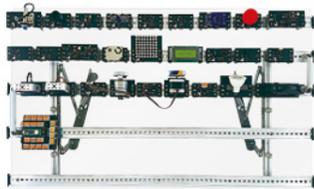


교육 콘텐츠

- 디지털/아날로그 IO, 스위치·표시기
- DC 모터 + 엔코더 - 속도 제어
- Bus 시리얼 서보 - 위치/게이트 동작
- 물류 식별 I - Proximity Inductive · Color · PIR
- 거리 센싱 - 초음파 vs ToF
- 관성 센싱 - 9축 IMU와 필터링
- ID 추적 - RFID
- 카메라 기반 비전 - 마커/컬러 트래킹
- 환경 센싱 - 온습도/가스/기압/조도
- RT/NRT 분리·스케줄링

구성품



TICLE-Sensor



Micro B Type Magnetic USB Cable



DC 12V 10A Adaptor



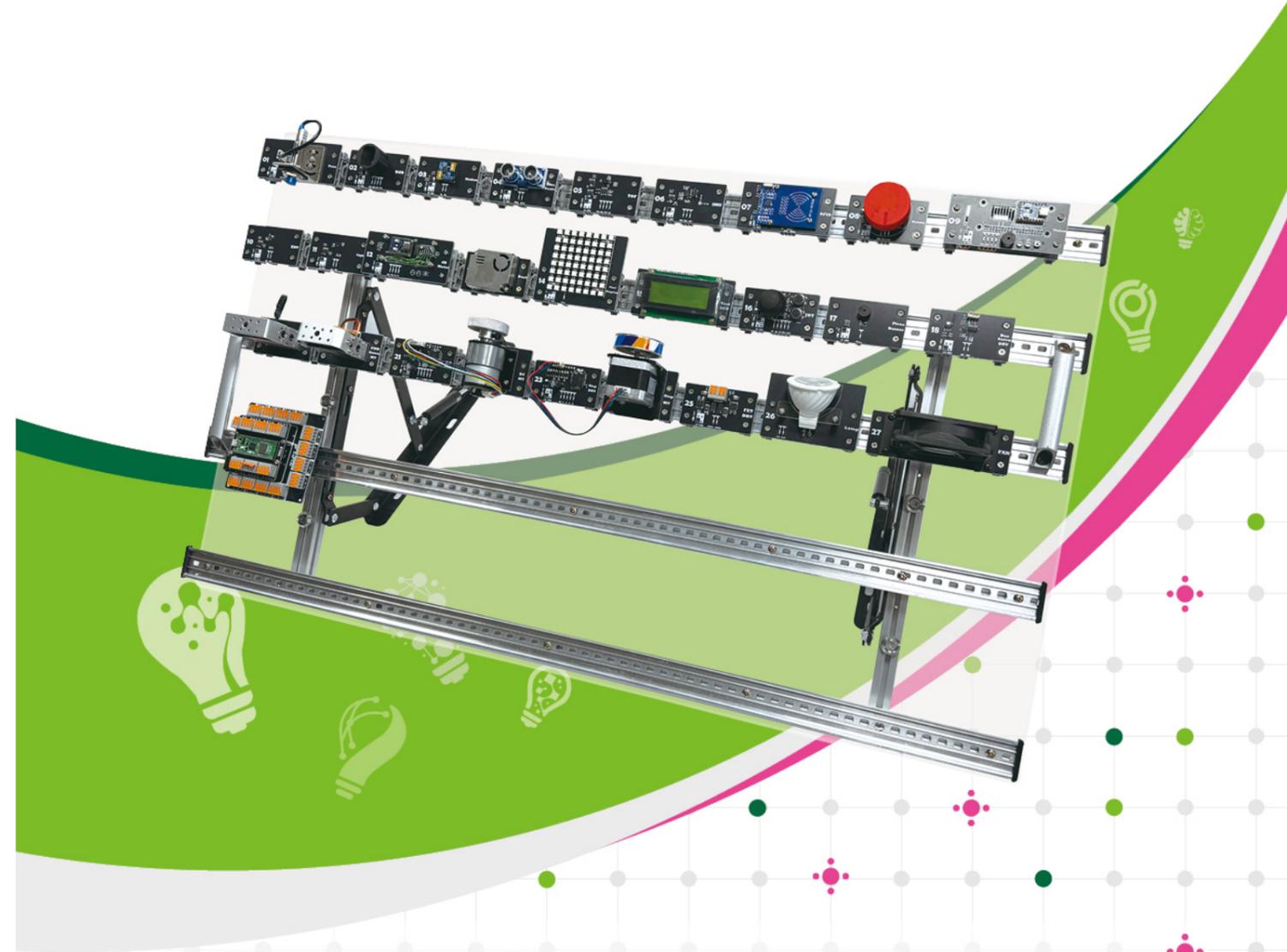
Male to Male Jumper Cable 1set

기타제공 | 사용자 교육 | 품질보증서 1부 | 1년간 무상 수리 | 용도 : 실험 실습용 | 수요처 지정장소납품

\* 위의 내용은 제품의 Upgrade등의 이유로 Spec이 추가되거나 변경될 수 있습니다.

물류·제조 센싱 시나리오를 즉시 구현하는  
모듈형 피지컬 컴퓨팅 실습 장비!

# TICLE Sensor



HANBACK ELECTRONICS

대전광역시 유성구 유성대로 518  
TEL. 042. 610. 1111 (1114) E mail. edu@hanback.co.kr

FAX. 042. 610. 1199

본 카탈로그의 제품사양 및 외형은 품질개선을 위해 예고 없이 변경될 수 있습니다.

V1.0.0



홈페이지 바로가기

# TICLE Sensor

- 납땜·브레드보드 없이 물류·제조 센싱 시나리오를 즉시 구현하는 모듈형 피지컬 컴퓨팅 실습 장비
- Dual-Core ARM Cortex-M33 메인 프로세서 채택으로 실시간/비실시간 작업 분리 지원
- 레버 커넥터 기반 자유 배선으로 센서·액추에이터 신속 교체, PBL 반복 실험 최적화
- 산업용 장비에 사용하는 DIN Rail 구조의 클립 브래킷 + 레이아웃 보드로 모듈 자유 배치 / 재배열, 충돌·진동에 강하고 라인 트레이싱·컨베이어·소팅 레이아웃을 신속 구성
- 객체 식별, 거리·