.

### 실시간 통신 및 구성

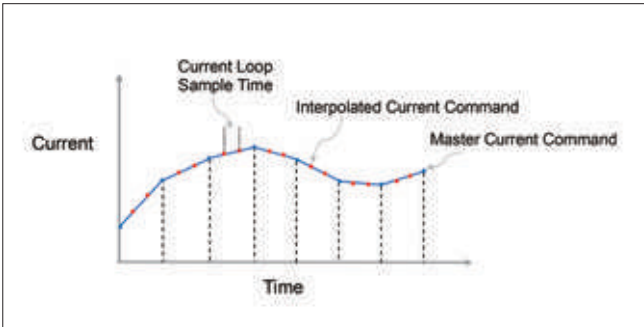
DS402는 또한 두 가지 통신 방법을 정의한다. 두 방법 모두 서보 드라이브의 객체 사전을 통해 통신한다. 개체 사전은 단순히 서보 드라이브와 마스터 모두에서 액세스할 수 있는 메모리 블록이다. 객체의 예로는 실제 전류(상태), 대상 위치(명령), 전류 루프 비례 이득(파라미터)이 있다.

- ▶ **서비스 데이터 개체(SDO):** SDO는 전원을 켜 후 드라이브 구성, PDO 매핑(다음 섹션 참조) 및 간헐적인 낮은 우선순위 통신에 사용된다. SDO는 쓰기 또는 읽기를 위해 객체 사전의 특정 매개변수를 처리한다. SDO 통신에는 마스터와 서보 드라이브 간의 핸드셰이킹(요청/확인)이 포함된다.
- ▶ **프로세스 데이터 객체(PDO):** PDO는 실시간 통신을 위한 것이다. 최대 실시간 효율성을 위한 핸드 셰이킹이 없다. PDO는 개체 사전의 매개변수를 직접 처리하지 않으므로 효율성이 더욱 향상된다. 대신 PDO는 식별자와 데이터를 전달한다. 특정 식별자에 대한 데이터는 네트워크 초기화 단계에서 객체 사전의 특정 매개변수에 매핑된다(SDO를 통해). 기본 아이디어는 송신기와 수신기 모두 PDO 콘텐츠가 해석되는 방식을 미리 알고 있다는 것이다.

PDO의 데이터 콘텐츠는 유연하고 구성 가능하다. 실제로 드라이브 제조업체는 특정 PDO를 특정 작동 모드 전용으로 지정하는 경우가 많다. 구성 가능한 PDO가 제공되는 경우 PDO 데이터에 포함될 수 있는 매개변수는 사전에 있는 개체의 하위 집합으로 제한된다. 서보 계인은 일반적으로 하위 집합에 포함되지 않으므로 실시간 계인 설정이 불가능할 수 있다. PDO는 모든 EtherCAT 작동 모드에서 사용된다.

**CST,  
주기적 동기식 토크 모드**

CST는 중앙 집중식 제어를 위한 기본 모드이다. 마스터는 부하 종속 서보 루프를 닫고 전류(토크) 명령을 서보 드라이브에 보낸다. 전류 루프 업데이트 속도가 매우 빠른 드라이브는 아래 그림과 같이 보간법을 사용하여 마스터와 네트워크의 부담을 줄일 수 있다. 명령된 전류는 현재 벡터의 구적(Q) 토크 생성 구성 요소이다. 드라이브는 최적의 자기장 정렬을 위해 Direct(D) 구성 요소를 0으로 서보한다. 일부 인버터는 더 빠른 속도를 위해 약화 계자법을 사용하는 경우 D 및 Q 전류 명령을 모두 수용할 수 있는 옵션이 있다.

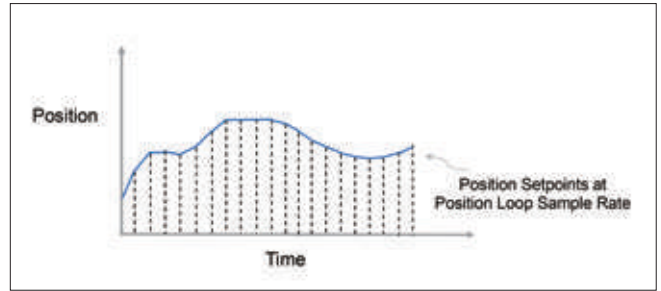


**장점:** 부하 종속 서보 루프 계인의 실시간 조정을 위한 최대 유연성, 맞춤형 부하 종속 서보 루프 알고리즘을 구현하는 기능  
**단점:** 일반적으로 마스터 RTOS가 필요함, 마스터 계산 부담 증가, 빠른 드라이브 업데이트 속도, 잠재적인 서보 성능 감소

**CSP,  
순환 동기 위치 모드**

CSP는 분산 제어의 기본 모드이다. 마스터 경로 플래너는 서보 드라이브 위치 루프 샘플링 시간과 동일한(또는 정수배) 주기적

인 속도로 궤적 지점을 생성한다. 모든 서보 루프는 서보 드라이브에서 닫힌다. 루프 사이에 네트워크 지연이 없으므로 최적의 튜닝이 가능하다. 샘플링 시간이 매우 빠른 일부 드라이브는 포인트 버퍼링과 샘플링 시간보다 느린 속도로 전송되는 포인트 간 보간을 허용한다.

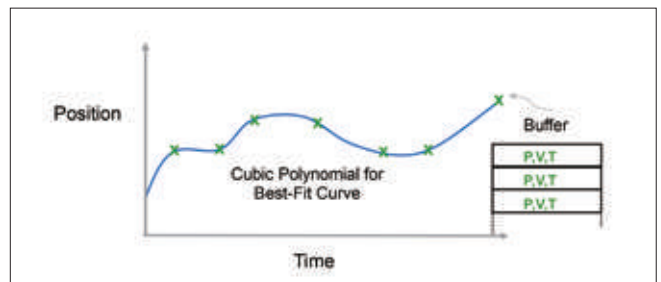


**장점:** 최고의 서보 성능, 버퍼 및 보간에 대한 유연성으로 마스터 및 통신 부담 감소  
**단점:** 부하에 따라 달라지는 서보 루프 계인의 실시간 조정이 필요한 애플리케이션에 적합하지 않음, 맞춤형 루프 아키텍처는 일반적으로 불가능

**PVT,  
위치·속도·시간 모드**

비주기적 분산 제어 모드인 PVT는 네트워크 속도에 대한 부담을 최소화하기 때문에 CANopen 기반 애플리케이션에서 자주 사용된다. PVT 모드는 훨씬 더 빠른 EtherCAT 시스템인 CSP에서 덜 사용된다.

잠재적으로 더 긴밀한 동기화를 위해 선호되는 모드이다. PVT 모드에서 마스터는 서보 드라이브에 버퍼링되는 위치, 속도, 시간 벡터를 생성한다. 서보 드라이브는 최적 곡선을 생성하기 위해 다양한 보간을 수행한다. 특히 직선 세그먼트의 경우 몇 개의 PVT 벡터만 필요하다.

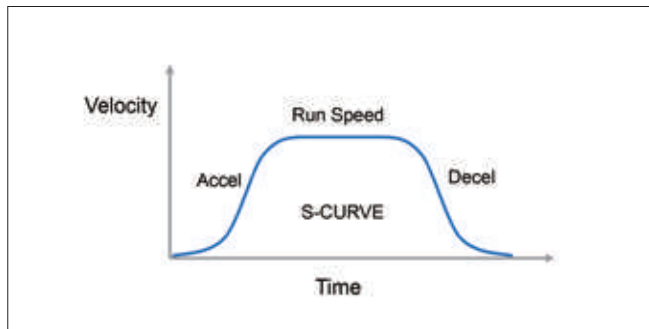


**장점:** 마스터 운영 체제의 네트워크 및 실시간 기능에 대한 요구를 최소화한다.

**단점:** 버퍼링이 필요하므로 실시간 경로 변경에 덜 반응하고 곡선 맞춤으로 인해 다축 경로가 덜 정확할 수 있다.

**PP,  
프로필 위치 모드**

PP 모드는 서보 드라이브의 내부 프로필 생성기를 사용한다. Servo Drive는 사다리꼴 또는 S-곡선 프로파일로 구성할 수 있다. 마스터는 이동 거리, 속도, 가속, 감속 및 저크를 지정한다. 이동이 완료되기 전에 대상 위치를 업데이트하여 복합 이동 프로필을 생성할 수 있다. PP 모드는 조정된 세트의 일부가 아닌 독립 실행형 축에 주로 사용된다.

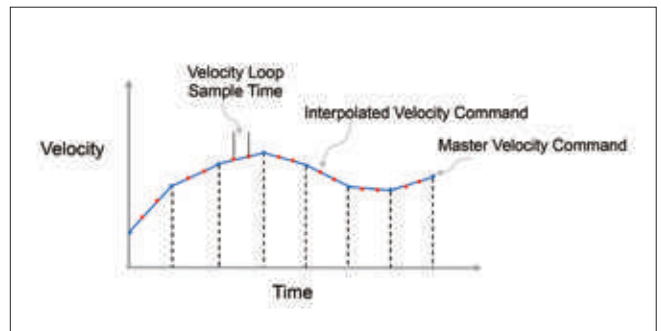


**장점:** 마스터 운영 체제의 네트워크 및 실시간 기능에 대한 요구가 매우 낮음.

**단점:** 긴밀하게 조정된 다축 모션을 위한 솔루션이 아님

**CSV,  
순환 동기 속도 모드**

CSV 모드는 주로 AGV, 스피들 및 전자 기어 웹 라인과 같은 애플리케이션에서 속도 제어에 사용된다. 마스터는 서보 드라이브 속도 루프에 대한 명령을 생성한다. 고속 루프 업데이트 속도가 있는 서보 드라이브는 종종 아래 그림과 같이 보간 기능이 있다. CSV 모드는 마스터의 위치 루프와 드라이브의 속도 및 전류 루프가 있는 하이브리드 아키텍처에서 사용할 수 있다. 하이브리드 아키텍처는 속도 제어를 위한 CSV가 논의된 위치 제어 모드와 적절하게 비교되지 않기 때문에 아래 장단점에 사용된다.



**장점:** 마스터의 계산 부담 중 일부를 서보 드라이브로 분산, 네트워크 부담 감소

**단점:** 실시간 속도 루프 게인 변경이 필요한 동적으로 변경되는 부하에 적합하지 않음 ④

자료제공: CelerMotion ([www.celeramotion.com](http://www.celeramotion.com))

비전시스템 전문지



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.



TEL. 02-824-9655

FAX. 02-824-7283

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

Ogura

# 파워 오프 브레이크(power-off brakes) 설계 시 고려해야 할 12가지 주요 사항



파워 오프 브레이크(power-off brakes)에 대한 새로운 애플리케이션의 확산은 브레이크 제조업체의 축적된 설계 경험을 활용하는 새로운 설계 접근 방식을 요구한다. 수명, 비용 및 성능에 대한 설계 최적화의 핵심은 브레이크 제조업체와의 조기 협업이다. 모션 제어 산업의 기계 설계자는 파워 오프 브레이크를 ‘홀딩 브레이크, 스프링 적용 브레이크, 안전 장치 브레이크, 주차 브레이크, 음성 작동 브레이크 및 영구 자석 브레이크’ 등의 용어로 인식하고 있다. 엔지니어가 뭐라고 부르든 이 브레이크는 동일한 용도로 사용된다. 대부분의 경우 이러한 브레이크는 정지, 유지 또는 비상 비상 정지 기능을 통해 동작 제어를 관리하여 안전 장치 역할을 한다. 또한 정확도 또는 위치 지정을 제공한다.

스프링식 브레이크는 유압식, 공압식, 전기식 또는 수동식으로 작동하지만 여기서는 전기적으로 작동되는 전자기식 브레이크에 중점을 둘 것이다. 이는 전 세계적으로 가장 널리 사용되는 스프링 적용 브레이크이며 시장이 빠르게 성장하고 있다. 다양한 응용

분야에서 볼 수 있는 스프링 적용 전기 작동 브레이크의 가장 일반적인 경우는 서보 모터, 로봇, 모바일 로봇, 창고 자동화, 휠 드라이브, 호이스트, 엘리베이터, 도어 및 게이트, 산업 자동화, 수술 도구, 그리퍼, 컨베이어, 액추에이터, 자동차 자동화, 엘리베이터 및 에스컬레이터 등의 응용 분야이다. 이 기사에서는 파워 오프 브레이크에 대한 주요 설계 매개변수와 접근 방식에 대해 간략히 설명한다.

## 1. 파워 오프 브레이크 토크

파워 오프브레이크를 지정할 때 대답해야 할 첫 번째 질문은 “축에 필요한 토크는 얼마인가?”이다. 브레이크의 두 가지 토크 등급은 정적 토크와 동적 토크이다. 휠 구동 브레이크와 같은 응용 분야에서 요구 사항은 일반적으로 정적 토크와 관련된 기능인 홀딩 전용이다. 여기서 모터는 차량을 정지시킨 다음 브레이크가 작동한다. 따라서 여기서는 정적 토크가 주요 관심사이다.

전기 자동차 또는 유사한 애플리케이션의 경우 엔지니어는 부하(차량이 주차할 수 있는 경사도 포함)를 포함한 차량의 최대 중량도 고려해야 한다. 경사면에서 유지하는 데 필요한 토크는 평평한 지형에서 필요한 유지 토크보다 훨씬 크다. 때로는 주어진 홀딩 브레이크의 필수 기능을 지시하는 규정이나 산업 표준도 있다.

반면 일부 장비에는 정지 또는 비상 정지를 위한 브레이크가 필요하다. 예를 들어 전기 자동차가 언덕 아래로 속도를 내며 이동하는 동안 중단된 전력의 달갑지 않은 시나리오를 생각해야 한다. 여기서 브레이크는 일정 시간 또는 거리 내에 차량을 정지시키기 위해 적절한 토크 등급이 필요하다.

특정 브레이크의 경우 동적 정지(일반적으로 비상 정지) 기능은 정적 토크 정격이 의미하는 것보다 훨씬 적다. 이 동적 정지 기능은 맞물림 속도, 열 분산 기능 및 브레이크 작업 표면에 사용되는





재료에 따라 크게 달라진다. 속도가 빨라지면 최대 에너지 소산 능력이 감소한다. 간헐적인 동적 정지가 포함된 애플리케이션의 경우 브레이크 제조업체에 문의하여 △ 적용 조건 △ e-stop △ 제품 수명 동안 허용되는 총 참여 에너지 등에 대해 논의해야 한다.

브레이크 토크 요구 사항을 줄이는 가장 좋은 방법 중 하나는 축의 동력 전달 어셈블리의 고속 쪽에 브레이크를 장착하는 것이다. 브레이크를 장착하는 일반적인 위치는 모터의 백엔드이다. ‘다운스트림’ 저속 측면에 브레이크를 장착하면 비례적으로 토크가 증가한다. 즉 보다 크고 보다 비싼 브레이크가 필요하다. 반대로 기어박스의 ‘업스트림’ 브레이크를 유지한다는 것은 해당 브레이크로 다시 반사되는 페이로드 및 드라이브트레인 관성이 감소한다는 것을 의미한다.

## 2. 파워 오프 브레이크 전압

설계의 전원 시스템에서 사용할 수 있는 전압은 얼마인가? 대부분의 산업 응용 분야에서 가장 일반적인 전압은 역사적으로 24Vdc였다. 많은 엔진 구동 애플리케이션의 경우 내장된 12V 배터리가 브레이크에 전원을 공급하거나 엔진이 전원을 공급할 수도 있다. 항공 우주 애플리케이션은 종종 28V 소스를 사용한다.

전원이 공급되는 모바일 장비의 경우 48V가 옵션이다. 보다 큰 브레이크의 경우  $P = V \cdot I$  이기 때문에 72V 또는 90V가 자주 사용되며 더 높은 전압에서 전달되는 더 높은 요구 전력은 더 낮은 전류를 허용한다. 새로운 애플리케이션을 위한 브레이크를 선택할 때 설계의 전원을 고려하고 브레이크 공급업체와 협력하여 해당 전압에 대한 브레이크 코일을 확보해야 한다.

## 3. 파워 오프 브레이크 속도

속도는 토크 질문과 유사하다. 교전 속도인지 언로드 속도인지에 따라 다르다. 홀딩 브레이크 설계는 0rpm에서 맞물리기 위한 것이므로 고려해야 할 유일한 속도는 무부하 속도이다.

## 4. 파워 오프 브레이크 크기

다양한 파워 오프 브레이크 크기가 있다. 가장 작은 것은 직경이 10mm 이하이며 주로 마이크로 모터에 사용된다. 호이스트 또는 엘리베이터에서 가장 큰 전자기 스프링 적용 브레이크는 상당히 방대하다. 최신 트렌드는 초박형 브레이크이다. 가장 얇은 브레이크의 범위는 1/2인치 또는 12mm이다. 이것의 상당 부분은 로보 공학 붐과 전기 휠 드라이브 시장의 성장의 결과이다.

로봇의 경우, 로봇 관절의 얇은 브레이크를 통해 더 작은 조립, 더 낮은 관성 및 시스템 처리량을 높일 수 있다. 휠 드라이브의 경우, 두 개의 모터가 인라인으로 장착되는 경우가 많으며 축 방향 공간이 매우 제한적이다. 종종 초박형 브레이크는 팬케이크형 구동 모터에 장착된다. 특수 브레이크 바디는 더 많은 공간을 절약하기 위해 모터의 엔드 벨 역할을 할 수도 있다.

크기와 토크 사이의 관계는 물리 법칙에 의해 정의된다. 그러나 동력 제어는 수년에 걸쳐 더욱 정교해지고 상업적으로 실용적이 되었다. 또한 몇 년 전의 설계와 비교할 때 더 작은 패키지에서 더 많은 토크를 얻을 수 있다. 선택된 브레이크는 이제 과여자를 사용하여 스프링 힘을 극복하여 브레이크를 해제한다. 빠른 분리 후 브레이크의 인덕턴스(자기 강도)가 증가하고 브레이크를 분리된 상태로 유지하면서 필요한 전력이 줄어든다. 이는 열과 전력 소비에도 도움이 된다.

### 5. 파워 오프 브레이크 마모

브레이크 마모는 동적 결합의 결과이다. 동적 맞물림 에너지와 마찰 표면의 마모 사이에는 직접적인 관계가 있다. 설계 수명은 원하는 사이클 수와 결합된 이 마모율을 기반으로 한다. 홀딩 브레이크에는 정적 결합 전용으로 설계된 재료가 사용된다. 마찰 계수가 높기 때문에 더 작은 크기로 더 높은 토크를 제공하지만 단점은 반복되는 동적 맞물림을 견딜 수 없다는 것이다. 동적 정지를 위해 설계된 브레이크의 마찰재는 내구성이 매우 뛰어나며 원하는 수명을 위한 적절한 브레이크 선택을 결정하기 위해 정지 응용 프로그램과 홀딩 전용 응용 프로그램을 구별하는 것이 중요하다.

### 6. 파워 오프 브레이크 온도

열은 클러치나 브레이크의 최악의 적이다. 동적 결합은 열을 발생시킨다. 브레이크 코일을 통해 흐르는 전류는 열을 발생시킨다. 온도가 상승하면 코일의 저항이 증가하고 일정한 전압으로 전류가 떨어진다.  $V=I \times R$  즉, 마모로 인해 내부 공극이 증가하고 온도가 코일 저항을 증가시키면 전류가 상대적으로 낮아지기 때문에 브레이크를 해제하기가 더 어렵다. 추운 온도에서는 브레이크 코일 저항이 감소하고 브레이크가 더 쉽게 맞물리므로 얼음 또는 기타 열 수축이 문제를 일으키지 않는다. 브레이크를 지정할 때 환경 및 듀티 사이클과 함께 극한 온도를 고려하는 것이 중요하다.

첫째, 역동적인 교전이 있는 경우 수명은 주기 수에 따라 달라

진다. 둘째, 높은 듀티 사이클로 인해 열이 증가한다. 열은 브레이크 코일을 통해 흐르는 전류를 통해 발생한다. 두 표면이 접촉하고 하중이 느껴지거나 멈출 때 일시적인 미끄러짐을 경험할 때 동적 맞물림 중에 생성된다. 최대 온도 제한을 초과하지 않고 브레이크 부품이 원하는 제품 수명 동안 지속되도록 설계할 수 있도록 브레이크 공급업체와 듀티 사이클을 검토하는 것이 중요하다.

### 7. 전력 소비 및 열

스프링 적용 브레이크로 전력 소비를 줄이고 열 축적을 줄이는 한 가지 방법은 펄스 폭 변조 또는 PWM을 사용하는 것이다. 브레이크가 맞물리면 코일 본체와 압력판 사이에 공극이 있다. 브레이크 코일에 전류를 가하면 전자기 플럭스가 에어갭을 가로질러 이동하고 압력판이 코일 본체 쪽으로 당겨진다. 이는 제동 토크에 수직력을 공급하는 스프링을 압축한다. 그러면 브레이크가 자유롭게 회전한다. 처음에는 최대 전력으로 브레이크를 해제한다.

브레이크가 해제되면 압력판과 코일 본체 사이에 더 이상 공극이 존재하지 않는다. 이것은 인덕턴스가 변경됨을 의미한다. 자기력이 강하므로 이제 브레이크를 해제된 상태로 유지하는 데 훨씬 적은 동력이 필요하다. PWM을 사용하면 브레이크가 해제된 상태로 유지되는 동안 평균 전력(전압)을 대략적으로 50%까지 크게 줄일 수 있다. 이것은 브레이크를 더 시원하게 유지하고 전력 소비를 줄인다. 후자는 특히 배터리 구동식 장비에 유용하다.

비교 가능한 결과를 제공하는 또 다른 접근 방식은 과여자를 사용하여 브레이크를 해제하는 것이다. 이를 위해 설계된 브레이크의 경우 더 작은 스프링 적용 브레이크가 더 많은 토크를 전달할 수 있다. 예를 들어 24V는 브레이크가 해제되는 동안 잠시 동안 12V 브레이크 코일에 전원을 공급한다. 분리가 완료되면 전압이 떨어진다.

### 8. 파워 오프 브레이크 응답 시간

로봇 및 의료 응용 분야에서 응답 시간은 종종 위치 지정 및 정확도에 중요하다. 이는 브레이크 연결 및 해제 시간 모두와 관련이 있다. 빠른 브레이크 결합이 중요한 애플리케이션의 경우, 제너 다이오드가 브레이크 결합 속도를 높이는 데 도움이 된다. 브레이크 코일에서 전원이 제거되면 자연적으로 자속이 감소하는 데 약간의 시간이 걸린다. 제너 다이오드 회로를 사용하여 전자기장을 더 빨리 붕괴시켜 스프링이 브레이크에 맞물리도록 돕는다. 앞서

언급한 과여자는 브레이크 해제 응답 시간을 개선하기 위한 제어 방법이다.

## 9. 파워 오프 브레이크 환경

과거에는 대부분의 실내 산업용 애플리케이션이 열악한 환경에 거의 노출되지 않았다. 오늘날 그 어느 때보다 더 많은 애플리케이션이 극한의 온도, 오염 물질 및 높은 상대 습도에 노출되어 있다. 이는 부분적으로는 더 높은 수준의 자동화 때문이고 부분적으로는 배터리 구동 장비 시장의 성장 때문이다. 골프 카트의 전동 휠 드라이브와 승강기용 브레이크에도 수년 동안 고무 링을 사용하여 스프링 적용 브레이크의 노출된 마찰재를 덮었다. 이것은 효과적인 방법임이 입증되었다.

다른 방법에는 브레이크를 완전히 둘러싸는 방법이 포함되며, 이는 상당한 비용을 추가할 수 있다. 브레이크의 마찰 영역을 보호하는 또 다른 방법은 코일 본체를 연장하여 모터 엔드 벨과 짝을 이루는 것이다. 이 경우 홈과 O-링이 밀봉을 더욱 향상시킨다. 환경으로부터 브레이크를 보호하는 간단한 방법은 전체 브레이크에 덮개를 추가하는 것이다. 이것은 모터 또는 어댑터 플레이트에 볼트로 고정된다.

설계 과정 초기에 극한 온도 지역을 고려해야 한다. 상대 습도가 높고 장비가 영하의 온도에 있는 경우 브레이크 마찰 영역에서 습기를 제거하는 것이 중요하다. 젖은 표면은 마찰 계수가 낮기 때문에 토크 등급을 낮출 수 있다. 또한 이슬 맺힌 표면이 얼어 문제를 일으킬 수 있다. 매우 뜨거운 설정도 문제다. 온도가 높을수록 코일 저항이 증가하고 전자기 플럭스가 브레이크의 공극을 가로질러 이동하기가 더 어려워지기 때문에 열이 문제가 된다. 설상가상으로 브레이크 마모가 발생한 후 공극이 증가한다. 더 높은 온도는 또한 시간이 지남에 따라 와이어 절연을 저하시키고 유용한 브레이크 수명을 줄인다. 이러한 이유로 새로운 애플리케이션을 위한 브레이크의 크기를 조정하고 선택할 때 최대 작동 온도, 듀티 사이클 및 제품 수명을 고려하는 것이 필수적이다.

## 10. 파워 오프 브레이크 백래시

백래시는 의료 장비 또는 반도체 제조와 같은 정밀 애플리케이션 또는 로봇과 같은 높은 순환 애플리케이션을 구축할 때 고려해야 할 특히 중요한 설계 고려 사항이다. 종종 설계 품질은 이 브레이크 백래시 수준에 따라 달라진다. 제한적이거나 제로에 가까운 백

래시를 생성하는 특정 설계 요소가 있다. 또한 제한된 백래시를 보존하거나 원치 않는 마모 또는 백래시 조건의 확장에 기여하는 브레이크의 내부 기능이 있다. 낮은 백래시가 중요한 설계 요소인 경우 장비 제조업체가 애플리케이션 요구 사항에 맞는 설계에 대해 브레이크 전문가와 협력하는 것이 가장 좋다.

## 11. 파워 오프 브레이크 수동 해제

때때로 서비스 간격, 종료 또는 전원 중단 중에 수동으로 브레이크를 해제해야 한다. 스프링 적용 브레이크에서 이 작동은 전기적으로 발생하지만 기계적으로 발생할 수도 있다. 더 작은 브레이크는 물리적으로 브레이크를 미끄러지기 쉽기 때문에 수동 해제가 필요하지 않을 수 있다. 높은 비율의 기어박스는 이것을 더 어렵게 만들 수 있다. 더 높은 토크 정격을 가진 더 큰 브레이크의 경우 가장 간단한 방법은 브레이크에 나사식 수동 해제 구멍을 포함하는 것이다. 릴리스 볼트는 브레이크를 해제하는 코일 본체에 대해 압력판을 수동으로 민다. 원하는 경우 수동 해제 레버를 사용할 수 있으며 시장에는 수많은 디자인이 있다. 이 레버는 작업자가 브레이크에 물리적으로 접근하지 않고도 브레이크를 해제할 수 있도록 케이블 풀에 부착할 수 있다. 압력판의 작동 거리는 매우 작으며 브레이크의 내부 공극을 기반으로 한다. 결국 수동 해제는 의도치 않게 발생하는 경우가 많으며 가장 간단한 방법이 가장 좋은 경우가 많다.

## 12. 파워 오프 브레이크 비용

이 기사의 초점은 전자기 스프링 적용 파워 오프 브레이크이다. 그러나 전자기 영구 자석을 적용한 브레이크도 있다. 스프링 적용 브레이크는 전 세계적으로 훨씬 더 인기 있는 선택이므로 더 많은 제조업체에서 더 낮은 비용으로 더 많은 양을 생산한다. 대조적으로 영구 자석 브레이크는 상대적으로 비용이 많이 들지만 특정 응용 분야에 이점을 제공한다. 토크 밀도가 매우 높기 때문에 때때로 주어진 구성 요소 크기에 대해 더 많은 토크를 제공한다. 영구 자석 브레이크는 제어가 필요한 응용 분야에서도 탁월하다. 반면에 스프링 적용 브레이크는 켜져 있거나 꺼져 있으며 결합 시간이 매우 빠르다. 새로운 적용을 위한 브레이크를 고려할 때 비용, 성능 및 수명 목표의 균형을 가장 잘 맞추는 브레이크를 선택하기 위해 제조업체에 문의하는 것이 좋다. <sup>15</sup>

자료제공: ogura (ogura-clutch.com)

Sew-Eurodrive

## VFD 60Hz의 장벽 뛰어넘어 기어모터 시스템의 성능을 극대화하는 방법

가변 주파수 드라이브(variable frequency drives)라고 불리는 VFD의 실행은 60Hz 이하에서 하는 경우가 대부분이다. 북미 지역의 거의 모든 VFD는 이 공칭 주파수 미만에서 작동한다. 그러나 점점 더 많은 수의 고성능 기어모터 시스템이 VFD 작동 주파수를 최대 80, 90 또는 120Hz까지 올려, 보다 공격적인 제어 접근 방식의 이점을 누린다. 높은 주파수에서 VFD를 작동하면 △ 관성 불일치를 줄여 안정성 향상 △ 가용 속도 범위 확대 △ 저속에서 모터 과열 제거 △ 소형 모터 사용 가능 등과 같이 기어 모터 성능을 크게 향상할 수 있다.

그러나 이러한 이점을 얻으려면 설계시에 추가적인 고려가 필요하다. 모터를 60Hz 이상으로 구동하면 기어비와 사용 가능한 토크가 변경되며, 이것은 부하 토크와 조화를 이루어야 한다. 이 기사에서는 기어 모터를 60Hz 이상으로 올려야 하는 이유와 60Hz 장벽을 안전하고 효과적으로 넘는 방법을 알아보려고 한

다. 또 넓은 속도 범위에 적합한 기어 모터를 선택하는 방법에 대한 일반적 예를 살펴본다.

### 60Hz의 장벽 허물기

그렇다면 60Hz의 중요한 의미는 무엇인가? 북미에서 사용하도록 설계된 VFD에서 이 작동 주파수는 유도 전동기의 일정한 토크와 일정한 마력 영역 사이의 경계를 나타낸다(그림1 참조). 모터의 자속으로 설명하면 일정한 토크 영역은 모터의 일정한 자속 영역을 나타내고, 일정한 마력 영역은 모터의 약자속(field weakening) 영역에 해당한다. 60Hz는 모터의 약자속 지점이라고도 할 수 있다.

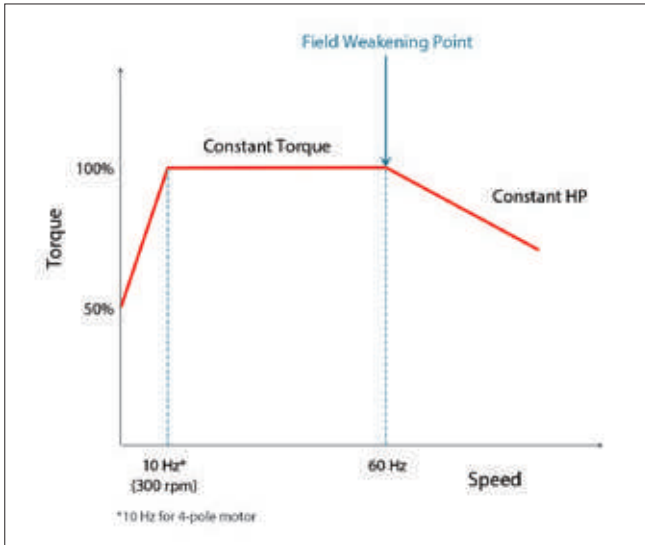
### 0Hz에서 60Hz까지의 영역:

- 토크가 일정하다. 토크(lb-in) = 63,025 \* HP / 속도(RPM)
- 전압 대 주파수 비율도 일정하다. 예를 들어 230V/30Hz는 460V/60Hz와 같다.

많은 엔지니어들은 인버터와 기어모터가 이 60Hz 임계값 주변에서 설계되어야 한다고 가정한다. 그리고 기어 모터 공급업체는 대부분의 카탈로그 및 사양 데이터가 60Hz에 대해 제공되기 때문에 이 공칭 주파수를 중심으로 쉽게 설계할 수 있다. 그러나 세심하게 설계된 드라이브 시스템과 정확한 비율을 사용하면 입증된 두 가지 제어 방법 즉, 약자속(field weakening)과 과급(supercharging)중 하나를 사용하여 작동 주파수 한계를 60Hz 이상으로 높일 수 있다. 두 방법 모두 애플리케이션에 따라 다음과 같은 이점을 제공한다.

▷ 관성 불일치 감소: 60Hz 이상의 구동 모터는 더 높은 입력 속도를 수용하기 위해 더 큰 기어비가 필요하다. 비율 증가는 작동 주





<그림1> 약자속(FIELD WEAKENING)



파수에 따라 최대 100%까지 가능하다. 이 비율 증가는 더 나은 시스템 안정성을 위해 반영된 부하 관성을 줄여야 할 때 유용할 수 있다. 안정성을 위해서는 반영된 부하 관성이 모터 관성에 최대한 가까워야 한다. 부하 관성은 기어비의 제공에 의해 모터 샤프트에 반영되기 때문에 속도와 비율을 높이면 반영되는 부하가 크게 줄어든다. 예를 들어 비율을 두 배로 하면 반사 관성이 4배로 줄어든다.

▷ **속도 범위의 확장:** 60Hz 이상에서 작동하면 주어진 기어 모터에서 사용 가능한 속도 범위를 넓힐 수 있다. VFD 작동 주파수를 60Hz 이상으로 올리면 속도 범위는 상단에서 분명히 증가된다. 그러나 하단에서도 속도 범위가 증가한다는 것은 확실하지 않다.

일반적으로 저속으로 작동하는 유도 전동기는 축에 장착된 팬이 너무 느리게 회전하여 열을 발산할 수 없게 되면 냉각 문제가 발생한다. 별도로 배선된 송풍기는 더 시원하게 유지할 수 있지만 송풍기는 모터의 초기 및 지속적인 운영 비용을 증가시킨다. 대체 냉각 방법에는 모터가 생성하는 토크의 양을 줄이는 것이 포함되며, 이는 모터가 끌어오는 전류의 양을 낮춘다. 300RPM(4극 모터의 경우 10Hz) 미만에서는 유도 모터를 충분히 냉각시키는 데 필요한 토크 감소가 50%까지 선형으로 감소하기 시작한다(그림1 참조).

그러나 60Hz 이상의 모터를 구동하면 값비싼 송풍기나 토크 제한 없이도 저속 냉각 문제를 해결할 수 있다. 약자속 모터는 더 높은 기어비와 함께 사용되기 때문에 60Hz 이상에서 필요한 토크

를 제공하는 기어모터는 본질적으로 60Hz 미만에서 여유 토크를 갖게 된다. 결과적으로 모터는 여전히 토크 요구 사항을 충족하면서 60Hz 미만에서 더 느리고 더 차갑게 작동할 수 있다.

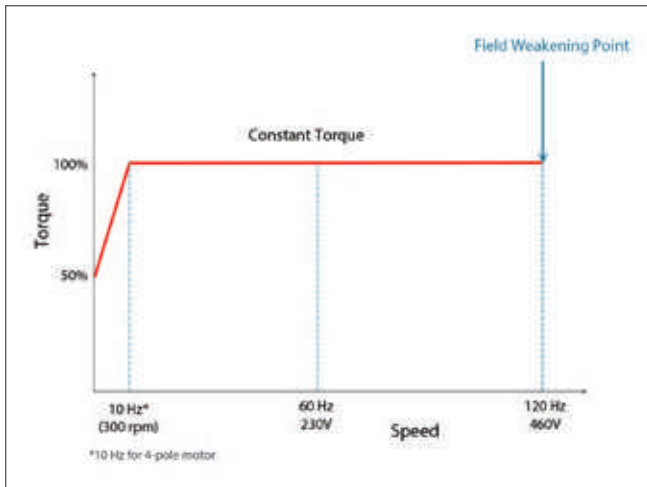
즉, 60Hz 이상에서 작동하도록 크기가 조정된 기어모터는 열 버퍼를 얻게 되어 모터가 60Hz 미만에서는 더 시원하게 작동하고 송풍기 없이 10Hz 미만에서는 작동할 수 있어 속도 범위가 상당히 확장된다. 고정토크 응용 분야에서는 이 접근 방식을 쉽게 활용할 수 있다. 그러나 많은 가변 토크 애플리케이션도 마찬가지이다.

▷ **보다 작은 모터:** VFD 주파수를 60Hz 이상으로 올리는 것의 또 다른 이점은 때때로 가변 토크 또는 과급 애플리케이션에서 더 작은 모터를 사용할 수 있다는 것이다. 더 작은 모터는 과급 모터가 실제로 60Hz에서보다 120Hz에서 두 배의 전력을 갖기 때문에 발생하며, 이는 종종 많은 엔지니어에게 놀라운 일이다. 예를 들어, 60Hz 명판이 1HP인 모터는 실제로 120Hz에서 2HP가 된다. 애플리케이션에서 더 작은 모터의 사용이 가능하면 모터 구매가 격뿐만 아니라 지속적인 운영 비용도 절감할 수 있다.

### 60Hz 이상으로 구동

60Hz 이상의 모터 구동의 이점에도 불구하고 대부분의 엔지니어는 드라이브의 주파수를 높이는 것을 고려조차 하지 않는다. 그러나 이 색다른 제어 전략은 다양한 응용 분야에서 성능을 향상시킬 것이다. 그 중에는 컨베이어 및 호이스트와 같은 고정 토크 응용

분야와 배치 믹서 또는 펌프와 같은 가변 토크 응용 분야가 있다. 애플리케이션에 관계없이 60Hz 이상으로 올리려면 사전에 약간의 추가 작업이 필요하지만 속도, 냉각, 관성 또는 비용 문제를 해결한다면 노력할 가치가 충분히 있을 것이다.



<그림2> 과급(supercharge)

**애플리케이션 예 - 토크가 일정한 컨베이어**

다음은 부하가 일정한 일반적인 컨베이어 애플리케이션이다. 애플리케이션은 12:1의 속도 범위가 필요하다. 부하 = 7.5 HP, RPM = 11.5 ~ 140

▷ 방법 1: 최대 60Hz

약자속 없이 최대 주파수는 60Hz로 설정한다. <그림1>에서 모터가 송풍기 없이 안전하게 작동할 수 있는 최저 속도는 300RPM이다. 따라서 4극 모터의 해당 주파수를 결정하려면 Hz 공식을 사용한다.

•  $Hz = RPM * 극 수 / 120$   
 •  $Hz = 300 * 4 / 120 = 10$

기어 모터에 허용되는 속도 범위는 10-60Hz이며, 이는 6:1에 불과하여 필요 애플리케이션에 충분하지 않다. 따라서 10Hz 이하에서 동작하기 위해서는 보조 송풍팬이 필요하다.

▷ 방법 2: 필드 약화

7.5HP에 대한 제조업체의 항복 토크(breakdown torque)를 보

면 최고 속도를 85Hz에 할당하는 것이 허용된다.

1단계: 부하 토크 결정

일정한 토크 적용을 위해 항상 토크 공식에서 최고 속도를 사용한다.

•  $T_{Load} = 63025 * HP / \text{최고 RPM}$   
 •  $T_{Load} = 63025 * 7.5 / 140 = 3375 \text{lb-in}$

2단계: 60Hz에서 RPM 결정

최고 속도는 85Hz로 설정되어 있으므로 60Hz 속도를 계산한다.

•  $[85 / 140] = [60 / X]$   
 •  $X = 99$  따라서 60Hz 카탈로그에서 7.5 HP, 99 RPM을 선택한다.

3단계: 10-60Hz에서 사용 가능한 토크 결정

사용 가능한 토크 @ 10-60Hz는 열 버퍼(thermal buffer)를 제공하는 데 필요한 부하 토크보다 높다. 토크 공식과 60Hz 속도를 이용한다.

•  $T_{Avail} = 63025 * HP / RPM_{60Hz}$   
 •  $T_{Avail} = 63025 * 7.5 / 99 = 4770 \text{lb-in}$

4단계: 저속 결정

모터의 최저 허용 속도를 결정한다. 0과 300 RPM 이하의 경사면에 포인트가 떨어지므로 SEW의 저속 공식을 사용한다.

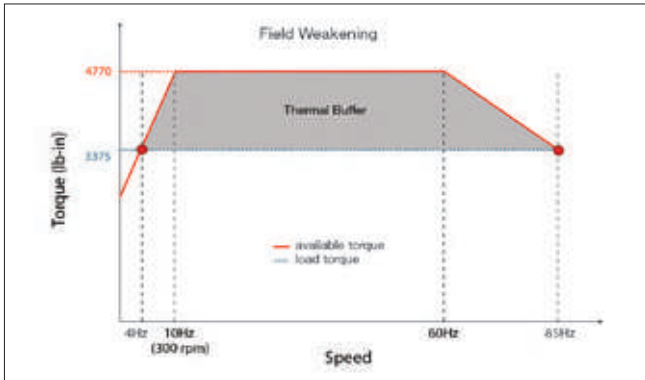
•  $RPM = [600 * T_{Load} / T_{Avail}] - 300$   
 •  $RPM = [600 * 3375 / 4770] - 300 = 124$

Hz 공식에서,

•  $Hz = RPM * 4 / 120 : Hz = 124 * 4 / 120 = 4$

따라서 허용 가능한 속도 범위는 4~85Hz(21:1)로 충분하다. 60Hz 이상의 다른 주파수에 대해 2-4단계의 계산을 반복하면 아래와 같은 결과가 나온다. 하단 3개 행은 속도 범위가 최소 12:1이므로 허용 가능한 옵션이다. 그러나 최대 열 버퍼 및 최대 속도 범위를 갖는 솔루션은 4-85Hz이다 (그림3 참조)

Low Hz	High Hz	Speed Range	60Hz RPM	Gear Ratio
8.4	65	7.7 : 1	129	13.5
7	70	10 : 1	120	14.5
6	75	12.5 : 1	112	15.5
5	80	16 : 1	105	16.5
4	85	21 : 1	98	18



<그림3>

▷ 방법 3: 과급(supercharging)

과급 시 60Hz 이상에서는 토크 감소가 없다. 대신 10~120Hz의 일정한 토크가 있다. 그러나 VFD, 기어 감속기의 크기 또는 기타 이유로 인해 120Hz까지 가는 것이 바람직하지 않을 수 있다.

1단계: Hz 범위 결정

최대 Hz에 따라 속도 범위를 선택한다. 이 예에서는 100Hz가 원하는 최대값이다. 10-100Hz는 정토크인데 10:1에 불과하다. 12:1 범위를 달성하려면 낮은 Hz를 계산한다.

•  $100 / 12 = 8\text{Hz}$

따라서 8-100Hz가 필요하다. 그러나 8Hz에서 환풍기 팬을 사용하지 않으려면 열 버퍼가 있어야 한다. 8Hz가 허용되는지 확인하려면 다음 단계를 수행한다.

2단계: 60Hz에서 RPM 결정

최고 속도(140 RPM)가 100Hz에 할당되었으므로 60Hz 속도를 계산한다.

•  $[100 / 140] = [60 / X]$

•  $X = 84$ . 따라서,

• 기어비 =  $[1750 / 84] = 21$

3단계: 60Hz에서 HP 결정

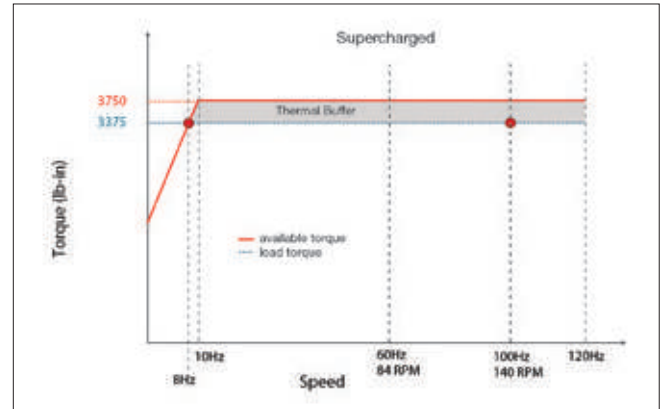
10~100Hz에서 토크는 일정하지만 HP는 비례적으로 변한다. 토크 공식을 재배열하여 60Hz에서 필요한 HP를 계산한다.

•  $HP_{60} = [T_{Load} \times RPM_{60}] / 63025$

•  $HP_{60} = [3375 \times 84] / 63025 = 4.5 \text{ HP}$

공칭 5 HP 모터를 사용한다. 4.5보다 크므로 8Hz만큼 낮은 작동

Method	Motor HP	VFD HP	Aux Fan	Gear Ratio
60Hz Maximum	7.5	7.5	Yes	12.5
Field Weakening	7.5	7.5	No	15.5 to 18
Supercharging	5	7.5	No	21



<그림 4>

을 허용하기에 충분한 버퍼를 제공한다. 또한 방법 2에서 사용된 7.5HP 모터보다 작다.

4단계: 60Hz에서 사용 가능한 토크 결정

토크 공식을 사용하여 5 HP 모터에서 사용 가능한 토크를 계산한다.

•  $T_{Avail} = 63025 * HP / RPM_{60}$

•  $T_{Avail} = 63025 * 5 / 84 = 3750\text{lb-in}$

5단계: 최저 속도 결정

모터의 최저 허용 속도를 결정한다. 0과 300 RPM 이하의 경사면에 포인트가 떨어지므로 SEW의 저속 공식을 사용한다.

•  $RPM = [600 * T_{Load} / T_{Avail}] - 300$

•  $RPM = [600 * 3375 / 3750] - 300 = 240$

Hz 공식에서,

•  $Hz = 240 * 4 / 120 = 8$  따라서 8-100Hz 속도 범위는 5 HP에서 허용된다(그림4 참조).

6단계: VFD 크기 결정

VFD에 필요한 전력은 부하에 따라 다르며 100Hz까지 증가한다.

•  $HP_{100} = [3375 \times 140] / 63025 = 7.5 \text{ HP}$

자료제공: Sew-Eurodrive([www.sew-eurodrive.com](http://www.sew-eurodrive.com))

Intech

# ‘폴리머 기어’는 정밀 기어링에서 금속기어를 능가한다!

오늘날 가장 혁신적인 기어 중 일부는 금속이나 사출 성형 플라스틱이 아니라 가공된 엔지니어링 폴리머로 만들어진다.

개방형 기어링(gearing) 응용 분야에서 기어 성능에 관한 문제점들은 여전히 많이 발생되고 있다. 그 중 과도한 소음, 진동, 열, 무게 및 부식 등이 가장 일반적인 문제점이라고 할 수 있다. 기어는 또한 과도하게 윤활되거나 마모되는 경향이 있으며, 이는 각각 그리스 또는 금속 입자로 인한 오염을 유발시킨다. 이러한 모든 문제로 인해 유지 관리 비용이 상승할 수 있고, 최악의 경우 기어가 조기에 파손되어 결국 더 많은 비용을 지불하는 경우도 생기게 된다.

그렇기에 좋은 기어 설계 사례를 통해 이러한 모든 문제를 해결할 수 있다는 사실을 염두에 두어야 한다. 하지만 유감스럽게도 최고의 엔지니어조차도 작업에 적합한 기어 재료를 선택하는 매우 중요한 설계 전략을 잇는 경우가 종종 있다. 하중이 큰 응용 분야는 자동으로 금속 기어를 사용하는 반면, 부하가 적은 응용 분야는 금속 또는 사출 성형 플라스틱 기어 세트를 사용하는 경우가 많다.

엔지니어링에 더 많은 관심을 기울여야 하는 부분이 바로 재료이다. 고급 폴리머로 정밀 기어링을 가공할 수도 있다. 금속 구조 허브와 결합하든 순수 플라스틱 기어에 사용하든 정밀 가공 폴리머는 포장, 제지 가공, 식품 가공, 의료 및 반도체 기계에서 윤활유 없이 긴 수명을 제공할 수 있다. 이 기어는 자주 교체할 수 있는 금속 기어보다 조용할 뿐만 아니라 낮은 마찰 덕분에 더 효율적이다. 일반적으로 정밀 가공된 폴리머 기어는 토크 전달 효율을 3% 이상 향상시킨다.

Intech(www.intechpower.com)는 스퍼 기어, 헬리컬 기어, 베벨 기어, 워 기어 등 수천 개의 가공 폴리머 기어 세트를 설계 및 제조해 오고 있는 기업이다.

Intech 관계자는 “우리 회사는 금속 구조 허브가 있거나 또는 없는 중력 주조 나일론, 아세탈 및 기타 엔지니어링 폴리머로 다

양한 기어를 설계한다. 그러나 모든 기어 응용 분야에서 그 폴리머 기어 기술이 필요한 것은 아니다. 일부 기어 응용 분야에는 실제로 우리의 폴리머 기어 기술이 필요하지 않다. 실제로 기존의 금속 기어나 사출 성형 기어를 사용하여 애플리케이션에서 문제가 없다면 당사의 절단 폴리머 기어는 큰 가치를 제공하지 못할 것이다. 그러나 다른 유형의 기어로서는 너무 시끄럽거나, 흔들리거나, 무겁거나, 뜨겁거나, 너무 녹슬거나, 기름기가 많을 때 컷 폴리머 기어가 엄청난 성능과 비용 우위를 갖는다”라고 설명했다.

### 고하중 평기어

그리스 없는 작동이 필수인 고속 종이 변환 라인(paper converting line)의 25 HP 드라이브를 위해 Intech는 라인이 180m/m로 이동하는 풀 비상 정지에서 높은 충격 부하를 견딜 수 있는 하이브리드 폴리머 기어를 만들었다. 최소 이 속도에서 기어는 높은 피치 라인 속도를 가지며 높은 토크와 함께 열을 발생시킨다. 높은 힘과 열에도 불구하고 기어는 2년의 마모 수명이 필요했다.

SPUR GEAR			
Input Data		Safety Data	
PD [inch]	18.7803	Tooth Root Safety	2.30
RPM [1/min]	125	Flank Pressure Safety	1.90
Torque [in·lbf]	3,000	Min Safe Life [hrs]	30,000

Intech의 설계 솔루션에는 기어 톱니와 허브가 모두 포함되어 있으며, 기어 최적화 계산을 기반으로 비상 정지력을 견딜 수 있도록 톱니를 넓혔다. 그런 다음 폴리머 기어 표면을 대형 알루미늄 허브와 결합했다. 기어 표면에서 열을 전도할 뿐만 아니라 열 발산을 위한 표면적을 늘리고 패닝 효과를 만들어 추가 냉각을 촉진하는 구멍 패턴도 있다.



## 무급유 헬리컬 드라이브로 소음 및 관성 감소

HELICAL GEAR DRIVE			
Input Data		Safety Data	
PD [inch]	68.6	Tooth Root Safety	7.3
RPM [1/min]	1,450	Flank Pressure Safety	2.1
Torque [N·m]	0.58	Min Safe Life [hrs]	25,000

외과 의사는 수술실에서 수술 로봇을 구동하는 기어의 기준을 매우 높게 설정하며 기어 소음을 용납하지 않을 것이다. 금속 기어의 소음을 줄이기 위해 엔지니어는 고정밀 연삭 헬리컬 기어를 지정했다. 기어 재료로 폴리머를 선택함으로써 소음을 추가로 6dBa 줄일 수 있었으며, 최근 수술 로봇의 소음을 줄이고 위치 정확도를 유지하는 데 도움이 되는 매우 정밀한 폴리머 및 알루미늄 나선형 드라이브를 생산했다.

AGMA 11 정확도 표준에 따라 생산된 정밀 기어 드라이브는 작동 온도에서 사실상 백래시가 없다. 이는 일반적으로 기어에 사용되는 대부분의 엔지니어링 플라스틱에서는 불가능하며 치수 불안정성이 약 2배 더 크다. 수분 흡수 또는 열팽창으로 인한 성장을 보상하기 위해 기존의 플라스틱 기어에는 상당한 언더컷이 필요하며, 이로 인해 약간의 포지셔닝 슬롭(positioning slop)이 발생한다.

Intech의 헬리컬 기어 디자인은 다르다. 수분을 흡수하지 않는



▲ 외경 68mm, 45mm, 50mm, 페이스 폭 12.7mm의 헬리컬 기어 드라이브

고성능 폴리머로 기어를 생산하며 일체형 금속 코어는 로봇의 작동 온도에서 팽창을 줄임으로써 언더컷과 그에 따른 반발을 없앨 수 있었다.



▲ 외경 122.8mm, 면폭 15mm의 베벨 기어 드라이브

처음에는 백래시 감소와 기어 맞물림 정확도에 중점을 두었지만 시스템의 관성도 크게 줄였다. 낮은 관성은 로봇 시스템이 포지셔닝 명령에 훨씬 더 잘 반응할 수 있도록 도와준다. 이는 수술 기구가 환자의 신체에서 원격으로 조작될 때 특히 중요하다. 이 경우 폴리머 및 알루미늄 기어 재료의 낮은 질량은 강철 기어에 비해 관성을 7배로 줄인다.

이 기어 드라이브의 주요 설계 과제 중 하나는 열 관리와 관련이 있다. 최대 피치 라인 속도가 5.2m/s인 경우 기어는 소형 하우징 내에서 과도한 열을 생성한다. 또한 이 기어는 오일 한 방울 없이 5년 동안 작동해야 하기 때문에 마찰을 줄이기 위해 윤활유에 의존할 수는 없다. 열 관리 문제에 대한 Intech의 솔루션에는 톱니 형상 수정과 현명한 재료 선택 등이 포함된다.

톱니 형상 수정에는 나선형 톱니의 압력각 증가가 포함된다. 맞물리는 톱니 사이의 미끄럼 운동을 줄이기 위해 톱니 측면을 둥글게 함으로써 증가된 압력각이 마찰과 열 발생을 제한한다. 그 결과 열 발생이 적게 작동할 뿐만 아니라 수정되지 않은 기어보다 20% 더 긴 마모 수명을 제공했다.

압력각 수정은 또한 이가 루트에서 더 넓어지도록 하여 기어의 부하 지지 용량을 최대 18%까지 증가시킨다. 이 중요한 기능은 플라스틱 기어의 너비를 줄이고 사용 가능한 하우징 공간에 기어를 맞추는 데 도움이 되었다.

재료의 경우 Intech는 열을 발산하기 위해 알루미늄을 선택했으며, 폴리머 기어 허브뿐만 아니라 중간 기어 전체에 사용했다. 폴리머 기어의 알루미늄 허브에는 기어를 냉각시키는 데 도움이 되는 번개 구멍(lightening holes)이 있으며 동시에 관성도 감소된다.

마찰을 줄이기 위해 PTFE 기반으로 코팅을 했으며, 코팅된 중간 기어도 마찬가지로 무게를 줄이기 위해 속이 비어 있게 했다. 세트에서 가장 큰 기어는 재료를 최대한 제거한 덕분에 무게가 5 온스에 불과했다.

**윤활유 없는 경량 로봇 기어**

BEVEL GEAR DRIVE			
Input Data		Safety Data	
PD [mm]	121.1	Tooth Root Safety	1.6
RPM [1/min]	33.33	Flank Pressure Safety	1.0
Torque [N·m]	20	Min Safe Life [hrs]	42,500

자동차 페인트 로봇용 베벨 기어 드라이브에서 기어 무게를 최소로 유지하면서 윤활유를 사용하지 않고 동시에 기어 무게를 최소화해야 했다. 이 로봇 시스템은 잠재적으로 도장 작업을 망칠 수 있기 때문에 윤활유를 사용할 수 없다. 그리고 기어 드라이브가 로봇 팔 안에 포함되어 있기 때문에 가능한 한 가벼워야 했다.

이러한 설계 요구 사항을 충족하기 위해, 중력 주조 나일론으로 기어를 만들었다. 이 애플리케이션에서는 5년 동안 윤활유 없이 작동할 수 있다. 그리고 비중이 1.03g/cm<sup>3</sup>인 이 소재는 금속보다 7배 가볍다. 예를 들어 드라이브에 있는 기어 중 하나의 무게는 5.3 온스에 불과하며 비슷한 메탈 기어의 무게는 2.5파운드이다.

무게 절감 외에도 중력 주조 나일론은 정전기 페인트 공정을 위한 전기 절연을 제공하고 높은 온도와 습도에서 치수 안정성을 유지하며, 이러한 특성으로 인해 페인트 부스 내부 환경에 매우 적합하다.

**화학적 열을 견디는 자체 윤활 워م 기어**

WORM GEAR			
Input Data		Safety Data	
PD [inch]	1.250	Tooth Root Safety	2.35
RPM [1/min]	6	Flank Pressure Safety	1.25
Torque [in·lbf]	15.5	Min Safe Life [hrs]	25,000

또 다른 윤활에 민감한 기어 애플리케이션은 태양광 웨이퍼 제조용 컨베이어 시스템에서 찾을 수 있다. 반도체와 마찬가지로 태양광 웨이퍼는 윤활유로 인한 공정 내 오염을 견딜 수 없다. 따라서 다중 롤러 컨베이어에서 각 롤을 구동하기 위해 자체 윤활 폴리머 기어를 사용하는 것이 자연스러운 선택처럼 보인다. 그러나 컨베이어가 80°C 실리콘 코팅 오븐을 통해 웨이퍼를 운반하기 때문에 이 응용 분야에서 높은 온도와 화학 물질 노출과 씨름해야 했다. 열과 실리콘 증기는 많은 폴리머를 배제하지만 강철 허브가 있는 하이브리드 구조에 사용될 때는 나일론이 아니다.

중력 주조 나일론은 실리콘 증기를 포함한 지속적인 화학 노출을 견딘다. 열을 관리하기 위해 해당 폴리머를 기어 블랭크의 중앙에 주조한 스테인리스 스틸 코어와 결합시켰다. 강철 코어는 폴리머 외부 기어 표면의 열팽창을 약 50% 줄인다. 금속 코어가 없으면 완전 폴리머 기어는 고온에서 치수 변화를 경험하여 기어 바인딩이 발생한다. 금속 코어는 또한 기어와 샤프트 사이의 열팽창 불일치를 없앤다. 전체가 플라스틱인 기어는 온도가 상승함에 따라 샤프트에서 멀어졌을 것이다.



▲ 외경 1.374인치, 면폭 0.313인치의 워م기어

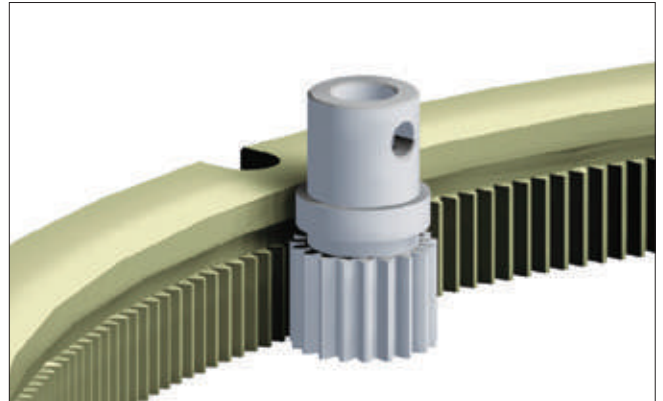
이 시스템의 워م에는 316 스테인리스 스틸을 선택했다. 중력 주조 나일론과 스테인리스 스틸의 재료 조합은 마찰을 낮게 유지하여 이 가벼운 작업에서 심각한 마모 없이 10년 동안 기어를 사용할 수 있다.

치과 영상용 내부 기어

INTERNAL GEAR			
Input Data		Safety Data	
PD [inch]	9.500	Tooth Root Safety	4.98
RPM [1/min]	7.2	Flank Pressure Safety	1.37
Torque [in·lbf]	30	Min Safe Life [hrs]	15,000


의료 및 치과용 이미징 시스템은 이미지 품질과 환자의 편안함에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 진동과 소음에 매우 민감할 수 있다. 그래서 우리는 치과용 X-ray 시스템을 위한 매우 부드럽고 조용한 기어 드라이브를 설계하기 시작했다. 드라이브는 내경에 맞물리고 X-Ray 하우징에 장착된 폴리머 링으로 구성된다. 환자의 머리를 기준으로 X선 헤드를 배치하기 위해 기어 표면 주위를 이동하는 스프링이 장착된 피니언이다.

이 애플리케이션에 기존 방식으로 설계된 기어로 시작했지만 이미징 헤드가 링을 따라 이동할 때 흔들림이 발생해서 완성된 이미지에 선으로 남게 된다. 기어 이미징 헤드 시스템을 심층적으로 분석했을 때 강력한 스프링 힘이 피니언을 링 기어 쪽으로 끌어당겨 모든 톱니 틈새를 차지한다는 사실을 발견했다. 기어가 바닥에 닿아 소음이 발생하기 때문에 기어가 적절한 중심 거리, 즉 피치 라인에서 계속 작동하도록 하는 시스템을 설계해야 했다. Intech



▲ 피치 라인 제어 기능

는 톱니 옆의 각 기어에서 가공된 두 개의 롤링 표면으로 구성된 피치 라인 제어 메커니즘을 만들기 시작했다.

이 표면들은 각각 해당 기어의 피치 직경에 따라 롤링 표면에서 스프링 하중이 가해지기 때문에 톱니가 피치 라인까지만 맞물릴 수 있다. 최종 결과는 기어는 항상 올바른 중심 거리를 유지한다. 중력 주조 나일론 기어 링은 고유한 감쇠 특성 덕분에 소음과 진동을 줄이는 데도 도움이 되었으며, 결국 이 기어 설계는 5년의 마모 수명 요구 사항을 충족했다. 

자료제공: Intech(www.intechpower.com)

# Online Exhibitions

**MOTION CONTROL**

**VISION SYSTEM**

- ▶ 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 탁월하고 효과적인 접근이 가능.
- ▶ 15만 건의 자체 보유 Data base를 활용한 지속적인 홍보 활동.

Online Exhibitions

각 품목별 카테고리

Halls

품목별 참가업체 현황

Stands

업체별 제품 정보, 회사소개, 동영상



TEL. 02-824-9655

FAX. 02-824-7283

E-mail. pass@motioncontrol.co.kr

Mitsubishi Electric

## 차세대 다기능 드라이브에 대한 시대적 요구 증가 ‘VFD(가변 주파수 드라이브)’ 기술로 에너지 절감한다!



공장과 장비 제조업체는 모터의 효율을 향상시켜 에너지 절약을 지능적으로 극대화 하기 위한 방법을 모색하고 있다. 동시에 이러한 사용자는 유도 모터(induction motors)에서 IPM(interior permanent motors)으로의 전환을 진행하고 있다.

이러한 추세는 가변 주파수 인버터 기술과 같은 혁신적인 기술을 통해 성능이 높은 드라이브의 필요성을 촉진시키고 있다. VFD(Variable frequency drives; 가변 주파수 드라이브)는 모터에 공급되는 주파수와 전압을 변경하여 모터 속도를 제어하는 데 사용되는 전자 시스템이다. VFD는 전력 소비를 실제 전력 요구와 일치시켜 에너지를 절약하는데 도움을 준다.

다양한 속도 또는 흐름으로 개선할 수 있는 모든 기계 또는 프로세스는 VFD의 후보이다. VFD는 유도 전동기에서 여러 속도의 작동을 달성하기 위해 모든 유형의 산업에서 사용된다. 그러나 석유 및 가스, 금속 및 광업, 발전소, 상수도, 시멘트 및 풍력 에너지와 같이 IPM 사용을 채택하고 있는 산업에서는 생산성을 극대

화하기 위해 고출력, 고성능 드라이브가 필요하다.

OEM, 최종 사용자 및 시스템 통합업체는 유도 모터와 IPM 모두에 사용할 수 있는 다중 기능 VFD를 점점 더 찾고 있다. 이러한 VFD는 펌프와 팬과 같은 저성능 애플리케이션부터 고성능 산업용 애플리케이션까지 모두에 적합해야 한다. 이 드라이브는 빠르고, 신뢰성이 있어야 하며 사용하기 쉽고, 통합 및 설치가 용이해야 한다. 또한 장기간 사용할 수 있어야 한다. 이러한 요구를 충족하는 올인원 가변 VFD는 다양한 환경에서 탁월한 성능을 발휘할 수 있다.

### VFD 기술로 에너지 절감

에너지 효율을 높이기 위해 VFD 기술이 필요한 특정 요인에는 에너지 가격 상승과 세계 각국의 다양한 규제 당국에서 부과하는 엄격한 에너지 효율 규정이 포함된다. 미국의 경우, 에너지 독립성 및 보안 법(EISA)에서는 전부 부하 효율성 업그레이드를 의무화했으며, 유럽 전기기기 및 전자동력 제조업체 위원회(CEMEP)도 유도 모터의 효율성 분류를 개발했다. 산업 자동화 시장에서는 이러한 요인들이 공장 및 기계의 효율성을 높이는 필요성과 비용 절감을 위한 고성능 수요와 함께 복합적으로 작용한다.

VFD를 사용하여 HVAC 응용 분야에서 에너지 효율성 이니셔티브를 구현하는 것은 간단하다. VFD는 방이나 건물을 냉각하거나 난방할 때 필요한 전력만을 사용할 수 있게 해준다. 기존의 건물 HVAC 응용 분야에서는 팬과 펌프를 일정한 속도로 작동시킨다. 그러나 건물 부하는 일정하지 않다. 기존 시스템에서는 기계적으로 조절하여 물이나 공기의 유량을 감소시킬 수 있다.

그러나 구동 모터는 여전히 최대 속도로 작동하며, 시스템의 냉

각 또는 난방 부하와 관계없이 거의 동일한 양의 에너지를 사용한다. 기계적 조절은 일정한 수준의 제어를 제공할 수 있지만 효율적이지 않다. VFD는 효율적이고 효과적인 대안을 제공한다. 건물 시스템은 최대 부하 조건에 맞게 설계되기 때문에, 펌프와 팬 모터는 대부분의 가동 시간 동안 필요 이상의 에너지를 사용한다. VFD를 사용하면 수요가 증가할 때에만 필요한 양의 에너지를 사용할 수 있다.

또한 공조기, 펌프, 냉각기 및 타워 팬에서 VFD를 사용하면 에너지가 절약될 뿐만 아니라 모터 시동 전류도 감소시킨다. 시동 중에 모터와 벨트의 열 및 기계적 응력을 감소시켜 전력요소를 높이고 kVA를 낮춘다. 결과적으로 VFD를 사용하면 에너지 비용이 절감될 뿐만 아니라 운영 비용도 크게 절감될 수 있다.

### VFD의 이점

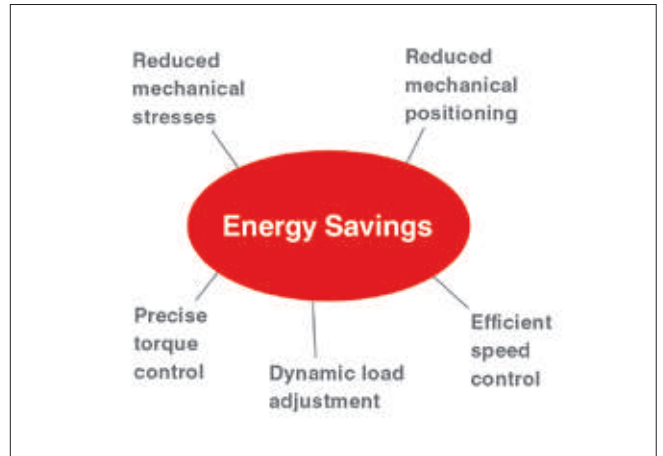
VFD 기술은 HVAC 애플리케이션에서 에너지 및 비용 절감을 위한 사용 외에도 산업 플랜트에서 사용되는 모든 유형의 모터에서 에너지 효율성을 촉진한다. 천연 자원 보호 위원회(Natural Resources Defense Council)에 따르면 전기 모터는 미국에서 소비되는 산업 에너지의 거의 50%를 차지한다. 결과적으로 이러한 모터의 속도를 제어하면 에너지 사용을 최적화하는 공장의 능력에 큰 영향을 미칠 수 있을 뿐만 아니라 기계 효율성을 높이고 더 높은 성능에 대한 요구를 충족할 수 있다.

가변 주파수 인버터는 정밀한 속도 제어가 필요한 애플리케이션에서 매우 유용하다. 또한 애플리케이션에 가장 효율적인 속도로 모터를 작동하면 실수가 줄어들고 생산 수준이 높아진다.

VFD는 모터의 속도를 실시간 제어하여 필요에 따라 에너지 사용을 조정할 수 있다. 정확한 프로세스 요구 사항을 충족하기 위해 모터 속도를 변경함으로써 모터를 고정 속도로 실행할 때 사용되는 과도한 에너지를 없앤다. 결과적으로 VFD는 모터의 전력 수준을 성능 요구 사항에 맞게 정확하게 조정함으로써 에너지 소비를 낮출 수 있다.

예를 들어, 파이프라인에서 모터는 유체가 20%인지 100%인지에 관계없이 동일한 속도로 작동하고 거의 동일한 양의 에너지를 소비한다. VFD를 설치함으로써 모터 속도를 20%로 낮출 수 있으므로 에너지와 비용을 절약할 수 있는 것이다.

VFD는 에너지 절약 외에도 많은 이점을 제공하므로 산업 응용 분야에서 채택이 계속 증가하고 있다. 이러한 이점 중 하나는



<그림1> VFD의 이점

VFD 구동 모터가 변화하는 부하 조건에 빠르게 반응한다는 것이다. 예를 들어, 충격 부하에 대한 반응이다. VFD 구동 모터는 정밀한 토크 출력을 제공한다.

또한 대부분의 증장비는 최대 부하에서 효율적으로 작동할 수 있도록 설계 및 제조된다. 그러나 사용자 요구가 항상 최고 수준의 장비 실행을 필요로 하는 것은 아니다. 사실, 많은 경우에 회사는 기계를 완전히 종료했다가 다시 가동하는 데 드는 노력 때문에 필요하지 않은 경우에도 장비를 계속 가동한다. VFD를 사용하면 장비를 유휴 모드로 전환할 수 있다.

VFD는 또한 보다 엄격한 공정 제어를 달성하는 데 도움이 된다. 정확한 프로세스 제어 측면에서 가변 속도 드라이브와 비교할 수 있는 다른 AC 모터 제어 방법은 없다. VFD는 모터를 정확한 속도로 실행하거나 정확한 위치에서 정지하거나 특정 양의 토크를 적용하도록 프로그래밍할 수 있다. 또한 장비 수명을 연장하고 가동 중지 시간을 줄인다. VFD의 모터 주파수 및 전압에 대한 최적의 제어로 인해 전열 과부하, 위상 보호, 부족 전압 및 과전압과 같은 문제로부터 모터를 더 잘 보호한다.

또한 단일 속도의 시작 방식은 모터를 갑자기 활성화하여 높은 시작 토크와 전류 급증을 유발한다. 반면에 VFD는 모터를 운전 속도까지 서서히 가동시킨다. 이로써 기계 및 전기적인 응력이 줄어들어 유지 보수 및 수리 비용을 감소시키고, 모터와 구동 장치의 수명을 연장시킨다. 또한 특수한 패턴으로 모터를 구동하여 기계 및 전기적인 응력을 더욱 최소화할 수 있다. 예를 들어, 컨베이어 애플리케이션에 S-커브 패턴을 적용하여 부드러운 감속/가속 제어를 할 수 있으며, 이로써 컨베이어의 가속 또는 감속 시 발생

할 수 있는 백래시를 줄인다.

공장 자동화 전문가는 장비 안정성과 플랜트 가용성을 개선하여 생산성을 높여야 한다는 압박을 지속적으로 받고 있다. 그러나 운영 비용 증가, 운영 예산 감소 및 에너지 비용 증가라는 현실로 인해 이러한 목표는 서로 상충될 수 있다. 고성능과 낮은 전력 소비로 인해 VFD는 최종 사용자가 다양한 까다로운 산업 응용 분야에서 이러한 목표를 달성하도록 도울 수 있다.

**IPM의 사용 증가**

VFD의 인기가 높아짐에 따라 IPM 모터가 고효율 성능으로 더 많은 인정을 받고 있다. 원칙적으로 IPM 설계에는 크기 제한은 없다. 그들은 분수 마력에서 매우 높은 HP 등급까지 개발할 수 있으므로 복잡하고 까다로운 응용 분야에 이상적으로 적합하다.

비교적 새로운 디자인인 IPM 모터는 회전자 자체에 영구 자석을 내장하여 자기 토크 외에 자기 저항을 통한 저항을 사용한다. 자석이 회전자 표면에 장착되는 기존 영구 자석 모터와 달리 자석이 회전자 구조 내에 장착되기 때문에 IPM 모터는 향상된 모터 성능과 무결성을 제공한다. IPM 모터는 벡터 제어와 함께 사용할 때 특히 유용하다. 이 경우 전자 컨트롤러는 고정자 필드에 대한 회전자 위치를 추적하고 전류를 주입하여 토크 생성 및 효율성을 최적화한다.

컨베이어와 같이 일정한 토크가 필요한 응용 분야에서는 유도 모터를 IPM 모터로 교체하여 공장 에너지를 절약할 수 있다. IPM 모터는 회전자에 전류가 흐르지 않아 2차적인 구리 손실이 없기 때문에 더 효율적이다. 영구 자석에 의해 자속이 발생하므로 모터를 구동하는 데 필요한 전류가 적다. 따라서 컨베이어에 사용되는 IPM 모터는 일정한 운반 속도를 유지하면서 에너지를 절약할 수 있다.

IPM 모터 기술의 최근 발전으로 인해 AC 유도 모터 설계에 비해 광범위한 작동 범위에서 훨씬 더 효율적인 모터가 탄생했다. 최신 제어 방법과 결합된 이러한 발전은 가장 까다로운 응용 분야에서 IPM 모터의 수용을 촉진하고 있다. IPM 모터의 전력 밀도는 유도 모터보다 크기 때문에 더 작은 크기로 더 많은 전력을 생산한다. IPM 모터는 또한 저속에서 지속적으로 높은 토크를 전달

할 수 있다. 전체 속도 범위에 걸쳐 높은 연속 토크를 제공하는 기능과 결합된 IPM 모터의 높은 전력 밀도는 일부 응용 분야에서 기어링 또는 기타 기계식 전송 장치가 필요하지 않다. 또한 유지 보수 비용과 공간 요구 사항을 줄이는 동시에 안정성을 높일 수 있다.

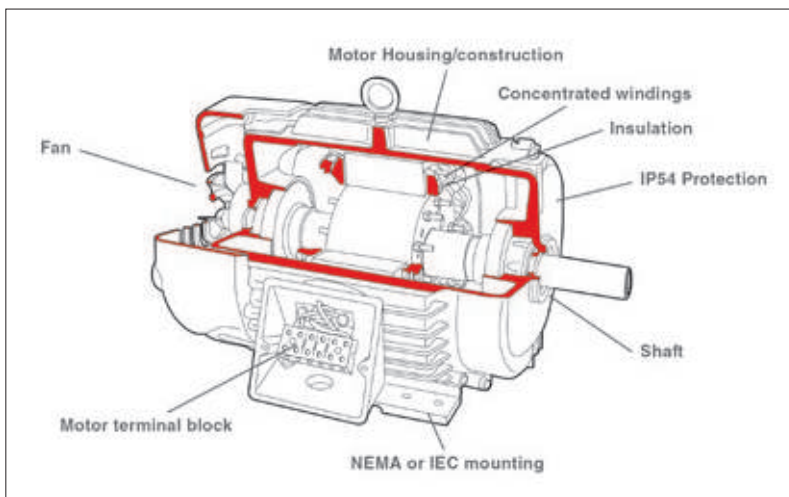
IPM 모터는 다양한 토크 및 속도 범위에서 높은 효율성과 에너지 절감 가능성으로 인해 까다로운 모션 제어 응용 분야에서 점점 인기를 얻고 있다. 이 차세대 IPM 모터는 VFD와 함께 사용할 때 가장 복잡하고 까다로운 산업 응용 분야에 이상적으로 적합하다.

**IPM 모터와 VFD의 결합**

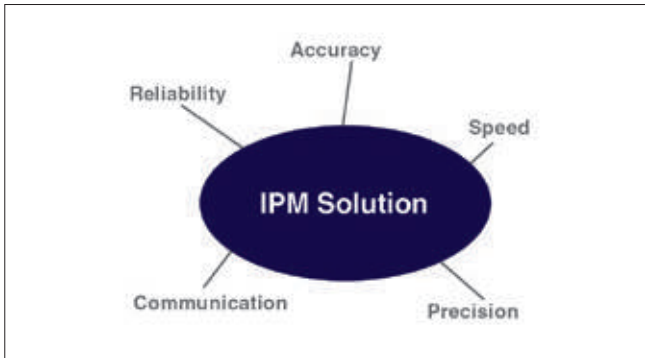
VFD의 인기가 높아짐에 따라 고성능 산업용 애플리케이션에서 IPM 모터와 VFD의 결합은 성능, 신뢰성, 정밀도, 속도 및 네트워킹 기능을 보장하기 위해 가변 주파수 기술에서 훨씬 더 큰 진보가 필요하다.

초기 VFD는 모터의 마력에 따라 적용 가능한 응용분야의 수가 제한되었다. 하지만 가변 주파수 기술의 혁신으로 현재는 고성능 산업용 애플리케이션에 매우 적합한 시스템으로 잘 어울린다. 초기 세대 시스템은 저전력 요소의 문제도 갖고 있었다. 하지만 현재의 VFD는 모터의 전체 속도 범위에 걸쳐 거의 일정한 전력요소를 유지한다. VFD가 계속 발전함에 따라 더욱 유용하고 강력한 것으로 입증되고 있다.

고성능 드라이브를 사용하는 대부분의 최종 사용자에게 신뢰성은 절대적으로 필요하다. 제조사와 같이 기계가 인력보다 훨씬



<그림2> 일반적인 AC 모터



<그림3> IPM 솔루션의 이점

많은 작업의 경우 특히 그렇다. 제어실에서 컨베이어에 나무를 싣고 있는 한 직원에게 드라이브 고장은 전체 작업이 중단되었음을 의미한다. 컨베이어에 나무를 싣고 최적의 수확량을 위해 목재 크기를 분석한 다음 통나무를 자르는 과정에서 드라이브의 신뢰성은 필수적이다. 드라이브가 과도하게 사용되거나 시스템에 문제가 있는 경우 문제를 찾아 수정하거나 재설정하는 데 큰 비용이 든다.

일부 응용 분야에서는 믿음성뿐만 아니라 속도도 중요하다. 우편물 및 소포 배송에서 특히 12월에는 서비스가 최대 13% 증가할 수 있는데, 배송 회사의 평판은 시간에 맞춘 배송에 달려있다. 대규모 컨베이어를 통해 수천 개의 편지와 소포를 이동시키고, 바코드를 스캔하고, 데이터베이스에서 바코드 정보를 조회한 다음 VFD를 통해 신호를 발송하여 분기기로 전송하는 것은 매우 높은 속도가 필요하다. 분기기는 그 신호를 받아들이고 반응하는 매우 작은 시간 차이가 있다.

이와 같이 요구 사항이 매우 엄격한 응용 분야에서는 VFD만이 높은 속도와 필요한 속도를 제어할 수 있는 능력을 제공할 수 있다. 마찬가지로, 식품 및 음료 산업에서는 생산량과 생산성에 중요한 속도를 사용하여 IPM 모터와 VFD의 조합을 활용하여 기업이 경쟁력을 유지할 수 있다.

VFD는 고속 권선에서도 사용이 증가하고 있다. 이러한 애플리케이션에서 요구되는 정밀도 때문이다. 예를 들어 복잡하고 복잡한 인쇄 공정에서 선명한 이미지를 얻기 위해서는 용지를 펴서 인쇄기에 공급하는 것과 긴밀한 동기화가 필요하다. VFD는 속도와 정확성을 제어하고 용지가 기계를 통해 공급될 때 장력을 유지하여 잉크가 적절하게 분산되고 얼룩진 이미지를 생성하지 않도록 해야 한다. 센서리스 벡터 제어 VFD를 사용하면 잉크 롤러 축과

워터 롤러 축의 속도 변동을 최소화하여 인쇄의 불균일성을 제거하므로 정밀도를 더욱 높일 수 있다.

최신 VFD는 고급 네트워킹 기능도 제공해야 한다. 오늘날의 자동화된 기업은 연결되고 협업한다. 예를 들어 자동차 제조업체는 무수한 제조업체의 서로 다른 기술을 사용하는 다양한 부서로 구성된다. 용접, 도장 및 기타 부서에서 상호 교환하여 사용할 수 있는 VFD는 드라이브가 하나의 공통 하드웨어 구성 요소 역할을 하면서 부서를 연결하는 다리 역할을 할 수 있다. 네트워크용 옵션 카드만 다를 뿐이다. 드라이브는 다양한 개방형 네트워크와의 호환성을 허용하는 다양한 네트워킹 옵션을 제공해야 한다.

### 미쓰비시 전기 FR-A800 시리즈

미쓰비시 전기의 FR-A800 올인원 VFD 인버터를 사용하면 엔지니어는 모든 모터 제어 요구 사항에 대해 단일 VFD 솔루션을 지정할 수 있다. FR-A800 VFD는 피크 상황에서 모터 효율을 최적화하고 가장 수요가 많은 시간에 고장이 없도록 최대 용량을 위해 설계되었다. FR A800은 가혹한 작업 상황에서 높은 성능을 제공하지만 모든 환경에 맞게 확장할 수 있으므로 다양한 모터 제어 문제를 해결하기 위한 여러 솔루션이 필요하지 않다. 또한 애플리케이션과 함께 확장할 수 있는 유연성을 제공하도록 설계되었다.

FR-A800 인버터는 고정밀, 빠른 응답 속도 제어를 제공하는 실제 센서리스 벡터 제어를 특징으로 한다. 또한 인버터는 V/F 제



<그림4> 미쓰비시전기 FR-A800

Feature	Benefit
Real Sensorless Vector (RSV) Control	High precision and fast response speed control
PLC Function	Sequence control and flexibility for complex applications
Energy Monitoring	Real-time confirmation and energy savings at a glance
Open Network Compatibility	Simple connection to other devices on the plant floor or facility
Autotuning	Optimized control for standard induction and IPM motors
Reliability	Built with 10-year design life
Satisfies Global Standards	Can be used anywhere in the world

<그림5> FR-A800 기능 및 이점

어 또는 고급 자속 벡터 제어를 선택할 수 있어 기존의 단위 인버터 드라이브를 간단하게 교체할 수 있다.

미쓰비시 전기의 최신 세대 VFD에도 PLC 기능이 추가되었다. 이제 센서를 사용하여 컨베이어에 있는 상품의 존재 및 도착을 확인할 때 드라이브는 센서에서 이러한 신호를 직접 수신한 다음 그에 따라 속도를 명령할 수 있다. 드라이브 시스템의 에너지 모니터를 통해 사용자는 에너지 절약을 한 눈에 확인할 수 있다. 이를 통해 에너지 요금을 기다리지 않고 실시간으로 에너지 사용량을

시각화하여 에너지 사용을 관리하고 최적화할 수 있다. 미쓰비시 전기의 에너지 최적화 소프트웨어는 모터 효율을 높이고 지능적으로 에너지 절약을 극대화한다. 한편, 여자 전류의 최적 제어는 추가적인 에너지 절감을 위해 모터 효율을 최대화한다.

FR-A800 프리미엄 VFD는 다양한 개방형 네트워크와의 호환성을 제공한다. USB, RS485 및 Modbus-RTU 인터페이스가 장착되어 있다. CC-Link IE Field 및 CC-Link, EtherCat, SSCNET III/H, DeviceNet, PROFIBUS-DP 및 LONWORKS와 같은 주요 네트워크 프로토콜

에 대한 통신 옵션도 사용할 수 있다. 다른 이더넷 네트워크도 지원된다. 설계 수명이 10년인 FR-A800 인버터는 안정적인 작동을 위해 제작되었으며 드라이브 수명 동안 미쓰비시 전기의 우수한 유지 관리 및 서비스가 뒷받침된다. 총소유비용은 10년 동안의 드라이브 비용 분할 상환으로 측정될 뿐만 아니라 해당 10년 동안의 에너지 비용 절감으로 측정된다. <sup>④</sup>

자료 제공: Mitsubishi Electric([www.MitsubishiElectric.com](http://www.MitsubishiElectric.com))

# MOTION CONTROL

월간 모션컨트롤



- In-Depth Technology
- 100% Buying Authority
- Multi-Channel Marketing

**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.

- 1 그 동안 구축된 자동화설비 및 제조장치들을 독립적으로 운용하는데 그치지 않고, 생산제품의 특성에 적합하게 자동화기간 동작을 상호 유연하게 구축해 나갈 수 있도록 생생한 기술정보를 제공합니다.
- 2 제조장치의 고정도·고기능화를 위한 기 핵심기술인 모션 컨트롤을 비롯해 모션 엔지니어링을 위한 국내외 시장정보 및 해외선진 기술을 전파하고, 그들의 향후 발전방향을 제시하는 것으로 국내 산업 발전의 동반자로 자리매김 하고 있습니다.
- 3 공급자의 제품개발 및 마케팅 방향을 심층적으로 모색·분석하고 고객들의 니즈와 비즈니스 환경에 적합한 다양한 정보를 제시합니다.
- 4 국내외 언론 및 잡지 프로모션 경험을 통해 축적한 선진 기업의 과학적이고 합리적인 마케팅 기법을 적극 활용하여 여러분의 비즈니스 동반자가 되겠습니다.
- 5 본지가 구축하고 있는 15만의 DB 중 엄선된 1만 5000명에게 매달 무료로 발송됩니다. 월간 모션컨트롤은 관련분야 국내 최대 발행부수와 체계적인 독자 DB를 통해, 관련 업계에 종사하고 있는 정확한 타깃 독자층을 대상으로 하는 가장 효과적인 광고전략 매체입니다.



Zimm USA

## ‘전기 기계식 스크류 잭’ 통해 성장·변화하는 무대장치 설치 산업

엔터테인먼트 산업에서는 수동 및 유압 작동 시스템의 적용으로부터 전기 기계식 스크류 잭으로 이동하는 큰 변화가 있어 왔다. 주요 이유는 안전, 청결, 소리 및 신뢰성 때문이다. 대표적인 엔터테인먼트의 예는 콜로세움 시대로 돌아가면 알 수 있다. 콜로세움 시대의 리프트(lift)와 트랩도어(trap door, 천장문)에 관한 기술은 대부분 사람과 동물 및 무대 장치를 갑자기 등장시키는 데 이용되었다. 엔터테인먼트 산업은 오늘날에도 여전히 그런 기술을 사용하지만, 최근 몇 년 동안 전기 기계식의 스크류 잭을 사용함으로써 그 작동 방식이 크게 변화되었다.

### 안전

안전은 배우와 연기자뿐만 아니라 청중과 관중에게도 최우선적으로 고려되어야 한다. 애플리케이션에서 안전한 위치 이동 및 고정을 보장하기 위해 스크류 잭을 이용한 몇 가지 방법이 있다.

첫째, 이동 또는 회전용 안전 너트를 고려한다. 사전 측정을 통해 간격이 정해지고 그 후 간격을 모니터링한다. 모니터링은 수동

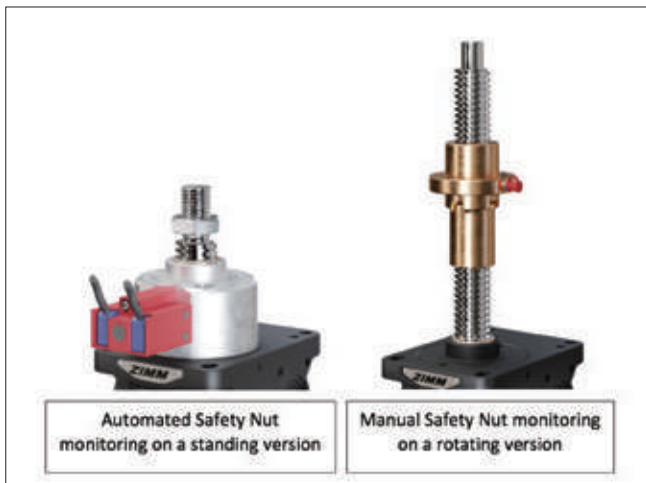
으로 수행할 수 있으며 일상적으로 감소하는 마모 간격을 추적한다. 25% 미만의 마모 값은 허용되며, 간격이 25%를 초과하면 너트를 교체해야 한다. 특히 스크류 잭이 쉽게 접근할 수 없는 영역에 있는 경우 전기 모니터링이 더 이상적이다.

경고 스위치는 트립된 상태에서 25% 마모에 도달하면 작동한다. 너트를 교체하지 않으면 스크류산이 마모될 때 두 번째 경고가 울린다. 그럼에도 불구하고 메인 드라이브 너트 스크류산이 마모되거나 다른 고장 원인이 있는 경우, 안전 너트는 전체 하중을 넘겨 받는다.

위치를 안전하게 유지해야 할 경우, 사다리꼴/아크메(acme) 스프린들은 스크류 잭에 하중이 가해지고 정지 상태일 때 마찰에 의해 생성되는 자연스러운 자동 잠금이 발생된다.

고정 위치를 보장하는 다른 방법은 스크류 잭 입력 샤프트 중 하나에 스프링 브레이크를 설치하는 것이다. 애플리케이션에 진동이 있는 경우 특히 권장되며 높은 피치, 더블 피치 또는 볼 스크류 스프린들이 사용되는 경우 필요하다. 제동 토크는 브레이크 전원이 차단될 때 고압축 스프링에 의해 생성되고 DC 또는 AC 전압이 공급되면 전자기적으로 해제된다.

스프링 브레이크는 5Nm에서 최대 250Nm의 토크 범위를 유지할 수 있다. 애플리케이션, 비상 정지 또는 정전으로 인해 전원이 꺼지면 스프링 브레이크가 안전한 고정 결합을 위해 자동으로 입력 샤프트에 의해 다시 잠긴다. 정전 시 수동 해제가 가능하며 애플리케이션을 수동으로 올리거나 내려야 한다. 여러 개의 스크류 잭이 라인 샤프트에 연결된 경우 전체 애플리케이션을 유지하는 데 하나의 스프링 브레이크만 필요하다. 전기 모터는 옵션으로 브레이크를 통합할 수 있는 또 다른 영역이다. 위치에 따라 모터에 브레이크가 있는 것이 더 합리적일 수 있다. 다른 경우에는 중복성을 위해 스프링 브레이크와 모터 브레이크가 함께 사용된다.





▲ 입력축 스프링 브레이크

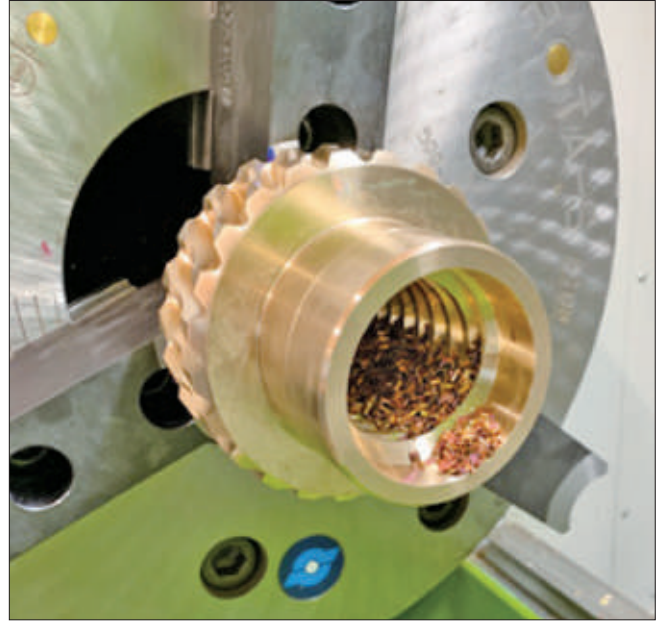
### 청결

청결한 작업은 여러 가지 이유로 매우 중요하다. 모든 윤활 부품은 기어박스 안에 들어 있거나 스탠딩 버전의 표준 보호 튜브로 덮여 있다. 노출된 스펀들 용 벨로우즈는 먼지, 부스러기 및 습기가 보일 수 있는 영역에서 스크류 잭 스펀들을 보호하면서 공연자와 소품에서 그리스를 멀리 유지한다. 그러나 오늘날 분명하게 드러나는 가장 큰 변화 중 하나는 엔터테인먼트 엔지니어가 유압 시스템을 설계하고 스크류 잭 시스템을 설계하여 밀기, 당기기, 들어 올리기, 유지 및 포지셔닝 같은 응용 분야의 요구 사항을 충족해야 한다는 것이다.

유압 시스템에서 벗어나기 위한 주요 이유는 유압 기름 유출, 고비용의 청소, 위험한 작업 조건 및 성능 영역에 대한 오염을 제거함으로써 환경 친화적이고 안전하기 위한 것이다. 엔지니어들은 또한 스크류 잭 시스템이 일반적으로 설계, 설치 및 유지 관리가 더 쉬울 뿐만 아니라 장기적으로 더 경제적이고 신뢰할 수 있다는 사실을 깨닫고 있다. 스크류 잭은 또한 더 정확하여 시스템 자체의 제어 속도 및 위치 지정이 더 쉬울 뿐만 아니라 유압 시스템에 비해 더 큰 반복성을 제공한다.

### 소음

많은 라이브 공연장에서, 유압 시스템의 시동 및 작동에서 발생하는 소음이 크다. 유압 시스템에는 일반적으로 펌프 및 모터가 필요하다. 스크류 잭은 워 스타일 기어 세트로 설계되었으며 정격이 55dB에 불과한 가장 조용한 장치 중 하나이다. 조용할 뿐만 아니라 정방향에서 역방향으로 전환할 때도 매우 부드럽게 작동한다.



▲ 웬기어 정밀가공

### 자동화

기계 작동 자동화는 품질 성능의 핵심이다. 스크류 잭 시스템은 정확한 작동을 위해 쉽게 프로그래밍 한다. 시스템의 여러 스크류 잭은 라인 샤프트로 서로 연결된 상태에서 단일 모터로 작동하거나 각각 자체 독립 모터를 갖고 동기식으로 제어할 수 있다. 어느 쪽이든 작동이 원활하며 여러 단계의 수동 이동 및 구성 요소를 수동으로 작동할 필요가 없다. 속도는 종종 자동화만큼 중요하며 움직임을 빠르게 수행해야 하는 영역에서는 스펀들 유형과 피치가 작용한다. 사다리꼴 스펀들에서 '이중 피치'로 이동할 수 있고 볼 스크류 스펀들을 사용하면 선택할 수 있는 더 빠른 피치가 4~5개 있으므로 3~4배 더 빠르게 이동할 수 있다. 또한 볼 스크류 스펀들의 효율성은 .90이므로 마찰 값이 매우 낮다.

### 스크류 잭

무대 소품, 패널 및 커튼은 부드럽게 이동되어야 한다. 여러 명의 무대 담당자는 수동 시스템을 정확한 타이밍에 사용하여 이동시킨다. 수동 시스템은 신뢰가 떨어지며 보다 많은 공간을 차지할 뿐만 아니라, 종종 엔터테인먼트 산업에서 안전 문제로 나타난다. 1940년대와 1950년대에 유압 시스템은 일부 수동 시스템을 대체 하였으나 이제는 보다 안전하고 깨끗하며 신뢰할 수 있는 스크류 잭으로 교체되고 있다.

### 레이킹(raking) 스테이지 애플리케이션

레이킹 스테이지는 전형적으로 2~5도 각도로 설치된다. 관객에게 3D 효과를 제공하여 일부 공연자와 풍경이 다른 사람보다 더 가깝게 보인다. 감독의 관점에서 레이크 스테이지는 다양한 장면과 정도에 대한 디자인 유연성을 제공하여 독특한 스테이지 옵션을 제공한다. 그러나 레이크 스테이지는 일반적으로 임시로 사용하기 위해 제작되어 시간과 자원이 소요되고 평평한 스테이지 위에 설치되며 사용하지 않는 장면에서만 이동하여 사용 후 보관하거나 해체해야 한다.

스크류 잭을 사용하는 레이크 스테이지에서는 전체 스테이지를 스테이지의 평평한 부분으로 설계하고 필요에 따라 레이킹 할 수 있다. 이 섹션은 단순히 제라리에 올려졌다가 장면 또는 전체 공연이 완료되면 내린다. 자동화된 레이크 스테이지는 또한 스테이지 레이아웃에 무한한 유연성을 제공한다. 동일한 개념을 롤링 플랫폼 버전에서 사용할 수 있다.

### 무대 리프트 (stage lift)

스크류 잭을 통합하여 무대 리프트를 만들면 전체 무대는 물론 특정 개별 섹션을 높이거나 낮춰 여러 레벨을 만들 수 있다는 점에서 극적인 효과를 제공한다. 무대 리프트는 공연자가 무대 위 또는 세트에 갑자기 나타나거나 또는 사라지게 한다. 종종 무대 리프트는 특정 세트 섹션에서 조명이 꺼지고 섹션 플랫폼이 낮아지고 이전 세트가 제거되고 새 세트가 플랫폼에 놓이고 조명이 들어오는 위치로 다시 올라가는 세트의 일부를 변경하는 데 사용된다.

많은 스테이지가 필요한 경우 스크류 잭을 사용하여 전체 좌석 섹션을 낮추거나 필요에 따라 좌석 섹션을 거꾸로 뒤집을 수 있다. 이렇게 하면 무대 구성을 수용하기 위해 좌석 구성을 변경해야 할 때마다 의자 열을 제거하는 데 드는 시간과 자원을 절약할 수 있다.

### 오케스트라 피트(pits)

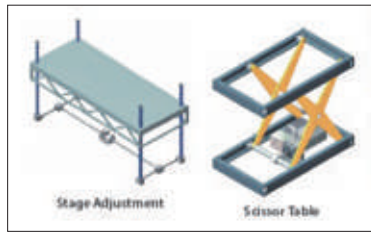
극장과 콘서트에서 흔히 볼 수 있는 오케스트라 피트는 연주자들이 거의 보이지 않고 종종 감독만이 작은 계



▲ Raking Stage Applications



▲ Rotating Version for Stage Raking



▲ Stage Lifts



▲ Rotating Version with Safety Nuts for Stage Lifts



▲ Orchestra Pits



▲ Rotating Version for Orchestra Pits



▲ Stadiums & Convention Centers



▲ Rotating Version for Large Video Screen Movement

단을 올라 짧은 모습으로 등장한다. 플랫폼을 만들어 오케스트라 피트 전체를 언제든지 스크류 잭으로 조용히 올리거나 내릴 수 있다. 오케스트라가 음악을 연주하기 시작하고 손님들이 자리를 찾는 동안 공연 전에 피트를 정리할 수 있다. 그런 다음 '들리지만 보이지 않는'의 전형적인 오케스트라 피트 테마를 만들기 위해 낮출 수 있다. 중간 휴식 시간에는 청중이 뮤지션을 볼 수 있도록 구멍이를 다시 올린다. 다른 때에는 무대의 시선을 방해하지 않도록 구멍이를 부분적으로 낮추고 커튼 콜에서 인정을 위해 들어 올릴 수 있다.

### 경기장, 컨벤션 센터, 공공 장소

다기능 시설은 스포츠 행사, 무역 박람회, 콘서트 및 행사 모두에 적용될 수 있어야 한다. 핵심은 이러한 이벤트 간의 원활한 전환을 위한 유연성이다. 스크류 잭은 일반적으로 디바이더와 패널을 이동하여 다양한 공간 구성을 만드는 데 사용된다. 점수판과 프로젝션 스크린을 올리거나 내리면 스포츠 경기 분위기에서 라이브 공연 환경으로 분위기를 바꿀 수 있다. 또한 이러한 값비싼 장비를 사용하지 않을 때 손상되지 않도록 보호한다. 더 많은 공간을 만들거나 바닥 디자인이나 표면을 변경하는 경우 수평으로 장착된 스크류 잭을 사용하면 좌석이나 바닥의 전체 섹션을 제자리나 수납 공간으로 밀거나 당길 수 있다. 회전 스크류 잭은 필요에 따라 전체 좌석 섹션을 회전하거나 뒤집는 데에도 사용된다. 또한 장착된 스크류 잭을 수직 또는 수평으로 회전하고 전체 지붕 섹션과 창 패널을 이동하여 새로운 환경을 만드는 개방적인 분위기를 만들 수 있다.

### 스크류 잭의 기본 및 유형

스크류 잭에는 ‘스탠딩(standing)’이라고도 하는 ‘이동(translating)’ 형과 ‘회전(rotating)’ 형이 있다. 두 유형 모두 정밀 접지 입력 샤프트로 구동되지만 내부 기어 세트는 스프indle과 상호 작용하는 방식이 다르다. 이동형 스크류 잭에서 입력 기어 세트는 기어박스를 통해 스프indle을 위아래로 구동하므로 스프indle 이동을 허용하는 위아래 공간이 필요하다. 하중을 스프indle 끝에 부착하기 위한 몇 가지 장착 하드웨어 옵션이 있다.

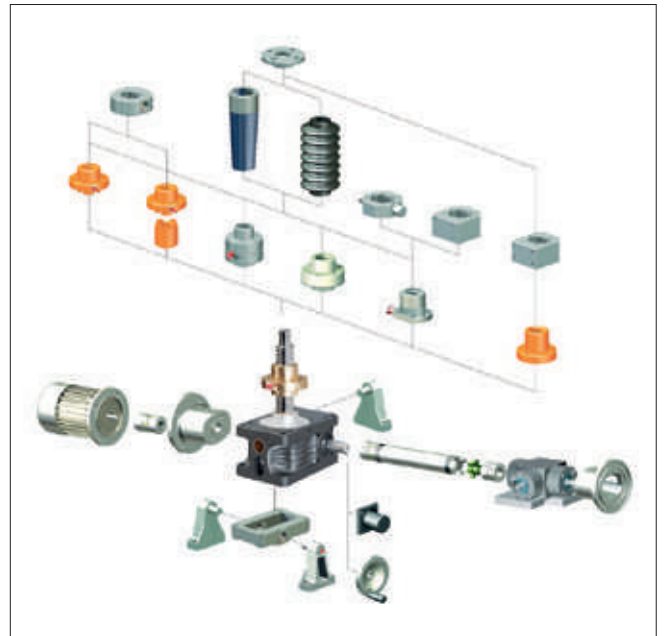
회전형 스크류 잭을 보면 입력 기어 세트가 축에서 스프indle을 회전시키고 너트가 스프indle에서 위아래로 움직인다. 스프indle의 끝은 베어링 플레이트를 사용하여 시스템 프레임워크에 고정되며 하중을 위아래로 이동시키는 다양한 디자인의 이동 너트가 있다.

사다리꼴과 볼 스크류의 두 가지의 스프indle이 있으며 각 버전마다 장단점이 있다. Acme 또는 기계식 스크류라고도 하는 사다리꼴 스프indle은 경제적이고 견고하면서 단순한 설계로 일반적으로 선택된다. 또한 움직이지 않을 때 부하로 인해 스프indle과 웜기어 사이에 자동 잠금 유형 마찰이 발생한다는 고유한 추가 이점이 있다. 이는 특히 스크류를 구동하는 모터에 대한 전력 손실이 있는 경우 좋은 이점이다.

반면에 볼 스크류 스프indle은 더 높은 위치 정확도와 반복성을 제공한다. 마찰이 적고 효율성이 높아 듀티 사이클이 연장되고 더

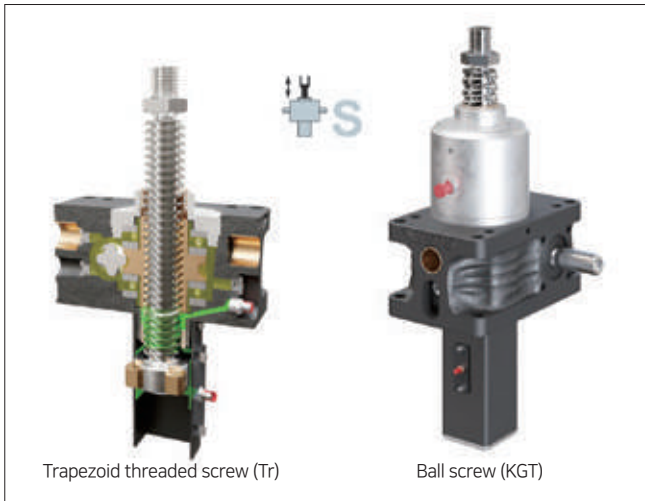


▲ S 스탠딩형 - 분해도

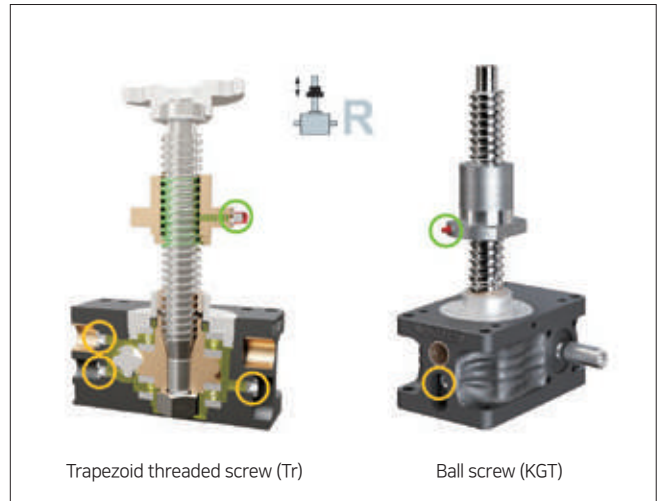


▲ R 회전형 - 분해도

빠른 속도와 함께 더 긴 스트로크를 제공한다. 볼 스크류 설계의 특성으로 인해 움직이지 않을 때 부하를 안전하게 잠그기 위해 브레이크 시스템이 필요하다.



▲ 스탠딩 형의 컷 어웨이 - 짙은 녹색 = 기어박스 윤활 시스템, 연한 녹색 = 스프인들 윤활 시스템



▲ 회전형 컷 어웨이 - 짙은 녹색 = 기어박스 윤활 시스템, 연한 녹색 = 스프인들 윤활 시스템

### 제품 및 기능

스크류 잭 자체에는 애플리케이션에 접근할 때 고려해야 할 많은 기능과 이점이 있다. ZE 및 Z 시리즈의 주요 특성 중 하나는 기어박스 윤활과 스프인들 윤활 시스템이 분리되어 있다는 것이다. 이러한 분리를 통해 애플리케이션 요구 사항에 따라 기어박스와 스프인들에 다양한 유형의 윤활유를 사용할 수 있다.

그러나 별도의 윤활 시스템을 갖는 가장 실현된 이점은 기어박스 윤활 내에서 교차 오염을 제거하는 것이다. 이것은 스프인들이 기어박스를 통해 이동하면서 모든 먼지와 주변 제조 잔해물에 노출되고 이러한 이물질들을 기어박스를 통해 다시 끌어당기는 변환 버전에서 특히 중요하다. 기존의 스크류 잭에서 이 작업은 기어박스 그리스를 오염시키는 경향이 있다.

ZE 시리즈는 더 큰 기어박스 윤활 용량을 가지고 있어 더 큰 열 발생과 함께 증가된 듀티 사이클을 허용한다. GSZ 시리즈와 같은 매끄러운 하우징 표면은 스테인리스 스프인들을 고려해야 하는지 여부를 결정하는 세척 응용 분야에 이상적이다. 따라서 어떤 제품 옵션이 있는지 알면 선택 및 크기 조정 과정에서 고려해야 할 사항을 안내하는 데 도움이 된다.

모든 엔터테인먼트 분야의 애플리케이션은 그 특성이 서로 다르기 때문에 스크류 잭 시스템은 스크류 잭 기어박스 자체부터 시작하여 디자인에 'Building Block' 접근 방식을 사용한다. 동일한 기어박스를 기어박스 본체에 통합된 관통 구멍 또는 탭 구멍을 사용하여 장착 표면 위 또는 아래에서 압축 또는 인장 상태로 장착할

수 있다. 그런 다음 연결 라인 샤프트, 베벨 기어박스, 커플링, 스프인들 벨로우즈, 구동 모터 및 연결 하드웨어와 같은 필요한 '모듈식' 액세서리 구성 요소를 추가한다.

### 성공적인 사이징의 핵심

모든 엔터테인먼트 애플리케이션을 위해 스크류 잭 시스템의 크기를 적절하게 조정하는 것은 스크류 잭 시스템 자체의 수명뿐만 아니라 부하를 안전하게 이동하고 해당 지역에서 작업하는 사람들의 안전에 매우 중요하다. 제공되는 스크류 잭은 몇 파운드부터 단일 잭으로 100톤을 옮길 수 있는 크기까지 모든 곳을 처리한다. 그렇기 때문에 모든 관련 정보를 미리 수집하고 다양한 스크류 잭 버전과 사용 가능한 옵션을 숙지하는 것이 중요하다. ④

자료제공: Zimm(www.screwjacks.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

Schmersal

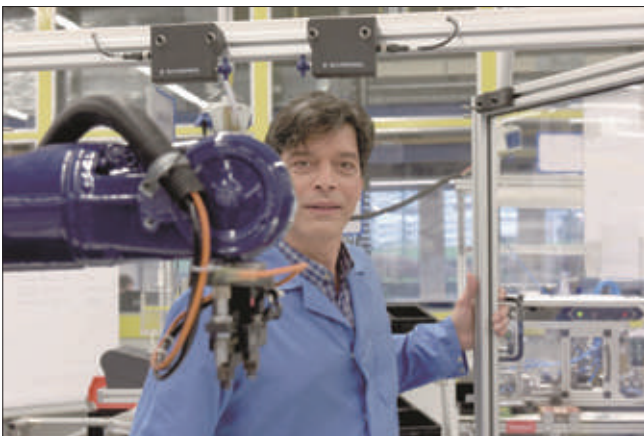
## 장비·기계 보호 장치 설치시 ‘안전 거리 계산’ 신중하고 정확해야

장비 및 기계에 보호 장치(safeguards)를 적용할 때 올바르게 적용하지 않으면 안전에 대한 잘못된 인식이 생길 수 있다. 종종 간과되는 한 가지 관행은 보호 장치를 설치해야 하는 최소 거리 또는 높이를 결정하는 것이다. 가끔 손이 닿을 수 있는 범위에 고정 가드(보호대)가 설치되기도 한다. 또한 라이트 커튼(light curtains)과 같은 안전 장치는 위험이 여전히 존재하는 지점에 너무 가깝게 설치되는 경우가 많다. 안전 거리 계산을 수행하는 것은 선택한 보호 방법이 실제로 원하는 대로 작동하도록 보장하는 데 중요하다.

고정 가드는 작업자를 위험한 상황으로부터 보호하기 위해 일반적으로 사용된다. 기계에 작업자가 접근할 필요가 없는 위험 지점의 경우, 고정 가드를 적용하여 작업자를 위험으로부터 보호할 수 있다. 이러한 유형의 ‘분리 보호대’는 일반적인 공구로 쉽게 해체할 수 없는 패스너로 기계에 고정해야 한다. ISO 12100(기계 안전- 기본 개념 및 설계에 대한 일반 원칙)과 같은 안전 표준은 고정 가드의 조작을 방지하기 위해 패스너에 대한 이 요구 사항을



<그림2> 다양한 패스너의 예. <위의 3개 패스너> 분리를 위해 특별한 도구가 필요하지 않은 패스너. 홈이 있는 머리 나사와 엄지 나사는 쉽게 분리할 수 있다. <아래의 3개 패스너> 제거를 위해 특수 도구가 필요하므로 고정 가드를 고정하는 데 사용할 수 있는 변형 방지 나사의 예.



<그림1> 작업자가 안전 잠금 스위치 및 안전 문이 설치된 로봇 셀에 들어가 있다.

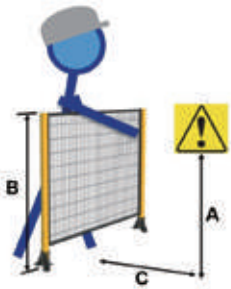
요구한다. 재질 및 내구성과 같은 실제 하드 가드 유형은 적용 및 환경에 따라 달라진다.

그러나 설치 높이와 거리는 ISO 13857(기계 안전 - 위험 구역에 수직방향으로 도달하는 것을 방지하기 위한 안전 거리)과 같은 관련 안전 표준을 기반으로 한다. 이 국제 표준은 모두 밀리미터(mm)로 표시되는 하드 가드의 높이를 결정하기 위한 매개변수로서, 위험 요소의 높이와 해당 위험 요소로부터의 거리를 사용하는 매트릭스를 제공한다.

<표1>에 표시된 매트릭스의 기본 보기는 고정 가드가 위험 요

A) Height of hazard zone (mm)	B) Height of protective structure (mm)									
	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2500	2700
	C) Horizontal safety distance to hazard zone (mm)									
2700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2600	900	800	700	600	600	500	400	300	100	0
2400	1100	1000	900	800	700	600	400	300	100	0
2200	1300	1200	1000	900	800	600	400	300	0	0
2000	1400	1300	1100	900	800	600	400	0	0	0
1800	1500	1400	1100	900	800	600	0	0	0	0
1600	1500	1400	1100	900	800	500	0	0	0	0
1400	1500	1400	1100	900	800	0	0	0	0	0
1200	1500	1400	1100	900	700	0	0	0	0	0
1000	1500	1400	1000	800	0	0	0	0	0	0
800	1500	1300	900	600	0	0	0	0	0	0
600	1400	1300	800	0	0	0	0	0	0	0
400	1400	1200	400	0	0	0	0	0	0	0
200	1200	900	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1100	500	0	0	0	0	0	0	0	0

<표1> ISO 13857의 보호 거리 매트릭스(기계 안전 - 위험 구역에 수직 방향으로 도달하는 것을 방지하기 위한 안전 거리). 측정값은 밀리미터(mm)로 표시된다.



소에 가까울수록 다른 사람이 손을 뺀 것을 방지하기 위해 가드가 더 높아야 한다는 것이다. 예를 들어, 위험 지점에서 높이가 약 1200mm 떨어지고 수평으로 1500mm 떨어진 곳에 설치한 경우, 최소 1000mm 높이의 가드가 필요하다. 그러나 이 가드를 위험에 더 가깝게 수평으로 700mm로 이동하면 이제 가드의 높이가 최소 1800mm가 되어야 한다.

ISO 13857은 가드 너머로 손이 닿지 않도록 지침을 제공하는 것 외에도 <표2>와 같이 개구부를 통해 손이 닿는 것을 방지하는데 도움이 된다. 표준은 슬롯형, 사각형 또는 원형 개구부와 같은 가드의 개구부 유형이다. 가드를 배치해야 하는 최소 거리는 특정 모양의 개구부 크기에 따라 다르다. 예를 들어, 5mm의 정사각형 개구부는 위험으로부터 최소 5mm 떨어진 곳에 배치해야 하며, 동일한 크기의 슬롯형 개구부는 최소 10mm 떨어진 곳에 설치해야 한다. 거리 뒤에 있는 개념은 다양한 모양의 개구부를 통한 손

Part of Body	Safety distances, Sr			
	Opening	Slot	Square	Round
Fingertip	$e \leq 4$	$\geq 2$	$\geq 2$	$\geq 2$
	$4 < e \leq 6$	$\geq 10$	$\geq 5$	$\geq 5$
Finger up to knuckle joint	$6 < e \leq 8$	$\geq 20$	$\geq 15$	$\geq 5$
	$8 < e \leq 10$	$\geq 80$	$\geq 25$	$\geq 20$
	$10 < e \leq 12$	$\geq 100$	$\geq 80$	$\geq 80$
Hand	$12 < e \leq 20$	$\geq 120$	$\geq 120$	$\geq 120$
	$20 < e \leq 30$	$\geq 850$	$\geq 120$	$\geq 120$
Arm up to junction with shoulder	$0 < e \leq 40$	$\geq 850$	$\geq 200$	$\geq 120$
	$40 < e \leq 120$	$\geq 850$	$\geq 850$	$\geq 850$

<표2> 보호대 통과에 대한 ISO13857 매트릭스. 밀리미터(mm) 단위 측정

가락 및 손 침투를 제한하기 위해 사용되는 엄지손가락 및 너클을 고려한다.

존재 감지 안전 장치는 작업자와 위험 요소 사이에 물리적 장벽이 없기 때문에 비분리 보호 장치로 간주된다. 기본 안전 장치로 사용하는 경우 누군가가 안전 매트를 밟거나 라이트 커튼에 도달하거나 통과하거나 스캐너로 덮인 영역 내를 밟는 것을 방해하는 것은 없다. 이와 같은 장치는 일단 트리거되면 안전한 상태를 가져오는 데 의존하므로 적절한 거리에 설치하는 것이 중요하다. 흔히, 비분리 보호대는 안전 거리의 결정없이 설치되며 이를 통해 잘못된 안전 인식을 갖게 한다.

육안 검사를 수행해 설치된 감지 장치가 트리거되면 기계나 장비가 일시 정지하는 것처럼 보일 수 있지만, 사실 그렇지 않다. 밀리초 범위 내에 있더라도 안전 장치, 모니터링 장치, 출력 트리거, 기계 모터 등의 반응 시간을 모두 고려해야 한다. 육안 검사를 통과하더라도 안전 장치가 너무 가까이 있으면 안전 장치를 작동시킨 후 잔류 위험에 노출될 가능성이 매우 높다. 시간 정지 측정이 수행되면 ISO 13855(기계 안전 - 인체 부품의 접근 속도에 대한 안전 장치 위치 지정)에 명시된 안전 장치의 안전 거리 공식에 사용할 수 있다.

최소 안전 거리에 대한 ISO 13855의 일반 공식은 다음과 같다.

$$S = (K \times T) + C$$

여기서, S는 최소 거리(mm), K는 사람의 접근 속도(mm/s), T는 총 정지 시간(sec), C는 접근 거리이다. 다른 비분리 보호 장치는 이 일반 공식의 일부 변형을 갖는다. 예를 들어 안전 매트 공식은 'S = (1600 x T) + 1200'이므로 기계 위험이 안전 매트에 의



<그림3> 작업자는 안전 라이트 커튼으로 된 보호 장치와 상호 작용한다.

해 보호되고 총 정지 시간이 100ms인 경우 최소 안전 거리 설치 는 1360mm가 된다. 라이트 커튼 공식은 수직 또는 수평 장착과 해상도(감지 기능)에 따라 달라진다. 이전 기계를 사용하여 총 정 지 시간이 80ms인 수직 14mm 해상도 라이트 커튼을 사용하는

경우, 공식은  $S = (2000 \times T) + C$ 가 되며, 여기서 C는  $8(d - 14)$  로 계산되며 d는 라이트 커튼의 해상도를 나타낸다. 이 설정에서 라이트 커튼의 최소 안전 거리는 160mm이다.

안전한 상태가 될 때까지 가드를 잠근 상태로 유지하는 가드 잠 금 장치와 달리 잠금 해제 장치의 안전 거리는 가드 도어가 주어 진 시간에 열릴 수 있으므로 평가해야 한다. 이러한 애플리케이 션은 ISO 13857 및 ISO 13855를 모두 참조하여 인터록 가드 도 어가 위험으로부터 얼마나 떨어져 있어야 하는지 결정한다. ISO 13857의  $S = (K \times T) + C$ (여기서  $K = 1600\text{mm/s}$ , C는 ISO 13855 의 안전 거리)를 사용한다.

비분리 보호 안전 장치는 안전 문을 지속적으로 열고 닫을 필 요가 없기 때문에 기계 또는 부품 장비와 고주파 상호 작용이 있 는 응용 분야에 적합하다. 물론 모든 애플리케이션이 이러한 유형 의 안전 장치를 활용할 수 있는 것은 아니지만, 기계의 보호된 부 분과 상호 작용하는 것이 정상 작동의 일부라면 연동 장치와 함께 실제로 어떤 형태의 보호대가 필요할 것이다. 어떤 방법을 결정하 든지 가드 또는 장치를 얼마나 높이 그리고 얼마나 멀리 설치해야 하는지를 이해하는 것은 처해진 위험으로부터 적절하게 보호하 는 필수적인 부분이다. 보호대와 감지 장치를 올바르게 배치하면 더 안전한 작업 환경을 갖추게 된다. <sup>®</sup>

자료제공: Schmersal([www.schmersal.com](http://www.schmersal.com))

# Online Exhibitions

MOTION CONTROL
VISION SYSTEM

- ▶ 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 탁월하고 효과적인 접근이 가능.
- ▶ 15만 건의 자체 보유 Data base를 활용한 지속적인 홍보 활동.

Online Exhibitions  
각 품목별 카테고리



Halls  
품목별 참가업체 현황



Stands  
업체별 제품 정보, 회사소개, 동영상



TEL. 02-824-9655
FAX. 02-824-7283
E-mail. [pass@motioncontrol.co.kr](mailto:pass@motioncontrol.co.kr)



TruTech

## PMSM(영구자석동기모터) 서보 모터의 최적화 방법과 필수 고려사항은?

기계 성능 향상에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, 오늘날 OEM 설계에는 제어 및 동작을 수행하는 데 필요한 모터에 대해 보다 심층적인 고려가 필요해졌다. 여러 권선(winding) 기술이 적용된 AC 또는 DC 모터 변형과 회전식 및 선형 모터가 다양한 형태로 제공되며 각각 필요에 따라 특정 동작 기능을 수행할 때 사용된다.

여기에서 초점은 일반적으로 피드백이 없는 '영구 자석 AC(PMAC)'로 구성되거나 또는 피드백이 있는 'BLDC(브러시리스 DC)'라고 하는 DC 버전으로 구성되는 회전식 '영구 자석 동기 모터(PMSM)'의 이점에 대한 것이다. 이러한 서보 모터들을 제공할 때, 업데이트된 방법론 및 프로세스에 의한 최신 OEM 설계를 통한 PMSM 서보 모터는 보다 우수한 기계 성능과 향상된 경쟁 우위를 기대할 수 있다.

효율적이고 역동적인 서보 모터들이 이미 시장에서 많이 제공되고 있다. 이러한 잠재력을 통해 OEM 기계 설계자는 해당 성능을 고객요구에 적용할 수 있다. 또한 설계자는 다양한 모터를 선택할 수 있으므로 개발을 쉽게 하기 위해 친숙한 공급업체를 선택하는 경우가 대부분이다. 이것이 처음에는 논리적인 선택으로 보일 수 있지만, 기계 성능을 최대화하기 위한 최선의 선택과는 상반될 수도 있다.

이에 따라 이번 기사는 설계자와 엔지니어에게 모터 최적화를 위한 최상의 정보를 제공하기 위해 PMSM 서보 모터 선택시의 고려할 내용들을 다루기로 한다.

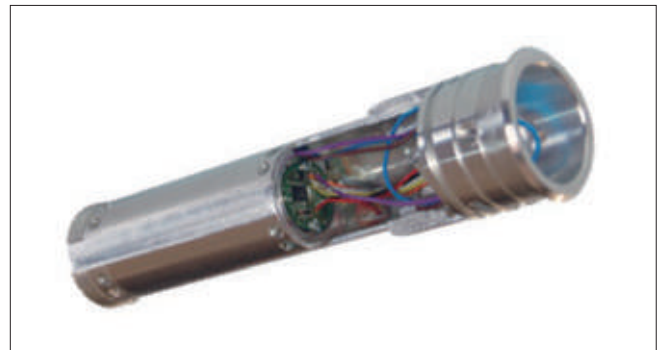
### 설계 단계에서 모터 선택 재검토

움직이는 부품이 포함된 모든 기계 또는 장비에 전기 모터를 사용하는 것이 점차 요구되고 있다. 따라서 여러 요구 사항과 함께 에너지 효율성에 대한 규제 및 의무 표준에 따라 전기 모터를 구현하는 것은 상당히 힘든 작업이 될 수 있다. 엔지니어와 설계자는

대부분의 기계 성능의 핵심이 바로 모터라는 것을 알고 있다. 따라서 모터 구현을 최적화하려면 설계 프로세스 초기에 모든 옵션을 검토해야 한다.

일반적으로 모션 제어가 복잡하든 단순하든 모터는 종종 시장에 제공되는 제품을 선택하게 된다.

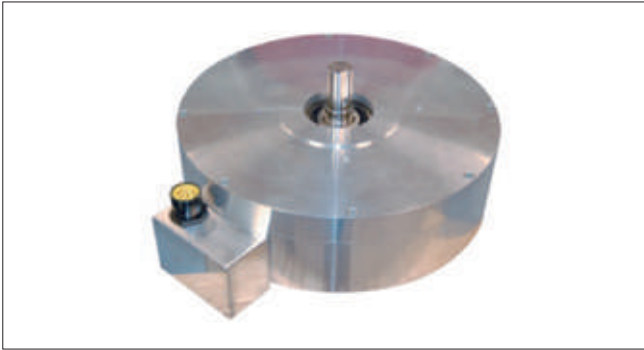
이러한 모터 선택에는 여러 가지 이유가 있는데, 구성 부품을 손쉽게 찾을 수 있는 점을 비롯해서, 선택한 모터에 대한 기술적인 정보가 있어 전체 기계 통합이 용이하다는 점과 모터에 대한 일반적인 설계를 유지하는 것 등이 포함된다. 그러나 그 이상의 다른 점을 고려할 생각을 하지 않는 것이 일반적이다. 대부분의 경우, 그러한 모터 선택이 최선의 결과에 도달할 수 없기에 선택 프로세스가 더욱 중요해지고 있는 것이다.



▲ 조임쇠를 조이는 제조 공정에서 사용되는 소형 프레임, 조립 공구 암 일체형 PMSM 모터

엔지니어 및 설계자는 기계를 설계하는 동안 많은 결정을 내려야 한다. 모터는 최소한의 전기 및 장착 기준과 속도 및 토크 요구 사항에 따르는 설계 작업의 일부로 생각하므로, 선택 프로세스가 간단해 보일 수 있다. 그러나 여기서 중요한 검토 포인트는 그 결정이 최상의 결과를 가져올 것인지를 아는 것이다. 대답은 기

계의 전반적인 적합성, 형태, 기능 및 궁극적으로 뒤따를 결과 디자인에 상당한 영향을 미칠 수 있다는 것이다. 예를 들어, 그 선택이 전체 성능을 제한하는지 기계 크기를 줄일 수 있는 가능성은 고려되었는지 주변 기계에 방해는 안되는지 다른 설계 매개 변수에 영향을 주지 않는지 등이 모터를 최종적으로 선택하기 전에 해결되어야 고려 사항들이다.



▲ IP67, 330mm(O.D.) PMSM 모터는 저속에서 높은 토크를 전달하도록 최적화된 수중 워터 펌프에 사용됨

PMSM 서보 모터는 콤팩트하고 비용 효율적이며 다양한 폼 팩터로 제공되며 제어 모션 애플리케이션에 완벽하며 일반적으로 필요에 따라 10W에서 최대 30kW의 전력으로 구현된다. 단순한 사실은 PMSM 서보 모터가 기계 또는 장비에 일정한 시작 및 정지 모션을 제공하고, 탁월한 가속/감속 성능으로 매우 빠른 속도를 제공한다는 것이다.



▲ 표준 프레임 PMSM 모터 및 기어헤드를 활용하는 AGV 허브 트랙션 어셈블리

PMSM 서보 모터 기술을 구현함으로써 기계 및 장비 제조업체는 비교할 수 없는 프로세스 처리량과 더 높은 수준의 대량 생산을 달성할 수 있다. PMSM 서보 모터는 이제 경쟁력을 유지하고 일반적인 '동급 최강' 성능을 유지하기 위해 장비에 맞게 조정되고 있다.



▲ IP68, 퍼징 포트가 포함된 자율 수중 차량 PMSM 모터

### PMSM 모터 최적화 및 구현

PMSM 서보 모터는 시장에 출시된 지 30년이 지났으며, 다양한 응용 분야에서 완벽하게 작동할 수 있도록 하는 표준이 되었다. 길어진 수명과 다른 기술에 비해 향상된 성능을 제공하는 것으로 알려진 PMSM 서보 모터는 로봇, 조립 자동화, 의료 및 의료, 포장, 식품 가공, 방위 및 보안, 자재 취급, 엔터테인먼트, 자동화 창고, 공작 기계, 금속 가공 등에 사용된다.



▲ 수중용으로 특별히 설계된 저전압, IP67, PMSM 모터



▲ 전체 프로파일 길이를 줄이는 데 필요한 AGV 허브 트랙션 통합 PMSM 모터 서브 어셈블리

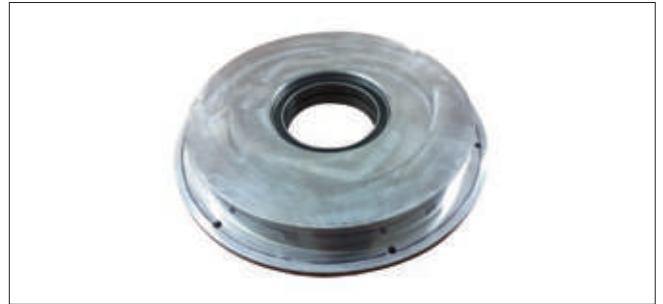
실내 환경의 기계뿐만 아니라, 가혹하고 부식성이 강한 환경 조건에서 작동하는 모바일 및 휴대용 장비를 위한 PMSM 솔루션이 제공되고 있다. 또 다른 추세는 장비 에너지 효율성이 크게 향상됨에 따라 가능하면 공압 및 유압을 대체하는 것이다. 이러한 경우 PMSM 교체 솔루션은 운영 비용을 낮추고 하드웨어 수명을 연장하여 장비 수명 동안 막대한 절감 효과를 가져온다.

PMSM 서보 모터가 필요하거나 요구되는 솔루션을 위해 먼저 물어봐야 할 몇 가지 질문은 '카탈로그만으로 어떤 내용을 참고하는지'에 관한 것이다. 많은 경우에 간단한 카탈로그에서의 선택은 성능에 대해 최소한의 요구 사항만을 충족했다는 의미를 가진다. 기계 설계자와 기계 엔지니어가 질문해야 하는 실제 질문은 다음과 같다.

- 단순한 모터 선택으로 최상의 기계 성능을 위한 다른 옵션은 없는지?
- 모터 구현이 전체 시스템 또는 프로세스에 어떤 영향을 미치는지?
- 지정된 모터가 기계 크기 축소 또는 성능 향상에 대한 가능성을 없애지는 않는지?
- 맞춤형 솔루션을 무시한 모터 지정에 의해 최상의 기계 기능에 대한 추가 고려 사항이 무효되지는 않는지?

여기에 대한 모든 대답은 중요한 결정 기준으로 이어진다. 기계 설계가 카탈로그만을 의존해서 수행되어서는 안 된다. 이는 본질적으로 전체 잠재력에 대한 영향을 끼칠 수 있기 때문이다. 엔지니어와 설계자는 요구 사항에 대해, 최상의 설계를 가능하게 하는 결과를 위해 노력해야만 한다.

예를 들어 시장에서 제공되는 프레임 크기를 원하지만 속도/토크 요구 사항이 다른 경우, 설계는 여전히 가능하다. 아래의 <그림1>은 유사한 장착 요구 사항을 수용하면서 애플리케이션에 초점을 맞추으로써 주어진 폼 팩터 내에서 속도/토크를 쉽게 변경할 수 있는 일반적인 프레임 크기를 나타낸다.



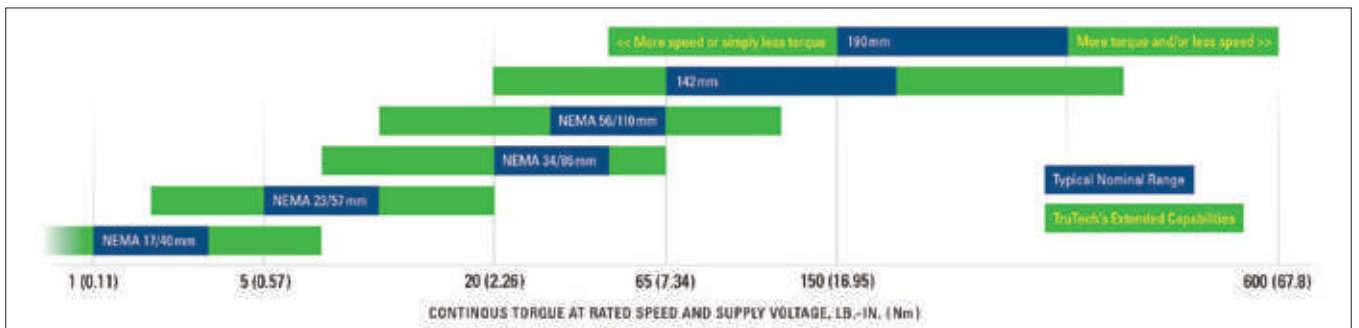
▲ IP67, 300mm(O.D.) 중공축, 고전압 및 토크, 식품 가공에 사용되는 외부 회전 PMSM 모터

또한 식품 가공 또는 해저 (sub-sea)와 같이 주어진 프레임 크기에 대해 많은 제약이 있는 기계 또는 장비에 대한 설계 요구 사항은 만족스럽지 않거나 기대를 충족하지 못할 것이다. 엔지니어 및 설계자는 대체 솔루션에서 설계 목표를 충족해야 한다는 것을 이미 알고 있으므로 대체 가능성을 고려한다. 이러한 결과는 완전히 최적화된 PMSM 서보 모터 솔루션으로 기대치를 충족하거나 능가할 뿐만 아니라 설계 중에 기계의 다른 부분으로 설계 이점을 확보할 수 있다. 예를 들어, 프레임 통합 모터를 구현하면 전체 기계 크기와 무게가 줄어들고 가벼워지므로 여러 이점을 실현할 수도 있으며, 그에 따라 전반적인 비용도 절감된다.

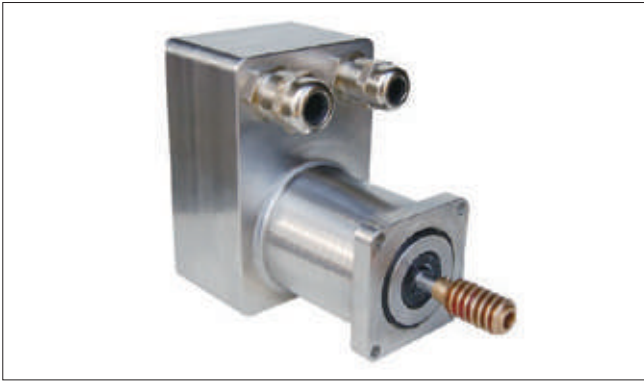
많은 경우 단순한 질문을 통해 더 많은 측면을 고려하게 된다. 엔지니어와 설계자의 의무 중 흥미로운 측면이다. 관련된 축의 최소한의 측면만 고려하는 것이 아니다.

OEM은 동급 최고의 기계를 위해 노력하지만 항상 도달하는 방법을 확신할 수는 없다. PMSM 서보 모터 솔루션을 조정하는 것이 이를 달성하는 한 가지 방법이다. 전 세계 OEM 고객은 고성능, 오래 지속되는 소형, 경량 및 저비용 기계 솔루션을 캡슐화하는 사전 설계를 높이 평가하는 것으로 입증되었다.

PMSM 서보 모터 시스템의 최적의 설계를 위해 설계자와 엔지



<그림1> 일반적인 PMSM 프레임 크기



▲ IP 68 실리스 인클로저, 방수 케이블 인입구 글랜드가 있는 스테인리스 스틸 하우스 PMSM 서보 모터 및 열악한 환경 준수를 위한 고정 피치 스크류 샤프트 어댑터

니어가 이를 달성할 수 있도록 추가 고려 사항이 포함된 주요 기준은 다음과 같다.

### 고려 사항 및 설계 기준

- **SPEED:** 모터에 인가되는 전압은 모터 속도에 정비례한다. 더 높거나 더 낮은 속도가 필요한 경우 적용된 모터 전압이 원하는 결과를 제한할 수 있다. 그러나 고정자 권선은 토크를 고려하여 전압 요구 사항에 따라 속도를 높이거나 낮출 수 있는 사양으로 쉽게 만들 수 있다. 이 계수를  $K_e$ 라고 하며 Volts/krpm으로 표시되며 다양한 가능성을 가질 수 있다.
- **TORQUE:** 모터에 사용 가능한 전류는 모터 토크에 정비례한다. 증가 또는 감소된 토크가 필요한 경우 사용 가능한 전류가 항상 일치하지 않을 수 있다. 속도와 함께 고정자 권선 사양은 속도를 고려하여 낮은 가용 전류에 대한 토크를 증가시키기 위해 쉽게 만들 수 있다. 이 계수를  $K_t$ 라고 하며 Nm/Amp로 표시된다. 충분한 전류를 사용할 수 있고 전체 길이는 문제가 되지 않는다. 토크를 높이는 또 다른 옵션은 프레임 크기를 유지하면서 고정자 길이 및 스택 수를 추가하는 것이다.
- **전압:** 모터에 공급되는 공칭 또는 예상 전압이 속도를 결정한다. 모터의 권선은 적용된 전압을 알고 생성된다. 전력 전자 장치가 시스템, 즉 서보 드라이브에 있기 때문에 전자 장치의 전원이 DC 소스에 연결되어 있는지 또는 AC 라인에서 정류된 DC에 연결되어 있는지에 관계 없이 모터가 관찰하는 결과 전압은 DC로 간주된다. 따라서 모터 권선은 저전압 요구 사항을 위한 10~80VDC, 일반적으로 90, 120, 240, 480, 525VAC 라인 소스 이상을 포함하여 모든 전압에 대해 명시적으로 지정할 수 있다. 공급 전압을 아는 것은 모든 애플리케이션의 성공에 매우 중요하다.
- **관성:** 로터의 전체 설계는 각질량을 산출하고 목표 가속/감속 측면을 수용하면서 필요한 토크를 결정한다. 설계 및 재료의 모든 측면을 미리 고려하면 부하 관성 일치는 주어진 애플리케이션의 핵심 사양이 될 수 있다. 관성의 불일치는 부하의 전체 모멘텀을 고려할 때 큰 문제가 될 수 있다.
- **프레임 크기:** 크기는 일반적으로 토크 요구 사항에 따라 결정된다. 표준을 항상 사용할 수 있으므로 하우스 크기의 일반적인 제약도 함께 제공된다. 주어진 응용 프로그램에 대한 사양을 정의할 때 작동을 위해 원하는 '표준'을 따를 필요 없이 '최적의 적합성' 고려 사항을 위해 쉽게 열 수 있다. 또한 프레임리스 모터를 사용하면 고정자가 기계 프레임 자체의 일부가 될 수 있으며 전체 비용/크기를 줄이면서 점점 인기를 얻고 있다.
- **IP 등급:** 침투 보호 등급은 필요에 따라 애플리케이션에 적절한 밀폐형 모터 인클로저를 제공한다. 필요한 경우 하우스 부분과 베어링 모두에 대해 다양한 방법을 사용하여 밀봉이 크게 개선되어 보호 기능이 향상된다.
- **장착:** 표준 제품은 쉽게 사용할 수 있지만 추가 요구 사항이 필요한 경우 확장할 수도 있다. 사전 결정된 기계적 인터페이스를 따를 필요가 없으므로 옵션이 증가한다.
- **샤프트:** 일반적으로 모터에 대한 잠재적인 인터페이스를 정의하는 사용 가능한 표준이 있는 스테인리스 스틸이다. 그러나 개발자/응용 프로그램에서 필요하다고 간주하는 경우 재료 및 구성의 여러 변경 사항을 지정할 수 있다. 이 범위는 광범위하며 직경 차이, 모양 변형, 키잉 등에 대한 세부 사항을 포함한다.
- **하우스 재료:** 일반적으로 알루미늄 또는 분말 코팅된 외부 라미네이션으로 만들어진 하우스와 다양한 환경 조건을 볼 수 있다는 사실 때문에 애플리케이션 요구 사항에 맞는 모든 유형의 변

형을 검토해야 한다. 금속 및 코팅은 예상 용도와 일치하도록 필요에 따라 지정할 수 있다.

- **배선:** 모터에 대한 배선 종료를 위한 다양한 변형이 가능하다. 사용 가능한 구성 요소를 쉽게 적용하거나 와이어 및 커넥터 유형을 모두 지정하여 쉽게 조정할 수 있다.
- **기어박스 및 액추에이터:** 모터 자체가 더 큰 어셈블리의 일부가 되어 기어링이나 작동과 같은 다른 기계적 측면을 통합하면 새로운 '시스템'을 독립형으로 만들 수 있다. 이는 '올인원' 구성 요소로 포함할 크기와 단위 비용을 더욱 줄인다.
- **브레이크:** 적절한 애플리케이션 솔루션을 보장하기 위한 또 다른 옵션 구성 요소로서, 필요한 경우 모터에 브레이크를 쉽게 추가할 수 있으며 모터 시스템의 일부로 포함될 수 있다.
- **피드백:** 다양한 시장 인코딩 장치를 사용할 수 있으며 애플리케이션에 필요한 대로 지정할 수 있다. 일반적으로 후면에 장착되는 로터 샤프트의 이 부분은 필요에 따라 변경할 수 있으며 모터의 엔드 캡은 전체 모터 설계에 맞게 수정할 수 있다.
- **전자 장치- 드라이브 및 네트워크:** 드라이브의 전력 전자 장치와 디지털 네트워크를 통합하는 것은 서보 모터 기술의 또 다른 추세이다. 이것은 전체 기계 구성요소의 수를 감소시킬 뿐만 아니라 배선의 복잡성도 감소시킨다. 인더스트리 4.0 시대에는 모터에 지능형 전자 장치를 통합하는 기능이 필요하다. 전체 기계 설계의 일부로 PMSM 서보 모터를 고려할 때 대부분의 모터 설계 매개변수는 변경할 수 있으며 원하는 요구 사항에 맞출 수 있다.

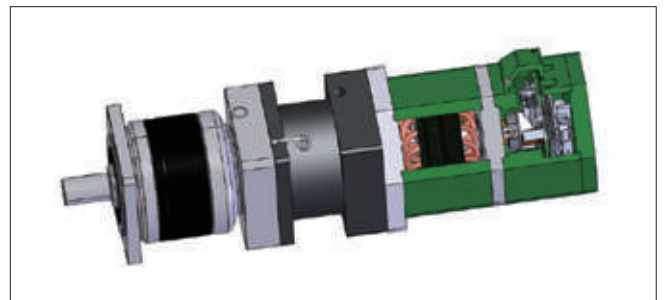


▲ 통합 서보 드라이브-PMSM 모터 어셈블리. 컴포넌트 블록을 보여주기 위해 분리됨(ADVANCED Motion Controls의 드라이브 제공)


체계적인 프로세스 접근 방식은 대부분의 한계를 극복하고 최상의 솔루션을 제공할 수 있다. 최종 결과를 신속하게 시제품화할 수 있으며 생산 단위를 즉시 사용할 수 있다.

### 최적화된 PMSM 서보 모터

대부분의 경우, PMSM 서보 모터의 구현은 모든 모션 시스템을 위한 탁월한 솔루션이다. 또한 전체 기계 성능 및 외관에 대한 주요 측면 및 우려 사항이 될 수 있다. 종종 완벽하게 최적화된 솔루션은 기존 설계 및 이전 노하우의 확장으로 제공된다. 전체 기계 설계에 완전히 통합된 최적화된 서보 모터 솔루션을 제공하면 궁극적으로 더 큰 유연성을 얻을 수 있으며 해당 기계가 시장 내에서 경쟁 제품을 능가할 가능성이 높아진다.



▲ CANopen 네트워크가 있는 서보 드라이브, 자기 인코더, 기계식 홀딩 브레이크 및 유성 기어헤드를 포함하는 통합 PMSM 서보 모터 어셈블리의 개념 실현

이 기사를 통해 기계 엔지니어와 설계자 모두의 관점을 넓히고 PMSM 서보 모터 및 그 선택을 정확하게 평가하여 기계 설계를 개선할 수 있는 방법에 알아봤다. PMSM 서보 모터 요구 사항을 검토할 때 추가 고려 사항이 실제로 첫 번째 선택이 되어야 함을 지적함으로써 전체 기계 설계 자체에 대한 솔루션이 크게 향상될 수 있다. 더 많은 이점과 가치를 추가하면서 실현된 잠재력을 적용하려면 설계의 모든 영역을 고려해야 한다. 이를 피하면 최적화된 PMSM 서보 모터 지식 및 선택으로 결론을 내려 표준 모터를 사용할 때 제한이 발생할 수 있다. 유사한 생산 관행으로 제조되는 빠른 전환, 최적화된 PMSM 서보 모터 설계를 통해 기계 설계자는 이제 자신의 설계에 맞는 모터에 의존할 수 있다. 이는 더 많은 설계 유연성을 제공하고 종종 원래 기대치를 초과하는 자본 및 기계 생산 비용을 낮추도록 도와준다. 

자료제공: TruTech([www.trutechmotors.com](http://www.trutechmotors.com))

Portescap

## 임상 진단 및 액체 취급

# 혁신적 모터로 실험실 생산성 개선한다!

전 세계의 실험실에서 과학자들은 인간의 삶의 질을 향상시키는 것을 목표로 연구를 수행하고 있다. 이러한 연구는 의료, 제약 및 농업을 비롯한 수많은 산업에서 성장을 추진하는 데 있어 핵심 요소이다. 이러한 산업에 대한 투자는 인구 고령화와 같은 사회경제적 요소로 인해 이미 상승세에 있었지만, 예방적 치료의 증가 및 팬데믹으로 인해 성장이 더욱 촉진됐다. 이러한 성장은 실험실 업무량의 증가로 이어졌으며 과학자들이 점점 늘어나는 일일 업무를 처리하는데 도움을 주는 모터 구동식 도구와 장비가 주목을 받고 있다. 이 기사에서는 과학자들의 샘플 준비, 관리 및 분석 작업을 보조하는 자동 기계용 모터 옵션을 중점적으로 살펴본다.

### 휴대용 전자 피펫

실험실 기술자는 샘플을 분석하기 전에 용해, 추출, 일부 화학종과의 반응, 분쇄, 킬레이트 시약 처리, 마스크, 여과, 희석, 부차 샘플링 등이 포함될 수 있는 일련의 단계를 완료해야 한다. 많은 경우 샘플은 액체 형태이며 하나의 시험 용기에서 다른 용기로 운반할 때 피펫을 사용하여 취급해야 한다. 피펫이 발명된 지는 1세기 이상 지났지만 너무나 큰 폭으로 발전했기 때문에 현대의 피펫은 과거의 피펫과 공통점이 거의 없다.

피펫 자체는 주사기에서 발전했으며 사용 시 동일한 원칙이 적용된다. 이러한 기기는 일반적으로 캠, 피스톤 및 실린더 체계로 구성되어 있다. 피스톤이 움직이면 부분 진공이 형성되어 액체가 피펫 팁으로 이동한다. 피펫은 여러 크기로 제공되며 수 마이크로 리터부터 수백 밀리리터까지 다양한 용량이 존재한다. 대부분의 경우 피펫은 교차 오염을 방지하는 것이 필수적인 멸균 환경에서 사용된다. 따라서 사용자는 피펫을 조작하기 전 매번 새 팁을 끼워 샘플 간에 교차 오염이 발생하지 않도록 해야 한다. 조작이 끝나면 작업자는 피펫팅 팁을 빼낸다. 팁은 일회용이거나 멸균 사이



<그림 1> 다중 채널 피펫의 예시

클을 거친 후 재사용할 수 있다. 실험실 기술자가 여러 액체 운반 작업을 동시에 수행할 수 있는 다중 채널 피펫 또한 오늘날 흔히 사용된다(일반적으로 8개, 12개 또는 16개 채널 피펫이 사용됨).

### 피펫을 위한 모션 솔루션의 이점

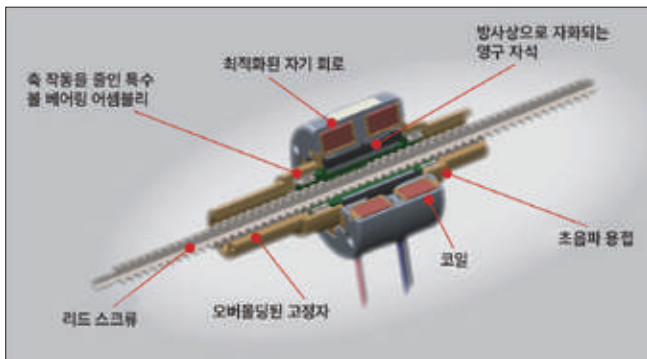
전자 장치의 발전과 비용 감소로 인해 초소형 전기 모터를 피펫 안에 통합하는 것이 가능해졌다. 이를 통해 다음과 같은 특정 이점을 얻을 수 있다.

- **정확성 및 반복성:** 전자 피펫을 통해 특정량의 액체를 매우 정확하고 정밀하게 분사할 수 있다. 피펫의 분해능은 일반적으로 증분당 1마이크로리터이며 부정확성은 1% 미만이다. 정확성만큼 중요한 요소인 반복성은 각 후속 조작 중 지정된 양에 대해 정확히 동일한 양의 액체가 흘러나오거나 분사되도록 하는 것을 의미한다.
- **비용 절감:** 정확성 및 반복성이 개선되고 피펫의 취급 가능 용량이 점점 더 적어짐에 따라 회사는 분석 중 더 적은 양의 시약을 사용할 수 있게 됐다. 이로 인해 비용이 절감됐다.
- **인체 공학:** 전자 피펫을 대신 사용하게 되자 필요 인력이 감소하고 손 또한 적게 움직이게 되어 반복성 긴장 증후군의 발생 위험이 크게 줄어들었다. 일단 전자 피펫을 설정하고 나면 사용자는 버튼 클릭만으로 팁을 충전하고 비울 수 있으며 일부 경우에는 팁을 빼낼 수도 있다.
- **생산성:** 전자 피펫에는 자동화 기능이 내장되어 있으므로 기계식 피펫보다 더 빠르게 작업을 수행할 수 있어 지정된 시간 동안 처리할 수 있는 샘플의 수가 증가한다.
- **유연성:** 저장 모드, 다중 분사, 혼합 등의 몇 가지 기능 또한 피펫에 추가됐다.

전자 피펫의 핵심은 바로 모터이다. 이 응용분야에서 모터의 역할에 대해 알아보겠다.

**전자 피펫을 위한 모터 기술 옵션**

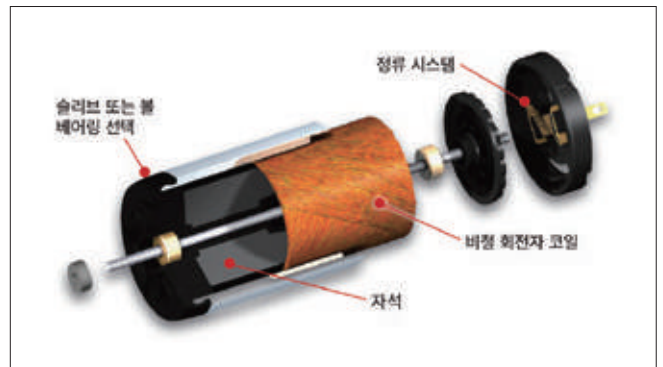
- **스테퍼 모터:** 스테퍼 모터, 특히 선형 스테퍼 모터 또는 디지털 선형 액추에이터(DLA)는 전자 피펫 응용분야에 적합한 기성 솔루션이다. 내장된 리드 스크류가 전자 피펫의 피스톤과 직접 맞



<그림2> 선형 스테퍼 모터 구성품 설명

닿아 기기 작동에 필요한 선형 동작을 만들어낸다. 또한 스테퍼이므로 모터 제어에 추가 피드백 센서 또는 인코더가 필요하지 않다. 스테퍼 모터는 전류 펄스마다 점진적으로 회전하므로 제어하기 쉽다. 모터의 선형 이동 정확성과 마이크로 스테핑 가능성은 전자 피펫의 정확성과 반복성에 대한 까다로운 요구를 만족하는 매우 높은 분해능을 제공한다. 또한 이 모터는 전력이 공급되지 않아도 위치를 유지할 수 있어 기기를 더욱 다양한 용도로 사용할 수 있다.

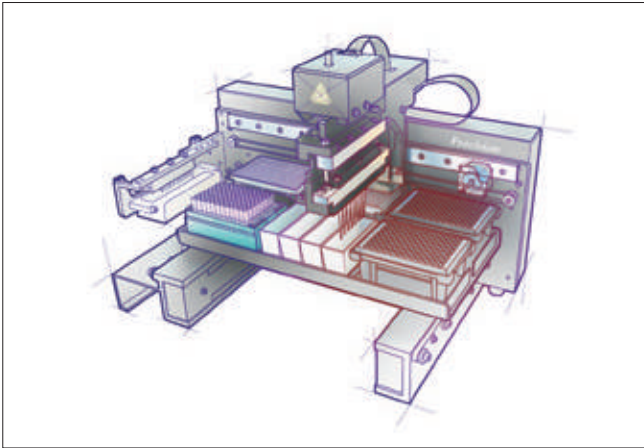
- **DC 모터:** 대체 솔루션으로는 브러시 DC 모터가 있다. 코어리스 브러시 DC모터는 철 코어 모터와는 반대로 회전자가 코일과 샤프트로만 구성되어 있는 가장 효율적인 기술이다. 그 결과 코어리스 모터에는 철 유실이 발생하지 않으므로 모터의 효율성과 가속이 크게 개선된다. 전자 피펫은 배터리로 구동되기 때문에 이와 같이 효율성이 상승하면 한 번의 충전으로 더 오래 사용할 수 있게 된다. 피펫팅 응용분야의 경우, 브러시 DC 모터에는 회전 동작을 선형 동작으로 전환하고 모터를 제어하기 위해 벨트 드라이브 및 인코더와 같은 추가 구성품이 필요하다.



<그림3> 코어리스 브러시 DC 모터

**전자 피펫을 위한 권장 모터 기술**

스테퍼 모터와 DC 모터 모두 크기가 작고 가벼운 패키지로 제공되므로 전자 피펫 설계자는 기기 무게를 최적화할 수 있다. 그러나 이러한 모터 간에는 설계자가 기기에 가장 적합한 기술을 선택할 때 고려해야 하는 몇 가지 장단점이 존재한다. 예를 들어 일부 DC 모터는 선형 스테퍼 모터보다 일반적으로 저렴하지만 전동(회전 동작에서 선형 동작으로 전환)에 필요한 구성품에 추가 비용이 들어간다는 사실을 고려해야 한다. 추가로 고려해야 할 또 다른 사항은 일련의 시스템에 더 많은 연결부를 추가하여 발생하



<그림4> 실험실 자동화 기계

는 잠재적인 오류/공차이다. 어떤 기술을 선택하는지는 전자 펌프 제조업체의 상업적 및 기술적 요구 사항에 좌우된다.

### 실험실 자동화

언급한 대로, 자동화는 실험실 및 의료 기관의 증가한 업무량을 처리하는 데 있어 핵심 요소이다. 오늘날 실험실 작업 자동화에 사용되는 기계는 여러 형태와 크기로 제공되며, 단순한 액체 취급부터 전체 샘플 준비, 그리고 최종 분석 결과에 이르기까지 다양한 작업을 수행한다.

실험실 자동화의 일반적인 기능에는 다음이 포함된다.

- **식별 및 스캐닝:** 모든 샘플을 식별한다. 카메라와 스캐너가 결과를 식별, 추적 및 기록하는 데 사용된다.
- **캡 열기 및 닫기:** 샘플은 테스트 튜브와 같은 용기에 담겨 보관된다. 샘플 처리 시 용기를 열었다가 다시 닫아야 한다.
- **운반:** 미량 샘플을 한 위치에서 다른 위치로 운반해야 한다. 일반적으로 이러한 샘플의 크기와 양은 다양할 수 있다.
- **조작:** 트레이 및 컨베이어를 한 스테이션에서 다음 스테이션으로 옮겨야 한다.
- **분석:** 일반적인 진단 작업에는 원심분리, 시약과의 화학 작용, 분광분석 등의 단계가 포함된다.

### 실험실 자동화를 위한 모션 솔루션의 이점

실험실 자동화 응용분야 내에 초소형 전기 모터를 통합할 수 있는 영역 및 축은 다양하다. 다음과 같은 이점이 있다.

- **긴 수명:** 자동 장비는 보통 수년간 연속적으로 작동하므로, 모터

수명은 모터 선택 시 고려해야 하는 중요한 요구 사항이다.

- **신뢰성:** 고장이나 유지관리 문제가 발생하면 진단 및 환자 치료가 지연된다. 따라서 모터의 신뢰성은 매우 중요하다.
- **고속:** 속도가 빠른 모터를 사용하면 생산 속도 또한 빨라지며 하루에 수행할 수 있는 진단 수가 늘어난다.
- **정밀한 위치 지정:** 정확하고 정밀한 솔루션이 필요하다. 모터는 샘플에 투입되는 시약의 양을 결정한다. 따라서 동작에 일관성이 없는 경우 진단 결과에 영향을 미칠 수 있다. 일부 응용분야에는 다수의 자동 축이 있으므로 다양한 모션 기술을 선택하고 최적화할 수 있다.

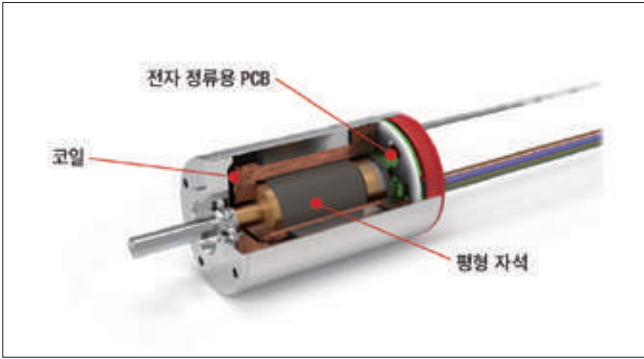
### 실험실 자동화를 위한 모터 기술 옵션

- **스텝퍼 모터:** 스텝퍼 모터에는 전자 정류가 있으므로 기계적 마모가 발생하지 않는다. 따라서 이러한 모터는 수명이 길어 실험실 자동화 기계에 사용하기 적합하다. 스텝퍼 모터에는 여러 개의 자화된 극이 있어 한 번 회전하는 동안 전류가 여러 번 정류한다. 이는 곧 안정적인 위치와 높은 토크 성능으로 이어진다. 이러한 모터는 인코더를 사용할 필요 없이 높은 정밀도로 손쉽게 구동할 수 있으며 일반적으로 위치 지정이 중요한 응용분야에서 사용된다.

스텝퍼를 사용할 때 절충해야 하는 사항 중 하나는 속도이다. 빠르게 작동하려면 높은 주파수의 정류가 필요하다. 코일의 인덕턴스 효과로 인해 전류가 상승하는 데는 약간의 시간이 필요하다. 정류 주파수가 너무 높으면 전류가 상승하는 데 필요한 시간이 충분하지 않다. 그 결과 스텝퍼 모터는 속도가 제한되며 일반적으로 1000RPM 미만의 출력 속도에 이상적인 솔루션이다. 대형 자동 실험실 장비 설계 시 엔지니어들은 중간 출력 응용분야에 스텝퍼 모터를 선택한다.

- **BLDC 모터:** 브러시리스 DC(BLDC) 모터는 브러시 DC 모터와 스텝퍼 모터의 장점을 결합한다. 스텝퍼 모터와 마찬가지로 브러시리스 모터에는 전자 정류가 있어 수명이 길다. 그러나 BLDC 모터의 자극 개수는 제한되어 있으므로(일반적으로 2개 또는 4개) 모터가 한 번 회전하는 데 필요한 정류의 수가 더 적다. 균형 잡힌 회전자와 강력한 볼베어링 어셈블리 덕분에, 동일한 정류 주파수에서 브러시리스 DC 모터는 더 빠르게 작동하며 일부 특정 모터의 경우 최대 10만RPM의 속도에 도달한다. 따라서 고속 요구 사항의 경우 브러시리스 DC 모터 기술이 더 선호된다.





<그림5> 브러시리스 DC 모터 구성품 설명

BLDC 모터는 일반적으로 통합 홀 센서 또는 인코더와 같은 위치 지정 피드백을 사용하여 제어된다. 회전자 위치는 항상 알 수 있으므로 BLDC 모터는 스테퍼 모터처럼 스텝을 상실할 위험이 없는 신뢰성 높은 기술이다.

브러시리스 모터는 다음과 같은 두 가지 버전으로 제공된다.

1. 원통형 모터는 일반적으로 직경보다 길이가 더 길며 보통 로봇 피펫에 사용된다. (그림6의 왼쪽)
2. 플랫 모터(또는 팬케이크 모터)는 보통 길이보다 직경이 더 크다. 이 모터 설계에는 디스크 자석과 플랫 코일이 사용된다. 이 모터는 일반적으로 로봇 팔에 사용된다. (그림6의 오른쪽)



<그림6> 원통형 모터 및 플랫 모터의 내부 사진

고전력 밀도 기능을 갖춘 BLDC 모터는 소형 패키지로 높은 출력을 내야 하는 응용분야에 적합하다. 실험실 자동화 기계의 경우 브러시리스 DC 모터는 신뢰성과 생산성이 높은 작업에 이상적인 솔루션이다. 브러시리스 모터는 로봇 피펫 기능은 물론 암 및 그리퍼 등 다양한 실험실 자동화 응용분야에 점점 더 널리 사용되고 있다.

**집중 조명: 로봇 피펫 예시**

실험실에서 사용되는 BLDC 모터의 일반적인 예시로는 로봇 피펫을 들 수 있다. 다음과 같은 이유로 자동 피펫을 위한 일반적인 솔루션은 인코더가 포함된 브러시리스 모터이다.



- 테스트 튜브의 직경은 작다. 엔지니어들은 공간 최적화를 위해 피펫을 서로 가깝게 배치하려 하므로 피펫의 크기가 제한되며, 모터는 제한된 패키지(작은 직경 요청) 내에서 충분한 출력을 발휘해야 한다.
- 분석에 사용하려면 샘플 크기가 작아야 하므로 신뢰할 수 있는 정확한 조작을 위해서는 BLDC 모터를 인코더와 함께 사용해야 한다.
- 속도 또한 중요한 요소이다. 결과를 빠르게 얻으려면 샘플이 빠르게 처리되어야 한다.

**집중 조명: 암 및 그리퍼 예시**

실험실 기계에는 로봇 팔이 있으며 여기에는 테스트 튜브와 같은 용기를 취급하는 그리퍼가 포함된다. 이를 부정확하게 조작하면 용기를 잘못 취급하게 되어 분석 실패로 이어질 수 있다.



BLDC 모터를 홀 센서 또는 고분해능 인코더와 함께 사용하면 높은 정확성 및 신뢰성으로 제어할 수 있다. 필요한 경우 모터에 기어박스를 장착하여 더 높은 토크를 제공할 수 있다.

**실험실 자동화를 위한 권장 모터 기술**

BLDC 모터는 일반적으로 고전력 밀도 솔루션이 필요한 축에 사용되며 장점으로는 고속 성능이 있다. 스테퍼 모터는 일반적으로 트레이를 운반하는 데 사용되지만, 크기가 작은 스테퍼는 소형 밸브를 제어하는 데 사용할 수 있다.

### 새로운 추세

실험실의 경우 더욱 고도로 자동화되었으며 속도가 빠른 장비를 갖추고, 전자 모터를 사용하는 응용분야에서 정확성을 높이는 것이 추세이다. 전자 부품 기술의 발전은 이러한 중요 응용분야를 추진하는 데 필요한 최적화를 계속해서 제공하고 있다.

두 번째 추세는 질환의 진단 또는 테스트/모니터링을 실험실에서 직접 수행하기보다는 병원, 진료실 또는 환자의 자택 내처럼 환자가 치료받는 위치에서 수행하는 방향으로 전환하는 것이다. 이를 통해 진단을 더 빠르게 내릴 수 있어 질환 또는 기타 좋지 않은 결과로 이어질 수 있는 부정적인 추세를 조기에 발견할 수 있다.

이러한 새로운 추세를 실현할 수 있는 것은 현장 진단(Point of Care, POC) 분석기라고 하는 일련의 소형 분석기가 개발된 덕분이다. 이는 일반적으로 배터리로 구동되는 소형 휴대용 기계이며, 몇 분이면 신속하게 진단을 내릴 수 있는 시약 카트리지가 포함되어 있다. 이러한 POC 기기는 일반적으로 환자 스스로 또는 병원 및 자택 간호 시설이나 약국에서 감염병과 같은 특정 질환을 검출

하는 데 사용된다.

모션 측면에서 POC 분석기는 시약 혼합, 카트리지가 운반 및 미러 회전(분광분석 테스트의 경우)을 포함한 일부 작업에 초소형 모터 솔루션을 활용한다. 선택 기준은 주로 크기, 성능, 가격 및 효율성과 관련되어 있다. 대부분의 엔지니어들은 높은 성능을 내는 비용 효율적인 솔루션인 코어리스 브러시 DC 모터 또는 제어하기 쉬운 소형 스테퍼 모터를 선택한다.

모든 응용분야에 적합한 범용 모터 기술은 존재하지 않는다. 대신 기계 설계자가 더 작고 빠른 기계를 만들 수 있도록 유연성을 제공하는 고유한 이점을 지닌 여러 모션 솔루션이 존재한다. 신뢰할 수 있는 모터 제조업체와의 협업을 통해 고유한 맞춤형 실험실 기계를 개발할 수 있으며, 적합한 모터 솔루션을 선택하여 이러한 실험실 기계가 연속 작동 중 신뢰성을 유지하도록 보장할 수 있다. <sup>13</sup>

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

로크웰 오토메이션,

## 분산 서보 드라이브 'ArmorKinetix' 출시



로크웰 오토메이션은 최근 'Kinetix 5700' 플랫폼을 확장한 새로운 분산 서보 드라이브 'ArmorKinetix'의 출시를 발표하고, 고객에게 더 쉽고 친환경적이며 강력한 기계 설계를 제공하는 데 도움이 되는 확장 가능한 드라이브 솔루션을 제공한다고 밝혔다.

스마트 서보 드라이브에는 잠재적인 기계 문제를 감지할 수 있는 진동 및 열 센서도 포함되어 있어 문제를 사전에 식별 및 해결하고 시스템 가동 시간을 늘릴 수 있는 기능을 제공한다. 이러한 사전 예방적 접근 방식은 생산성 향상을 위한 촉매제이다.

ArmorKinetix 분산 서보 드라이브의 주요 특징은 △경감이 최소화된 동급 최고의 전력 밀도 △분산 서보 드라이브 또는 통합 서보 드라이브 및 모터로 사용 가능 △최대 출력 5.5kW △통합 진동 및 열 센서를 사용한 고급 분석 △SIL 3 달성이 가능한 통합 안전 기술 △CIP 보안 기능 △IP66 인증 등이 있다. <sup>13</sup>

자료제공: 로크웰([www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com))

Teledyne DALSA

## 컴퓨터 비전과 AI 기술의 만남

컴퓨터 비전과 AI는 현대 비전 시스템에서 각각의 목적이 있다. 이미징 플랫폼을 개발할 때 기존 컴퓨터 비전 시스템에서 AI를 구현하려고 하면 특정 문제가 발생할 수 있다. AI에 가장 적합한 작업을 결정하는 것은 처음에는 어렵다. 따라서 AI와 컴퓨터 비전 솔루션의 조합을 제공하기 위해 이미 많은 단계를 수행한 업계 전문가의 경험을 살펴보는 것이 도움이 될 수 있다.

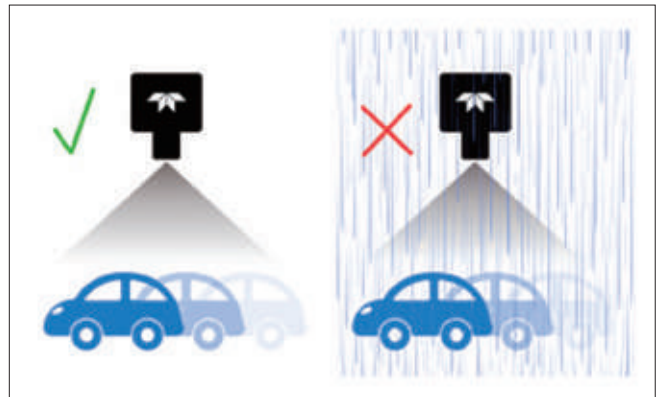
### AI의 가치

엔지니어들은 처음에 기존 컴퓨터 비전의 어려운 이미징 문제를 극복하기 위해 AI를 구현하기 시작했다. 기존 비전 시스템의 전문가는 오랫동안 존재해 왔으며 머신 비전 자동화, ITS(Intelligent Traffic Systems; 지능형 교통 시스템) 및 항공 이미징을 비롯한 산업 응용 분야의 컴퓨터 비전 해결 과제에 대한 수십 년의 경험을 개발했다. 그러나 컴퓨터 비전이 적절하지 않을 수 있는 여러 애플리케이션이 있다.



<그림 1> AI와 기존 컴퓨터 비전의 결합

컴퓨터 비전 소프트웨어는 매개변수가 미리 결정된 공장 애플리케이션에 매우 적합하다. 카메라는 사물이 지나갈 때 이미지를 계속 캡처하도록 설정되어 있다. 카메라가 각 이미지에 대해 동일



<그림 2> 컴퓨터 비전 이미지 처리는 기상 조건의 변화로 인해 어려움을 겪을 수 있다.

한 피사체, 위치 및 조명을 캡처할 수 있는 공장 설정의 반복적인 특성으로 인해 시스템은 이상이 있는지 식별하도록 설정된다.

그러나 ITS를 사용하면 컴퓨터 비전으로 차량 감지를 위한 자동화 솔루션을 개발하는 것이 까다로울 수 있으며 처음으로 AI에 적응하는 것조차 상당한 도전이 될 수 있다. 컴퓨터 비전에서 AI로의 전환은 선입견 때문에 어려울 수 있다.

전통적인 방법에서 개발자는 소프트웨어가 차량 감지를 위해 이미지의 변화를 찾도록 사양을 프로그래밍 할 수 있다. 소프트웨어가 이미지가 변경될 때마다 카메라를 트리거 하는 경우 카메라 옆을 지나가는 차량을 나타내기 위해 이미지에 대한 몇 가지 다른 변경 사항이 동일할 수 있기 때문에 이로 인해 문제가 발생할 수 있다. 예를 들어, 날씨가 변하면 소프트웨어는 이를 카메라가 이미지를 캡처해야 하는 변화로 해석할 수 있다. 또한 새와 같이 무엇이 카메라 앞을 지나치면 카메라도 트리거링 될 수 있다.

동일한 유형의 물체가 카메라를 계속 통과하는 공장 설정에서 컴퓨터 비전 소프트웨어는 검사를 위해 제품·구성 요소·재료를 정확하게 이미지화 할 수 있다. 그러나 장면에 일관성이 없고 솔루션을 프로그래밍 할 때 문제를 일으킬 수 있는 여러 유형의 실외 현상이 있다. AI는 이러한 상황에서 가치를 제공할 수 있다.

AI 훈련은 컴퓨터 비전 소프트웨어 프로그래밍과는 상당히 다르다. AI 훈련 과정은 덜 고정적이다. 그것은 학생에게 주제를 소개하고 그들이 이해를 이해할 때까지 자료를 여러 번 반복하게 하는 것과 비슷하다. 그러나 AI는 특정 주제를 염두에 두고 집중해야 한다. 차량과 같은 피사체를 촬영할 때 소프트웨어는 차량이 성공적으로 보이는 모습을 구별할 수 있어야 한다.

카메라로 보는 모든 것을 인식하고 차량을 식별할 수 있도록 AI를 훈련시키는 대신 훈련은 차량에만 집중한다. 자동차, 트럭 또는 오토바이가 어떻게 생겼는지 인식함으로써 AI는 이미지 내에서 이러한 가능한 표적을 찾아내는지 알게 된다. 이 기준을 통해 AI는 실제 교통 이미징 환경에서 발생할 수 있는 다른 모든 문제를 무시할 수 있다.

AI는 훈련에 사용된 데이터만큼만 수행한다. 이미지 데이터의 품질이 낮으면 AI가 많은 실수를 할 가능성이 크다. 비, 태양 또는 구름의 경우 이미지의 조명 및 전체 구성이 변경될 수 있으며 날씨에 따라 차량의 외관도 변경될 수 있다. 따라서 맑은 날 뿐만 아니라 악천후의 차량 이미지를 포함하는 이미지 세트를 제공하여 AI에서 더 높은 수준의 신뢰성을 제공한다.

**컴퓨터 비전의 가치**

이미징 문제를 해결하는 방법에는 여러 가지가 있다. AI는 비전 시스템에 많은 새로운 기능을 제공할 수 있지만 유일한 옵션은 아니다. 기존의 컴퓨터 비전 소프트웨어는 다양한 이미지 문제에 대한 효율적인 솔루션을 제공할 수 있다.

AI가 복잡한 이미지 분석에 유용할 수 있는 경우에는 컴퓨터 리소스에 많은 부담을 주는 단점도 있다. 반면에 컴퓨터 비전 소프트웨어는 가장 작은 임베디드 시스템에서 쉽게 실행할 수 있는 간단한 프로그램을 제공한다.

트래픽과 같은 애플리케이션은 OCR과 같은 애플리케이션을 위한 컴퓨터 비전 소프트웨어의 이점을 크게 누릴 수 있다. 그래픽 처리 장치(GPU) 또는 FPGA(Field Programmable Gate Array)를 사용하여 더 많은 전력이 필요할 수 있는 AI를 사용하는 대신, 컴퓨터 비전 OCR 소프트웨어는 기본 모양이 사전 설정 중 하나와 일치하는지 이미지를 교차 확인한다. 번호판의 문자 목록을 설정한다.

<그림 3>의 각 번호판에 있는 문자는 OCR 시스템을 통과하고 카메라 시스템에 캡처 된 각 차량의 데이터 수집을 위해 인쇄된



<그림 3> OCR용 교통 카메라로 캡처한 번호판

다. 이는 각 문자를 스캔하고 통행료 집행을 위해 해당 데이터를 저장하여 각 번호판을 효과적으로 등록하는 데 유리할 수 있다.

**AI와 컴퓨터 비전을 함께 사용하는 방법**

AI를 사용하는 비전 시스템은 복잡한 이미지 분석을 수행할 수 있다. 그러나 일부 이미징 작업은 간단하며 충분한 처리 능력이 필요하지 않다. 따라서 기존의 컴퓨터 비전 소프트웨어도 시스템을 압도하지 않는 중요한 역할을 할 수 있다. AI와 컴퓨터 비전을 서로 다른 과제에 맞게 조정함으로써 이미징 시스템은 각 작업에 가장 효율적인 솔루션을 사용할 수 있다.

ITS의 경우 OCR과 차량 감지 모두 통행료 집행에 매우 중요하다. 그러나 컴퓨터 비전 소프트웨어가 일관된 이미지 샘플을 안정적으로 통과할 수 있도록 하려면 이미지 시스템도 이미지에서 각 차량을 분리해야 한다.

하나의 이미지에서 카메라는 컴퓨터 비전 소프트웨어에 의해 검사되기 전에 별도로 분리되고 감지되어야 하는 각 번호판이 있는 여러 대의 차량을 캡처할 수 있다(그림 4 참조). 차량 감지 소프트웨어와 유사하게 이미지에서 번호판의 위치를 감지하는 신



<그림 4> 다양한 차량에서 번호판 분리



<그림 5> 번호판의 다양한 색상과 디자인

회할 수 있는 방법은 AI가 도로에서 차량의 예를 보도록 훈련하여 끊임없이 변화하는 도로 교통 장면에 더 정확하게 적응할 수 있도록 하는 것이다.

모든 차량은 다양한 번호판 위치를 가질 수 있고 다양한 색상을 취할 수 있기 때문에 이러한 엠티 케이스에 사용되는 AI를 갖는 것이 유리할 수 있다. 특정 지역의 번호판은 새 번호판이 발행될 때 이전 형식을 대체하는 새로운 스타일을 가질 수 있기 때문에 여러 색상이 될 수 있다.

<그림 5>에는 다양한 지역의 다른 번호판이 표시되어 있으며 일부는 디자인이 다른 동일한 지역(온타리오)에서도 이러한 옵션을 수용하도록 잘 훈련되지 않은 비전 시스템을 혼동시킬 수 있다.



<그림 6> 환경 조건으로 인해 번호판을 읽기 어려울 수 있음

물론 다양한 기상 조건도 각 이미지가 표시되는 방식에 영향을 줄 수 있다. 번호판이 감지되면 나머지 이미지를 잘라서 OCR을 사용하여 문자를 추출할 수 있는 직사각형 번호판만 남을 수 있다.

<그림 6>의 3개의 번호판은 번호판을 가릴 수 있는 다양한 형태의 먼지나 진흙을 보여준다. 번호판 덮개조차도 캐릭터에서 반

사되는 빛을 줄여 추가적인 문제를 제공할 수 있다.

### 둘 다 함께 사용하는 실제 사례

Teledyne의 프로젝트 중 하나는 OCR용 ITS 이미징 시스템을 개발하는 것이었다. 그러나 이 예에서 설계는 처음에 컴퓨터 비전에만 의존하도록 의도되었다. 문제는 컴퓨터 비전에만 의존하는 톨링 시스템(system for tolling)을 95% 이상의 정확도로 구축하는 것이었다. 약간의 개발 시간 후에 75%의 정확도가 빠르게 달성되었다. 그런 다음 엔지니어는 AI를 사용하기로 결정했다.

AI로 작업한 후 결론은, 여전히 전통적인 컴퓨터 비전에 더 적합한 특정 작업과 애플리케이션이 있으며 AI도 마찬가지였다. 그 주된 이유는 AI가 하드웨어에 대해 더 많은 요구를 하고 더 많은 처리 능력이 필요하기 때문이다.

컴퓨터 비전 코드는 일반적으로 시스템이 많은 이미지를 처리할 수 있도록 하기 위해 특정 간단한 작업을 대상으로 한다. 승자는 AI를 차량 감지 및 번호판 식별에 사용하는 것이었지만 OCR의 경우 여전히 컴퓨터 비전이 1위였다. OCR과 같은 애플리케이션에 대해 입증된 알고리즘을 사용하면 기존 컴퓨터 비전으로 정확성을 보장할 수 있다.

이제 더 어려운 시나리오는 카메라에 차량 감지 기능을 내장하는 것이다. Teledyne의 이미징 전문가 팀은 AI를 사용하여 카메라 앞에 나타날 모든 차량을 찾고 각 차량에서 번호판까지 추출할 수 있었다. 이것의 가장 큰 장애물은 모든 종류의 작동 조건에서 일관된 성능을 보장하는 것이었다.

번호판 이미지를 OCR 엔진에 제공함으로써 시스템은 컴퓨터 비전을 사용하여 각 문자를 추출하고 번호판을 저장할 수 있었다. 두 시스템을 하이브리드 솔루션으로 결합하는 것이 가장 효율적이고 효과적인 솔루션임이 입증되었다. AI는 75% 벤치마크를 초과하고 원하는 95% 정확도에 도달할 수 있었다.

여기서 교훈은 이것이 초기 선택이 아니었다는 것이다. 원래 계획은 반드시 하이브리드 시스템을 만드는 것이 아니었다. 그러나 결과는 AI가 차량 식별이라는 어려운 작업을 보다 잘 처리할 수 있었던 반면 기존의 컴퓨터 비전은 OCR을 쉽게 관리할 수 있었다. AI는 점점 더 많은 이미징 애플리케이션에서 점점 더 중요해지고 있으며 이전 성능 임계 값을 다음 수준으로 끌어올릴 수 있다. ④

자료제공 : TeledyneDALSA([www.teledynedalsa.com](http://www.teledynedalsa.com))

ProPhotonix

## 최적의 UV 경화 품질 획득을 위한 최상의 조명 설정 방법

UV 경화 재료의 품질은 경화에 사용되는 UV LED 시스템의 영향을 크게 받는다. 잉크, 접착제, 폴리머 또는 코팅을 경화하던 최종 제품은 UV LED 시스템의 세 가지 주요 특성인 파장, 조도 및 에너지 밀도에 따라 달라진다. 경화될 재료는 피크 방사 조도 또는 에너지 밀도 값에 따라 매우 다른 결과를 경험할 수 있다. 다양한 UV LED 시스템 특성을 식별하고 이를 경화성 재료의 광화학 특성 및 일치시키는 능력은 보다 빠르고 효율적인 경화 공정 개발에 매우 중요하다.

UV 경화는 UV 빛을 사용하여 광화학 반응을 시작하여 폴리머의 가교 네트워크를 생성하는 프로세스이다. 복사조도와 에너지 밀도 관계는 각 용도에 따라 다르므로 최적의 경화 결과를 얻기 위한 최상의 조명 설정을 결정하는 것은 지정자에게 달려 있다.

이 기사는 이러한 주요 개념을 정의하는 것으로 시작한다. 그런 다음 서로 다른 조명기 간의 차이가 이러한 요인의 변화를 통해 전체 경화에 어떤 영향을 미칠 수 있는지에 대해 설명한다.

### 조도(Irradiance)

조도는 단위 면적당 총 복사 전력이다. 조도의 SI 단위는 제곱미터당 와트(W/m<sup>2</sup>)이다. 복사조도는 경화 표면에 따라 약간씩 달라지므로 UV LED 시스템 제조업체는 일반적으로 데이터시트에 최대 복사조도를 인용한다. 피크 방사조도는 UV LED 시스템에서 최대 방사조도 지점이다. UV LED 시스템이 대상 표면에 대해 상대적으로 움직이는 경우 조명기 구조 및 전력의 특성하므로 속도에 따라 달라지지 않는다.

UV LED 시스템에서 방사조도는 사용자가 제어할 수 있다. LED 출력은 전류에 따라 선형적으로 증가하지 않지만 조명기 제조업체는 조명기에 선형 강도 제어 기능을 제공한다. 복사조도는 대상 재료를 관통하는 데 필요한 전력을 제공하고 경화 프로세스를 시



작하기 때문에 경화에 중요한 매개변수이다. 방사 조도가 필요한 임계값을 충족하지 않으면 경화가 발생하지 않거나 경화 깊이가 충분하지 않을 수 있다. 마찬가지로 조사 수준이 너무 높으면 대상 기판이 손상되거나 과경화되어 경화된 기판이 부서지기 쉽다. 조사 수준은 작동 거리에 따라 다르다. 낙하 정도는 조명기의 디자인과 시스템 제조업체가 사용하는 광학 장치에 따라 다르다.

### 에너지 밀도

에너지 밀도(선량)는 특정 시간 동안 받는 방사 조도이다. 에너지 밀도는 제곱센티미터당 줄(J/cm<sup>2</sup>) 단위로 표시되며 정적 시스템의 경우 방사조도에 빛에 노출된 시간(체류 시간)을 곱하여 계산된다.

그러나 대부분의 응용 분야에서 UV LED 시스템과 기판은 서로 상대적으로 움직인다. 이 경우 에너지 설계를 계산하기 위해 최대 방사조도를 사용하는 경우 기판이 항상 최대 방사조도에 노출되는 것은 아니기 때문에 공식은 더 높은 에너지 밀도 값을 출력한다. 에너지 밀도를 표현하는 더 좋은 방법은 다음과 같다.

$$\text{에너지 밀도} = \int I(t)dt$$

여기서  $I(t)$ 는 시간에 따른 조도이다. 따라서 에너지 밀도는 시간 경과에 따른 방사 조도의 적분이다. 흔히 저지르는 실수는 피크 방사조도에 드웰을 곱하여 에너지 밀도를 계산하는 것이다. 이 계산은 UV LED 시스템과 기판이 움직이지 않는 설정에 해당된다. 유지 시간을 늘리거나 라인 속도를 줄임으로써 에너지 밀도를 높일 수 있다. 사용 가능한 다른 옵션으로는 더 많은 시스템을 사용하거나 동일한 시스템으로 표면을 여러 번 통과하는 것이 있다. 대부분의 응용 분야에서 에너지 밀도는 조사량보다 적지만 변화한다.

**파장 선택**

대상 재료는 완전히 경화되기 위해 올바른 광 스펙트럼에 충분히 노출되어야 한다. 일반적으로 더 긴 파장의 LED(UVA(320-395nm) 및 UVV(395-455nm))는 더 깊숙이 침투하는 반면, 더 짧은 UVC 파장은 더 나은 표면 경화를 제공한다. 오늘날 UVA 및 UVV LED는 현재 UVC (200 280 nm) 기반 LED 시스템보다 더 높은 방사 조도를 출력하고 저렴하다.

일반적으로 UV LED 시스템의 피크 파장이 대상 물질의 피크 흡수 파장과 거의 일치하는 것이 중요하다. 그러나 UV LED 시스템을 고려할 때 복사조도, 에너지 밀도, 비용 및 기타 요인이 경화 공정의 성공 여부에 영향을 미친다. 경우에 따라 더 긴 파장이 경화 대상 물질의 넓은 흡수 스펙트럼을 기반으로 최적의 선택처럼 보이지 않더라도 더 긴 파장을 사용하는 장치가 최선의 선택이 될 수 있다.

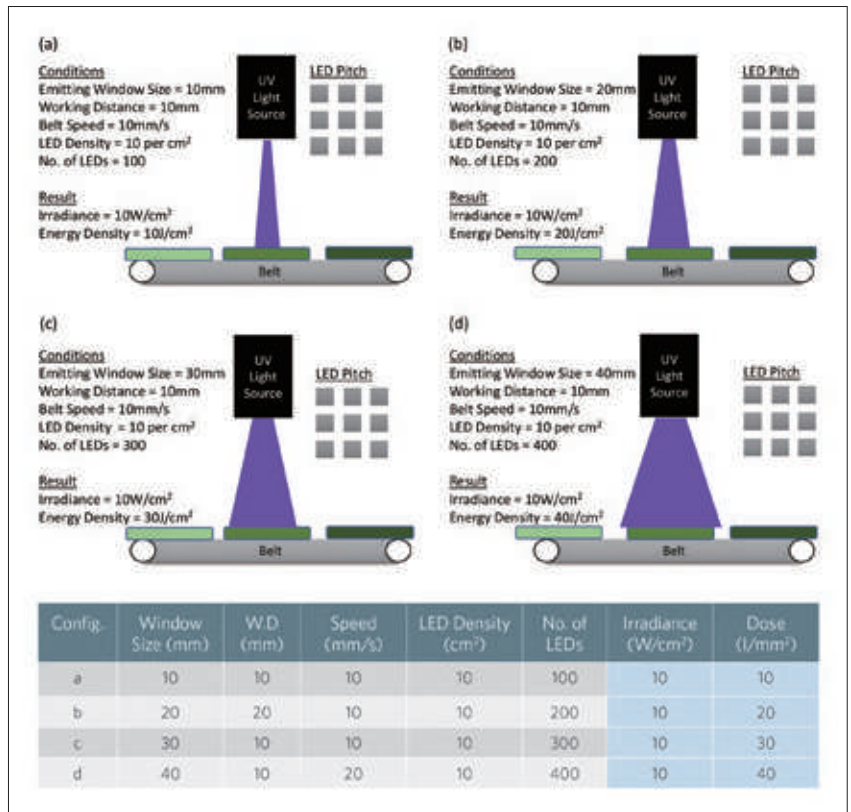
예를 들어, 사용자는 UV LED 경화 시스템으로 전환하고 싶지만 경화 시스템용으로 개발된 잉크 공식을 변경하고 싶지는 않다. 전적으로 잉크의 흡수 스펙트럼에 기초하여 처음에는 365nm 조명이 395nm 시스템보다 높은 흡수 가능성을 기반으로 395nm 시스템보다 더 나은 옵션인 것으로 보인다. 그러나 395nm LED의 우수한 성능 특성과 저렴한 비용으로 인해 때때로 395nm 시스템이 365nm UV LED 시스템보다 더 빠르고 저렴한 경화를 제공할 수 있다.

**UV LED 시스템 설계 선택의 영향**

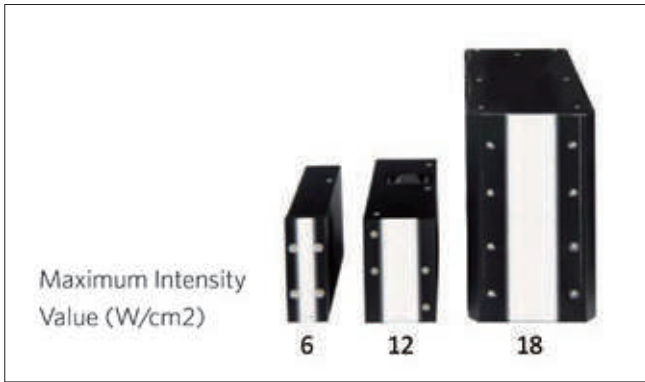
실제로 성공적인 경화 솔루션을 제공하는 것은 함께 작동하는 복사조도와 에너지 밀도의 조합이다. 이 섹션에서는 예제 시스템에 대한 작은 변경을 통해 방사조도와 선량 사이의 관계를 조사한다. 이는 UV LED 시스템 제조업체의 설계 간 사양 차이를 설명하는데 도움이 된다. 또한 조명이 경화 대상에 대해 이동하는 재료를 경화하는 데 사용될 때 방사조도와 선량 사이의 관계가 항상 선형이 아니라는 점을 설명한다.

**UV LED 시스템 윈도우 폭**

<표1>에서 복사조도 및 에너지 밀도에 대한 창 너비의 영향을 조사한다. 다른 제조업체의 UV LED 시스템은 유사한 최대 방사 조도 사양을 가진 유사한 폼 팩터를 가질 수 있다. 그러나 이러한 UV LED 시스템은 에너지 밀도 관점에서 모두 동일하지 않을 수 있다. 4개의 UV LED 시스템이 있고 각 UV LED 시스템에 대해 복사조도, LED 밀도 및 컨베이어 속도를 동일하게 유지하지만 윈도우 폭은 다양하다고 가정한다. <표1>에서 볼 수 있듯이 에너지 밀



<표1> 방사 조도 및 에너지 밀도에 대한 다양한 윈도우 폭의 영향



<그림1> 팬 냉각식 UV LED 시스템에서 방사 조도 및 에너지 밀도 기능이 증가함에 따라 램프의 설치 공간이 증가한다.

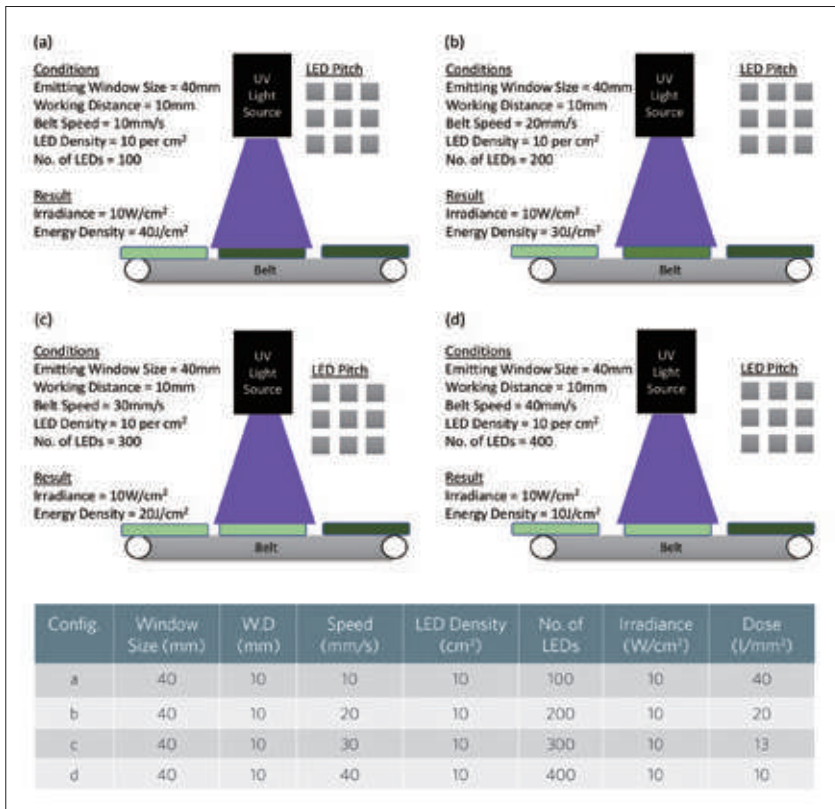
도는 창 너비가 증가함에 따라 타겟 재료가 UV 광에 노출되는 시간(소위 휴지 시간)을 효과적으로 증가시키면서 방사 조도는 동일하게 유지되면서 증가한다.

LED 밀도는 시스템의 전체 방사 조도 및 에너지 밀도에 영향을 미친다. LED 밀도가 높을수록 UV LED 시스템에서 더 많은 방사 조도와 에너지 밀도를 생성할 수 있다. 그러나 LED 수와 밀도의

증가는 LED 시스템 풋프린트 또는 UV LED 시스템 제조업체가 사용하는 냉각 선택에 영향을 미칠 수 있다. 일반적으로 팬 냉각식 시스템의 경우 LED 및/또는 밀도가 증가하면 더 큰 방열판 및 팬을 수용하기 위해 UV LED 시스템 설치 공간이 증가해야 한다(그림 1). 더 높은 방사 조도 또는 에너지 밀도가 필요한 경우 수냉식 시스템은 사용하지만 냉각 장치에 추가 공간이 필요하다. 따라서 적절한 열 관리를 유지하기 위해 LED 밀도와 UV LED 시스템의 전반적인 기계적 설치 공간 사이에는 균형이 필요하다. LED 밀도는 UV LED 시스템 제조업체에서 결정하며 최종 사용자가 지정할 수 없다.

**휴지 시간**

<표2>에서 복사조도 및 에너지 밀도에 대한 컨베이어 벨트 속도의 영향을 조사한다. 복사조도, LED 밀도 및 창 너비는 일정하게 유지되는 반면 컨베이어 벨트 속도는 1에서 4cm/s까지 다양하다. 이 경우 벨트 속도가 증가함에 따라 휴지 시간이 감소하여 복사 조도는 동일하게 유지되는 동안 에너지 밀도가 감소한다.



<표 2> 복사 조도 및 에너지 밀도에 대한 다양한 컨베이어 벨트 속도의 영향

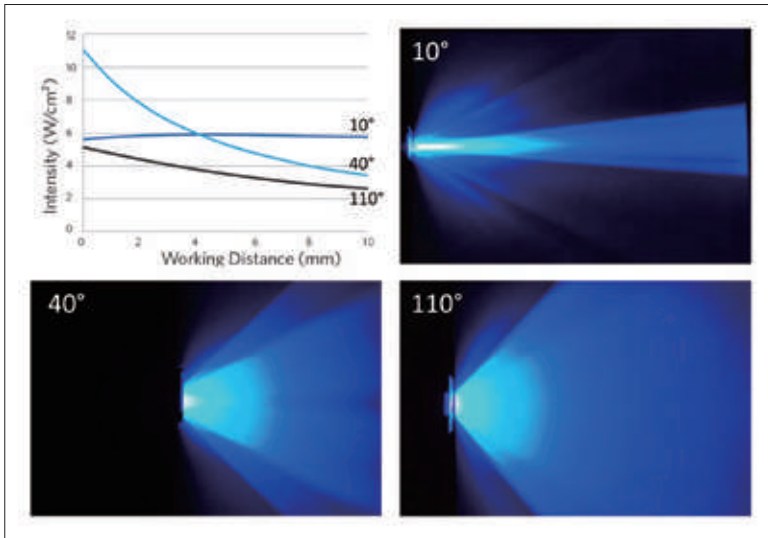
**작동 거리**

순수 LED는 모든 방향으로 빛을 방출한다. 광학으로 설계된 UV LED 시스템 내에 패키징된 LED는 배어 LED와 동일한 프로파일로 빛을 거의 출력하지 않는다. 조명기 시스템을 대상 기판에서 멀리 이동하면 빛이 경화될 영역 외부로 더 퍼지기 시작한다. 빛의 확산 정도는 사용된 광학 장치의 기능이다. 이렇게 많은 양의 빛을 잃으면 보조 렌즈나 광학 장치를 사용하여 이 높은 각도의 빛을 캡처하고 치료할 대상 영역으로 다시 초점을 맞추어 방사 조도를 높일 수 있다.

광학 설계가 방사조도에 대해 가질 수 있는 차이를 설명하기 위해 다양한 작동 거리에서 동일한 UV LED 시스템을 세 가지 광학 헤드 디자인과 비교한다(그림2 참조).

첫 번째 조명기에는 로드 렌즈가 장착되어 발산각이 10°에 불과한 시준된 광선을 생성한다(그림2, 오른쪽 상단 사진 참조). 두 번째





<그림2> 그래프는 광학 헤드 디자인이 다른 동일한 UV LED 시스템 간의 방사 조도 대 작동 거리의 차이를 보여준다. 사진은 평행 버전(광 출력의 10° 발산), 대형 반사경 버전(40° 발산) 및 소형 반사경 버전(110° 발산)을 보여준다.

조명기에는 40°의 발산 각도에서 램프가 빛을 출력할 수 있도록 하는 하이 프로파일 반사기가 있다(그림2, 왼쪽 아래 사진 참조). 마지막으로 세 번째 조명기에는 램프가 110°의 발산각에서 빛을 출력할 수 있도록 하는 매우 낮은 높이의 반사기가 있다(그림2, 오른쪽 아래 사진 참조). 이 조명기가 대상 물질에서 멀어지면 복사조도와 에너지 밀도가 상대적으로 짧은 작업 거리에서 크게 떨어진다(그림2 그래프 참조).

이에 비해 시준 로드 렌즈가 장착된 조명기는 방사 조도 및 에너지 밀도 감소가 최소화된다. 경우에 따라 높은 반사경 옵션이 있는 조명기가 응용 분야에 더 적합할 수 있다. 더 높은 각도에서 방출되는 빛은 특정 경화 공정에 바람직할 수 있다. 예를 들어, 3D 인쇄 애플리케이션은 이전에 경화된 레이어의 추가 경화를 위해 더 높은 각도의 빛으로부터 이점을 얻을 수 있다. 조명기는 추가 광학 장치가 필요하지 않거나 공간 제약으로 인해 조명기의 렌즈 버전을 사용할 수 없도록 기판에 너무 가깝게 배치된다. 추가 수직 설치 공간이 필요하기 때문이다.

### 조도 및 에너지 밀도 제한

조사량, 에너지 밀도 및 파장은 UV LED 시스템 설계(크기, 광학 등), 시스템 공급업체 및 작동 시간에 따라 다르다. LED 시스템 외부에서 조명기를 생산 라인(작동 거리, 조명 각도)에 통합하고 시스템 유지 관리는 최적의 UV LED 시스템 성능에 매우 중요하다.

기판, 경화 재료, 분배 방법 및 원하는 경화 마감도 고려해야 한다. 추가 방사 조도가 제공될 때 일부 재료는 더 빨리 경화되지 않거나 너무 높은 방사 조도는 원치 않는 물리적 또는 화학적 변화를 유발하는 대상 기판에 손상을 초래할 수 있다.

장기간에 걸쳐 복사 조도와 에너지 밀도를 증가시키는 것은 UV LED 시스템을 저하시킬 수 있으므로 항상 선호되는 것은 아니다. 따라서 최상의 결과를 얻기 위해서는 조도와 에너지 밀도 사이의 이상적인 균형을 유지하면서 이상적인 프로세스를 개발하는 것이 중요하다. UV LED 시스템의 신뢰성으로 인해 프로세스가 최적화되면 경화 프로세스는 매우 반복 가능하다.

### 조도 및 에너지 밀도 측정

UV LED 시스템의 광 출력 측정은 장치의 기능을 이해하는 데 중요하다. 예를 들어 복사계 및 선량계와 같은 광학 센서는 서로 다른 각도 응답을 가질 수 있다. 결과적으로 센서는 종종 제어 도구를 처리하는 데 사용된다. LED 출력은 시간이 지남에 따라 변경될 수 있으며 센서가 정확하게 측정하는 기능은 경화 공정을 관리하는 중요한 도구이다. 센서 제조업체에서 권장하는 대로 센서를 정기적으로 보정해야 한다. 다양한 테스트 결과를 비교하기 위해 반복 가능하고 정확한 측정 프로세스를 개발하고 정기적으로 사용해야 한다.

### 결론

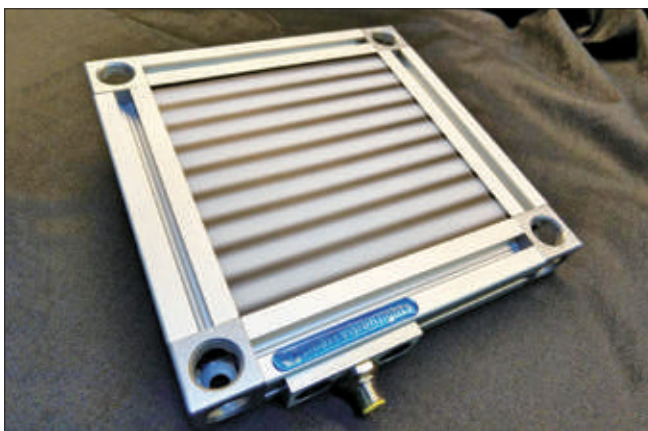
요약하면 피크 복사조도(W/cm<sup>2</sup>)와 에너지 밀도(J/cm<sup>2</sup>)는 최적의 UV LED 시스템과 애플리케이션에 대한 설정 구성을 결정할 때 중요한 변수이다.

조명기를 지정할 때 올바른 방사 조도와 에너지 밀도는 용도에 따라 다르다. 특히 일부 두꺼운 경화 응용 분야의 경우, 레이어 전체에서 경화가 시작되도록 하기 위해 높은 방사조도가 가장 중요하다. 다른 사용 사례에서는 방사 조도가 훨씬 낮을 수 있지만 재료가 UV LED 시스템 아래를 통과할 때 전체 경화를 보장하려면 에너지 밀도가 높아야 한다. <sup>18</sup>

자료제공: ProPhotonix([www.prophotonix.com](http://www.prophotonix.com))

## Smart Vision Lights

# 패턴영역조명(PAL), 반사·투명 표면의 이미징 단순화



<그림1> 200X200mm 흰색 LED PAL 조명은 평행 그라데이션 라인 패턴을 특징으로 한다.

조명 선택 및 설정은 머신 비전 애플리케이션의 성공에 중요한 역할을 한다. 비전 시스템은 대비를 최적화하거나 관심 있는 특징을 강조하기 위해 특정 유형의 조명을 사용한다. 효과적인 조명 시스템을 개발하는 것은 여러 유형의 조명과 카메라를 테스트해야 하는 어려운 작업일 수 있다. '패턴 영역 조명(PAL)'은 2D 및 3D 정성적 방법을 하나의 이미지로 결합하여 반사성, 투명 또는 반투명 재료에 대한 이러한 어려운 이미징 문제 중 일부를 단순화한다.

수년 동안 반사 표면과 투명한 물체의 결함을 감지하는 것은 어렵고 비용이 많이 들기 때문에 많은 사용자가 솔루션을 사용할 수 없었다. 결함에 크기, 방향 및 모양을 포함하여 많은 변수가 있는 경우, 긍정적인 식별이 어려워진다. 비전 시스템은 매우 개별적인 규칙 또는 매개변수 세트에서 평가하도록 프로그래밍이 된 것에 대해서만 결정을 내린다.

굽힘, 스크랩 또는 기타 결함의 차이는 숙련된 검사자 또는 품질 엔지니어의 눈에는 명백할 수 있지만, 머신 비전을 사용하는 이산 검사 시스템의 렌즈를 통해 볼 때 더 어려워진다. PAL 조명

의 목표는 머신 비전 소프트웨어가 결함을 평가하고 결정을 내릴 수 있도록 이미지화 하기 어려운 결함을 개선하는 것이다.

## PAL의 캡처

PAL과 다른 조명 방법의 가장 큰 차이점은 PAL은 일반적으로 조명하기 어려운 표면의 단일 이미지에서 모양과 결함을 모두 캡처한다는 것이다. 조명 표면에 직접 인쇄된 PAL 패턴은 영역 조명 및 가장자리 조명에서 사용할 수 있다. 인쇄된 패턴은 직선에만 국한되지 않는다. 원, 사각형, 바둑판 또는 지그재그 선 패턴을 사용하여 감지하기 어려운 결함을 제거할 수 있다.

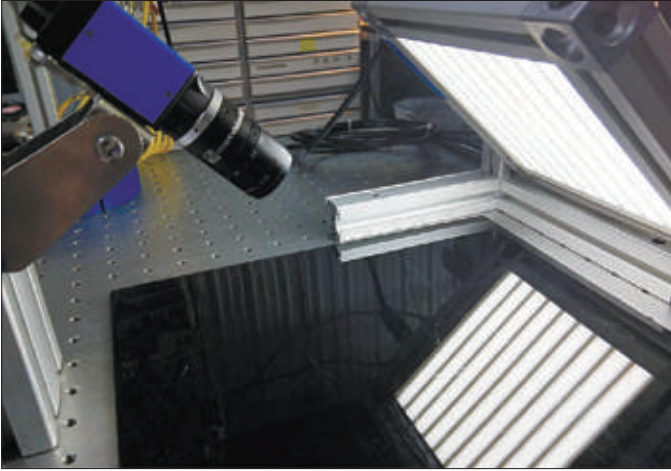
단일 카메라와 PAL이 장착된 조명을 사용하여 단일 노출로 반사 또는 고반사 물체의 페인트 벗겨짐, 찌그러짐 및 굽힘과 같은 여러 유형의 결함을 찾을 수 있다. PAL 이전에는 이 프로세스가 이러한 애플리케이션을 해결하기 위해 여러 개의 조명, 카메라 및 추가 검사 시간이 필요했을 것이다.

<그림1>처럼 PAL은 표준 백라이트의 변형이지만, 적용 방식은 표준 백라이트 애플리케이션과 많이 다르다. 표준 백라이트와 달리, PAL은 페인트 표면 및 금속 부품과 같이 반사율이 높은 물체를 부분적으로 검사하는 데 사용할 수 있다. PAL 조명의 패턴은 표면에서 반사되고 카메라에 의해 이미지화 되어 표면의 연속성을 깨뜨려 보기 어려운 결함을 강조 표시한다.

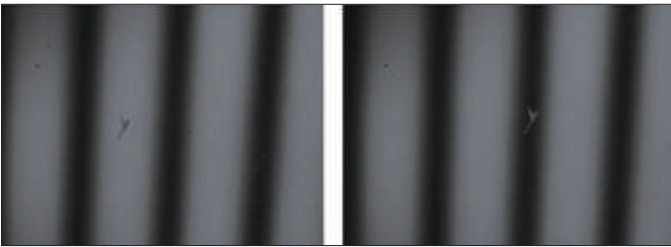
PAL에 의해 생성된 대비(콘트라스트)는 반사된 배경 이미지와 대조적으로 결함의 반사를 초래한다. 이러한 고대비 기능 외에도 평행선 또는 기타 형상을 사용하여 표면의 모양을 제한하고 정량화할 수 있다.

## PAL의 성능

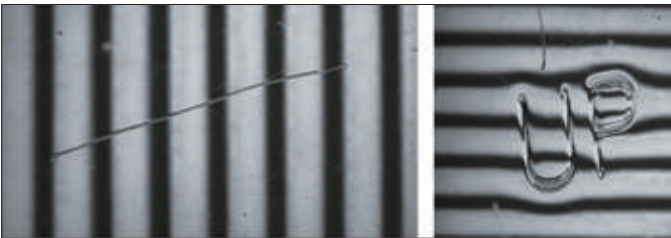
다음 데모에서 PAL은 반사 모드와 전송 모드의 두 가지 방식으로



<그림2> 평행선 패턴이 있는 PAL 조명은 검은색 광택으로 칠해진 표면에 45도 각도로 향하고 카메라는 칠해진 표면에서 PAL의 이미지를 캡처하도록 향한다.



<그림3,4> 그림2의 설정에서 캡처한 두 개의 이미지는 동일한 결함이지만, 결함이 배경 패턴의 어두운 선과 밝은 선 모두에 대해 고대비로 나타나는 방식을 보여주기 위해 패턴이 이동되었다.



<그림5,6> 이미지는 그림2에 표시된 설정에서 캡처되었다. 그림5에서는 깊은 스크래치를 볼 수 있고, 그림6에서는 스탬프가 찍힌 글자가 반사된 패턴에 왜곡으로 나타난다.



<그림7~9> 그림7에서 표면에 결함이 없는 것으로 보인다. 그림8에서는 작은 움푹 들어간 곳이 재료에 배치됐다. 반사광의 상대적인 밝기는 찌그러짐을 나타내지 않지만 PAL을 사용하면 결함이 분명하다. 그림9에서는 표면에 뾰족한 점이 있는 작은 움푹 들어간 부분이 배치되어 움푹 들어간 부분의 중심이 배경과 높은 대비를 보이면서 구부러진 부분 주변에서 선이 어떻게 갈라지는지 명확하게 보여준다.

사용되었다. <그림2>는 반사 모드에서 PAL 조명 설정을 보여준다. 반사 모드에서 사용하는 경우 PAL은 반사광 패턴과 관심 물체를 이미지화할 수 있도록 방향이 지정된다. 물체 표면의 변화는 반사된 이미지의 패턴을 이동시키는 역할을 한다. 찌그러짐과 같은 큰 결함은 원래 패턴에 대한 왜곡으로 명확하게 보인다. 흠집 및 굽힘과 같은 더 작은 결함은 배경 패턴에서 고대비 형상 오프셋으로 나타난다.

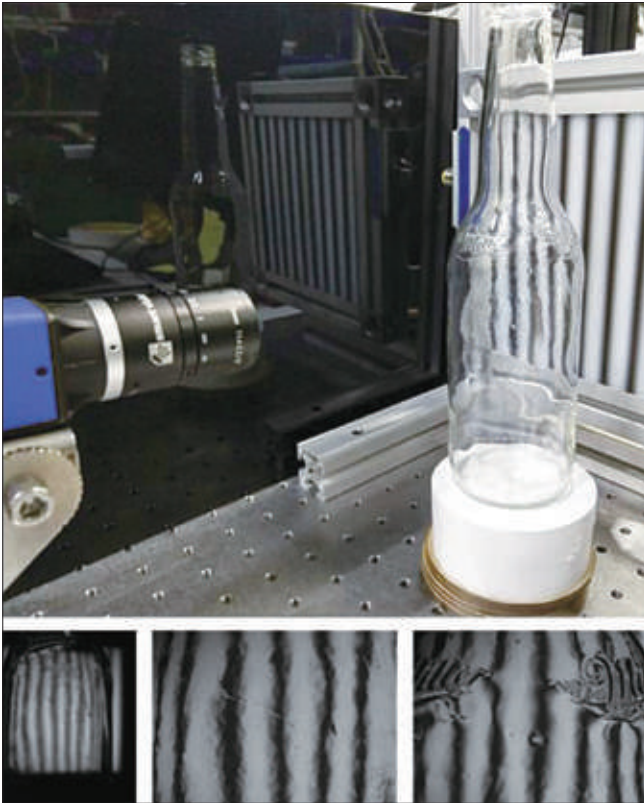
이 기술이 현장에 적용되고 있으며, 계속 발전할 특정 애플리케이션 요구 사항에 따라 사용할 수 있는 많은 유형의 패턴이 있다. 그러나 다음 실험실 시연에서는 평행선 패턴이 사용되었다. 여기에서는 PAL을 반사로 사용하여 광택 표면의 결함을 찾는 방법을 살펴본다. PAL은 반사된 패턴이 카메라에 캡처되도록 표면에 대해 비스듬히 배치된다. 카메라 렌즈는 반사된 패턴 이미지와 칠해진 표면이 모두 피사계 심도 내에 있도록 구성된다.

<그림3>과 <그림4>에서 동일한 고광택 페인트 표면에서 동일한 영역의 이미지 두 개를 캡처했다. 페인트의 작은 구멍은 배경 조명과 뚜렷이 대비되어 나타난다. 결함이 밝은 선 아래에 있든 어두운 선 아래에 있든 고대비에서 어떻게 결함을 볼 수 있는지 보여주기 위해 두 개의 이미지를 캡처했다. 밝은 선과 어두운 선이 아닌 회색 톤으로 나타나는 페인트의 가벼운 스크래치도 있다.

다음 <그림5>와 <그림6>은 동일한 페인트 표면을 사용하지만 두 가지 다른 유형의 기능을 보여준다. 깊은 스크래치와 스탬프 문자이다. 스크래치의 아래쪽 가장자리는 빛을 반사하는 반면, 스크래치의 위쪽 가장자리는 어둡다. 이미지 빼기 또는 처리 기술을 사용하여 스크래치만 남기고 배경 조명 패턴을 제거할 수 있다. 스탬핑된 형상의 구부러진 부분을 중심으로 선이 갈라지면서 문자가 배경에서 나타난다.

앞에서 언급했듯이 검사 중인 결함 유형에 따라 패턴을 생성할 수 있다. 예를 들어 작은 표면 변형의 경우 패턴 크기를 결함 크기로 조정해야 한다. 작은 덴트나 결함은 검사 중인 덴트나 결함의 너비에 비례하는 라인 너비의 이점을 얻을 수 있다. 물론 더 큰 결함을 검사하려면 그 반대를 적용해야 한다.

<그림7~9>에서는 압연 강판에 작은 찌그러짐과 굽힘이 있는지 검사한다. 인발 가공에서 강철 및 그레이인 패턴의 반사율은 이 재료의 형상 품질 결함을 식별하는 데 어려움이 있음을 보여준다.



<그림10~13> 이 이미지는 투명 유리병을 바라보는 전송 모드의 PAL 설정을 보여준다. 결과 이미지는 유리의 작은 결함이 배경 패턴과 고대비로 어떻게 나타나는지 보여준다.

### 투명에 빛을 투과

PAL을 사용하는 또 다른 흥미로운 응용 분야는 빛의 전송 또는 방출이다. 전송 광원으로 사용되는 경우 PAL은 백라이트처럼 작동하지만 투명한 병과 같은 투명한 물체에서 미묘한 변화와 결함을 찾는 데 도움이 되는 고대비 패턴이 추가된다. 투명한 물체는 패턴이 물체를 통해 굴절함에 따라 빛의 경로에 변화를 일으키고 작은 결함은 배경 패턴과 높은 대비로 나타난다.

<그림10~13>에서는 PAL과 카메라 사이에 투명한 유리병을 놓았다. 사진은 카메라가 광원에 의해 포화되지 않도록 '꺼짐' 상태의 PAL을 보여준다. 결과 병 이미지는 조명이 켜진 상태에서 캡처되었다.

PAL 기술을 사용하면 병의 결함이 명백해진다. 주변 조명 아래에서 사람의 눈으로 감지하기 어려웠던 유리의 접힌 부분이 이제 이미지에서 명확하게 감지된다. 마찬가지로 유리의 기포 내포물이 이제 어두운 점으로 나타난다. 이미지를 자세히 살펴보면 병 표면에 얼마나 불규칙한 부분이 있는지 알 수 있다.

### PAL의 다양한 용도

PAL 조명은 카메라가 여러 이미지로 더 작은 영역을 캡처하는 대신 단일 노출로 더 넓은 표면 영역을 캡처하여 검사할 수 있도록 하여 검사 속도를 높일 수 있다. 물체로부터 일정 거리를 두고 카메라를 조명으로부터 일정 거리에 배치하고 조명을 통해 보는 방식으로 작동하는 시중의 다른 유형의 패턴 조명과 달리 PAL은 다양한 작업 거리와 강도에서 사용할 수 있다.

예를 들어 PAL 백라이트를 물체 아래에 배치하여 유리와 같은 투명한 부분을 통해 볼 수 있다. 차량 도어 미러의 페인트를 검사하는 것과 같이 반사율이 높은 물체의 결함을 찾을 때 카메라가 빛의 반사를 캡처할 수 있도록 빛의 각도를 조정할 수도 있다.

이 기사 전반에 걸쳐 표시된 PAL의 예는 이미지 후처리 없이 제시되었다. 2D 및 3D 정성적 방법을 하나의 이미지로 결합함으로써 PAL은 한때 어렵거나 불가능하다고 생각했던 물체를 이미징할 수 있게 한다. <sup>13</sup>

자료제공: Smart Vision Lights([www.smartvisionlights.com](http://www.smartvisionlights.com))

구동 · 전달 · 제어 시스템 관련 엔지니어링 기술전문지

**MOTION CONTROL** 월간 모션컨트롤

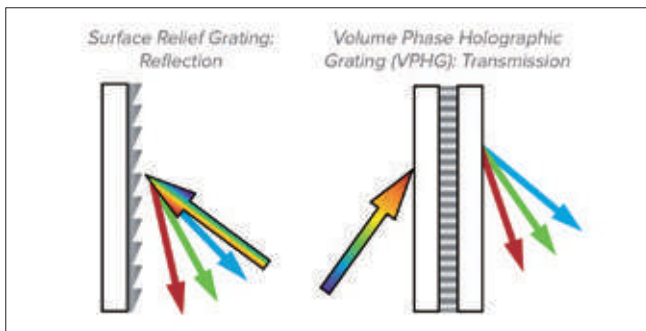
상은미디어의 월간 모션컨트롤은  
제조 현장의 효율적인 제조 설비와  
시스템 구축 및 운영에 대해  
고민하는 엔지니어에게 항상 신속하고  
정확한 솔루션을 제공하는  
든든한 파트너가 되겠습니다.

TEL. 02-824-9655    FAX. 02-824-7283  
E-mail. [pass@motioncontrol.co.kr](mailto:pass@motioncontrol.co.kr)

WasatchPhotonics

## 고품질 간섭계 측정 기능 향상을 위한 VPH(체적 위상 홀로그램) 격자의 특징과 장점

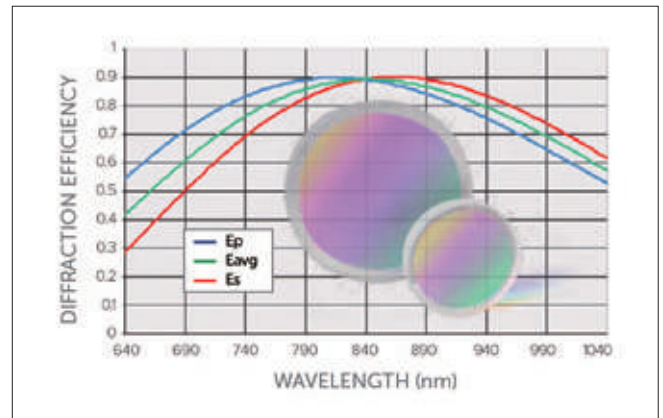
VPH(Volume Phase holographic, 체적 위상 홀로그램) 격자는 높은 굴절률 영역과 낮은 굴절률 영역의 주기적인 구조를 두 개의 광학 창 사이에 밀봉된 중크롬화 젤라틴으로 홀로그램 이미징하여 만든다. 이 기술은 원래 홀로그램 바코드 스캐너에서 IBM에 의해 상업적으로 사용되었지만 이후 많은 광학 기기 및 통신에 사용하도록 조정되었다. 이 공정은 1개에서 1000개 이상의 매우 높은 품질의 회절 격자를 제조하는 데 사용할 수 있다. 모든 격자(grating)는 원본이며 다른 격자에서 복제되지 않는다. 마모되거나 저하되는 격자가 없기 때문에 하나의 격자에서 다음 격자로 일관된 성능을 무제한으로 얻을 수 있다. 제조 공정의 유연한 특성으로 인해 여러 반복에서 그루브 밀도, 대역폭, 편파 감도 및 기타 매개변수를 조정하여 VPH 격자를 각 애플리케이션에 맞게 쉽고 비용 효율적으로 맞춤화하고 최적화할 수 있다.



### 효율성 곡선

VPH 격자의 투과성, 홀로그램 특성은 200~300nm 대역폭에 대해서는 >80%, 단일 파장에 대해 >98%(일반적인 레이저 펄스)에 이르는 높은 피크 회절 효율에서 작동할 수 있게 한다. 이는 시스템 응답에 큰 피해를 주는 매우 들쭉날쭉하고 비대칭적인 효율성 프로필을 가질 수 있는 반사 표면 릴리프 격자보다 최대 40% 더 크다.

대조적으로 VPH 격자의 효율성은 파장에 따라 원활하게 변하며 시스템 성능 모델에 포함하기 위해 설계 단계에서 모델링할 수 있으며 해당 설계의 사양에 따라 안정적으로 제조할 수 있다. VPH 격자의 캡슐화 특성으로 인해 요소 표면에 고성능 반사 방지(AR) 코팅을 적용할 수 있다. 이러한 코팅은 추가적인 성능 최적화를 제공하며 OEM의 필요에 따라 맞춤화 할 수 있다.



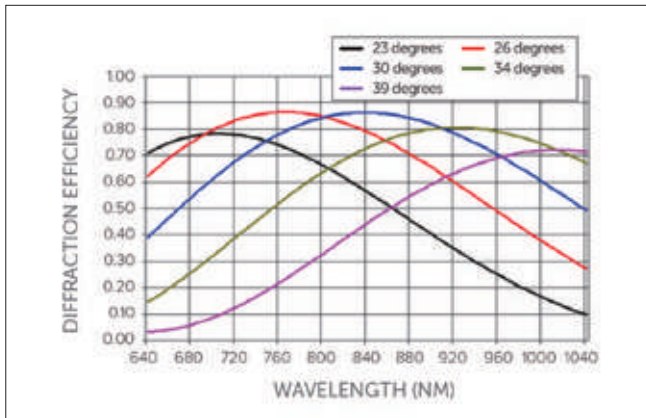
### 고분산(High Dispersion)

VPH 격자는 직선 격자보다 더 높은 선 밀도로 안정적으로 생성할 수 있어 잔상 및 산란이 적은 고품질 격자를 제공한다. 150 lines/mm ~ 5000 lines/mm 범위의 라인 밀도를 이미징 할 수 있어 광대역 NIR 하이퍼스펙트럼 이미징 및 고해상도 원자 분광법과 같은 다양한 응용 분야에 사용할 수 있다. 복제가 아닌 각 격자를 직접 제조함으로써 라인 밀도, 대역폭 및 작동의 중심 파장을 각 애플리케이션에 맞게 쉽게 사용자 정의할 수 있다.

### 각도 조정

VPH 투과 격자는 정현파로 변하는 굴절률의 적층 레이어를 사용

하여 빛을 회절시킨다. 이 스택은 입사각(AOI)을 최대 ~10°까지 변경하여 중심 파장에서 조정할 수 있는 공진 구조를 생성한다. 이를 통해 단일 격자가 각도 조정되어 천문학의 일반적인 기술인 다양한 범위에서 관심 있는 스펙트럼 특징을 연구할 수 있다. 사실, 근적외선을 통해 지속적으로 가시광선을 커버하기 위해 하나의 대규모 망원경에 회전 단계에 있는 여러 개의 매우 큰 격자가 사용될 수 있다.



**편광 감도 감소**

표면 릴리프 반사 격자(Surface relief reflection gratings)는 일반적으로 s-편광보다 p-편광에 대해 훨씬 더 낮은 효율을 제공하며 종종 두 상태 사이에서 매우 다른 효율 응답을 제공한다. 이것은 격자의 라인 주파수가 증가함에 따라 특히 분명하다. VPH 격자는 편광에 훨씬 덜 민감하며 편광 응답이 원활하게 변화하고 잘 이해된다는 추가적인 이점이 있다.

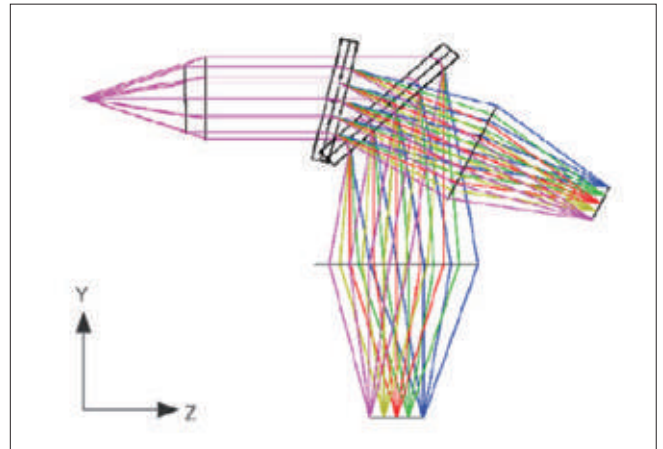
**잔상이 없고 산란이 작음**

룰드 격자(Ruled gratings)는 주기적인 롤링 오류로 인해 분산 평면에 나타나는 가벼운 아티팩트를 설명하는 데 사용되는 용어인 ‘고스트’가 발생하기 쉽다. VPH 격자는 잔상을 제거하도록 설계할 수 있다. 또한 직선형 격자보다 미광이 90% 적고 공간 균일성이 우수하며 투과 파면 오류가 매우 낮다. 이러한 요소는 모두 VPH 격자의 우수한 1차 회절 효율에 중요한 기여를 한다.

**컴팩트하고 유연한 광학 설계**

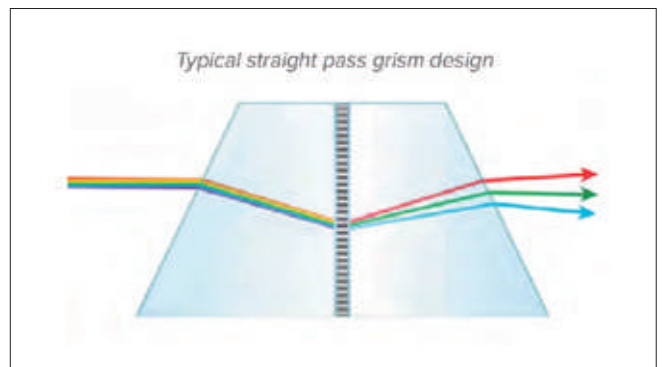
투과 격자는 Littrow 구성( $\theta_d = \theta_i$ )에서 작동하도록 투과 격자를 설계할 수 있으므로 광학 설계를 보다 컴팩트하게 만드는 매우 간

단한 방법이다. 일반적으로 투과 격자는 펄스 압축 시스템을 설계 하든 분광계를 설계하든 광학 엔지니어에게 더 많은 기하학적 옵션을 제공한다. 최종 결과는 VPH 전송 격자 주위에 설계된 시스템이 기존의 반사 격자 주위에 설계된 시스템보다 더 작고 가벼우며 저렴할 뿐만 아니라 정렬하기 더 쉽다는 것이다.



**GRISM**

두 개의 프리즘 사이에 끼인 격자를 ‘Grism’이라고 한다. 이 복합 광학은 각 요소로 인해 발생하는 빔 편차를 상쇄하면서 빛을 구성 요소로 분리한다. Grism은 직선 통과 분산 광학 또는 격자 단독으로 가능한 것보다 더 높은 분산을 가진 광학을 만드는 데 사용할 수 있다. 이미징, 천문학, 분광 부호화 공초점 현미경 및 기타 응용 분야에서 사용하기에 편리하다.



**크기 및 기판**

VPH 격자는 예상보다 훨씬 크게 만들 수 있다. 실제로 Wasatch Photonics에서는 천문 분광기용으로 최대 300mm 크기의 맞춤형

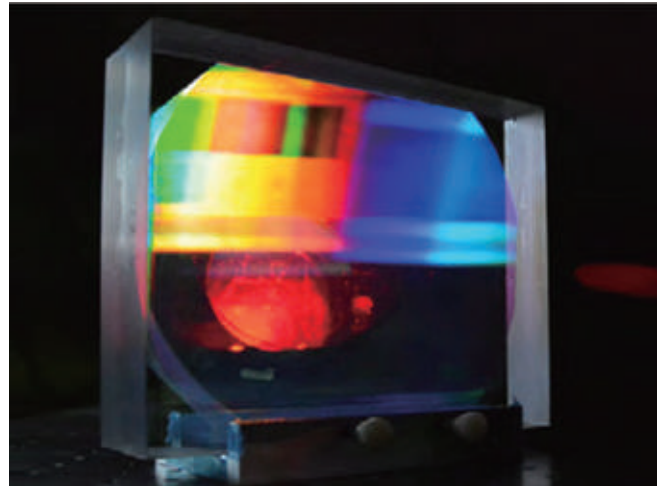
형 격자를 일상적으로 제조한다. 또한 대량 OEM 애플리케이션을 위해 8mm 만큼 작게 절단할 수 있다. 다양한 유형의 유리 재료가 제조에 사용될 수 있으며 가장 일반적인 기판은 N-BK7 또는 동급, B270i 및 용융 실리카(UV 옵션)이다.

**청소의 용이성**

‘청소가 불가능하므로 직선형 반사 격자를 만져서는 안된다. 모든 먼지나 지문은 남아 있어야 한다. 청소에서 발생하는 굽힘은 오염 자체보다 더 나쁘다’라는 것이 이것이 일반적인 이해다. 이와는 대조적으로 캡슐화된 VPH 격자는 다른 유리 광학 부품처럼 취급 및 청소가 가능하므로 제작에서 장기 사용에 이르기까지 모든 단계에서 훨씬 더 제조 친화적이고 비용을 절감할 수 있다.

**뛰어난 내구성**

VPH 격자의 광학 활성 부분은 2개의 기판 사이에서 밀폐되어 있어 뛰어난 열 안정성과 환경 성능을 제공하는 매우 견고한 구성 요소를 만든다. 많은 Wasatch Photonics 격자는 열화의 징후 없이 15년 이상 사용되어 왔으며 다른 격자는 거의 극저온에 사용되



었다. 각 격자는 고품질 표준에 따라 엄격하게 검사한다. 우리는 레이저 펄스 압축, 공간섭 단층 촬영, 천문학과 같은 중요한 응용 분야를 위한 고급 간섭계 측정 기능으로 광학 제품의 품질을 뒷받침한다. ④

자료제공: WasatchPhotonics([www.wasatchphotonics.com](http://www.wasatchphotonics.com))

**MOTION CONTROL** 월간 모션컨트롤

**MAGAZINE INFORMATION**

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.



- 1 그 동안 구축된 자동화설비 및 제조장치들을 독립적으로 운용하는데 그치지 않고, 생산제품의 특성에 적합하게 자동화기간 동작을 상호 유연하게 구축해 나갈 수 있도록 생생한 기술정보를 제공합니다.
- 2 제조장치의 고정도·고기능화를 위한 기 핵심기술인 모션 컨트롤을 비롯해 모션 엔지니어링을 위한 국내외 시장정보 및 해외선진 기술을 전파하고, 그들의 향후 발전방향을 제시하는 것으로 국내 산업 발전의 동반자로 자리매김 하고 있습니다.
- 3 공급자의 제품개발 및 마케팅 방향을 심층적으로 모색·분석하고 고객들의 니즈와 비즈니스 환경에 적합한 다양한 정보를 제시합니다.
- 4 국내외 언론 및 잡지 프로모션 경험을 통해 축적한 선진 기업의 과학적이고 합리적인 마케팅 기법을 적극 활용하여 여러분의 비즈니스 동반자가 되겠습니다.
- 5 본지가 구축하고 있는 15만여의 DB 중 엄선된 1만 5000명에게 매달 무료로 발송됩니다. 월간 모션컨트롤은 관련분야 국내 최대 발행부수와 체계적인 독자 DB를 통해, 관련 업계에 종사하고 있는 정확한 타깃 독자층을 대상으로 하는 가장 효과적인 광고전략 매체입니다.

에드몬드옵틱스

# 원근법의 오류 개선해주는 텔레센트릭 렌즈의 이점과 사양

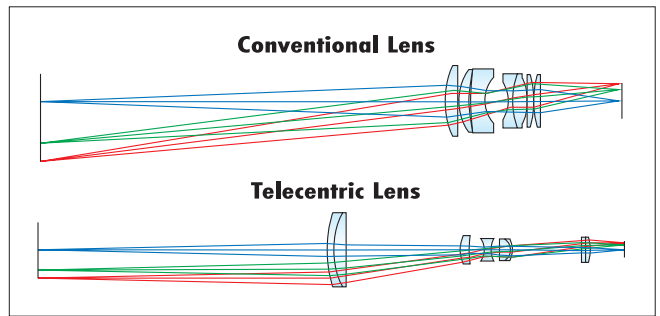
다양한 머신 비전 시스템의 성능을 극대화하기 위해서는 높은 정확도로 반복 측정할 수 있는 고정밀 계측 수행 능력이 매우 중요하다. 이러한 시스템의 경우 Telecentric lens(텔레센트릭 렌즈)를 사용하면 가능한 최상의 정밀도를 얻을 수 있다. 이번 기사에서는 Telecentric Lens 고유의 성능적 특성과 telecentricity가 시스템 성능에 어떠한 방식으로 영향을 미칠 수 있는지에 관해 다룬다.

## Telecentricity의 이점

Zero Angular Field of View:

Parallax Error 제거

일반 렌즈는 렌즈와 피사체 사이의 거리가 증가하면 배율이 낮아지는 시야각(angular field of view, AFOV)을 갖고 있다. 이는 인간이 시각을 통해 깊이를 인지하는 방식과 동일하다. AFOV는 원근법의 오류(perspective error)로도 알려진 시차(parallax)를 유발하는데 피사체가 움직일 경우(심지어 DOF 안에서 움직이는 경우에도) 배율이 바뀌면서 비전 시스템에서 관측되는 측정값이 변경되기 때문에 정확성이 떨어진다. Telecentric Lens는 비시야각(non-angular field of view)이 일정하기 때문에 표준 렌



<그림1> 일반 렌즈와 Telecentric Lens의 field of view 비교. 일반 렌즈의 angular field of view와 Telecentric Lens의 zero angle field of view를 주목해서 봐야 함.

즈의 시차 오류 특성을 제거할 수 있다. 렌즈로부터의 거리에 관계 없이 Telecentric Lens는 항상 동일한 FOV를 제공한다. Non-telecentric과 telecentric field of view 간의 차이점은 위에 있는 <그림1>에 나와 있다.

Telecentric Lens는 FOV가 일정하기 때문에 측정 용도에서 장점과 단점을 모두 갖고 있다. Telecentric Lens의 핵심 장점은 깊이에 관계없이 배율이 변화하지 않는다는 것이다. <그림2>는 각기 다른 작동 거리(WD)에서 Fixed Focal Length (non-telecentric) Lens(중앙) 및 Telecentric Lens(우측)로 촬영된 서



<그림2> Fixed Focal Length Lens의 angular field of view는 이미지에 parallax error를 유발하고 이로 인해 두 개의 육면체가 서로 다른 크기로 보이게 됨.



로 다른 두 가지 피사체를 보여준다. Telecentric Lens로 촬영한 이미지에서는 어떤 피사체가 앞에 있는지 구분할 수 없다. Fixed Focal Length Lens를 사용할 때는 더 작아 보이는 피사체가 렌즈로부터 더 멀리 떨어져 위치한 것이 분명하다.

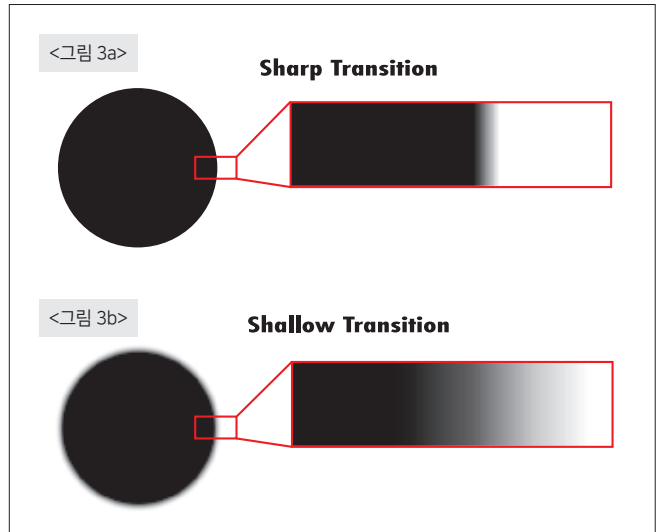
<그림2>는 작동 거리 변화에 있어 다소 극적인 모습을 보여주지만 시차 오류를 최소화하는 것이 중요하다는 것을 것을 나타낸다. 다수의 자동 검사 작업이란 이미징 시스템의 FOV 내에서 움직이는 피사체를 촬영하는 것으로서 부품의 위치를 완벽히 재현하기란 거의 불가능하다. 렌즈를 통해 촬영 중인 각각의 피사체에 대한 작동 거리가 동일하지 않으면 배율 이동(magnification shift)으로 인해 각각의 피사체에 대한 측정치가 달라진다.

배율 보정 오류(Fixed Focal Length Lens에서는 필히 발생)로 인해 서로 다른 결과를 출력하는 머신 비전 시스템은 확실한 솔루션이 아니기 때문에 높은 정밀도가 필수인 경우에는 사용할 수 없다. 대신 Telecentric Lens를 사용하면 컨베이어 진동이나 부품의 부정확한 위치 등과 같은 요인들로 인해 발생하는 측정 오류에 대해 걱정을 덜 수 있다.

Telecentric Lens는 일반 렌즈에 비해 심도(DOF)가 더 크다는 오해가 널리 퍼져 있다. DOF를 규정하는 것은 여전히 파장과 렌즈의  $f/\#$ 이지만 최상의 초점 양쪽에 대칭형 blurring이 생기면서 일반 렌즈보다 Telecentric Lens의 가용 DOF가 더 높은 것은 사실이다. 검사 대상 부품이 렌즈 쪽으로 이동하거나 렌즈로부터 멀어지면 이에 해당하는 AFOV(혹은 주광선)를 따르게 된다.

Non-telecentric lens에서 피사체의 초점이 맞았다가 초점을 벗어나면 AFOV와 관련된 시차(parallax) 및 배율의 변화로 인해 부품이 비대칭적으로 번져 보이게 된다. 하지만 Telecentric Lens를 사용하면 FOV에 각이 진 요소가 없기 때문에 대칭형으로 번져 보인다. 실제로 이는 모서리와 같은 특징들이 질량 위치(mass location)의 중심을 유지한다는 것을 의미한다. 즉, 머신 비전 시스템에 사용되는 알고리즘이 제대로 작동할 수 있을 정도로 충분히 콘트라스트가 높게 유지되는 한 피사체가 최상의 초점을 벗어나도 정확한 측정을 수행할 수 있다.

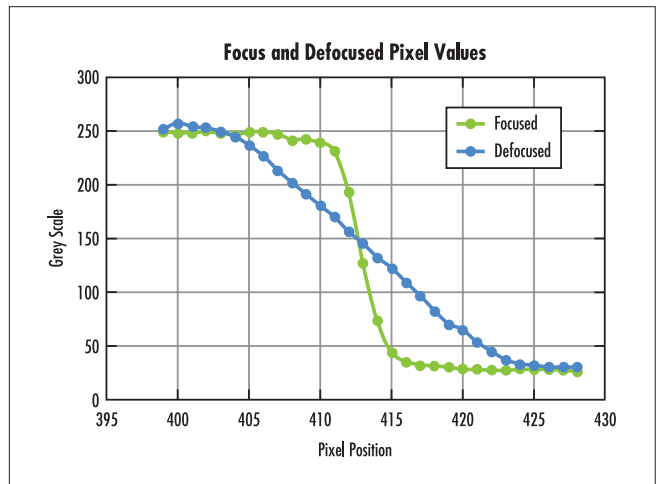
쉬워 보이지는 않지만 Telecentric Lens를 사용하는 일부 용도에서 blur를 유용하게 활용할 수 있는 방안도 있다. 예를 들어 <그림3a>에서 볼 수 있는 바와 같이 머신 비전 시스템을 사용해 핀의 중심부를 찾아야 할 경우 렌즈의 초점이 맞으면 흰색에서 검정색으로의 변화가 매우 빠르게 이루어진다. <그림3b>에서는 동일한



<그림3a>와 <그림3b> 동일한 핀을 초점이 맞은 상태와 맞지 않은 상태로 촬영한 이미지. 렌즈의 초점이 살짝 안 맞았을 때(b) 흰색에서 검정색으로의 전환이 더 많은 픽셀을 커버하기 때문에 오히려 유리한 점이 될 수도 있음.

핀이 살짝 초점을 벗어난 것으로 나타난다.

부품의 가장자리에 걸쳐 촬영한 라인 프로파일에서 이미지의 그레이 레벨 도표를 보면 <그림4>에서와 같이 살짝 초점을 벗어난 이미지의 경우 핀의 가장자리가 더 많은 픽셀에 걸쳐 퍼져 있기 때문에 선의 기울기가 훨씬 더 낮게 나타난다. Telecentric Lens의 대칭형 blurring으로 인해 중심이 이동하지 않고 보간해야 하는 서브 픽셀의 양이 감소하기 때문에 blur는 여전히 이용이 가능하다. 이는 센서 노이즈에 의해 발생하는 그레이 레벨 변동에 대



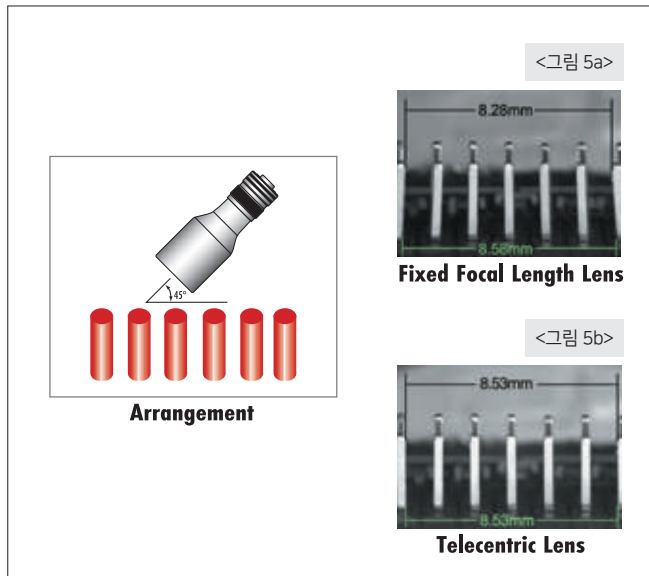
<그림4> 초점이 맞은 경우와 맞지 않은 경우의 가장자리 기울기 차이를 보여주는 도표. 초점이 맞지 않은 가장자리에는 추가 픽셀들이 포함되어 있어 서브 픽셀 보간법(sub-pixel interpolation)에 의존하지 않아도 가장자리를 찾기 용이함.

한 민감도를 감소시키고 보다 나은 신뢰성과 높은 반복성으로 핀의 중심부를 찾을 수 있도록 한다.

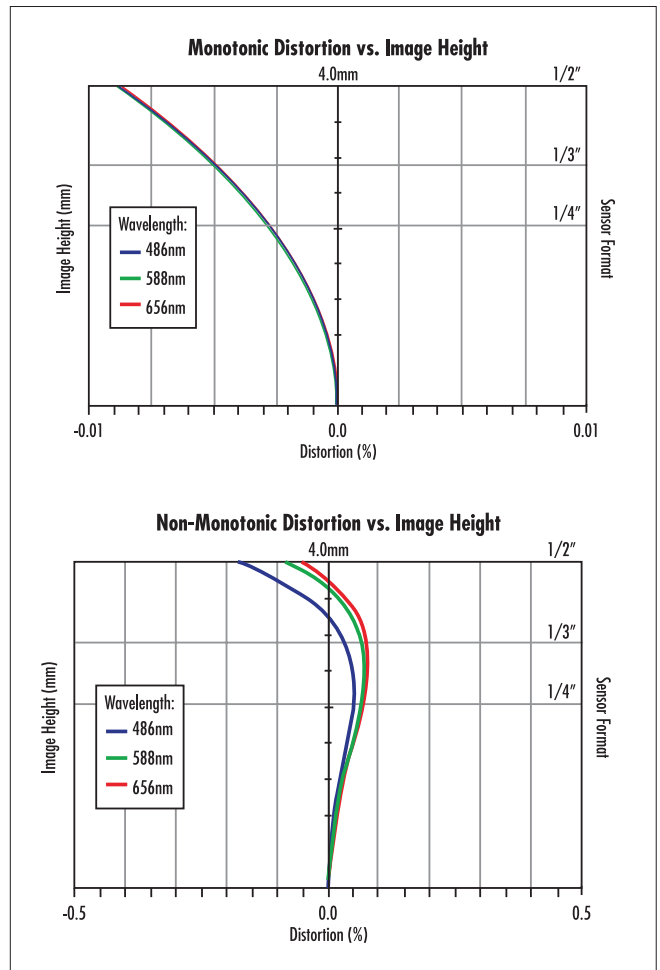
**왜곡 및 Telecentricity 사양**

계측 용도에 Telecentric Lens를 사용함으로써 얻을 수 있는 또 하나의 장점은 일반적으로 Telecentric Lens의 왜곡 값이 Fixed Focal Length Lens보다 낮다는 점이다. 왜곡(distortion)은 피사체의 실제 위치가 다른 위치에 있는 것처럼 보이게 하여 측정 정확도를 더욱 저하시킬 수 있다. 예를 들어 <그림5a>에서는 Fixed Focal Length Lens를 사용해 촬영한 회로 기판의 점퍼 핀을 볼 수 있는데 왜곡이 심하게 나타난다. 또한 왜곡은 non-telecentric lens 고유의 시차 오류와 함께 이미지 가장자리쪽 핀이 중심 쪽으로 구부러진 것처럼 보이게 만든다. 동일한 핀을 Telecentric Lens로 촬영하면 <그림5b>에서와 같이 실제로는 핀이 곧은 것이 명확히 드러난다.

왜곡을 이미지에서 보정하면 부분적으로 정확도를 개선할 수는 있지만, 시차가 여전히 존재해 오류가 야기된다. Telecentric Lens에서 왜곡 보정이 필요하지 않다는 것 이외의 다른 장점으로 소프트웨어가 수행해야 할 작업이 줄어 CPU 부하가 감소하고 시스템 처리량이 증가해 분당 계측할 수 있는 부품의 수가 늘어남에 따라 계측 프로세스를 더욱 신속하게 진행할 수 있는 점이 있다.



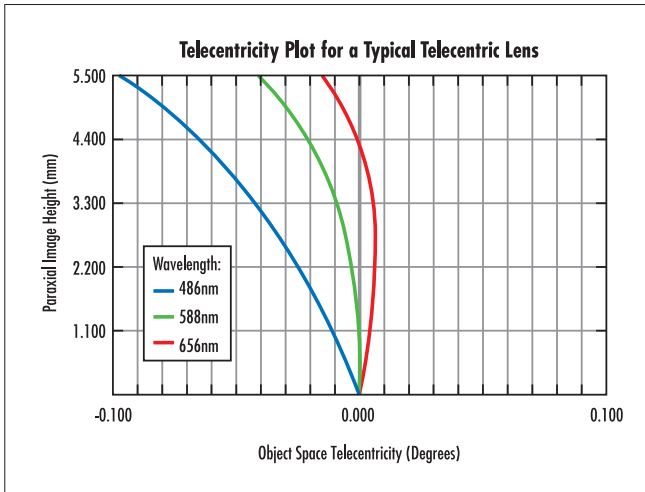
<그림5> 회로기판 위의 점퍼 비교. <그림5a>는 Fixed Focal Length Lens를 사용해 촬영한 이미지를 보여줌. <그림5b>는 Telecentric Lens를 사용해 촬영한 이미지를 보여줌. Telecentric 이미지에서는 핀이 구부러져 보이지 않는 점에 주목해야 함.



<그림6> Telcentric Lens의 monotonic distortion(위)를 non-monotonic 혹은 wave distortion(아래)과 비교한 모습.

Telecentric Lens는 이처럼 왜곡이 적은 경향이 있어서 <그림6>에서와 같이 Fixed Focal Length Lens보다 비단조파 왜곡(non-monotonic wave)에 취약하다. 일반적으로 왜곡의 규모가 매우 낮아 검사 대상 부품에 중요한 영향을 주지는 않지만 Telecentric Lens를 사용할 때 Telecentric Lens의 왜곡 사양을 확인하여 이미징 시스템을 올바르게 보정하는 것은 중요하다. 렌즈의 왜곡은 지정된 필드 포인트에서 0이 되더라도 기타 필드 포인트에서는 0이 아닐 수 있는 특성을 가지고 있어 단일 수치보다는 왜곡 도표를 사용하는 것이 더욱 바람직하다.

Telecentric Lens의 왜곡은 TV distortion 혹은 geometric distortion과 같이 두 가지 방법으로 지정된다. 둘 다 일반적으로 백분율 값으로 표기되지만 TV distortion의 값은 geometric distortion 값보다 항상 낮기 때문에 오해를 일으킬 수 있다.



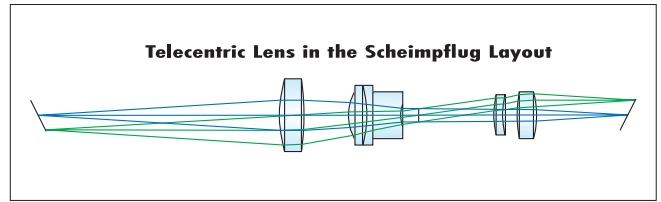
<그림7> 일반적인 Telecentric Lens의 Telecentricity 도표

Telecentric lens가 geometric distortion 값으로 지정될 때 주어지는 값은 렌즈가 수용할 수 있는 최대 센서 크기의 최대 필드 높이에 위치한다. 렌즈에 monotonic distortion이 있는 경우라면 지정된 값이 최고치에 해당할 것이다. 단, wave distortion의 경우에는 <그림6>을 통해 왜곡이 실제로 어떻게 규정되는지를 파악해야 한다.

이외 기타 관련 사양인 telecentricity는 보통 각도 단위로 지정되며, 렌즈의 잔류 시야각(residual angular field of view)이라고 생각할 수 있다. 안타깝게도 왜곡이 0인 렌즈는 없기 때문에 완벽한 Telecentric Lens도 존재하지 않는다. <그림7>은 1X Telecentric Lens의 telecentricity 도표를 보여준다.

<그림7>의 도표에서 볼 수 있는 세 가지 라인은 각각 서로 다른 파장(적, 녹, 청)에서의 telecentricity를 나타낸다. 이 도표에서 주목해야 할 가장 중요한 차이는 telecentricity가 파장에 따라 달라진다는 점이며, 이는 측정된 부품에 대한 정확도가 부품 검수에 사용되는 빛의 파장(색깔)에 따라 변할 수 있음을 의미한다. 절대적인 측면에서 이러한 변화는 미미할 수 있지만, 시스템을 설계할 때는 가능한 최대한의 정밀도를 유지하도록 해야 한다. 이와 같은 시스템의 경우 설계 과정에서 가급적이면 telecentricity에 최적화된 파장의 단색광을 사용하는 것이 가장 바람직하다.

피사체의 면이 경사져 있는 어플리케이션에서 Telecentric Lens는 왜곡이 적고 배율에 변화가 없기 때문에 Fixed Focal Length Lens를 대체할 수 있는 적절한 대안을 제시한다. 카메라



<그림8> Schemppflug 레이아웃에서 피사체와 이미지 면이 기울어진 1X Telecentric Lens.

또한 기울기를 조절하면, 경사진 피사체의 초점을 뚜렷하게 유지할 수 있다. 이를 바로 샤임플러그 조건(Schemppflug condition)이라고 한다.

샤임플러그 조건은 <그림8>에서와 같이 피사체 면과 이미지 면을 기울여 머신 비전 시스템이 관찰하고자 하는 깊이를 확장하는 방법이다. 기존의 렌즈에 샤임플러그 조건을 적용하면 keystone distortion이 발생하게 된다. 다만 배율은 깊이에 따른 변화가 없기 때문에 Telecentric Lens로는 keystone distortion을 입증할 수 없다. 부품을 기하학적 투영 방식으로 관찰할 때 원형은 타원형, 정사각형은 직사각형 등으로 보임에 따라 교정 시 주의를 기울여야 한다. ⑬

자료제공: 에드몬드옵틱스(www.edmundoptics.co.kr)

비전시스템 전문지



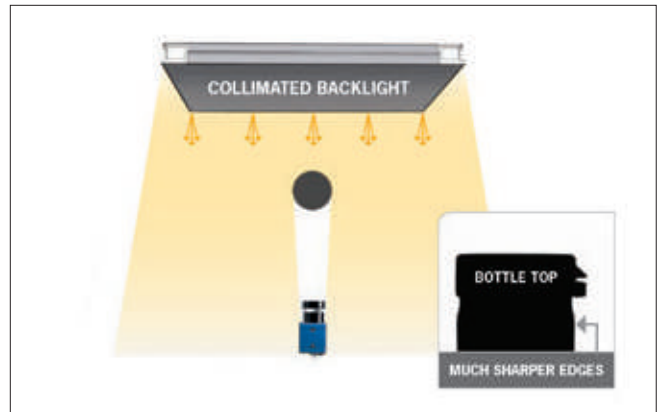
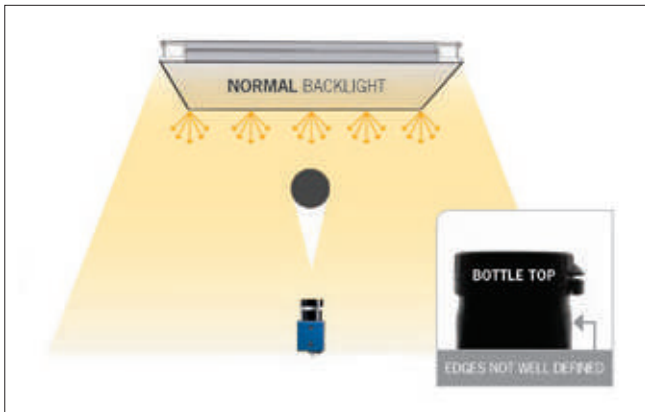
Industry 4.0과 스마트 공장에 필수 요소인 머신 비전!  
 국내 유일의 머신 비전 산업 전문지, 월간 VISION SYSTEM  
 이미지 프로세싱 시스템 구축을 위한  
 최신기술, 상품, 뉴스, 트렌드를 한권에 담다.



TEL. 02-824-9655 E-mail. visionsys@visionsystem.kr

TPL Vision

# 머신 비전을 위한 백라이트 ‘평행 조명’의 이점과 적용 분야



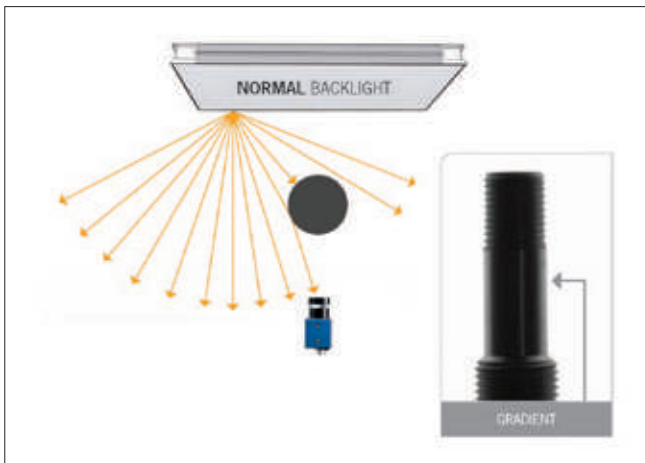
**평행 광이란?**

평행 광(collimated light)은 보다 선명한 이미지를 만들기 위한 머신 비전 애플리케이션에서 사용되는 일종의 백라이트(Backlight)이다. 이 백라이트는 특수 필름을 사용하여 기존 백라이트의 디퓨저에서 확산되는 빛을 차단한다.

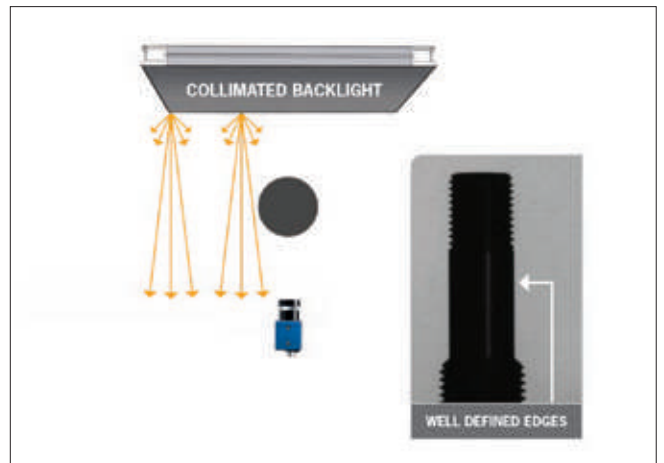
병 상단(Bottle top) 검사 애플리케이션에서 위의 그림의 왼쪽

이미지에서 백라이트 측면의 확산광이 병 상단을 ‘감싸는’ 것을 볼 수 있다. 평행 광은 이 효과를 제거하고 오른쪽 이미지에서 볼 수 있는 것처럼 가장자리가 더 선명한 흰색 실루엣에 완벽한 검은색을 만든다.

매우 정밀한 측정 응용 분야를 조명하는 가장 좋은 방법은 조명과 결합된 텔레센트릭 렌즈를 사용하는 것이지만 이것은 종종 많



▲ Normal Backlight- 백라이트의 확산광이 등근 부분 주위로 퍼져서 등근 부분의 전면이 그라데이션 또는 ‘래핑’이 표시된다.



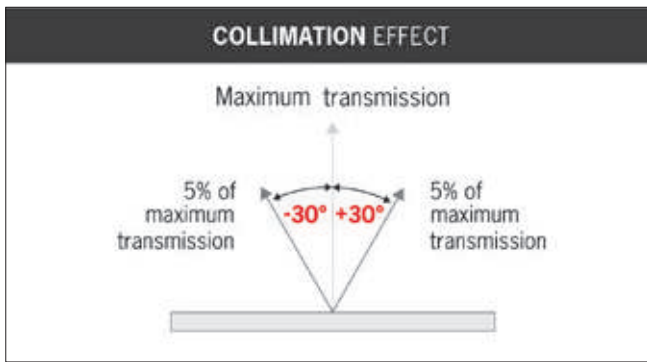
▲ Collimated Backlight- 평행 백라이트의 표면에서 나오는 빛은 좁다(±30°에서 5% 밝기). 이것은 더 명확하게 정의된 가장자리를 가질 수 있음을 의미한다.

은 응용 분야에서 너무 비싼 솔루션으로 간주된다. 이러한 응용 분야에 평행 백라이트 조명을 도입하면 사용자가 텔레센트릭 렌즈가 아닌 일반 C-마운트 렌즈를 사용하도록 전환할 수 있어 응용 분야에 상당한 비용 이점과 단순성을 제공한다. 평행 백라이트는 텔레센트릭 렌즈와도 작동하지만 검사 중인 부품과 빛 사이의 작동 거리가 중요하므로 신중한 설정이 필요하다.

평행광의 또 다른 장점은 투명 부품에 생성되는 효과이다.



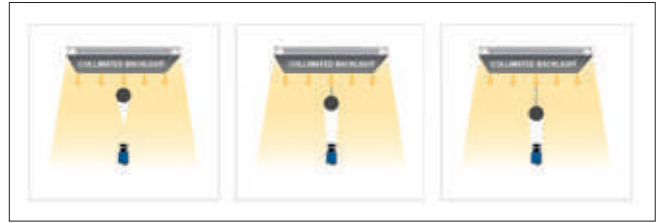
기존 백라이트(위의 그림 중 가운데 이미지)를 사용하면 부품의 모든 방향에서 들어오는 확산 조명이 검사 중인 투명 부품의 가장자리와 특징의 정의를 ‘흐리게’ 할 수 있다. 평행 광(오른쪽 이미지)을 사용하면 가장자리가 더 이상 바래지 않고 향상된 대비로 표시된다.



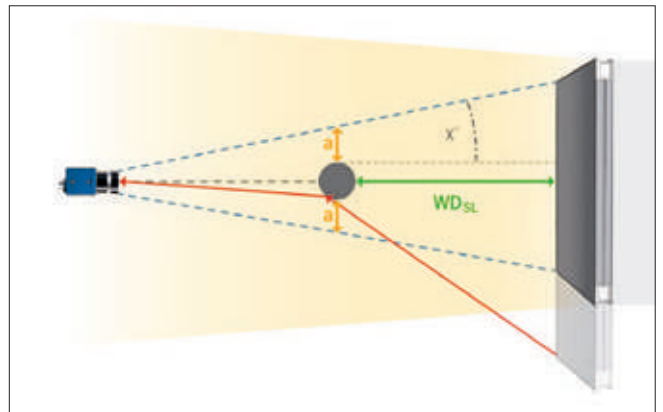
TPL Vision의 조명에서 시준 효과는 위의 그림에 정의되어 있다.  $\pm 30^\circ$  시야각의 빛은 여전히 보인다. 빛의 최대 투과율에서 이 밝기의 5%까지의 감소는 양쪽의 15~30° 영역에 있다.

**평행광의 설정은 어떻게?**

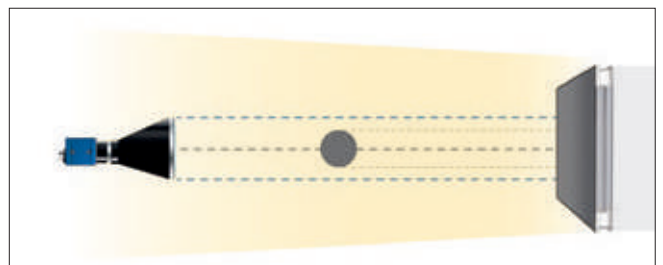
애플리케이션을 올바르게 설정하려면 작동 거리가 시준 효과에 어떤 영향을 미치는지 이해해야 한다. 또한 검사하는 샘플 유형에 따라 다르다. 둥근 부분부터 살펴보자.



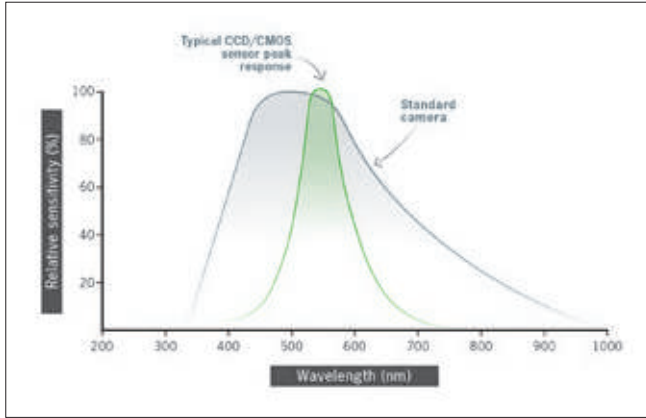
평행 광으로 원형 부품을 검사할 때  $\pm 30^\circ$  빔에 의해 생성되는 ‘래핑’ 효과를 줄이고자 한다. 이를 수행하는 가장 좋은 방법은 평행 광의 크기를 줄이고 샘플에서 빛까지의 작업 거리(WDSL, working distance from sample to light)를 늘리는 것이다. 이렇게 하면 아래 그림에서 각도  $x^\circ$ 가 줄어든다. 치수 ‘a’는 부품 주변의 시야 크기이며 파란색 선은 카메라의 시야를 나타낸다. 치수 ‘a’는 부품의 크기와 비전 시스템에 필요한 공차에 따라 다르다. 이상적으로 각도  $x^\circ$ 는 10° 미만이지만 이는 원형 또는 두꺼운 부품에 필요한 모서리 정의/정확도에 따라 다르다.



빛의 크기를 줄임으로써 둥근 부분을 감싸고 있는 원치 않는 빛이 제거된다. 더 큰 조명을 사용하는 경우 위의 그림의 빨간색 선은 원치 않는 ‘래핑(wrapping)’ 효과를 생성하는 카메라에 대한 조명 경로를 나타낸다.



카메라에 텔레센트릭 렌즈를 사용하여 각도  $x^\circ$ 를  $0^\circ$ 로 줄일 수 있다. 이렇게 하면 모든 카메라의 시야가 광축과 평행하게 된다. 또한 빛의 크기를 렌즈 직경으로 줄일 수 있다. 이는 가장자리의 최상의 정밀도를 위해 권장된다.



측정 정확도를 더 높이려면 대부분의 CCD/CMOS 센서가 스펙트럼의 녹색과 빨간색 대역(480 - 560nm) 사이에서 피크 응답을 가지므로 녹색 표시등이 권장된다.

**일반적인 애플리케이션?**

평행 백라이트의 두 가지 중요한 응용 분야는 측정 및 프로파일 검사를 위한 원형 부품 검사와 일반적으로 보기 어려운 기능을 강조하기 위한 투명 부품 검사이다.

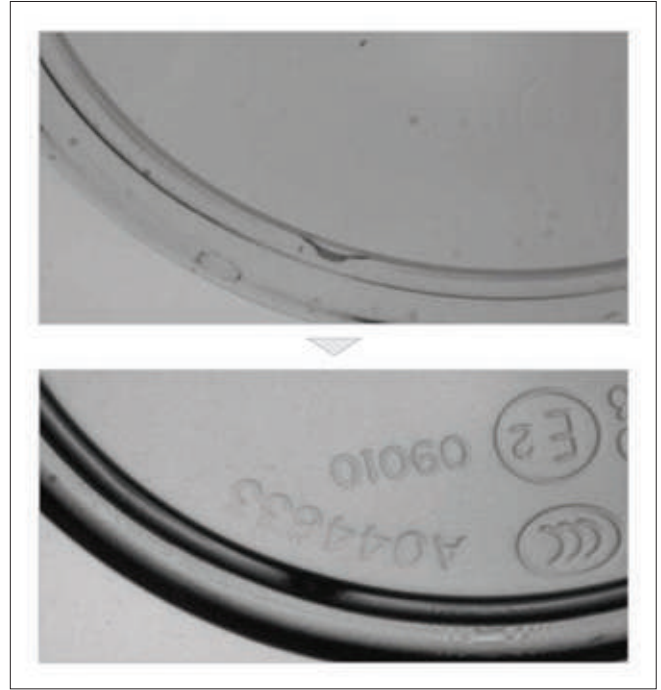
**1. 원형부품:** 원형 부품은 기존 백라이트를 사용할 때 항상 구성 요소 주위를 감싸는 빛의 문제가 있다. 이 문제는 평행 백라이트로 변경하여 더 선명한 이미지를 생성하고 더 많은 세부 사항을 나타내면 크게 줄일 수 있다.  $\pm 0.01\text{mm}$  범위의 높은 정밀도가 필요한 경우 평행광은 샘플에서 매우 멀리 떨어져 있어야 한다. 추가 측정 정확도가 필요한 경우 정확도를 더욱 향상시키기 위해 텔레센트릭 렌즈도 추가하는 것이 좋다. 평행 효과는 실의 품질 검사, 뚜껑 배치 확인, 두껍고 둥근 부품의 프로파일 분석에도 탁월하다.

**2 투명부품:** 투명 부품의 경우 평행 효과는 투명 유리 및 플라스틱의 결함 및 특징을 보기에 완벽하다. 이에 대한 2가지 예는 다음과 같다.

▲ 식품 포장 내부의 플라스틱 부품을 보면 부품의 가장자리가 매

우 명확하게 정의될 수 있다.

▲ 투명 플라스틱의 균열 및 돌출된 디테일을 볼 수 있다.



**TPL Vision에서 사용 가능한 조명**

TPL Vision은 평행 효과가 가능한 백라이트 제품을 2가지 갖고 있다. 하나는 더 작은 시야(fields of view)용이며 다른 하나는 더 큰 시야용이다. <sup>(1)</sup>

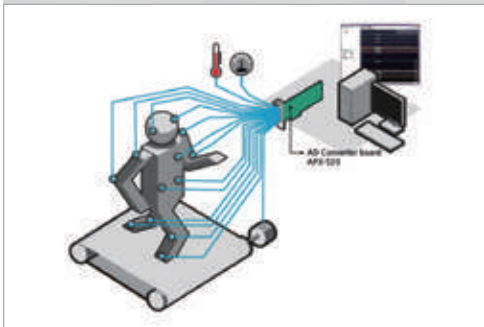
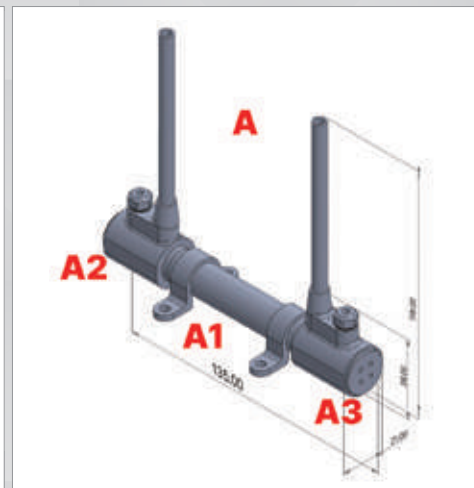
	CSBACK	CMBACK+
Minimum size	50x50mm	200x200mm
Maximum size	200x200mm	400x400mm
Increments (either direction)	50mm	100mm
Thickness	21mm	45mm
Power Supply (current control integrated)	24VDC	24VDC
Mounting	M4 threads on border	T-Slot on border, screw points in each corner
Surface Homogeneity*	90%	85%
Connector	M12 4P	M12 4P (T-power)
IP rating	40	40

자료제공: TPL Vision([www.tpl-vision.com](http://www.tpl-vision.com))

# 2024 Buyers Guide

구동·전달·제어 시스템 관련 엔지니어링 기술전문지 - www.motioncontrol.co.kr

## TECHNOLOGY REPORT \_ 341



VENDER DIRECTORY \_ 22

PRODUCT GUIDE \_ 131

DATA BANK \_ 207

SPOT LIGHT \_ 271

Mitsubishi Electric

## 기계의 성능을 좌우하는 ‘관성비’

### 모터 크기, 속도·토크 등 고려해 결정

모터 사이징은 모션 시스템 설계에서 가장 기본적인 작업 중 하나다. 그러나 가장 많이 잘못 수행되는 작업이기도 하다. 모터의 역할은 부하를 이동시키는 것이므로 순전히 애플리케이션에 맞는 충분한 토크와 속도가 있는지 여부만으로 선택하는 실수를 범하기 쉽다.

이러한 지나친 단순화는 문제를 일으킬 수 있는 소지가 있다. 모터는 단순히 부하를 이동하는 것 이상을 수행해야 한다. 원하는 방법과 시기에 포지셔닝이 되어야 한다. 불행히도 메커니즘과 부하 간의 상호 작용으로 인해 공진이 발생하여 오버슈트 및 확장된 안정화 시간과 같은 오류가 발생할 수 있다.

이 기사에서는 모터 관성에 대한 부하 관성의 비율이 성능에 어떤 영향을 미치는지, 규정 준수와 같은 추가 요소가 어떻게 작용하는지, 자동 튜닝과 결합된 적절한 크기 조정이 최상의 결과를 제공하는 데 어떻게 도움이 되는지 논의하려고 한다.

#### 모터 사이징의 중요성

아무도 나쁜 기계를 만들려고 하지 않지만, 너무 자주 원하는 성능과 실제 장비의 성능 사이에 큰 격차가 발생한다. 토크 및 속도 요구 사항만을 기반으로 모터 크기를 조정하는 것은 기계에 무한히 단단한 메커니즘이 있는 경우 잘 작동한다. 불행히도 샤프트, 커플링, 벨트, 볼스크류 및 기계 프레임과 같은 기계 구성요소는 모두 일정 수준의 규정 준수를 특징으로 한다.

모터는 부하를 이동하려고 할 때 적용된 힘, 부하 관성 및 기계적 컴플라이언스 간의 상호 작용은 특징적인 공진 주파수에서 기계의 진동을 유발시킨다. 이러한 진동은 부하가 명령된 위치 및 속도에 도달하는 것을 방지하는 오버슈트, 링잉

및 느린 동작으로 이어질 수 있다.

여러 축을 동기화할 때 각 축이 다른 축과 동시에 명령된 속도 및 위치에 지속적으로 있어야 하기 때문에 이는 훨씬 더 중요하다. 부하시 이 동기화가 유지되지 않으면 인쇄 품질이 저하되고 갠트리 시스템이 걸리며 일반적으로 기계가 설계된 대로 작동하지 않는다.

모터를 선택할 때 설계 팀은 지나온 경험 법칙에 자주 의존한다. 이러한 근사치는 조직 및 제품마다 다를 수 있는 특정 가정을 기반으로 한다. 문제는 기본 가정을 완전히 이해하지 않고 이러한 근사치를 사용하면 위에서 언급한 종류의 문제가 정확히 발생할 수 있다는 것이다.

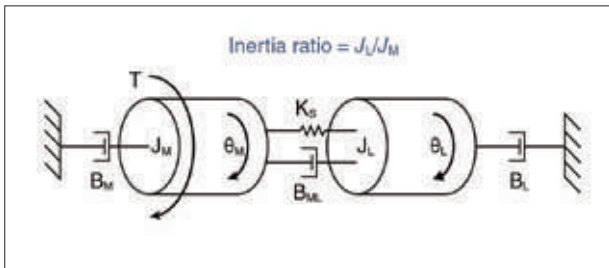
모터 크기를 설정량만큼 늘리면 실제로 문제를 해결하지 못하기 때문에 오류가 더 복잡해질 뿐이다. 기껏해야 필요한 것보다 더 큰 모터에 비용을 지불하게 됩니다. 최악의 경우 기존 문제를 악화시킨다. 엔지니어링의 모든 것과 마찬가지로 문제를 이해할 때까지 문제를 해결할 수 없다.

#### 부하의 관성

샤프트와 커플링을 통해 부하에 연결된 모터의 기본 모션 시스템부터 설명해본다(그림 1 참조). 모터 JM의 관성은 회전자, 인코더 및 선택적 브레이크의 관성으로 근사할 수 있다(이 기사의 목적을 위해 회전 회전자와 고정자가 있는 고전적인 회전 모터를 가정한다). 부하 관성  $J_L$ 은 샤프트, 커플링 및 부하와 같은 다른 모든 것을 포함한다. 이제 관성 비율을 다음과 같이 정의할 수 있다. 관성비율 =  $J_L/JM$

부하 관성에는 이동하는 도구나 제품 그 이상이 포함된다





<그림 1> 스프링 상수  $K_s$  및 점성 감쇠  $B_m$ ,  $B_x$  및  $B_l$ 을 갖는 샤프트를 통해 관성 모멘트  $J_L$ 을 갖는 부하에 연결된 관성 모멘트  $J_M$ 을 갖는 모터의 기본 모션 시스템.

는 점에 유의하는 것이 중요하다. 기어헤드 및 액추에이터도 커플링과 함께 기여한다. 시스템에 따라 부하 관성은 기어 감속 및 액추에이터의 여러 레이어에 의해 생성된 기여를 포함할 수 있다. 이 시점에서 로터 너머의 모든 것을 로터에 의해 '보이는' 반사된 관성  $J_L$ 이 있는 블랙박스로 간주하는 것이 유용하다.

스프링 상수  $K_s$ 가 있는 스프링으로 컴플라이언스를 모델링할 수 있다(그림 1 참조). 로터가 회전할 때 부하의 관성이 스프링을 감고 부하의 관성이 높을수록 더 많이 감는다. 이러한 규정 준수는 명령에 따라 부하를 배치하는 축의 기능을 저하시킨다. 감기/풀기 모션이 모터의 모션과 위상이 같을 때 원하는 모션이 추가되어 진동이나 불안정성을 유발할 수 있다.

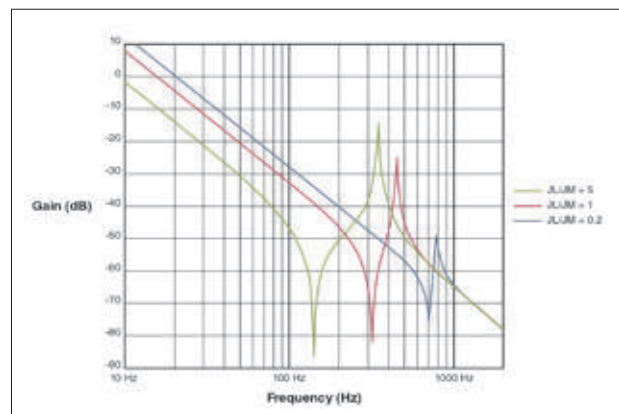
이것은 기계의 공진 주파수에서 발생한다. 이 공진은 그 효과를 줄이기 위해 기계적으로 감쇠 될 수 있다. 또는 메커니즘의 스프링 상수를 강화하거나 관성 비율  $J_M/J_L$ 을 줄임으로써 공진 주파수를 증가시킬 수 있다.

더 높은 공진 주파수는 전자적으로 필터링하기 더 쉽기 때문에 고품질 커플링을 선택하고 관성비를 줄이는 것이 성능을 개선하는 이상적인 방법이다.

대조적으로 감기/풀기 동작이 모터의 동작과 위상이 다를 때 모터의 원하는 동작의 일부 또는 전체를 취소한다. 이는 부하가 명령된 위치에 크게 뒤쳐지는 성능 저하로 이어진다. 극단적인 왕복 운동의 경우 하중이 전혀 움직이지 않을 수 있다.

효과를 더 잘 이해하기 위해 게인의 보드 플롯을 살펴보자(그림 2 참조). 여기서 이상적인 성능을 위해 시스템이 작동 주파수의 유효 범위에서 일관된 응답이 나오기를 기대한다.

곡선은 주파수가 증가함에 따라 게인이 감소하는 것을 보여 주지만 반공명 계곡과 공명 피크도 나타낸다. 기계의 속도가 증가함에 따라 예상대로 수행하다가 갑자기 매우 느리게 수행(반공진)하고 과도하게 응답(공진)하게 된다. 기껏해야 이 동작으로 인해 기계가 원하는 대로 배치되지 않을 수 있다. 최악의 경우 용지 걸림, 제품 손상, 장비 파손 또는 인명 피해를 유발할 수 있다.



<그림 2> 주파수 대 게인 플롯은 다양한 관성 비율에 대한 공진 및 반공진 지점을 나타낸다. 관성 비율을 높이면 주파수가 감소하면서 불안정한 영역의 크기와 대역폭이 증가하는 것에 주목해야 한다.

부드럽고 평평한 곡선이 있다면 서보 드라이브의 게인을 높일 수 있다. 그러나 그림을 간략히 살펴보면 높은 게인이 공진 피크 주변에서 치명적인 동작으로 이어질 수 있음을 알 수 있다.

확실한 해결책은 모션을 필터링하여 공명 피크에서 게인을 감소시킨 다음 전체 게인을 증가시켜 곡선을 위로 밀어 올리는 것이다. 관성 매칭이 중요한 시점이다. 그림에서 알 수 있듯이, 관성비가 높을수록 피크가 더 커지고 피크가 차지하는 대역폭이 커진다.

더 중요한 것은 관성비가 높으면 공진 및 반공진 피크가 더 낮은 주파수로 내려가 시스템의 유효 작동 대역폭이 크게 축소된다는 것이다. 모터는 부하를 이동하기에 충분한 토크를 가질 수 있지만 애플리케이션을 충족할 만큼 빠르고 원활하게 수행하지 못할 수 있다.

이러한 맥락에서 단순히 경험 법칙으로 모터의 크기를 정하는 것의 위험성이 명백해진다. 작동 조건 및 응용 분야에 대해

과도하게 높은 관성비를 가진 기계를 조합하는 것은 요구되는 성능과 실제 성능 사이의 격차를 유발하는 요인 중 하나다.

모터 크기는 속도 및 토크 요구 사항뿐만 아니라 전체 설계의 맥락 내에서 결정해야 한다. 축은 얼마나 빨리 움직여야 하고, 얼마나 많은 공간이 있는지 그리고 예산은 얼마인지 등의 모든 요구 사항으로부터 균형을 가장 잘 맞출 때까지 설계가 완료되지 않는다. 다행스럽게도 엔지니어는 문제를 해결하기 위해 적용할 수 있는 다양한 자유도를 가지고 있다.

**시스템 관점에서의 관성비**

관성 비율에 대한 경험 법칙은 경험 기반으로 정해졌지만 전반적으로 적용되어서는 안된다. 예를 들어 케이스 포장기의 픽 앤 플레이스 갠트리 로딩 제품은 5:1 또는 10:1의 관성 비율로 제작할 수 있으며 여전히 안정화 시간 및 부드러움에 대한 사양을 충족할 수 있다.

IC 펌프의 웨이퍼 처리 기계는 안정화 시간, 평활도 및 위치 정확도에 대한 요구 사항이 훨씬 더 엄격하다는 점을 감안할 때 1:1에 가까운 관성 비율이 필요할 수 있다.

높은 강성을 가진 고품질 구성 요소는 애플리케이션의 오버슈트 및 안정화 시간 요구 사항을 변경하지 않지만 이러한 구성 요소는 공진 주파수를 변경할 수 있으므로 설계자가 서보 모터를 선택할 때 더 큰 유연성을 허용한다.

로터리 애플리케이션에서도 마찬가지다. 예를 들어, 시스템에서 상당한 마찰이 있는 프레스 피드는 축 사이의 위상 오류가 거의 0이어야 하고 시스템의 고정밀 구성 요소가 거의 제공하지 않는 인쇄 프레스보다 훨씬 높은 관성으로 잘 작동할 수 있다. 공명 효과를 줄이기 위한 마찰, 요구 사항과 기계 구성 요소 및 허용 오차를 모두 이해함으로써 애플리케이션에 필요한 성능을 예측하고 설계할 수 있다.

각 공급업체의 구성 요소는 매개변수와 성능이 약간 다르기 때문에 한 시스템의 고유한 필터 세트, 피드백 해상도 및 내부 속도 주파수 응답과 잘 작동할 수 있는 경험 법칙이 다른 시스템의 고유 사양에서는 작동하지 않을 수 있다. 관성비는 사례별로 고려되어야 한다.

이전 플랫폼의 모터로 시작하여 5% 또는 10%의 안전 여유

를 추가하는 일반적인 관행은 과학보다 운에 더 의존하며 비용 효율적인 솔루션을 제공하지 않는다. 모터는 더 크고, 더 많은 전력을 소모하고, 더 비쌌 뿐만 아니라 더 큰 드라이브가 필요하다. 이 접근 방식은 또한 배율이 처음부터 이미 대형화된 모터에 적용되기 때문에 세대마다 문제를 복잡하게 만든다.

또는 설계자는 비용을 절감하거나 부품 번호를 줄이기 위해 더 작은 모터를 선택하여 다른 면에서 오류를 범할 수 있다. 이것은 큰 역효과를 불러일으킬 수 있다. 초기 자본 지출을 절약할 수 있지만 관성 비율을 높이고 공진 주파수를 작동 대역폭으로 밀어 넣을 위험이 있다.

모터 및 구성 요소의 크기를 너무 크게 또는 작게 지정하면 최적의 작동으로 이어지는 경우가 거의 없다. 어떤 경우에는 페널티가 예산을 초과하지만 대부분의 경우 페널티는 수준 이하의 장비 성능이다. 사양으로 시작하고 거기에서 새로운 모터를 선택하는 것이 좋다.

**마법의 총알 '기어박스'**

모터 크기를 늘리는 것이 관성비를 향상시키는 유일한 방법 또는 최선의 방법은 아니다. 질량을 줄여 부하의 관성을 줄이는 것이 성능 향상을 시도하는 가장 좋은 방법이다. 기어박스는 초과 속도 기능을 토크로 변환하므로 동일한 부하에 대해 더 작은 모터를 사용할 수 있다. 이전 논의를 기반으로 하면 기어박스의 관성이  $J_L$ 에 추가된다. 관성비를 증가시켜 공진 문제를 악화시킬 것으로 예상하지만 그렇지 않다.

모터에 연결된 기어비  $N$ 이 있는 기어박스의 경우 출력 토크  $\tau_n$ 는  $N$ 으로 선형으로 확장되는 반면 각속도  $\omega_n$ 는 역으로 이동한다.

$$\tau_\phi = \tau_m / N$$

$$\omega_\phi = \omega_n / N$$

기어박스의 진정한 이점은 모터에서 볼 수 있는 반사 부하 관성을 크게 줄이는 것이다.

$$J_R = J_L / N^2$$

다시 말해 기어박스를 추가하면 각 단계에서 감소의 역제곱

만큼 반영된 관성이 확장된다. 이것은 더 작은 모터와 기어박스의 추가된 관성을 보상하는 것 이상으로 기어박스를 모터 사이징의 '마법의 총알'로 만든다. 예를 들어 5:1 기어박스에서 6:1 기어박스로 간단히 전환하고 모터의 최대 속도 기능을 사용하면 관성비를 44%, 토크를 20% 향상시킬 수 있다. 이 조합이 초과 토크 기능을 생성하고 속도 요구 사항을 충족하면 더 작은 모터를 사용할 수 있다.

항상 그렇듯이 절충안이 있다. 이 접근 방식은 모터 비용을 절약하지만 기어박스는 비용과 잠재적으로 유지보수가 추가한다. 기어박스와 결합된 더 작은 모터의 다른 이점으로는 에너지 소비 감소, 전기 인클로저 크기 감소, 기계적 설계 유연성 향상 등이 있다.

위의 간단한 예를 들었지만 반사된 관성은 각 단계에서 방정식 4에 따라 관성 스케일링을 사용하여 여러 수준으로 나눌 수 있다. 단순한 기어박스와 부하 대신에 축에 벨트 감속기를 구동한 기어박스와 부하를 차례로 포함할 수 있다. 각 지점에서 기계적 구성 요소는 토크의 기계적 이점을 제공할 뿐만 아니라 반사된 관성이 더욱 확장된다.

### 미쓰비시전기 'MR-J4'

기계적 설계가 최적화되면 다음 단계는 시스템의 전기 기계적 특성을 사용하여 성능을 향상시키는 것이다. 이상적으로는 기계가 모든 속도에서 일관되게 응답할 수 있도록 플랫폼이 필요하다.

그러나 <그림 2>에서 볼 수 있듯이 계인은 일반적으로 주파수가 증가함에 따라 떨어진다. 시스템의 응답성을 높이기 위해 계인을 높일 수 있지만 반공진 및 공진 피크 주변의 주파수 대역에서 시스템 동작은 기껏해야 불규칙하다. 솔루션은 서보 드라이브의 제어 루프 튜닝 및 필터링 기능을 사용하여 성능을 극대화하는 것이다.

모터를 선택하고 설치하는 것이 전투의 절반에 불과했던 때가 있었다. 축이 제대로 작동하도록 하기 위해 엔지니어는 비례, 적분 및 미분(PID) 계인을 제어하는 전위차계를 조정하여 서보 드라이브의 출력 신호를 공들여 조정해야 했다.

이 PID 루프 튜닝 기술은 며칠은 아니더라도 몇 시간이 걸릴



<그림 3> MR-J4 자동 튜닝 드라이브는 반공진 및 공진 스파이크를 방지하기 위해 사전 튜닝을 적용하고 실시간으로 성능을 최적화하기 위해 사후 자동 튜닝을 적용한다.

수 있는 프로세스였다. 미쓰비시전기의 'MR-J4'와 같은 고성능 드라이브는 시스템 피드백을 적용하여 자동으로 조정하고 여러 유형의 필터를 활용하여 공진을 보상하고 계인을 평탄화 한다.

MR-J4는 성능을 최적화하기 위해 결합되는 사전 예방적 및 사후적 조정 기능을 갖추고 있다. 사전 튜닝을 위해 드라이브는 한 쌍의 진동 억제 제어 필터로 시작한다. 이 필터는 메커니즘과 정적 부하 관성의 조합에 고유한 정적 진동 모드에서 발생하는 공진 피크를 줄이거나 제거하도록 설계되었다.

반응형 자동 튜닝 프로세스는 애플리케이션의 실제 명령 시퀀스를 사용하여 축의 동작을 관찰하는 것으로 시작된다. 드라이브는 결과를 이상적인 가상 '관찰자' 시스템의 결과와 비교한다. 실제 시스템과 이상적인 시스템의 편차를 기반으로 드라이브는 부하 관성 비율 결정을 포함하여 기계 시스템을 특성화하고 이러한 시스템 특성을 기반으로 제어 루프 및 필터 매개변수를 최적화한다.

최적화된 루프 및 필터 설정은 응답을 최대화하고 오류를 최소화하기 위해 공진의 영향을 보상하기 위해 후속 명령 신호를 조정한다. 부하 관성과 같은 시스템 특성이 갑자기 부품을 집어 올리거나 롤 재료 롤을 푸는 동안 천천히 변경함에 따라 시스템은 광범위한 작동 조건에서 일관된 성능을 보장하기 위해 최적의 설정을 지속적으로 결정한다. <sup>15</sup>

자료 제공: [www.mitsubishielectric.com](http://www.mitsubishielectric.com)

Portescap

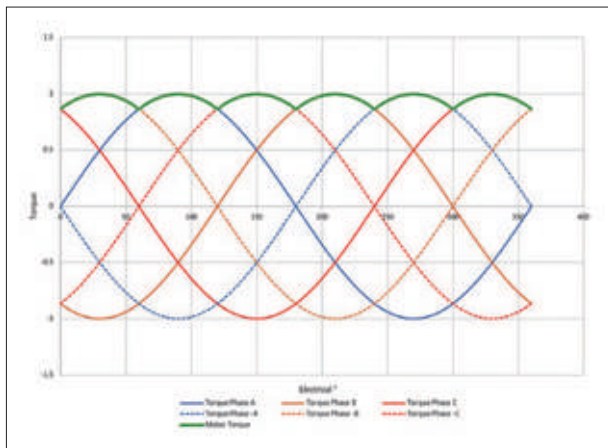
# 스테퍼 모터의 풀아웃 및 풀인토크 곡선 이해와 측정 방법

## 스테퍼 모터와 BLDC 모터 비교

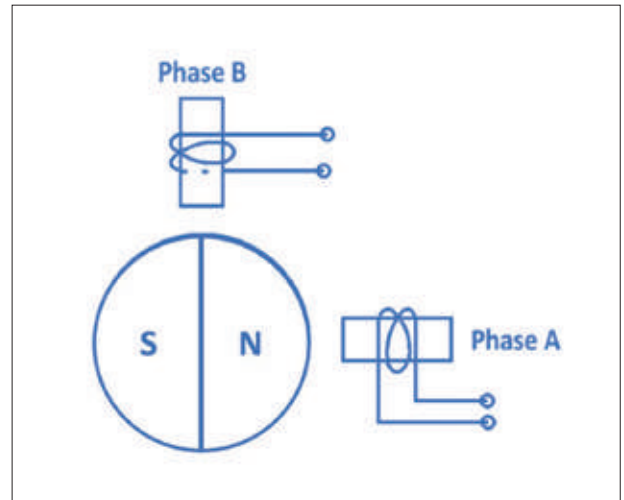
<그림1>은 6단계 정류가 있는 3상 BLDC 모터에서 발생하는 토크를 보여준다. 모터에 통합된 홀 센서의 피드백은 회전자 위치를 추적하는 데 사용된다.

이 정보는 회전자와 고정자의 자기장 사이에  $90^\circ \pm 30^\circ$ 의 각도를 유지하기 위해 적절한 순간에 3상의 정류를 허용한다. 작은 전류 리플이 있지만 모터에 의해 생성된 토크는 상당히 안정적이며 회전자 위치에 크게 의존하지 않는다. 보다 정확한 회전자 위치 피드백을 위해 고해상도 인코더를 사용하면 토크 리플이 거의 0으로 감소한다.

<그림2>는 스테퍼 모터의 간단한 버전을 보여준다. 회전자 역할을 하는 한 극 쌍이 있는 자석과 고정자에 위치한 두 개의 개별 위상이 있다. 이 디자인은 한 번의 기계적 회전에 대해 4개의 전체 단계를 제공한다. 각 위상에 적용되는 연속 전류



<그림1> BLDC 모터의 위상 및 모터 토크

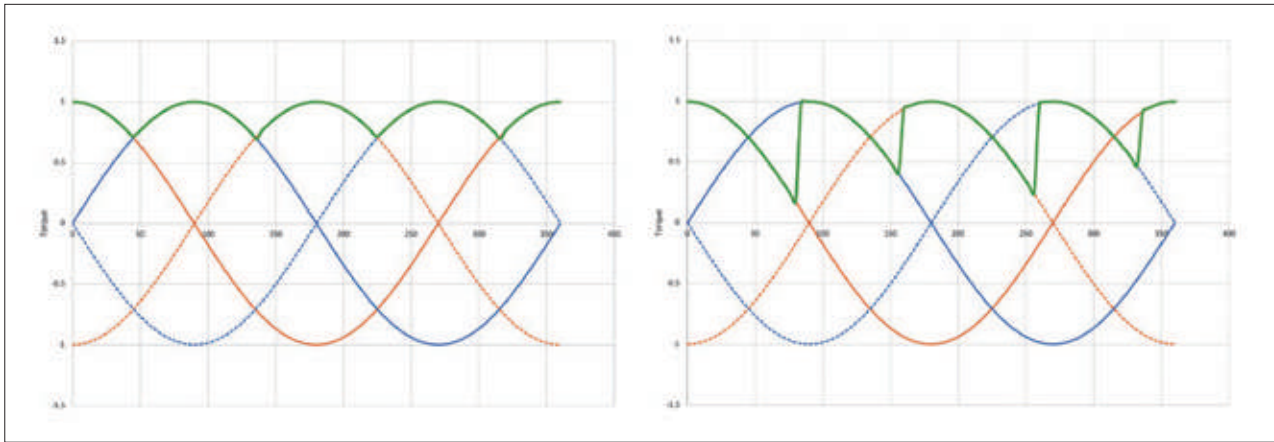


<그림2> 한 극 쌍이 있는 스테퍼 모터

를 보여주는 결과적인 토크 곡선은 <그림3>(파란색 및 주황색 그래프)에 나와 있다. 모터가 한 번에 단상만 가능한 Full Step으로 구동되면 A, B, -A, -B의 순서로 전류가 흐른다.

<그림3>의 녹색 그래프는 모터 샤프트에서 발생하는 토크를 보여준다. BLDC 모터와 달리 스테퍼 모터의 모터 토크는 회전자 위치에 따라 크게 달라진다.

스테퍼 모터는 일반적으로 비용 효율적이고 단순한 설계를 달성하기 위해 회전자 위치 피드백 없이 개방 루프 모드에서 구동된다. 따라서 정류는 현재 회전자 위치를 알지 못한 채 외부 신호(초당 단계)로 발생한다. 이상적인 정류는 회전자가 두 위상 사이에 정확히 위치할 때 위상의 전류를 활성화한다. 그러나 개방 루프(즉, 회전자 위치 피드백이 없는 경우)에서는 회전자가 항상 이상적인 위치에 있지 않을 수 있다. 풀아웃



<그림3> 왼쪽 그림은 2상 스텝퍼 모터의 '이상적인' 정류이며, 오른쪽 그림은 2상 스텝퍼 모터의 현실적인 정류(개방형 루프)

토크에 안전 계수를 적용하여 스텝퍼 모터의 크기를 결정할 때 이 불확실성을 고려해야 한다.

### 스텝퍼 모터 풀아웃 토크 탐색

#### 풀아웃 토크 측정 방법

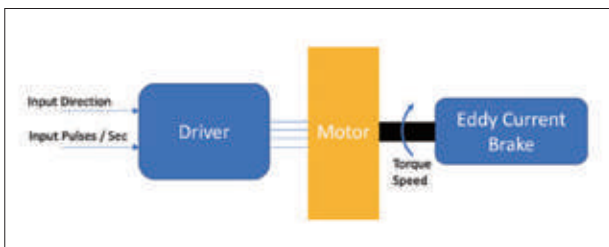
최대 풀아웃 토크가 어떻게 정의되는지 더 잘 이해하려면 측정 방법을 살펴보는 것이 중요하다. 일반적으로 풀아웃 토크는 다음 조건에서 측정된다.

- 모터에 부하 없음
- 개방 루프 모드
- 특정 운전자 한 명과 함께

에 연결된다.

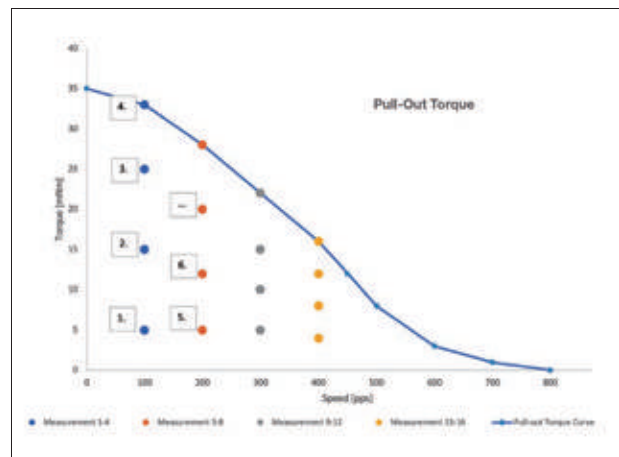
측정 자체는 다음과 같이 수행된다.

1. 모터가 부하 없이 시작되고 시작하기 위해 초당 100펄스 (또는 pps)의 다소 낮은 속도로 시작된다.
2. 모터가 동기화를 잃을 때까지 브레이크 시스템을 사용하여 모터 샤프트에 증가하는 부하가 가해진다.
3. 동기화를 잃지 않고 모터가 100pps로 회전할 수 있는 최대 부하가 저장된다.
4. 1-3단계가 반복되지만 속도가 더 빨라진다 (예: 200pps 등).



<그림4> 풀아웃 토크 측정을 위한 설정

<그림4>는 풀아웃 토크에 대한 측정 설정을 보여준다. 모터는 회전 방향과 펄스 신호를 전송하여 모터의 속도를 정의하는 드라이버에 연결된다. 모터 샤프트는 모터에 가변 부하를 적용할 수 있는 가변 브레이크 시스템(예: 와전류 브레이크)



<그림5> 풀아웃 토크 곡선의 예

3단계에서 측정된 각 속도에 대한 최대 부하 값은 모터의 풀아웃 토크 곡선을 나타내며 <그림5>에 설명되어 있다. 공진으로 인해 특정 속도는 모터의 불규칙한 동작을 유발할 수 있으므로 피해야 한다. 풀아웃 토크 다이어그램에 추가로 표시된다.

**실제 풀아웃 토크**

실습에서 풀아웃 토크 곡선은 개방 루프에서 모터를 안전하게 구동할 수 있는 토크 및 속도 범위를 정의하는 데 사용된다. 최대 부하 토크의 경우 최대 사용 가능한 풀아웃 토크(그림6에서 파란색 실선으로 표시됨)와 비교하여 일반적으로 30%의 안전 계수가 고려된다(그림 6에서 파란색 점선으로 표시됨).

또한 풀아웃 토크는 모터의 최적 가속 프로파일을 결정하는 데 사용된다. <그림 6>에 표시된 예에서 모터는 적십자로 표시된 작업점에 도달해야 한다. 모터를 필요한 속도로 가속하는 방법에는 두 가지가 있다.

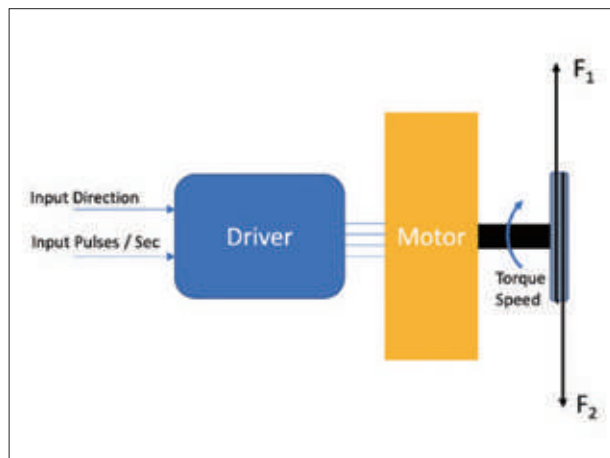
1. 원하는 작업 지점에서 사용 가능한 최대 풀아웃 토크만 고려하면 모터는 일정한 토크로 선형 가속한다. 사용 가능한 풀아웃 토크의 최소 범위가 사용되며 파란색 사각형으로 표시된다.
2. 보다 정교한 방법은 사용 가능한 풀아웃 토크를 기반으로 가속 토크를 조정하는 것이다. 저속에서는 더 높은 풀아웃 토크를 사용하여 더 빠르게 가속할 수 있다. 이로 인해 비선

형 가속이 발생하여 원하는 속도에 더 빨리 도달한다. 사용 가능한 풀아웃 토크의 전체 범위가 사용되며 주황색 사각형으로 표시된다.

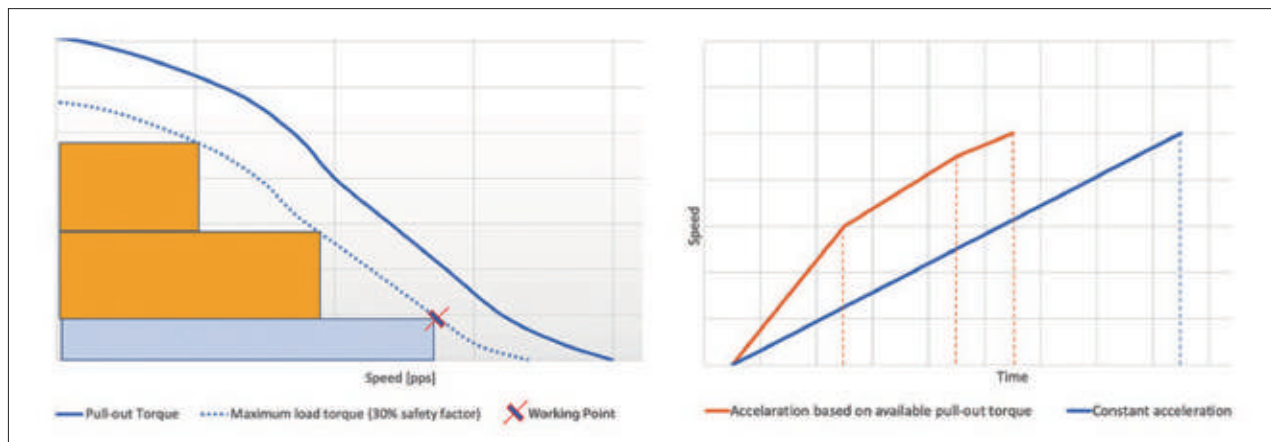
**스텝퍼 모터 풀인 토크 탐색**

**풀인 토크 측정 방법**

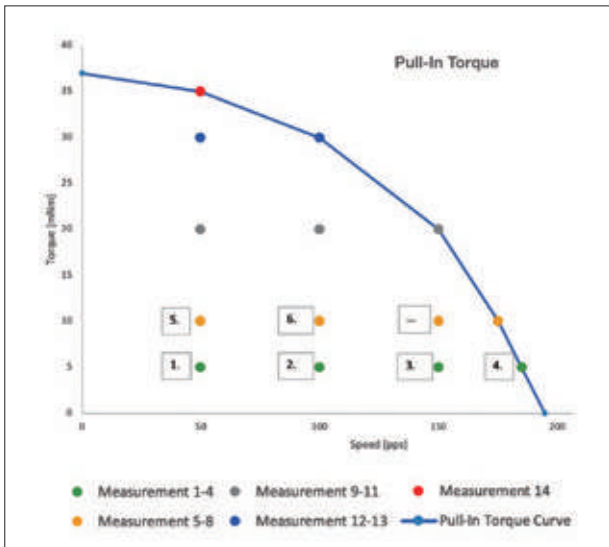
예를 들어 풀인 토크는 <그림7>에 표시된 설정으로 측정할 수 있다. 디스크가 모터 샤프트에 장착되고 코드가 디스크 주위를 감싼다. 코드의 인장력 F1 및 F2가 측정되고 이러한 힘의 차이는 디스크의 직경에 따라 모터에 부하 토크를 생성된다. 모터 샤프트의 결과 부하는 부하 관성이 무시할 수 있는 순수



<그림7> 풀인 토크 측정을 위한 설정



<그림6> 사용 가능한 풀아웃 토크 기반 가속도와 비교한 일정한 가속도



<그림8> 풀인 토크 곡선의 예

한 마찰 토크로 구성된다. 따라서 측정 중에 존재하는 유일한 관성은 모터의 회전자 관성이다. 모터는 개방 루프 모드에서 드라이버에 연결되며 전체 측정은 가속 램프 없이 수행된다. 측정은 일반적으로 다음과 같이 수행된다.

1. 모터에 낮은 부하가 가해진다.
2. 드라이버가 낮은 속도로 설정되고 활성화된다. 모터가 기동할 수 있으면 동일한 단계가 더 빠른 속도로 반복된다.
3. 모터를 시작할 수 없으면 주어진 부하에 대한 최대 시작 주파수를 찾는다.
4. 그런 다음 1-3단계를 더 높은 하중으로 반복한다.

3단계에서 캡처한 최대 속도 값은 <그림8>에 표시된 풀인 토크 곡선을 나타낸다. 일반적으로 모터 공급업체는 무부하 모터의 풀인 토크 곡선을 제공하고 하나의 특정 드라이버로 측정한다. 실제 애플리케이션에서는 모터 샤프트에 작용하는 추가 관성이 모터의 사용 가능한 풀인 토크를 감소시키므로 부하의 관성도 고려해야 한다. 요약하면 스테퍼 모터의 풀인 토크에 영향을 미치는 요소는 다음과 같다.

- 모터의 특성(예: 회전자 관성)
- 모터 축에 부착된 관성의 관성
- 모터의 총 부하 토크

### 실제 풀인 토크

실제로 스테퍼 모터의 크기를 결정할 때 풀인 토크가 사용되는 두 가지 주요 상황이 있다.

- 모터 가속이 필요하지 않은 슬로우 모션의 경우 고정된 초당 단계 수를 사용하여 원하는 속도로 모터가 직접 시작된다.
- 경우에 따라 풀인 토크를 알아야 하는 이 공진 주파수보다 높은 속도에서 시작하여 스테퍼 모터의 고유 공진 주파수를 피할 수 있다.

### 풀아웃, 풀인 토크 곡선 이해하는 것이 중요

애플리케이션에 적합한 스테퍼 모터를 선택할 때 모터의 풀아웃 및 풀인 토크 곡선을 이해하는 것이 중요하다. 풀아웃 토크 곡선은 동기화를 잃지 않고 특정 속도로 구동할 때 모터가 전달할 수 있는 최대 토크를 정의한다. 풀아웃 토크를 초과하면 모터가 동기화되지 않아 불규칙한 동작이 발생한다. 이것이 최대 부하 토크에 대해 약 30%의 안전 계수를 고려해야 하는 이유이다.

사용 가능한 최대 풀아웃 토크를 사용하는 비선형 가속을 통해 원하는 속도에 더 빨리 도달할 수 있으므로 매우 역동적인 동작이 필요한 응용 분야에 대해 모터를 최적화할 수 있다. 엔코더를 사용하여 폐쇄 루프에서 모터를 구동하면 안전 계수를 건너뛰고 모터의 최대 풀아웃 토크를 사용할 수 있다. 이 경우 모터는 브러시리스 DC처럼 구동된다.

많은 모터 공급업체가 풀인 토크 곡선을 제공하지만 모터가 가속 램프 없이 시작할 수 있는 최대 속도와 토크를 정의한다. 일반적으로 모터 공급업체는 부하 토크나 관성이 없고 특정 드라이버로 측정된 모터의 풀인 토크 곡선을 제공한다. 모터에 추가 부하 관성이 작용하는 애플리케이션의 경우 모터 공급업체에 문의하여 사용 가능한 풀인 토크를 계산하는 것이 가장 좋다. 경우에 따라 풀인 토크를 알아야 하는 공진 주파수보다 높은 속도에서 모터를 시작하여 스테퍼의 고유 공진 주파수를 피할 수 있다. <sup>15</sup>

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

PI코리아

# 에어 베어링이 기계식 베어링보다 우수한 7가지 이유

정밀 포지셔닝 및 자동화 애플리케이션에서 고성능 모션 스테이지 및 모션 컨트롤러는 매우 중요하다. 차세대 기계나 프로세스를 개발할 때 모션 시스템 설계자는 기계식 베어링을 사용할지 에어 베어링을 사용할지 고민한다. 크로스 롤러 베어링 및 재순환 볼 베어링과 같은 기계식 베어링은 정밀 모션 제어와 포지셔닝 애플리케이션에서 널리 사용된다. 그러나 수명, 파티클 생성, 재현성, 각도 정확도, 런아웃, 진직도 및 평탄도와 같은 매개변수가 중요한 시나리오에서는 에어베어링이 더 나은 선택지가 될 수 있다.

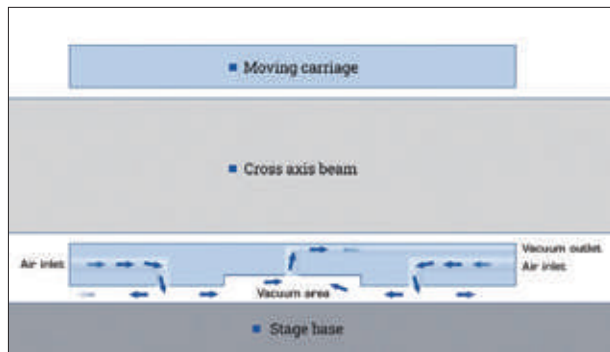
에어 베어링은 에어 하키 테이블의 원리와 유사하게 부하를 지지하기 위해 압축된 깨끗한 공기 또는 가스의 박막을 사용한다. 가압 가스가 베어링의 고정 파트와 동작 파트를 분리하는 층을 생성하므로 두 파트 사이에서 접촉이 일어나지 않는다. 에어 베어링에는 두 가지 기본 유형이 있는데, 하나는 수백만 개의 서브 마이크로미터 크기의 구멍이 있는 다공성 베어링이고, 또 하나는 소형 통합 오리피스스가 있는 베어링이

다. 두 경우 모두 설계자는 전체 베어링 영역에 걸쳐 균일한 압력을 달성해야 한다.

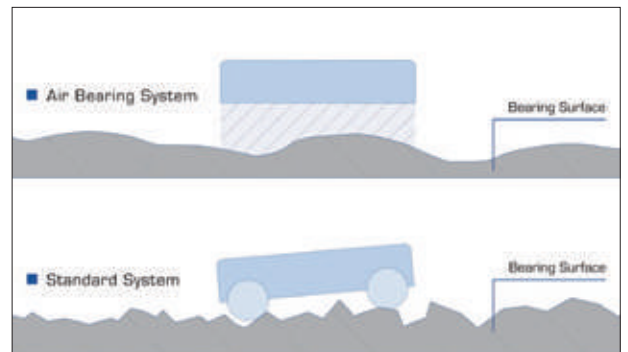
에어 베어링 표면은 최고 허용 오차까지 정밀하게 연마되고 하드 코팅된다. 접촉이 없으므로 기존 베어링이 갖고 있던 마찰, 마모, 재윤활과 같은 문제를 방지한다. 그 결과 에어 베어링은 고속 모션 애플리케이션과 정밀 포지셔닝, 특히 가동 시간 및 신뢰성 요구사항이 높은 24x7 자동화 애플리케이션에서 상당한 이점을 제공한다.

## 정밀 모션 및 포지셔닝 애플리케이션에서 에어베어링 사용의 7가지 이점

1. 유지보수가 필요 없는 사실상 무제한의 수명, 클린룸 호환  
에어 베어링은 구성 요소 간의 기계적 접촉 없이 작동하므로 유지보수, 정기 검사 또는 재윤활 사이클이 필요하지 않다. 또한 크로스 롤러 베어링에서 잘 알려진 cage migration 이슈도 없다. 따라서 클린룸 애플리케이션에 이상적이다.

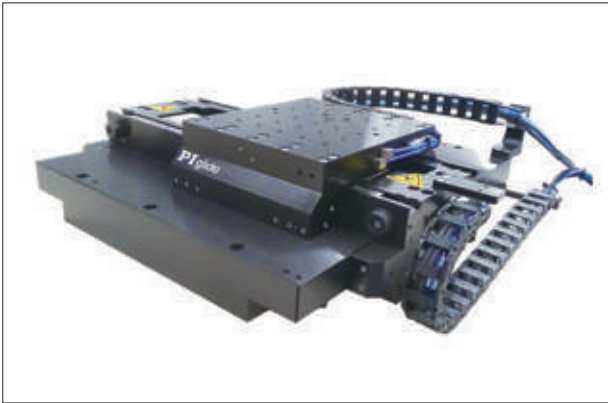


▲ 가압 가스가 얇은 공기막을 만든다. 캐리지는 떠서 자유롭게 이동할 수 있다.



▲ 접촉이 없으므로 마찰 및 마모가 없고 재윤활이 필요 없다.





▲ A-311 XY 에어 베어링 스테이지는 최대 400mm의 이동 범위를 가진다.

**2. True-Planar Motion XY 및 XY-Theta Motion 설계 실현 가능**  
기계식 베어링이 있는 다축 스테이지는 일반적으로 한 축을 다른 축 위에 쌓는다. 이 방법은 간단한 방법이지만 몇 가지 단점이 있다. 상부 축이 극단으로 이동하면 하부 축에 토크 부하가 발생하여 기하학적 오류가 발생한다. 에어 베어링 설계에서는 모든 자유도가 동일한 밀면을 기준으로 하는 fully planar XY 및 XY-Theta 포지셔닝 시스템이 가능하다.

### 3. 진동이 없는, 높은 등속도의 고속 모션

에어 베어링의 플루이드 필름은 빠른 속도를 쉽게 수용할 수 있고, 일부 에어 베어링은 공기역학적 리프트 효과로 인해 고속에서도 효율을 향상시킬 수 있다. 반도체 웨이퍼 스캔, 3D 단층 촬영 및 관성 센서 테스트와 같은 특정 프로세스 및 실험은 베어링 림블 없이 정확하게 제어된 속도로 일정한 모션을 요구한다. 이러한 경우 에어 베어링 시스템은 정밀하게 제어된 속도에서 필요한 연속적인 움직임을 제공하는 가장 적절한 솔루션이며, 일반적으로 기계식 베어링보다 더 오래 지속된다.

### 4. 매우 높은 정확도로 마찰 없는 모션 및 포지셔닝

리니어 모션 애플리케이션에서 나노미터 내로 움직이는 캐리지의 정밀한 포지셔닝은 다이렉트 드라이브 모터와 에어 베어링이 지원하는 고해상도 엔코더를 사용하여 달성할 수 있다. 회전 애플리케이션의 경우 10분의 1각초까지의 각도 분해능을 얻을 수 있다. 에어베어링은 기계적 접촉 및 마찰로 인해

발생하는 히스테리시스 효과 또는 반전 오류를 최소화하므로 많은 검사, 계측 및 제조 애플리케이션에서 선호된다. 마찰을 제거하여 in-position hunting을 최소화하고 분해능을 크게 향상시킬 수 있다. 플렉서 가이드 피에조 스테이지는 비슷한 정밀도를 달성할 수 있지만 이동 범위가 훨씬 작다.

### 5. 우수한 진직도 및 평탄도, 최소 기하학적 오차

에어 베어링은 구성 요소의 우수한 품질 덕분에 높은 정확도를 제공한다. 리니어 에어 베어링은 roll, pitch, yaw 오차를 최소화하면서 우수한 진직도와 평탄도가 특징이다. 에어 베어링은 제조 및 측정 프로세스에 매우 적합하며, 동일한 절차의 반복성이 뛰어나고 이상적인 궤적의 편차를 보상하는 기능을 제공한다. 현재 많은 반도체의 공차는 수 나노미터에 불과하며 최신 자동차 엔진의 일부 구성 요소에는 마이크론 미만의 정밀도가 필요하다. 정밀 가공 및 광학 검사를 위해 에어 베어링은 반복 가능한 부품 품질과 측정 신뢰성을 제공한다.

### 6. 1m 이상의 이동 범위

나노 포지셔닝 애플리케이션에 종종 사용되는 다른 무마찰 드라이브 기술은 피에조 액추에이터와 플렉서 가이드 메커니즘이다. 피에조 플렉서 스테이지는 에어 베어링보다 훨씬 빠른 응답과 높은 해상도를 제공할 수 있지만, 그 이동 범위는 일반적으로 1mm 미만으로 제한된다. 에어 베어링 스테이지는 1m 이상의 이동 범위를 제공하므로 나노미터 정밀도와 큰 이동 범위가 동시에 필요한 경우 에어 베어링 스테이지가 해답이 될 수 있다.

### 7. 이심률 및 워블이 최소화된 회전 모션

로터리 에어 베어링은 강성이 매우 높으므로 정밀한 회전 모션을 제공한다. 로터리 스테이지에서는 일반적으로 0.1 ~ 1 아크 초의 범위 내에서 워블 또는 틸트 오류가 발생한다. 에어 베어링은 대부분의 기계식 베어링 솔루션에 비해 워블과 축 및 레이디얼 모션으로 인한 어려가 훨씬 작다. <sup>15</sup>

자료제공: PI코리아([www.pikorea.co.kr](http://www.pikorea.co.kr))

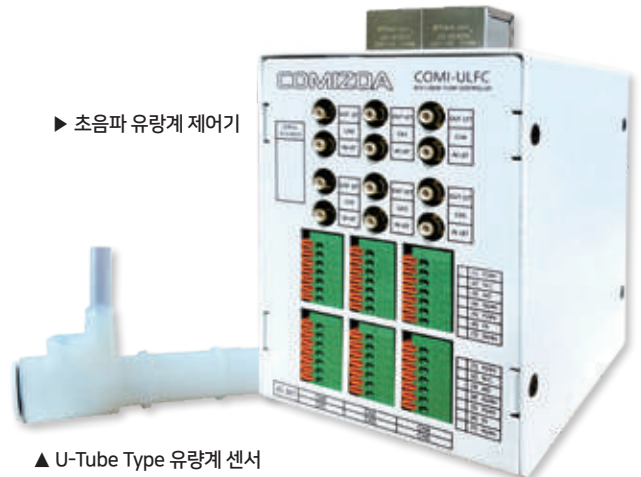
COMIZOA

## 초음파 유량 제어기 'COMI-ULFC'

유량계는 기체 또는 액체의 단위 시간당 유량(질량 또는 체적)을 측정하는데 사용되는 장치로 주로 정확한 유량 모니터링이나 유량 제어를 위하여 사용된다. 마그네틱 유량계, 코리올리 유량계, 초음파 유량계, 차압 유량계, 용적식 유량계, 터빈 유량계, 와류 유량계, 기타 유량계 등 다양한 종류의 유량계가 있다. COMI-ULFC는 초음파 유량제어기로 한쌍의 초음파 센서를 이용한 유량계센서, 유량계측 및 제어를 통합한 유량제어기로 구성되며 반도체 제조공정에서 사용되는 다양한 약액의 유량계측 및 제어에 사용될 수 있다. 유량계 센서부는 약액과의 직접적인 접촉이 이루어지지 않도록 하여 반도체 미세공정에 필수적인 파티클 오염 문제를 해소하였으며 내열성 및 내화학성이 우수한 PFA 소재로 개발했다. 유량계 계측 및 제어부는 초음파 구동신호발생, 초음파 수신신호 ADC(Analog Digital Conversion), 신호처리 및 TOF(Time Of Flight), 유량계산을 수행하며 기존 시스템들과는 다르게 원칩 솔루션(onechip solution)으로 개발되어 개별 회로구성에 따른 노이즈와 타이밍 문제를 해소했다. 또한 아날로그 출력을 통한 공압밸브를 제어하는 방식과 스텝드라이버를 통한 스텝모터 구동 밸브를 제어하는 방식을 지원하여 사용자가 원하는 유량을 제어할 수 있다. 인터페이스부는 상위 컴퓨터와 EtherCAT 또는 RS485 통신을 통하여 연결되어 파라미터 설정 및 제어, 실시간 모니터링을 수행할 수 있다.

### 유량계 계측 및 제어부

유량계 계측 및 제어부는 초음파 센서에 발진 신호를 인가 및 수신신호 고속 ADC를 수행하며, 획득된 Upstream 및



▶ 초음파 유량계 제어기

▲ U-Tube Type 유량계 센서

Downstream ADC 데이터에 대한 신호처리 및 실시간 파형 분석을 통하여 초음파의 TOF (Time of Flight)를 계산하고 이로부터 유량을 산출한다. 유량계산시 유량 및 온도에 따른 보정을 수행한다. 계측된 유량을 기반으로 사용자가 요구하는 유량을 제어하기 위한 출력값을 산출한다. 일반적으로 반도체 장비에 사용되는 유량조절용 제어 밸브는 공압 또는 스텝모터를 사용하므로 공압 제어용 아날로그 출력 신호 방식과 스텝모터 제어용 스텝드라이버 방식을 선택할 수 있다.

### 계측 및 제어부 세부사항

- 전반 시간차 계측 정밀도  
(dTOF, Differential Time-Of-Fight) : 25ps 이하
- 유량계측 정밀도 : 30ml 이하
- 초음파 센서 인터페이스 : 1.0 ~ 2.5MHz
- 모듈당 2ch 동시 유량제어  
(2 PID Control Loop)
- 디지털 출력 : 2ch/module
- 아날로그 출력 :  
4~20mA, 2ch/module
- 스텝드라이버(Optional) :  
2ch/module
- 초음파 송수신 신호 처리부



- 유량계산 및 보정 알고리즘
- PID 제어 알고리즘
- 사용자 프로그램

**유량계 인터페이스부**

반도체 장비 제조 공급 업체 시장은 산업용 통신 프로토콜을 위해 EtherCAT을 표준화하고 있다. Applied Materials, ASML, Lam Research 및 Tokyo Electron과 같은 대형 반도체 장비 회사는 EtherCAT Technology Group(ETG)과 협력하여 이 표준화를 주도하고 있다. 이 표준화를 통하여 표준에 정의된 일치된 데이터 구조 및 동기화 모드를 통해 장치를 보다 쉽게 교체하고 유지 보수 할 수 있도록 한다. 이는 자동화 장치 제조업체가 반도체 시장에 판매하려는 제품에 EtherCAT 기능을 구현해야 함을 의미한다. 커미조아는 국내 최초로 ETG.5003 표준에 따라 유량계 제어기를 개발하였다.

**인터페이스부 세부 사양**

- EtherCAT 통신 모듈
- RS485 통신 모듈
- 전원모듈
- LED 모듈(Optional)
- 반도체 제조 장비에 적용되는 장치들을 위한 EtherCAT 슬레이브 네트워크 인터페이스
- 세계 최대 반도체 장비 제조 업체들 주도로 개발된 EtherCAT 표준 적용
- 다양한 장치의 상호 운용성 확보
- ETG.5003.1 표준인 공통 장치 프로파일(CDP, Common Device Profile) 준수
- ETG.3003.202 Mass Flow Controller 특정 장치 프로파일(SDP, Specific Device Profile)

**유량계 센서부**

유량계 계측부에서 초음파 센서에 발진 신호를 인가하면 전기적 에너지를 기계적 에너지로 변환하여 반대쪽 센서에 전달된다. 반대쪽 센서는 기계적 에너지를 전기적 에너지로 변




▲ U-Tube Type 유량계 센서

환하고 계측부에서는 수십~수백 mV 크기의 신호가 계측된다. 초음파 TOF(Time of Flight) 계측시 최적의 수신파형 강도와 형상을 위하여 센서의 임피던스 매칭 방법과 센서 내부 관로의 형상이 결정되었다.

**1. Inline U-Tube Type 유량계 센서**

- 반도체 장비에서 주로 사용되는 U-Type 초음파 유량계
- 2MHz 초음파 센서 모듈
- 유량계측 범위: 30 ~ 2000 ml/min
- 계측 정밀도: 0.03 ~ 0.5 L/min : ± 5 mL/min, 0.5 ~ 2.0 L/min : ± 1% of RD

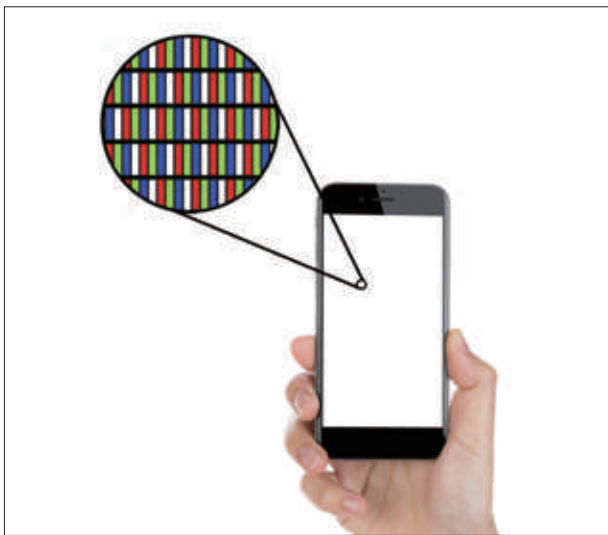
**2. 유량계 센서**

약액과 PFA 튜브 내외부에 축적된 정전하를 외부 접지로 유도할 수 있도록 대전방지 클램프 적용(옵션) 

자료제공: COMIZOA([www.comizoa.com](http://www.comizoa.com))

라이모션

# 마이크로 OLED 공정에 적용된 헥사포드



최근 차세대 평판 디스플레이로 떠오르는 OLED는 유기 발광 다이오드를 의미한다. 전류가 들어가면 스스로 빛을 내는 일종의 디스플레이 기술이다. 제품 특성상 두께를 더욱 얇게 만들 수 있으며, 특수 유리나 플라스틱을 이용해 구부리거나 휠 수 있는 디스플레이 기기도 제작할 수 있다. 디스플레이에서 셀 혹은 패널이라 함은 유리나 플라스틱 기판 위에 만들어지는 부분, 그리고 패널에 따라 구성된 회로와 주변 부품들을 결합시킨 상태는 모듈이라고 부른다. OLED의 제조라 함은 OLED 셀과 모듈 공정으로 구분된다.

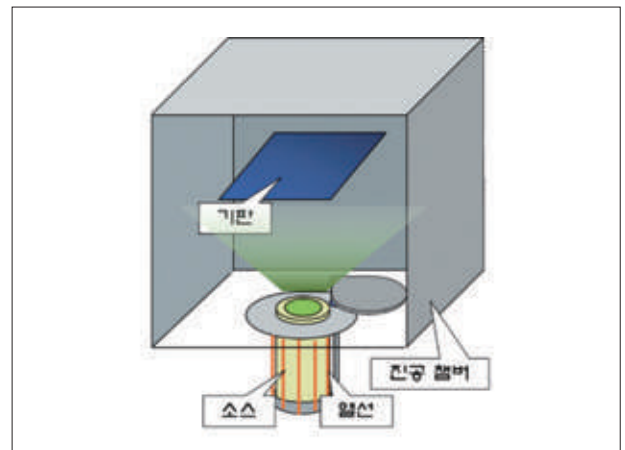
OLED의 제조 공정은 크게 5단계이다.

OLED가 빼어난 색과 화질을 보여주는 이유는 디스플레이가 자체 발광하는 까닭이 가장 크다. 디스플레이 화면이 자체 발광한다는 뜻은 빛과 색을 표현하는 픽셀(Pixel)들이 스스로



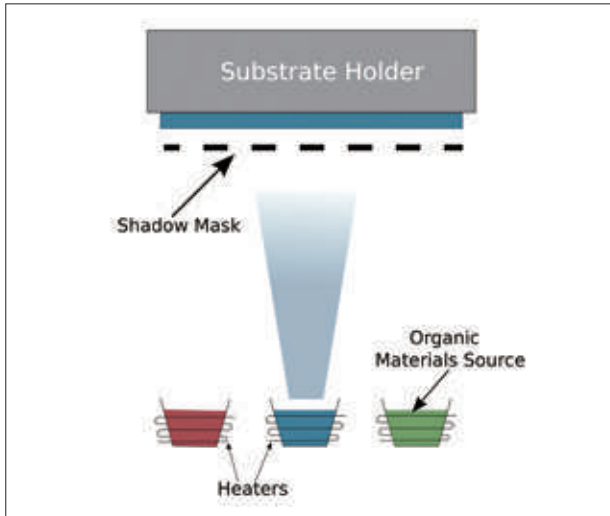
▲OLED의 5단계의 제조 공정

빛을 낸다는 의미이다. 이 OLED픽셀을 만드는 가장 보편적으로 사용되는 방법이 바로 증착이다. 증착은 OLED의 핵심공정 중 하나이다. 증착은 증발시킨다는 개념과 유사하다. 마치 냄비가 물을 끓일 때, 수증기가 냄비 뚜껑에 이슬처럼 맺히는 것과 유사하다. 다만 물이 아닌 유기 재료를 사용하고 일반적인 대기압 상태가 아닌 진공 상태에서 가열한다는 점이다.



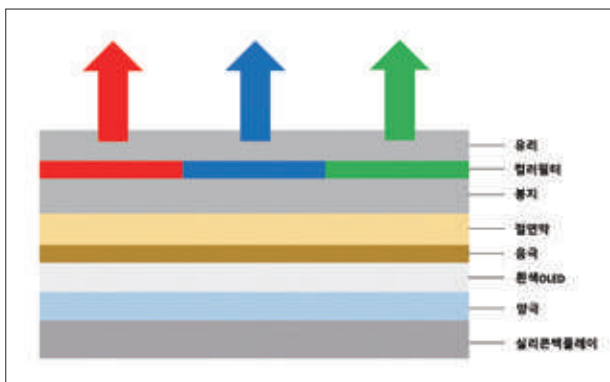
▲진공열증착 방식

이러한 증착은 진공 상태에서 이루어져야 하므로 진공 챔버라고 불리는 설비 안에서 진행된다.



▲ 마스크를 활용한 증착공정

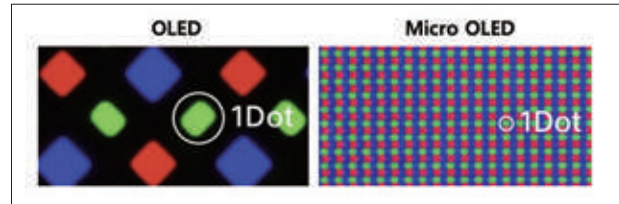
위의 그림과 같이 적정 온도로 가열을 하게 되면 분자 단위의 작은 유기물질들이 마스크들을 통과해 원하는 위치에 입혀진다.



▲ 마이크로 OLED의 구조

마이크로 OLED는 OLEDs(OLED on Silicon) 이라고도 불리는데 이름 그대로 실리콘 기판으로 제조하는 OLED이기 때문에 이러한 이름이 붙여졌다. 마이크로미터( $\mu\text{m}$ )의 길이 단위는 10의 마이너스 6승 미터를 표현하는 것이고, 마이크로 OLED는 픽셀 하나의 크기가 그만큼 작은 OLED를 뜻한다. 실

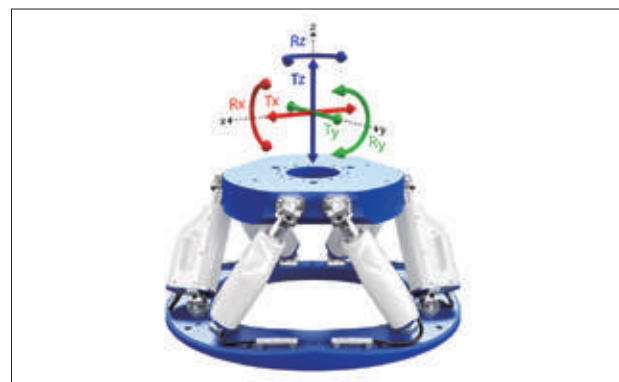
리콘 웨이퍼 기판 위에 화소와 구동부를 생성하는 반도체 공정을 한 후 그 위에 발광부인 OLED를 적용하여 만드는 디스플레이이다.



▲ OLED와 Micro OLED의 픽셀 크기 차이

일반 OLED와 마이크로 OLED의 차이는 일반 OLED는 유리 기판에 TFT 증착시킨 것이라면 마이크로 OLDE는 반도체 실리콘 웨이퍼에 회로를 그리는 방식으로 일반 OLED 공정에 비해 더 미세하게 공정해야 한다.

마이크로 OLED 공정의 증착 단계에서 실리콘으로 만든 반도체 웨이퍼 위에 적색청색녹색 RGB OLED픽셀을 증착해야 하기 때문에 틀어지지 않고 정확한 위치에서 얼라인 해야 한다. 이로 인해 핵사포드를 이용할 수 있고 필요에 따라 나노 피에조 스테이지도 이용할 수 있다.



▲ SYMETRIE 사의 핵사포드 시스템

다 축의 모션을 수행하다 보면 각 축의 모션이 유기적으로 타격을 향해 움직이기에는 기계적인 에러 등에 의해 굉장히 운용하기에 어려움이 발생할 수가 있다. 핵사포드는 BLDC 모터로 다 축 적층 스테이지에 비해 부드러운 모션에 적층 에러가 없고 정확도와 강성이 높은 게 장점이다. 또한 설계에 따라


hexapods는 몇 kg에서 수백 kg, 심지어 몇 톤의 하중을 모든 공간 방향과 독립적으로 높은 정밀도로 제어할 수 있다. 이러한 hexapods는 다 축 포지셔닝 및 모션 시뮬레이션 애플리케이션을 위해 사용한다.



▲ SYMETRIE 사의 UHV용 ZONDA



▲ NanoFaktur 사의 UHV용 스테이지

반도체 웨이퍼 위에 OLED픽셀을 증착해서 만들어진 마이크로 OLED는 유리기판보다 얇고 더 많은 화소를 탑재할 수 있다. 이러한 마이크로 OLED는 최근에 VR, AR 기기 등 수요가 생기면서 시장이 확대되고 있다. 

자료제공: 라이모션([www.limotionsystems.com](http://www.limotionsystems.com))

# MOTION CONTROL 월간 모션컨트롤

## MAGAZINE INFORMATION

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.



- 1 그 동안 구축된 자동화설비 및 제조장치들을 독립적으로 운용하는데 그치지 않고, 생산제품의 특성에 적합하게 자동화기간 동작을 상호 유연하게 구축해 나갈 수 있도록 생생한 기술정보를 제공합니다.
- 2 제조장치의 고정도·고기능화를 위한 기 핵심기술인 모션 컨트롤을 비롯해 모션 엔지니어링을 위한 국내외 시장정보 및 해외선진 기술을 전파하고, 그들의 향후 발전방향을 제시하는 것으로 국내 산업 발전의 동반자로 자리매김 하고 있습니다.
- 3 공급자의 제품개발 및 마케팅 방향을 심층적으로 모색·분석하고 고객들의 니즈와 비즈니스 환경에 적합한 다양한 정보를 제시합니다.
- 4 국내외 언론 및 잡지 프로모션 경험을 통해 축적한 선진 기업의 과학적이고 합리적인 마케팅 기법을 적극 활용하여 여러분의 비즈니스 동반자가 되겠습니다.
- 5 본지가 구축하고 있는 15만의 DB 중 업선된 1만 5000명에게 매달 무료로 발송됩니다. 월간 모션컨트롤은 관련분야 국내 최대 발행부수와 체계적인 독자 DB를 통해, 관련 업계에 종사하고 있는 정확한 타깃 독자층을 대상으로 하는 가장 효과적인 광고전력 매체입니다.

뷰익스

# 모아레 패턴 분석 통해 디스플레이 RGB 패턴을 정렬한다!

## 저해상도 Area Scan 카메라로도 구현 가능

### 모아레(Moiré) 현상

모아레(Moiré) 현상은 일상 생활에서 자주 발견되는 현상 중 하나이다. 일반적으로 두 겹의 규칙적인 패턴이 겹쳐 있는 곳에서 물결무늬 혹은 불규칙한 형태의 무늬가 나타나는 것을 의미한다. 최근에는 이러한 모아레 무늬를 분석하여 디스플레이 제작 및 품질 검사 분야에서 다양하게 응용하며 이에 맞추어 설비 개발이 이루어지고 있다.

이번 호 기사에서는 모아레 패턴 분석 시 저해상도 area scan 카메라를 사용하여 모아레 무늬 영상을 획득하고 초고해상도 카메라를 사용한 것과 같은 정렬 및 검출 효과를 기대할 수 있는 방법을 설명하려고 한다. 특히 이번에 소개하는 방법은 OLED, Micro LED 및 FMM(Fine Metal Mask) 등의 검사를 할 때 유용하다.

### 모아레 패턴을 이용한 디스플레이 정렬

<그림 1>은 29메가픽셀 area scan 카메라(뷰익스의 VX-

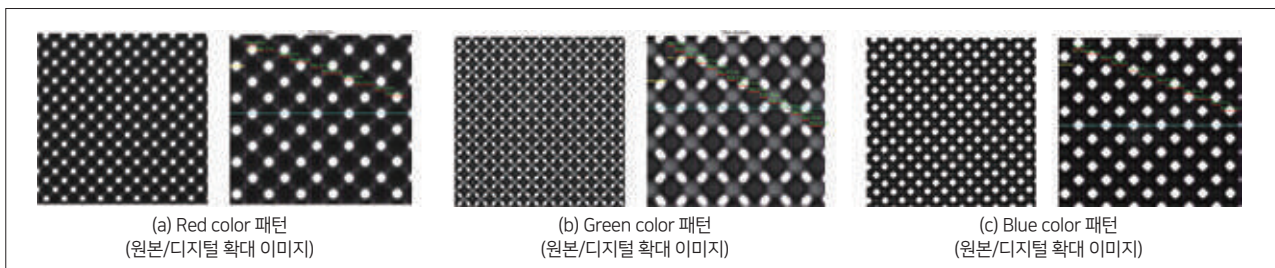
29MG 모델)로 iPhone 13 Pro Max 화면을 촬영한 이미지이다. 각각 red, green, blue OLED 패턴을 자체 발광시켜 획득하였다. 일반적인 머신 비전에서 OLED 패턴링, FMM 정렬을 위하여 모아레 패턴을 촬영할 때 적용되는 정확도는 약 3픽셀 이상의 범위이다. 하지만 OLED 제작 및 검사를 위한 패턴 정렬에 3픽셀 이상의 범위는 큰 오차 범위에 해당되므로 적합하지 않다.

이를 극복하기 위해 <그림 2>의 처리 과정을 통해 모아레 패턴과 패턴 분석에 필요한 영상을 얻을 수 있다. 아래의 간단한 공식은 각 필터의 크기와 그때 생성되는 모아레 패턴의 관계를 보여주고 있다.

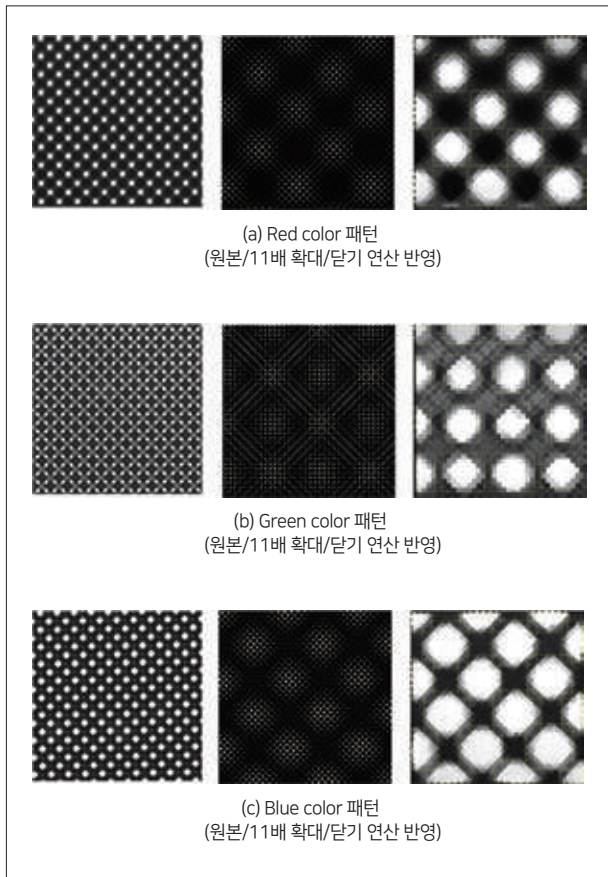
$$P_m = (P_b \cdot P_r) / (P_b - P_r)$$

( $P_m$ : 모아레 패턴의 주기,  $P_b$ : 필터 영상의 주기,  $P_r$ : 원본 영상의 주기)

<그림 2>의 영상은 각 <그림 1>의 RGB 패턴 원본 영상(좌측), 원본 영상 대비 1.1배 큰 필터와 원본 영상의 곱셈을 통해



<그림 1> iPhone 13 Pro Max의 red, green, blue color 패턴



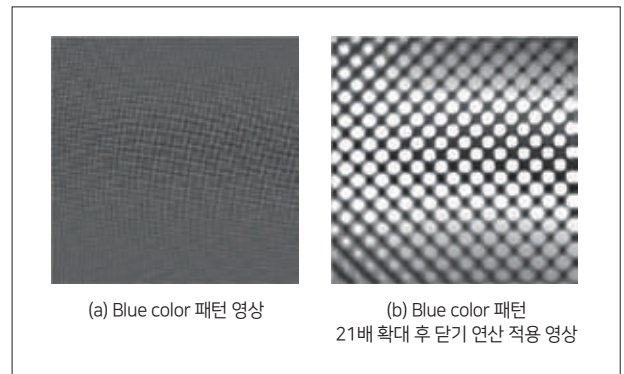
<그림 2> iPhone 13 Pro Max의 red, green, blue color 모아레 패턴 원본 / 11배 확대 이미지 / 달기 연산 결과

11배 확대된 모아레 패턴 영상(중앙), 그리고 이후 달기 연산 처리를 통해 추가 획득한 영상(우측)이다. <그림 2>의 두번째 영상(중앙)은 모아레 패턴 영상으로 자세히 보면 원본 영상이 11배 확대된 형태와 유사하다. 세번째 영상은 모아레 패턴 영상에 달기 연산을 적용하여 모아레 패턴 검출이 쉽게 이루어 지도록 이진화 한 영상이다.

<그림 2>의 영상 분석을 통해 패턴의 움직임도 예측할 수 있다. 만약 원본 영상의 시료가 진동 혹은 기타 물리적인 이유로 1픽셀만큼 이동할 경우 영상 처리된 이미지는 원 이미지의 이동거리의 11배인 11 픽셀을 이동하게 된다. 원본에서 저해상도로 인하여 관찰하지 못하였던 패턴 분석이었으나 11배 확대된 영상과 추가로 진행한 영상 처리 결과를 통해 한층 정밀하게 검사할 수 있다.

**저해상도 Area Scan 카메라로 넓은 범위의 디스플레이 균일도 확인**

이번에는 모아레 패턴의 균일도를 검사하고자 한다. 일반적으로 모아레 패턴 검사를 위한 확대 배율은 개별 시료별로 다르나, 21배 배율을 통해 blue color 영상의 균일도를 분석하였다.



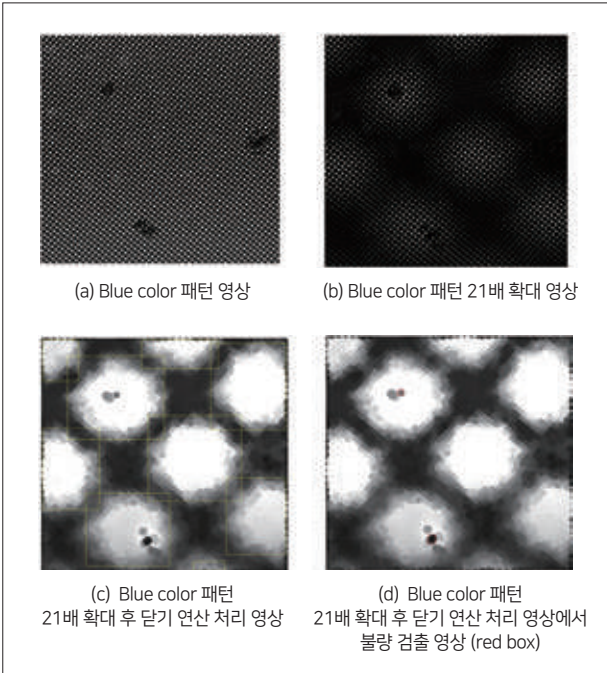
<그림 3> iPhone 13 Pro Max의 blue color 패턴 영상

<그림 3>의 (a)는 <그림 1>의 blue color 영상(FoV: 24 mm × 24 mm)이며, <그림3>의 (b)는 (a)의 21배 확대 주기를 갖는 모아레 패턴 영상이다. (a)의 상태에서는 볼 수 없었던 전체 패턴의 기울어진 정도 및 균일도를 확인할 수 있다. 반대로 (b) 영상을 통해 (a) 영상의 패턴 주기 또한 예상할 수 있다. (b)가 연산을 통해 얻어진 결과라고 유추해 본다면 (a)는 (b)의 1/21배의 주기를 갖고 동그란 형태를 갖는 패턴임을 알 수 있다. 이와 같이 (b)의 형태를 분석한 후 계산식을 활용하여 역으로 blue color 패턴 원본 영상 (a)가 갖는 특성을 파악할 수 있다.

**모아레 패턴 분석을 통한 오염 검출**

<그림 4>는 오염된 시료에도 모아레 패턴 분석을 통한 정렬, 균일도, 불량 검사 등을 수행할 수 있음을 보여준다. <그림 4>의 (a)는 오염된 blue color 패턴 영상을 임의로 5° 회전하여 얻은 영상이다. 영상을 5° 회전한 이유는 저해상도로 인해 원본 패턴에서 확인할 수 없었던 시료의 움직임을 모아레 패턴을 분석으로 확인하기 위해서다. <그림4>의 (b)에서 확인할





<그림 4> iPhone 13 Pro Max의 오염된 blue color 패턴 영상 및 처리 결과

수 있듯이 생성된 모아레 패턴에서도 동일하게 회전된 패턴의 모습과 불량 화소를 동시에 볼 수 있다. <그림 4> (c)와 (d)의 최종 처리 결과는 모아레 패턴 분석을 통해 정렬 및 불량 화소 검출이 동시에 구현 가능하다는 가능성을 제시한다.

**간편한 구현**


구현에 사용한 카메라는 뷰웍스의 29메가픽셀 area scan 카메라(VX-29MG-M2A0 모델)이며 적용된 렌즈의 배율은 1배이다. 시료는 애플사의 스마트폰(iPhone 13 Pro Max 모델)을 사용하였으며 별도의 조명 없이 개별 OLED 패턴을 자체 발광 시킨 후 얻은 영상이다. 최종 영상을 얻기 위한 시퀀스는 FFC(Flat Field Correction) - 모아레 패턴 생성 - 단기 필터 적용 - 검사의 순이다.

**디스플레이 검사용  
뷰웍스 Area Scan 카메라**

이번 기사에서는 비교적 저해상도인 29메가픽셀 카메라를 활용하여 모아레 패턴 분석을 구성하였다. 이 외에 뷰웍스의 VC


Series (2 MP - 151 MP), VN Series (25 MP - 200 MP), VNP Series (200 MP - 604 MP), VP Series (25 MP - 152 MP), VQ Series (VGA - 20 MP) 등을 활용하여도 모아레 패턴 분석은 동일하게 적용 가능하다. 특히 뷰웍스에서 제공하는 200 메가픽셀 이상의 카메라, 픽셀 쉬프트 카메라(VNP Series, VN Series) 등을 활용하여 OLED, MicroLED, QD 디스플레이 패널, FMM 등의 검사에 적용될 경우 기술 적용이 가능한 시료의 범위(대형 OLED 디스플레이, 원판 mask 등)가 더욱 넓어진다.

뷰웍스에서는 모아레 패턴 분석을 통해 아래와 같은 효과를 기대한다.

1. 저해상도 카메라를 활용하여 넓은 FoV를 갖는 영상을 얻고 높은 정렬 성능을 보인다.
2. 동일한 패턴을 갖는 시료의 경우 전체적인 균일도를 확인할 수 있다.
3. 영상을 기반으로 생성한 가상 필터 적용은 오차가 적었을 때 오히려 더 큰 변위를 나타내는 모아레 확대 현상의 물리적 제한을 극복할 수 있다.
4. 높은 해상도의 카메라를 사용할 경우 정렬 시간이 획기적으로 단축된다.
5. 기타 반복성을 갖는 패턴 검사에 유용하며 특히 실시간 정렬이 필요한 산업 분야에 유용하다.
6. 뷰웍스의 다양한 area scan 카메라 라인업을 활용하여 모아레 패턴 분석을 통한 획기적 애플리케이션 기획이 가능하다. 

자료제공: 뷰웍스 Application Engineer 문동민  
vision.vieworks.com

비전시스템 웹사이트를 방문하시면  
**무료 구독 서비스**를 제공합니다.



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

아발글로벌

# ADC 보드(Digitizer)의 원리 및 응용 분야

최근 머신비전 업계의 새로운 기술 트렌드를 보면 비전카메라 외에도 센서, Laser, LiDAR 등 다양한 소스를 활용하는 방법들이 눈에 띄고 있다. 이에 따라 이번 기사에서는 아날로그 Source 등을 디지털화하여 머신비전 산업에 활용하고자 할 때 필요한 고속 ADC보드(Digitizer)의 원리와 그의 응용분야에 대해 이야기해보고자 한다.

## 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 과정

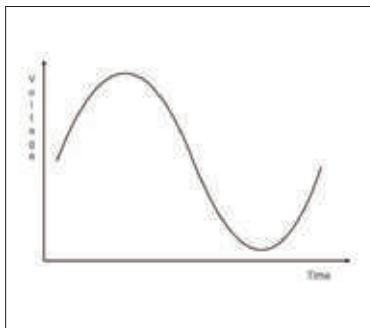
아날로그(Analog)와 디지털(Digital)이라는 용어는 쉽게 접할 수 있는 용어이다. 그러나 우리가 쉽게 접할 수 있는 용어일지라도 아날로그와 디지털의 차이를 분명하게 설명할 수 있는 사람은 그리 많지 않다. 우리가 얻을 수 있는 자연적인 신호는 대개 아날로그이다. 이를 태면 소리, 파동, 바람의 세기, 빛의 밝기 등이다.

우리는 일반적으로 아날로그 신호들을 디지털로 변환하여 사용한다. 예를 들어 하늘에서 구름 사이로부터 아름다운 빛이 땅을 비추고 있다고 가정하고, 이것을 다른 사람에게 공유하고 싶을 때 일반적으로는 카메라로 사진을 촬영(아날로그에서 디지털로 변환)하여 다른 사람에게 (디지털 데이터)전송을 할 것이다. 또 다른 예를 들면 핸드폰으로 통화할 때의 목소리는 말하는 사람의 목소리(아날로그)가 핸드폰의 마이크에 인식된 후 디지털 신호로 변

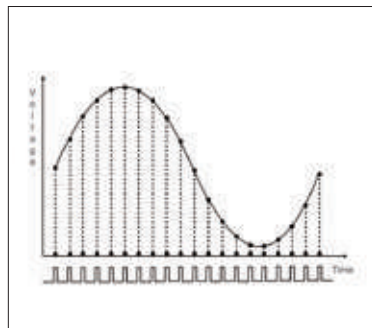
화하여, 듣는 사람의 스피커에서 디지털화 된 소리가 출력되는 것으로도 설명할 수 있다.

아날로그를 디지털로 변환하는 이유는 아날로그 신호는 끊김 없이 연속된 신호이고, 신호의 세기를 아주 정밀하게 표현할 수 있으나 거리에 따라 신호의 세기가 약해지면서 결국 소멸된다. 또 아날로그 신호를 복제할 때 데이터가 변형되기 쉬운 특징을 가지고 있다.

디지털의 경우 0과 1로 이루어진 신호들이고 데이터가 외부 환경의 변화에 영향을 받지 않기 때문에 데이터의 안정성이 뛰어나고, 컴퓨터를 통한 다양한 신호처리가 가능하다.



<그림1> 아날로그 신호



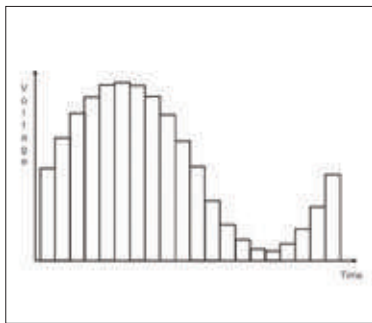
<그림2> ADC의 동작과정

<그림1>과 같이 임의의 아날로그 신호가 있다고 가정하자. 취득된 아날로그 신호는 표본화(Sampling) → 양자화(Quantization) → 부호화(Coding) 과정을 통하여 디지털로 변환이 된다.

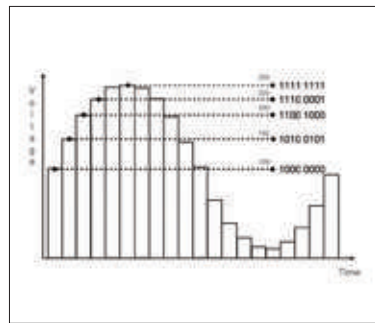
<그림2>는 간단하게 표현된 ADC의 동작 과정이다. 샘플링의 사전적 의미는 어떠한 데이터에서 표본을 골라내는 일이다. 연속적인 아날로그 신호가 있다면, 샘플링 주파수가 높을수록 원본 아날로그 신호에 가까운 정보를 측정할 수 있다. 1초에 몇번의 샘플링을 하는지를 ‘SPS’(Sampling per second)로 표현하며, ADC의 가장 중요한 스펙 중 하나인 Sampling Rate의 단위이다.

모델명	샘플링 속도(Sps)	해상도(bit)	입력 채널(ch)
APX-5056	500M	16	4
APX-5360G3A	1,800M (Interleaved mode: 3,630M)	12	2
APX-5200B-1	1,000M (Interleaved mode: 2,000M)	12	2
APX-5050	500M	12	2
APX-5040	400M	14	2

참고로 오디오 파일의 확장자를 보면 ‘샘플링 레이트(Sampling rate)’라는 단어를 쉽게 찾을 수 있다. 음악 작업 표준 Sample rate은 44.1kHz이며, 이것은 44.1 KSp으로도 표현할 수 있다. 자사의 ADC보드 APX-5360G3A와 비교하면 이 보드의 Sampling rate는 오디오 파일의 Sampling rate 대비 40816배의 차이가 난다. 이것은 자사의 ADC 보드가 연속적인 아날로그 신호를 고속으로 측정할 수 있음을 의미한다.



<그림3> Quantization



<그림4> 부호화(Encoding)

<그림3>과 같이 Sampling을 통해 측정된 전압의 값을 Digital 값으로 변환하는 과정을 Quantization이라 한다. 아날로그 신호를 디지털로 표현할 수 있는 범위는 bit 정보를 따라간다. 이러한 단위를 해상도(Resolution, 분해능)라고도 부르며, ADC 보드를 선정하는데 있어 또 하나의 중요한 스펙 중 하나이다.

모델명	샘플링 속도(Sps)	해상도(bit)	입력 채널(ch)
APX-5056	500M	16	4
APX-5360G3A	1,800M(Interleaved mode: 3,630M)	12	2
APX-5200B-1	1,000M(Interleaved mode: 2,000M)	12	2
APX-5050	500M	12	2
APX-5040	400M	14	2

자사 제품은 12~16bit의 ADC 제품군이 있으며 이것은 가장 낮은 전압부터 가장 높은 전압까지의 범위를 12~16bit로 표현할 수 있다는 뜻이다. 12bit는 0 ~ 4096 값으로 표현, 14bit는 0~16384 값으로 표현, 16bit는 0~65536로 표현이 가능하다. 측정된 샘플의 전압차를 해상도(bit)가 높을수록 세분화하여 디지털로 변환이 가능하다는 것을 의미한다.

<그림4>와 같이 양자화(Quantization)된 후 이 값들을 0과 1만으로 표현된 디지털 값으로 표현하는 과정을 부호화(Encoding, coding)라고 하며, 이렇게 부호화가 완료되어 디지털로 변환된 값은 여러가지로 활용하여 사용이 가능하다.

### 다양한 아발데이터의 ADC 제품 및 기능

#### FPGA 커스터마이징

아발데이터의 고속 아날로그 보드 시리즈는 400M~3.63Gsp의 다양한 샘플링 대역이 요구되는 계측 기기나 검사 기기, 통신 기기 용도에 대응하기 위해 개발되었으며, PCI-E 기반이므로 PC에서 프로세싱이 쉽게 가능한 장점이 있다.



Altera FPGA의 탑재로 FPGA 커스터마이징이 가능하기 때문에 예를 들어 FFT연산이나 FIR/IIR등의 필터링 처리, 데이터의 평균화, 가

산 평균, 데이터 변환 등의 기능을 탑재하거나, 사용자가 원하는 기능을 탑재할 수 있다.

**아날로그 데이터 로거**

아날로그 데이터에서는 아래의 그림과 같이 고속 및 저속 아날로그 데이터 로거 제품시리즈가 있으며, PC 타입이 아닌 독립적으로 샘플링 데이터를 처리 및 저장하는 데이터 로거의 제품군도 준비되어 있다.



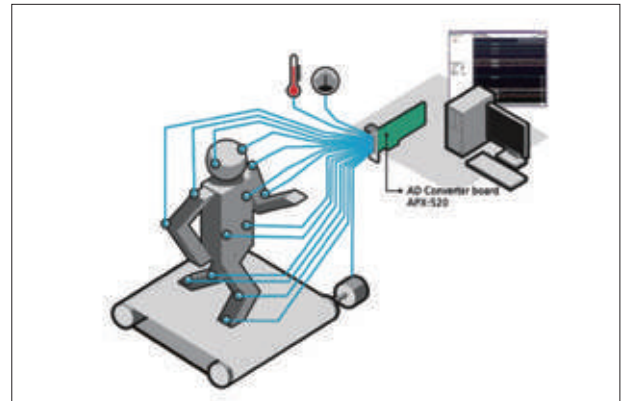
**고속 ADC보드를 활용한 애플리케이션**

**Measurement Equipment**

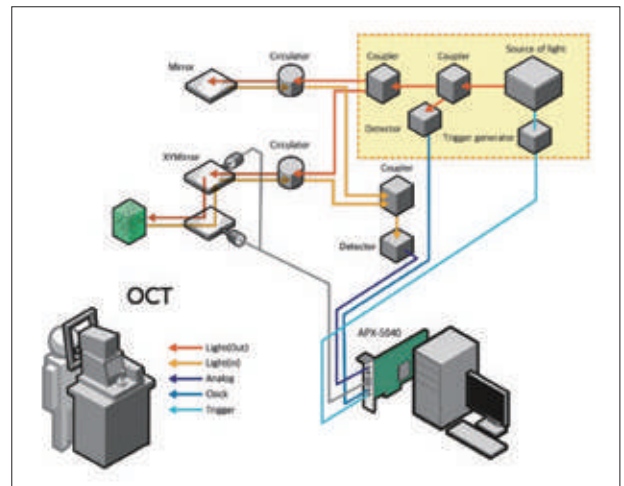
고속 ADC 보드는 아니지만 최대 16ch을 지원하는 APX-520(200KSps, 16ch, 18bit)을 사용하는 예시이며, 사람의 신체에 각 부분에 센서를 연결하여 신체가 움직일 때마다 측정되는 아날로그 신호를 이용하여, 건강상태 측정 및 모션 캡처 등에서도 이용할 수 있다.

**Medical Equipment**

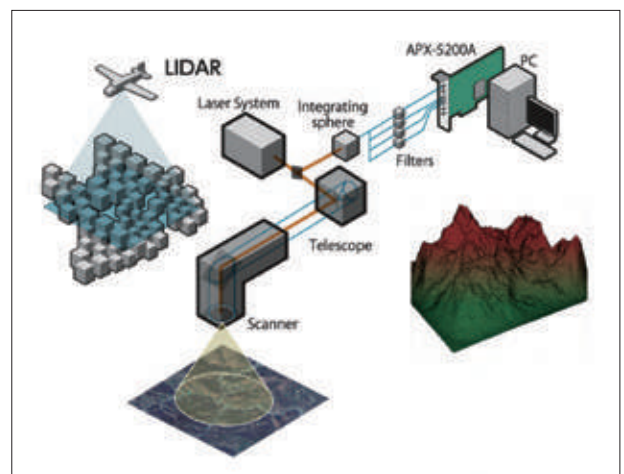
APX-5040(400Msps, 2ch, 14bit)을 이용한 OCT(Optical Coherence Tomography, 광 간섭 단층계) 검사의 사용 예시



▲ Measurement Equipment



▲ Medical Equipment



▲ Measurement Equipment

이다. 일반적인 Machine vision용 카메라에서는 정보를 취득할 수 없기 때문에 아날로그 Detector를 이용한다. OCT 영상은 빛을 주사하여 얻은 정보를 재구성하여 단층상을 표현하는 것으로 사람의 눈에 접촉하지 않고 빛 투과가 가능한 범위에서 구조 정보를 획득할 수 있다. 위의 예시는 의료용 OCT이지만, 산업용 OCT의 경우 용접 부 검사, 디스플레이 패널, 인쇄 회로 기판 검사, 2차전지 배터리 등 여러 어플리케이션에 사용되고 있다.

**Measurement Equipment**

APX-5200A(현 APX-5200B-1, 1Gsp/s, 2ch, 12bit)를 LiDAR(Light Detection And Ranging)를 이용한 지형 검사의 사용 예시이다. LiDAR는 대상물에 빛을 비추고 그 반사광을 광 센서를 통해 검출하여 거리를 측정하는 방식이며 육지 및 심해 지형 측정, 자율 주행 자동차, 휴대폰, 태블릿 등 광범위한 곳에서 이용되고 있다. 자사 고속 ADC보드와 LiDAR를 이용하여 항공 뷰의 정밀 지형측정 등에 사용되고 있다.

**고속 ADC 보드**

**활용분야 점점 늘어나는 추세**

저속 ADC 보드는 이미 많은 분야에서 사용되고 있지만, 산업시장이 점점 발전하면서 고속, 세분화 처리가 가능한 고속 ADC보드를 필요로 하는 분야가 점점 늘어나고 있다.

최근 국내에서는 투명 코팅막의 두께 측정 및 균일도 검사가 가능한, 산업용 OCT에 적용하여 성공적으로 론칭하는 등 새로운 산업 분야에서 검토가 진행되고 있다. 하지만 아직까지는 ADC보드가 다양한 산업분야에 보편화되어 있지 않고, 일반적으로는 생소하고 이해하기도 어려운 제품일 수도 있다고 생각되기에, 고속 ADC보드에 대한 기초지식과 애플리케이션에 대해 소개함으로써 앞으로 더욱더 많은 산업 현장에서 활용되기를 기대해 본다. ㉔

자료제공: 아발글로벌(www.aval-global.com)  
Product Support Engineer 손윤석과장

# Online Exhibitions

**MOTION CONTROL VISION SYSTEM**

- ▶ 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 탁월하고 효과적인 접근이 가능.
- ▶ 15만 건의 자체 보유 Data base를 활용한 지속적인 홍보 활동.

Online Exhibitions  
각 품목별 카테고리



Halls  
품목별 참가업체 현황

Stands  
업체별 제품 정보, 회사소개, 동영상

TEL. 02-824-9655 FAX. 02-824-7283 E-mail. pass@motioncontrol.co.kr

LMI Technologies

공장(factory)을 위한 AI

## ‘FactorySmart AI’ 솔루션 눈길

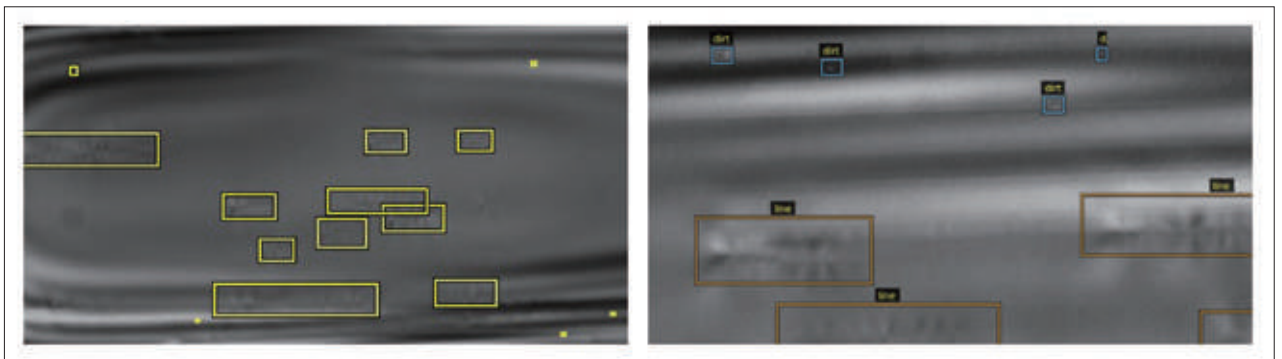
### AI가 산업 검사에 적합한 이유

요즘 ‘공장(factory)을 위한 AI’라는 주제가 많이 회자되고 있다. 제조업체의 경우 AI가 제품 품질, 처리량 및 수익성에 어떤 영향을 미칠 수 있는지에 대해 면밀히 알아보고 이에 대한 많은 질문을 제기하고 있다. 그 중 대표적인 것은 품질 검사 맥락에서 AI란 무엇인가? 수동 검사와 기존 유형의 자동 검사에 비해 장점은 무엇인가? 생산 라인에 AI를 구현해야 하는 시기와 이유는? AI가 인간 검사자를 보다 신뢰할 수 있는 품질 관리 프로세스로 대체할 수 있을까? 등의 질문이다. 이 기사에서는 산업용 AI에 대한 주요 질문의 해답을 제시하고, 공장에서 AI 육안 검사의 힘을 실현할 수 있는 경로를 차트로 작성해 보고자 한다.

• 전통적인 검사 방법이 적합하지 않은 경우: 수동 검사는 육안 검사자의 주관적인 기술에 의존하는 반면, 기존의 컴퓨터 비전은 관심 대상의 특징을 분리하고 마스크 또는 기하학을 적

용하여 품질 측정을 수행하는 처리 필터에 쌓는데 의존한다. 이러한 방법은 매우 일관된 가공 또는 가공 부품에 적합하다. 그러나 검사 대상 부품이 소고기, 돼지고기 또는 목재와 같은 유기농일 경우 솔루션은 매우 복잡해진다. 이러한 제품은 ‘양호함’이 어떤 것인지에 대한 정확한 평가에 많은 변동성을 도입하지만 제조업체가 수익성을 높이려면 제품에 대해 효과적으로 등급을 매기는 것이 중요하다.

• 산업용 애플리케이션을 위한 딥 러닝: 최근 산업과 학계에서 GPU 처리 능력과 새로운 AI 네트워크 모델에 대한 투자를 촉진하면서 딥러닝은 점점 인기를 얻고 있다. AI와 머신 러닝이 이전부터 사용되어 왔지만 대용량 이미지 데이터 세트(예: ImageNet)의 공개, 저렴한 GPU 하드웨어의 등장 및 오픈 소스 운동이 다른 개발자들이 사용할 수 있는 미리 학습된 네트워크 모델 라이브러리를 만들어냈다. 이러한 자원들은 산업



▲ AI는 최대 50가지 의료용 풍선 유형에서 지퍼 라인, 먼지, 젤 등 18가지 결함을 식별한다.

검사를 비롯한 다양한 응용 분야에 저렴한 AI 기반 솔루션을 개발할 수 있게 만들어주었다.

• **품질 검사를 위한 AI의 고유한 이점:** 산업 품질 검사는 반복적인 특성과 높은 수준의 예측 가능성으로 인해 특히 AI에 적합하다. 이를 통해 분류, 개체 또는 이상 감지를 위해 사용자 지정 신경망을 훈련하는 데 사용할 수 있는 이미지 데이터 세트를 수집할 수 있다. 거의 동일하고 공차 또는 적합성을 측정해야 하는 제품은 기존 알고리즘 스택을 사용하여 해결하기가 더 쉬울 수 있지만 때로는 숙련된 육안 검사자의 주관적인 평가가 필요한 제품은 딥 러닝 기반 검사 시스템에 매우 적합하다.

예를 들어, 의료 기기 검사는 AI 검사를 사용하여 다양한 의료용 풍선 유형에서 지퍼 라인, 먼지 및 젤을 비롯한 다양한 결함을 감지함으로써 상당한 이점을 얻는다. 여러 결함 범주 및 검사 대상과 함께 발생하는 에지(또는 코너) 사례를 해결하는 것을 포함하여 기존의 규칙 기반 시스템으로 이러한 유형의 검사를 처리하면 이 솔루션을 구현하는 데 엄청나게 복잡하고 시간이 많이 걸린다.

반면에 AI는 솔루션이 며칠 안에 실현 가능하지 판단하는데 도움이 될 수 있으며 가능하면 몇 주 안에 프로덕션 시스템을 구현하기 위한 반복 가능한 경로를 제공할 수 있다.

### AI가 검사 애플리케이션에 적합한지 판단

우리는 AI가 산업 검사에 적합하다는 것을 알고 있다. 하지만 AI가 회사의 특정 애플리케이션에 적합할까? 이것은 대답하기 매우 어려운 질문일 수 있다. 필요한 답변을 얻을 수 있도록 LMI의 전담 전문가가 생산 라인의 AI를 철저히 평가할 수 있다. AI가 적합하지 않다는 것을 함께 발견하면 제조 요구사항을 더 깊이 이해할 수 있다.

#### <1단계: 상담 및 평가>

검사 문제의 범위를 평가하기 위한 초기 상담부터 시작한다. 여기에는 데이터 수집, 라벨링, 초기 모델 교육 및 AI 기반 검사가 실제로 생산 라인에 최대 이점을 제공하는지 여부를 분석하기 위한 타당성 조사가 포함된다.

#### • 원시 데이터 수집



AI 기반 탐지 분류 또는 이상 모델을 생성하려면 검사 이미지 또는 높이 맵의 데이터 세트가 필요하다. 애플리케이션에 특정한 모델을 교육하는 데 사용된다. 이를 위해 기존 비전 시스템이 있는 경우 데이터를 사용할 수 있다. 또는 이것이 새로운 애플리케이션인 경우 당사 AI 전문가가 샘플 이미지 데이터를 수집하기 위해 지정된 시설을 방문할 것이다. 데이터 수집 시간은 애플리케이션에 따라 다르다. 이상적으로 우리는 가능한 가장 견고한 검사 모델을 구축할 수 있도록 모든 검사 예제 케이스에 걸쳐 데이터를 수집할 수 있을 것이다.

#### • AI 모델 파이프라인 개발(설계, 교육, 검증)



이제 레이블이 지정된 데이터 세트가 있으므로 애플리케이션에 가장 적합한 모델을 결정하는 데 도움이 되는 다양한 모델 교육을 시작할 수 있다. 경우에 따라 이미지 크기, 비트 심도 또는 교육 결과를 개선하는 데 도움이 되는 작업 수를 줄이기 위해 전처리를 사용해야 할 수도 있다. 더 까다로운 애플리케이션에는 측정 또는 기타 측정을 수행하기 위해 기존 알고리즘에 연결하는 딥 러닝 모델의 조합이 필요하다. LMI는 애플리케이션에 가장 적합한 AI 모델 파이프라인을 설계하고 구성한다. 그런 다음 AI 모델 파이프라인 성능을 검증하고 측정하여 향후 개선을 위한 기준을 만든다.

#### • 데이터 레이블 지정 및 전처리



라벨링은 데이터세트의 각 이미지 또는 하이트맵을 특정 분류와 연결하는 것과 관련이 있다. 예를 들어 시스템이 결함 좌표를 식별해야 하는 경우 장면 분할이 포함될 수 있다. 검사 중인 제품이 표시되는 경우와 같은 다른 시나리오에서는 레이블을 이미지 또는 하이트맵 파일 이름에 포함할 수 있다. LMI의 AI 전문가는 이러한 모든 시나리오를 처리하고, 분류를 지정하고, 결함/관심 대상을 표시하고, 배경 제거에 필요한 요소를 식별하기 위해 기존 데이터베이스에서 가져오거나 시설에서 수집한 원시 이미지를 살살이 조사한다.

• 실행가능한 보고서 생성하기



이제 AI 파이프라인을 구축하고 성능을 테스트했으므로 “AI가 내 애플리케이션에 적합한가?”라는 질문에 데이터 기반으로 대답할 준비가 되었다. LMI는 샘플 생산 데이터에서 간단한 테스트를 수행하고 FactorySmart AI 성능 및 애플리케이션에 대한 적합성을 요약한 보고서를 제공할 것이다. 또한 솔루션의 라이브 데모를 제공하고 프로젝트를 프로덕션 인라인 배포로 전환하기 위한 다음 단계를 제안할 것이다.

AI 생산 시스템 배포와 문제를 극복하는 방법

초기 타당성 테스트를 거쳐 AI가 검사 요구 사항에 적합하다고 결정했다. 이제 생산 수준의 AI 시스템을 설계, 테스트 및 배포할 준비가 되었다.

AI 검사 시스템을 설계하고 이를 기존 생산 프로세스에 통합하는 것은 종종 특별한 주의가 필요한 새로운 문제를 발생시킨다. 여기에는 AI 모델 파이프라인을 배경, 조명 또는 카메라 시야의 변화에 맞게 조정하고, 검사 시스템 출력을 PLC, 로봇 또는 제어 시스템에 연결하고, 공장 운영자에게 검사 상태에 대한 가시성을 제공하는 사용자 인터페이스를 만드는 것이 포함된다.

<2단계 - 생산 시스템 설계 및 배포>

이 단계에서 LMI는 회사와 협력하여 AI 파이프라인을 배포 가능하고 반복 가능한 검사 시스템으로 전환할 것이다.

• 비전 하드웨어 선택 및 처리량 검증



광학 검사 시스템을 기존 생산 흐름에 도입하려면 생산 공정에 특정한 기계 및 타이밍 제약 조건을 엄격히 준수해야 한다. 이러한 제약에는 부품이 센서에 표시되는 방식, 부품이 표시되는 빈도 및 결정을 내리는 데 필요한 시간이 포함된다. LMI는 필요한 비전 시스템 및 처리 하드웨어를 제안한 다음 AI 파이프라인을 벤치마킹하여 프로덕션 배포가 성공할 수 있도록 함으로써 이

러한 제약 조건을 충족하도록 도와준다.

• AI 파이프라인 최적화



실험실에서 공장 현장으로 검사를 이동하면 환경, 카메라 장착 또는 조명 방향, 파장 또는 강도가 변경될 수 있다. 검사 시스템을 최적화하려면 추가 교육 데이터를 수집하고 AI 파이프라인을 업데이트해야 한다. LMI는 AI 파이프라인을 원격으로 업데이트하고 시스템이 설치에 최적화되도록 한다. 모델이 Google 클라우드에서 학습되고 프로덕션 시스템에 원활하게 업로드 된다.

• 맞춤형 HMI 개발



HMI(Human Machine Interface)는 검사 시스템의 중앙 인터페이스 역할을 하여 검사 결과에 대한 강력한 실시간 피드백을 제공하고 작업자가 주요 매개변수를 관리하고 제어할 수 있도록 한다. HMI는 또한 처리량, 온도 및 가동 시간을 포함하여 검사 시스템의 다양한 구성 요소의 상태를 표시할 수 있다. LMI는 고객의 정확한 요구 사항에 따라 맞춤형 브라우저 기반 HMI를 설계 및 개발한다. AI 모델 파이프라인 자체와 마찬가지로 HMI는 전용 LMI 검사 검사 장치에 배포된다. HMI는 브라우저 기반이므로 검사 네트워크의 모든 장치에서 검사를 모니터링할 수 있다.

• 공장에 연결



시스템이 생산 환경의 요구 사항을 충족하도록 업데이트되었고 검사 상태를 볼 수 있도록 공장 운영자에게 HMI가 제공되었으므로 다음 단계는 FactorySmart AI 시스템을 나머지 공장에 연결하는 것이다. 여기에는 PLC와의 이더넷 통신 구성, 로봇에 대한 선택 지점 트리거링 또는 제공, 그에 따라 부품을 이동하도록 액추에이터를 활성화하는 다른 제어 시스템에 대한 검사 결정 통신이 포함될 수 있다. LMI는 필수 통신 루틴을 구현하고 FactorySmart AI가 공장에 성공적으로 연결되도록 하여 요구 사항을 해결한다.



**장기적으로 AI 시스템 성능을 유지하는 방법**

FactorySmart AI 검사 시스템이 실행 중이다. 이것은 앞으로 수년 동안 안정적으로 작동해야 한다. 경우에 따라 새로운 결함에 대한 검사를 조정하거나 생산 수요를 충족하기 위해 전체 솔루션을 복제해야 할 수도 있다. 이러한 변화에 적응할 수 있는 속도는 검사 솔루션이 장기적으로 얼마나 성공적인지를 정의한다. 이 여정을 돕기 위해 LMI는 FactorySmart AI를 위한 응답성이 뛰어난 원격 지원 프로그램을 만든다.

**<3단계 - 지속적인 원격 지원>**

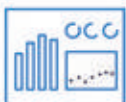
**• Connecting your Inspection Device**



신뢰할 수 있는 검사 시스템은 생산 변화에 실시간으로 대응해야 한다. 여기에는 AI 파이프라인을 업데이트하고 새로운 결함 또는

분류를 식별하거나 검사 시스템 복제와 관련된 환경의 변경 사항을 해결하는 기능이 포함된다. LMI의 원격 지원 서비스는 IT 그룹과 협력하여 검사 장치에 연결한다. 검사 장치의 상태를 모니터링하고 시스템이 예상대로 작동하는지 확인한다.

**• 검사 장치용 대시보드**



생산 시스템에는 시스템 상태와 성능을 모니터링하는 여러 이해 관계자가 있다. 이러한 사용자에게 과거 및 현재 검사 결과에 대한

원격 액세스 및 가시성을 제공하면 시스템에서 제시한 결과가 신뢰할 수 있고 심각하게 다루어져야 한다는 확신을 가질 수 있다. 검사를 위해 맞춤형 LMI의 원격 대시보드 서비스는 이해 관계자가 관심을 갖는 실시간 원격 측정 데이터를 제공한다. 이 웹 기반 인터페이스는 스마트폰을 포함한 모든 장치에서 클라우드를 통해 액세스할 수 있다.

**• 검사 확장 및 지속적인 모델 튜닝**

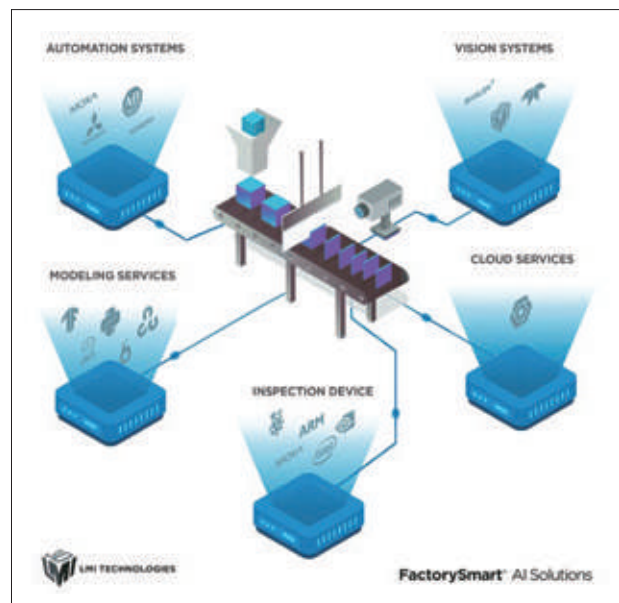


신뢰할 수 있는 생산 시스템은 쉽게 복제하고 추가 생산 라인이나 시설에 걸쳐 확장할 수 있어야 한다. 시스템은 생산 환경이나 기

계 설비의 변화에 적응할 수 있어야 한다. 타당성에서 생산으로의 전환과 마찬가지로 검사 시스템을 복제하려면 AI 파이프라인을 업데이트해야 할 수 있다. LMI의 원격 지원 서비스는 고객과 고객의 배포 일정에 미치는 영향을 최소화하면서 이러한 변경 사항을 구현할 것이다. 원격 액세스를 사용하여 엔지니어는 새로운 검사 이미지 또는 높이 맵에 액세스하고 필요한 AI 파이프라인 변경 사항을 구현하고 그에 따라 검사 장치를 업데이트한다.

**• AI 검사 시스템**

이 자료표 전체에서 산업 검사를 위한 AI의 실행 가능성과 AI가 고객의 응용 분야에 적합한지 판단하는 데 어떻게 도움이 되는지에 대해 논의했다. 또한 FactorySmart AI 서비스, AI 기반 생산 시스템을 배포하는 여정, 향후 몇 년 동안 이를 유지해야 하는 과제에 대해서도 논의했다.



AI 검사를 현실로 만들기 위해 함께 모이는 이러한 요소와 조각을 설명하는 데 도움이 되도록 위의 그래픽을 만들었다. 이 내용이 AI 여정에 도움이 되었기를 기대한다. <sup>15</sup>

자료제공: LMI Technologies(www.lmi3d.com)

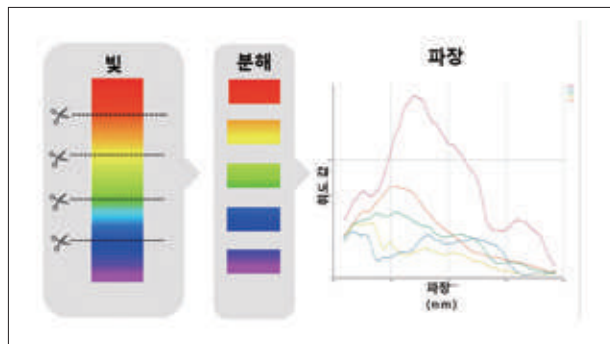
아발 글로벌

# 분광 이미징과 하이퍼스펙트럴 카메라

최근 머신비전 업계에서는 분광 이미징을 활용한 영상분석에 대한 관심이 나날이 높아지고 있다. 분광카메라는 무엇이고 어떤 종류들이 있을까? 이번 기사에서는 분광 이미징 및 카메라에 대한 상세한 설명과 종류들에 대해 살펴보려고 한다.

## 개요

일반 카메라는 빛이 들어오면 빛의 모든 파장이 포함된 하나의 이미지로 표현되지만, 분광 카메라는 감지되는 빛을 수십 또는 수백개 대역으로 분광하여 감지할 수 있다. 여기서 분광이란 빛을 여러 가지 파장 대역으로 나누는 현상을 말한다. 사람의 눈은 가시광 영역(380~780nm) 내의 파장만 감지할 수 있지만 분광 이미지는 동일한 파장을 여러 분광 밴드로 나누어 데이터를 처리할 수 있다.



<그림1> 분광 이미지

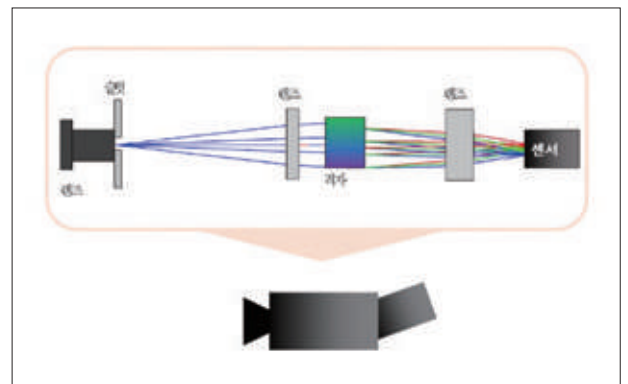
아발데이터의 AHS-003VIR 카메라의 경우 가시광 파장보다 더 넓은 450~1700nm의 파장을 512개의 밴드로 나누어 촬영이 가능하며, 사람의 눈으로 인식하지 못하는 NIR, SWIR 대역의 초분광 이미지 취득이 가능하다.

초분광 이미징(Hyperspectral imaging)은 공간정보에 분

광기술을 더한 것으로 물체가 가지는 광학적 특징을 스펙트럼(분광) 형태의 정보로 저장하며, 대상체의 식별, 분석, 변화 예측 등에 활발히 사용되고 있다.

## 분광카메라의 종류

초분광 이미징 시스템의 핵심인 분광카메라의 내부 구성은 <그림2>와 같다. 광원으로부터 들어온 빛이 렌즈를 통과해 슬릿을 통해 모아지며, 분광장치를 통해 파장별로 나뉘지고 최종적으로 센서로 전달된다.

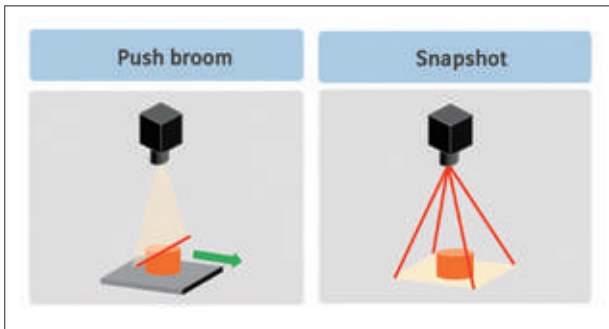


<그림2> 분광 이미징 시스템 구성

분광 카메라에는 여러 가지 종류가 있으며, 크게 촬영 방식, 스펙트럼 밴드 수, 분광방식에 따라 나뉜다. 따라서 종류별 특징을 이해하고 사용목적과 환경에 맞는 분광 카메라 선택이 중요하다.

## • 촬영방식

데이터 습득 방법에 따라서 Push broom과 Snapshot 두 가지 방식으로 나눌수 있다.



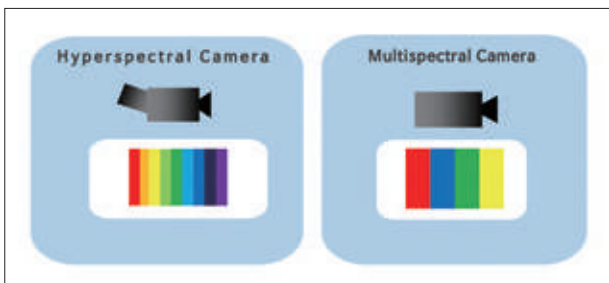
<그림3> Push broom과 Snapshot 방식

Push broom 방식은 라인스캔 방식과 마찬가지로 카메라 또는 제품이 움직이면서 촬영이 된다. Y축 1라인을 취득할 때마다 각 라인에 분광 파장의 데이터가 저장되며, 유저가 필요한 만큼 Y축을 이동한 뒤에 생성된 데이터를 병합하여 초분광 큐브를 생성한다. Snapshot 방식은 공간 정보와 분광 정보를 동시에 획득하기 때문에 빠르게 초분광 큐브를 생성할 수 있는 방식이다. 각 타입 별 장단점과 Application은 <표1>에 표기된 것과 같다.

분류	Push broom	Snapshot
특징	Y축을 움직이면서 촬영하는 라인스캐닝 방식	각 파장을 전환하면서 공간적 2차원 이미지 정보와 3차원 분광정보를 같이 획득하는 방식
장점	균일한 광량으로 고속 촬영 가능	촬영 및 설치방식이 간단 빠르게 초분광 큐브 생성 가능
단점	장비 설치 및 속도 조정 어려움	촬영 범위 제한
Application	인라인 장비	현미경, 드론

<표1> Push broom과 Snapshot

• 스펙트럼 밴드 수



<그림4> Hyperspectral-camera와 Multi-spectral camera

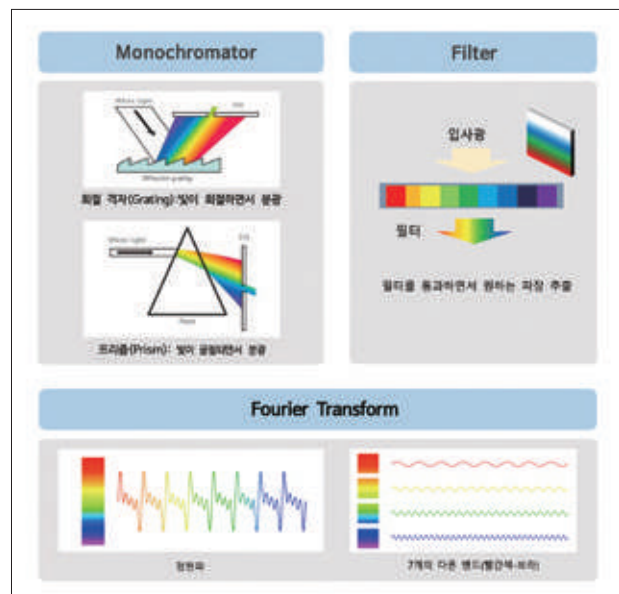
스펙트럼 밴드수에 따라 멀티스펙트럴 카메라와 하이퍼스펙트럴 카메라로 나뉘어진다. 멀티스펙트럴 카메라는 보통 3~10밴드로 분광이 가능하며, 대개 하이퍼스펙트럴 카메라는 100개 이상의 밴드로 분광이 가능하다. 카메라 선택 시에는 각 카메라별 장단점을 살펴보고 사용 환경에 적합한 카메라를 선택하면 된다.

분류	Hyperspectral camera	Multispectral camera
밴드 수	100개 밴드 이상	3-10밴드
장점	많은 스펙트럼 정보 광범위한 응용분야	데이터 처리 용이성 비교적 저렴한 가격 특정 파장 선택 가능
단점	높은 가격	제한된 스펙트럼 정보 세부 분석의 제한
Application	연구용 (환경 모니터링, 농업, 지리정보시스템)	산업용 (플라스틱 분류, 식품 결함 및 이물 분류 등)

<표2> Hyperspectral camera와 Multispectral camera 특징

• 분광방식

분광방식에 따라 모노크로메이터(Monochromator)방식, Filter방식 그리고 푸리에 변환방식으로 분광하는 카메라들이 있다. 아래에서 각 방식에 대한 자세히 살펴해보도록 하겠다.



<그림5> Monochromator, Filter, Fourier Transform 방식

모노크로메이터 방식(Monochromator)은 크게 프리즘(Prism)과 회절 격자(Grating)방식으로 나뉜다. 프리즘은 굴절방식으로 빛을 분산하며, 회절격자는 회절 방식으로 빛을 분산하는 방식이다.

필터형은 입사하는 빛이 필터를 통과하면서 원하는 파장으로 분산시키는 방식이다. 고정필터와 가변필터로 나뉘지며, 고정필터는 파장이 정해져 있고, 가변필터는 사용자가 임의로 필터의 파장을 선택할 수 있다. 푸리에 변환(Fourier transform)은, 조제프 푸리에(Joseph Fourier)가 열전도에 대한 연구에서 열 방정식의 해를 구할 때 처음 사용된 방식으로, 다양한 진폭을 가진 하나의 사인파를 가지고 푸리에 역변환을 통해 여러 개의 사인파로 분리하는 것으로 분광을 하는 방식이다.

아발데이터는 Monochromator 방식의 AHS-003VIR과 Filter 방식의 ABA-013VIRLF를 제공한다. 모두 가시광부터 근적외선까지의 광대역 범위를 지원하는 Push broom 방식의 카메라이다.



<그림6> Hyperspectral camera(좌)와 Multispectral camera(우)

Model name	AHS-003VIR	ABA-013VIRLF
Wavelength	450-1700nm	400-1700nm
Spectral resolution	18.8nm	TBD
Bands	512 bands	4 bands (Visible, NIR, SWIR1, SWR2)
Photographing	Push broom	Push broom
Spectroscopic method	Prism	Fixed filter
Interface	GigE, CL	GigE, Camera Link, CXP
File format	ENVI, BMP	ENVI, BMP
3rd party SW	perClassMira	perClassMira

<표3> AHS-003VIR(좌)과 ABA-013VIRLF(우) 스펙

**분광 이미징 시스템 구성 요소**

초분광 이미징 시스템 구조는 위에서 살펴본 분광카메라 외에도 초분광의 파장 범위를 필요로 하는 광원, 렌즈 구성 및 이미지처리 과정이 필요하다.



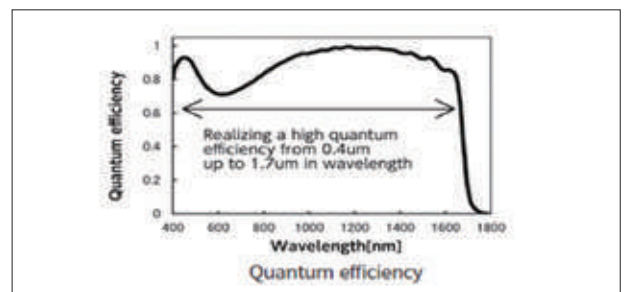
<그림7> 분광 이미징 시스템 구성 요소

**• 광원**

광원은 보통 외부(Outdoor)환경, 즉 지질 상태, 환경감시, 타겟 검출 등으로 활용되는 위성, 항공, UAV(Unmanned Aerial



<그림8> 하이퍼스펙트럴용 할로겐 조명

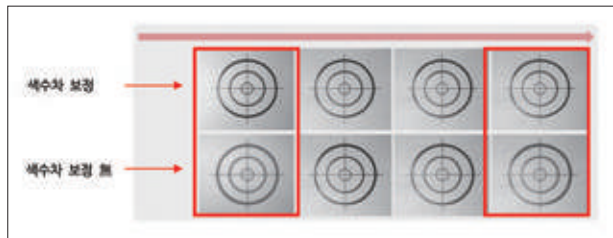


<그림9> AHS-003VIR 센서 감도

Vehicle), 지상 등의 응용분야에서는 자연광(태양광)이 사용되고, 실내(Indoor) 환경에서는 램프, 발광다이오드, 레이저 등 별도의 조명(Illuminator)을 사용한다. 아발데이터의 하이퍼스펙트럴 카메라(AHS-003VIR)는 450~1700nm의 광대역 범위내에서 분광함으로 투과효율이 높고 파장이 넓은 할로겐 조명을 사용한다.

• 렌즈

렌즈는 분광카메라와 사용 시 색수차 보정 기능이 있는 APO(Apochromat) 렌즈를 사용하는 것이 좋다. 빛의 파장에 따라 유리의 굴절률이 변화하기 때문에 수차가 발생하기 때문이다. 따라서 색수차 기능이 없는 렌즈를 사용하게 되면 빛의 파장 별 초점이 다르기 때문에 파장에 따라 이미지가 흐려질 수 있다. 그래서 보통 하이퍼스펙트럴 카메라를 사용할 때는 색수차 보정기능이 있는 APO렌즈를 추천한다.



<그림10> 파장 별 색수차 보정 유무에 따른 이미지

• 소프트웨어

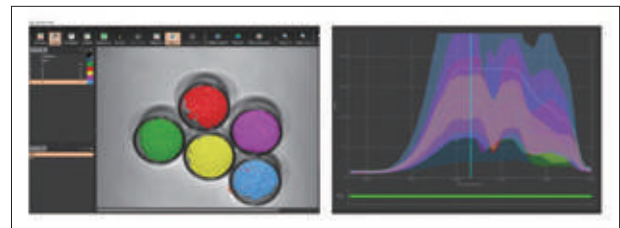
자사 하이퍼스펙트럴 카메라(AHS-003VIR)와 멀티스펙트럴 카메라(ABA-013VIRLF)은 광대역 파장 범위를 커버하며, 촬영된 데이터는 각 파장의 BMP 파일 또는 이미지 크기와 파장 정보가 나열된 큐브 데이터의 일종인 ENVI포맷으로 추출된다.

BMP 형태로 추출된 데이터를 활용하려면 스펙트럴 데이터 및 머신러닝 등 검사에 대한 지식 등이 동반되어야 하고, 큰 용량의 데이터를 적절하게 처리하기 위한 솔루션이 동반되어야 하기 때문에 일반적으로 BMP 데이터를 직접 분석 및 처리하는 것은 쉽지 않다.

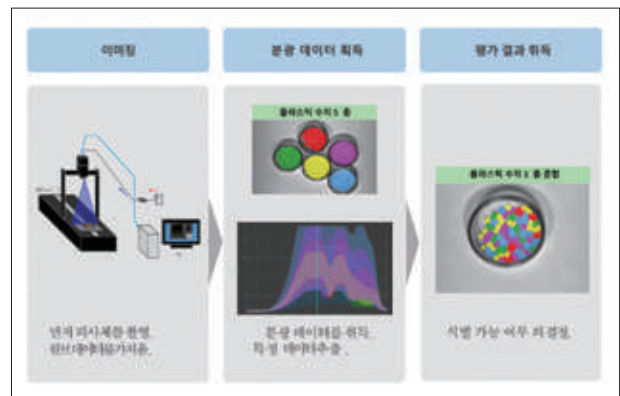
대신, Envi 확장자로 추출된 데이터는 이미지데이터 외 다양한 파장 정보를 갖고 있어, Hyperspectral imaging 전용

SW(perClass Mira 등) 또는 다양한 이미징 SW (Matlab, 기타 SW)를 통해 다양한 데이터를 분석하고 활용하는 것이 가능하다. 아발데이터의 분광카메라들은 Hyperspectral imaging 전용 SW인 perClass Mira와 API 연동이 되어있어 해당 SW와 쉽게 사용이 가능하며, 그 외의 SW에서도 Envi 파일을 활용하는 것이 가능하다.

<그림11>은 perClass Mira를 이용한 플라스틱 분류 예시 이미지이다. 5 종류의 플라스틱 수지를 분류했으며, 우측의 플라스틱 분류를 티칭하기 위한 그래프이며, 파장 정보를 나타낸다.



<그림11> perClass Mira를 활용한 플라스틱 분류 결과 이미지(좌), 플라스틱 파장 정보(우)



<그림12> 분광 이미지 획득 및 분석 과정

<그림12>는 하이퍼스펙트럴 카메라를 사용하여 이미지 획득 및 분류하는 과정을 3단계로 나누어 보여준다. 제품이 Y축으로 이동하면서 이미지 및 분광 데이터를 획득하고, 획득한 데이터의 특정 데이터를 추출하여 티칭하고, 분류 결과를 취득한다. ⑬

자료제공: 아발글로벌(www.aval-global.com)

(주)LVS

# 사용자 환경에 최적화된 라인스캔 조명 장치 개발

최근 (주)LVS는 사용자 환경에 최적화된 라인스캔 조명 장치인 'LV-HLS3 Series'를 개발했다.

라인스캔 조명 장치는 사용자의 요구 조건에 맞춰 더 높은 광량, 더 좋은 균일도를 제공하도록 노력하고 있다. 그래서 라인스캔 조명 장치의 성능 지표는 광량, 균일도라 말할 수 있다. 물론, 제어 방식도 큰 부분을 차지하고 있지만 라인스캔 카메라는 고속으로 동작하기 때문에 라인스캔 조명 장치의 제어 방식은 PWM 방식이나 Strobe 방식을 적용하기 힘든 상황이다. 그래서 대부분 정전류 방식의 제어 방법을 선택하고 있기 때문에 제어 방식의 차이점은 크게 없다.

(주)LVS에서 이번에 출시한 신제품인 LV-HLS3 Series는 기존 모델에 비해 우수한 광량을 제공하는 것은 물론이고 사용자 환경에 최적화된 균일도를 제공한다.

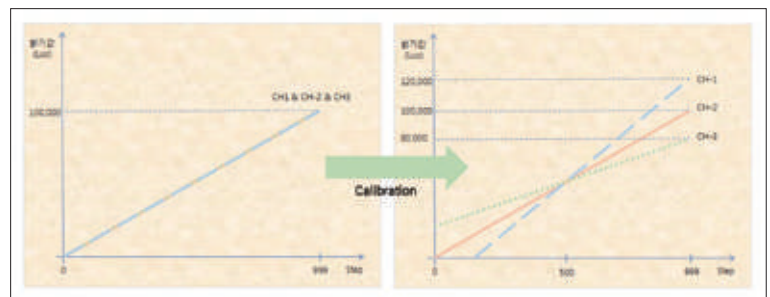
(주)LVS에서 최적화된 환경을 제공하기 위해 사용한 기능은 Block 기능과 사용자 Calibration 기능이다. 두 가지 기술은 독립적으로 사용할 수도 있으나 두 가지 모두 동시에 사용할 경우 최상의 서비스를 제공할 수 있다.

대부분의 라인스캔 조명은 출하 단계에서 모든 영역의 밝기편차를 줄임으로써 안정적인 균일도를 제공한다. 하지만, 이러한 균일도로 동일한 시스템에서 Object를 검출한다 하더라도

취득한 이미지는 사용 환경에 따라 간섭을 받기 때문에 시스템마다 동일한 이미지를 취득할 수 없다. 다시 말해 어떠한 시스템에서는 균일한 광량이 오히려 이미지 검출에 방해가 될 수 있고 시스템마다 사용환경을 유동적으로 설정해줘야 한다는 뜻이다.

이러한 문제를 해결하기 위해 (주)LVS에서는 사용자 환경에 따라 사용자가 직접 균일도를 설정할 수 있는 기능을 제공했다. (주)LVS에서 제공하는 Block 기능은 라인스캔 조명의 단일 발광면을 사용자가 원하는 길이(영역)로 분리하여 제어할 수 있는 기능이고 사용자 Calibration은 전체 광량을 재설정하여 사용자가 원하는 광량 만큼만 제어할 수 있도록 하는 기술이다.

(주)LVS에서 적용한 사용자 Calibration은 어느 특정 Point(밝기값 레벨)에



서의 광량만 균일하게 맞추는 것이 아니라 사용자가 선택한 영역 전체에서의 광량에 대한 Linearity를 제공한다는 뜻이다.

‘Block 기능’과 ‘사용자 Calibration’ 이 두 기술을 혼합하여 사용할 경우 사용자는 원하는 영역(길이)을, 원하는 광량으로 자유롭게 설정하여 일정한 균일도가 아닌 사용자가 원하는 형태의 균일도로 라인스캔 조명을 제어할 수 있다. 그러므로 사용 환경에 따른 간섭을 보상하여 최적의 이미지를 검출할 수 있도록 한다.

또한, 안정적인 시스템 운영을 위한 여러 가지 추가 기능을 탑재하였으며 특히 온도 상승으로 인해 제품이 파손되는 것을 방지하기 위한 모니터링 시스템을 적용했다. LV-HLS3 Series는 온도를 주기적으로 체크하면서 미리 설정한 온도를 초과하였을 경우 Host에 Alarm을 발생시키고 해당 정보를 전송하도록 하였으며 System Down 기능을 설정하여 System이 자동으로 Down 되어 제품 파손을 방지할 수 있도록 했다. System Down시 조명은 OFF가 되고 밝기제어는 불가능한 상태가 된다. 그리고 System Recovery 기능을 적용하여 사용자가 미리 설정한 온도 이하로 내려갈 경우 System이 자동으로 복구되어 밝기제어가 가능한 상태가 되도록 했다.

이 밖에도 RS232C, Ethernet, WiFi와 같은 유무선 통신 기능을 제공하며 Time-Out 기능, Auto-Save와 같은 부가 기능을 제공한다.



• Time-Out 기능: Time-Out 기능이란? 외부 통신을 통해 프로토콜을 전송 받았을 경우 잘못 전송되는 Data로 인해 시스템이 다운되는 현상을 방지하기 위한 기능이다. 비정상적인 프로토콜 수신 후 설정한 시간 동안 Data가 수신되지 않았을 경우 프로토콜 수신 상태를 Idle 상태로 초기화 시킨다.



• Auto-save 기능: Auto-save 기능이란? 장치의 변화를 자체적으로 판별하여 변화가 발생했을 경우 별도의 조작 없이 자동으로 설정값을 저장하는 기능을 말한다. (저장 정보 : 채널별 밝기값, Ethernet 관련 IP 셋팅값, System Option 정보)

(※)LVS 관계자는 “우리 회사는 ‘고객 최우선 정책’을 바탕으로 고객의 다양한 의견과 요구에 빠르게 대응하여 사용자의 불편을 최소화 할 수 있는 시스템을 구축하고 있다”며 “비전 시스템용 조명에 있어 ‘최상의 빛의 기술’을 공급할 수 있는 업체로 꾸준히 노력해 나갈 것이다”라고 말했다. ㉞

자료제공 : (주)LVS(www.lvs.co.kr)

# Online Exhibitions

MOTION CONTROL  
VISION SYSTEM

Online Exhibitions  
각 품목별 카테고리

Halls  
품목별 참가업체 현황

Stands  
업체별 제품 정보, 회사소개, 동영상

- ▶ 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 탁월하고 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

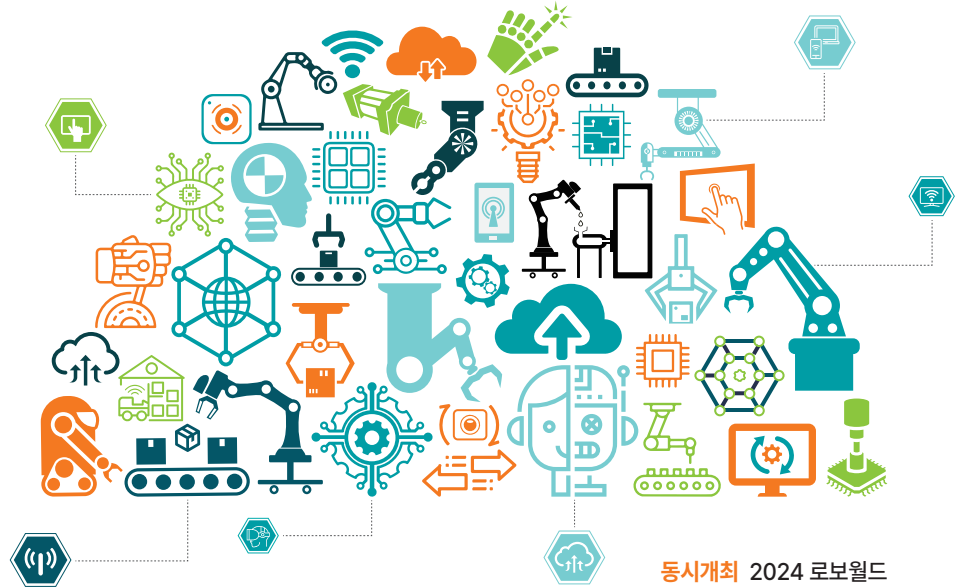
# AD Index

GGM	375
LS메카피온	표4
LS일렉트로닉스	45,47,49,51,53,55
LVS	표2
PI코리아	19
델타일렉트로닉스코리아	표1,76,77
디씨티	25
목성	43
미르기술	16
발루프	27
베이치일렉트릭코리아	23
서보엠텍	68,69
성일기공	71
세봉	6,7
씨에스캠	1
씨피시스템	8,9
아진엑스텍	2,3,4,5
에이스테크닉스	12,13
엠이티	41
와고코리아	57
원모션	65
웰콘시스템즈	73
이노밴스테크놀로지	15
이에스테크놀로지	29
주강로보테크	10,11
커미조아	60,61,62,63
터크코리아	37
테크원	376
토마스케이블	33
프레스토솔루션	21
하이덴하인	14
한국뷔르트	39
한신체인	31
한즈모트롤	35
휴림로봇	표3
힐셔코리아	17
비전시스템	83
온라인엑스포	87
바이어스가이드	91
모션컨트롤전시회	95
모션컨트롤	99

# 2024 국제모션컨트롤산업전 MOTION CONTROL SHOW

10.23(Wed) - 26(Sat)

KINTEX 제1전시장 1~3 Hall



동시개회 2024 로보월드

## STAFF

발행인 Publisher  
신현익 Hyunik Shin shin@motioncontrol.co.kr

취재기자 Editor  
허정현 Junghyun Heo hani@motioncontrol.co.kr  
권용욱 Yonguk Kwon motion@motioncontrol.co.kr  
조윤숙 Younsook Jo dhlee@motioncontrol.co.kr  
김의수 Uisu Kim dhlee@motioncontrol.co.kr

디자이너 Designer  
설장 | 고윤주 Yoonju Ko roadable@automotivemnt.com

광고부 Advertising Department  
차장 | 오정수 Jeungsoo Oh shinchon1@motioncontrol.co.kr

발행일자 2024년 1월 5일  
인쇄 / 제본 Y-S-P

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

정가 25,000원

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

독자관리 Circulation Assistant  
이사 | 김순욱 Soonok Kim motion@motioncontrol.co.kr

발행처 Publishing Company  
상온미디어 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  
E-Mail motion@motioncontrol.co.kr



GEARED MOTOR의 선두주자!

# 저소음 GEARED MOTOR를 원하십니까?



## 생산품목

- INDUCTION MOTOR
- REVERSIBLE MOTOR
- TERMINAL BOX INDUCTION MOTOR
- TERMINAL BOX REVERSIBLE MOTOR
- BRAKE MOTOR

- SPEED CONTROL MOTOR
- AC / DC GEARED MOTOR
- SPEED CONTROL & BRAKE MOTOR
- CONTROLLER
- BLDC MOTOR & CONTROLLER
- PLANETARY GEARED MOTOR

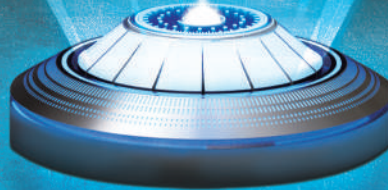
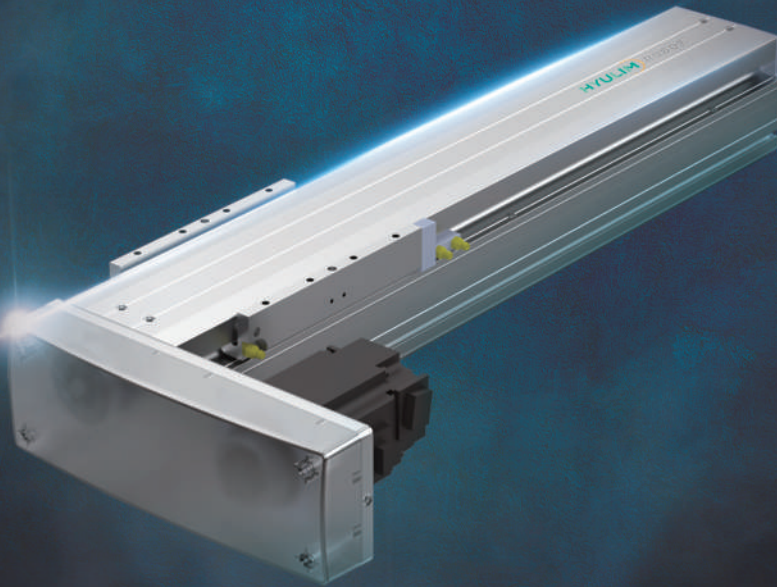
21세기 하이테크를 주도하는 기업

# MOTION CONTROL SYSTEM TECHONE



# New 방진구조 직교로봇 DRH Series

HYULIM ROBOT



미로형 구조의 압출 디자인을 통해  
로봇 내부와 외부가 차폐되는 **비산방지커버** 적용

✓ 컴팩트한 로봇 사이즈    ✓ 편리한 유지보수



EtherCAT Multi Axis Servo Drive

# iX7M Series

EtherCAT Multi Axis Servo Drive

## 고성능 범용 다축 서보드라이브

Your vision, Our expertise

### 1대의 서보 드라이브로 최대 4축 제어 가능

케이블 배선 최소화를 통한 비용 감소 (4축 형 기준 50% 이상 감소)  
2축 형, 3축 형, 4축 형 세 가지 플랫폼 제공  
단축 구성 대비 약 31% 면적 감소

### 고정밀, 고응답성 제어 솔루션 제공

EtherCAT 통신 최고 125usec 지원  
인코더 분해능 24bit 지원

#### ■ 제품 사양

입력전원(주전원)	3상 AC 200~240[V](-15~10[%]), 50~60[Hz]	(제어전원)	단상 AC 200~240[V](-15~10[%]), 50~60[Hz]
Line-up	2Axis : 200W, 400W, 750W, 1kW 3Axis : 200W, 400W 4Axis : 200W, 400W	입/출력	디지털 입력: 3(축별)/1(공통) 디지털 출력: 2(축별)/2(공통) 1, 2축 인코더 분주 출력 2 채널(Diff. Line Driver) 지원
제어 모드	CSP, CSV, CST, PP, PV, PT, HM	Fieldbus	EtherCAT, Modbus TCP/ EtherNET Dasy chain
최소 통신 주기	0.125ms	Safety	SIL2 STO ('24년 예정)
인코더	BiSS C 24 bit	인증	CE, UL, KC ('23년 예정)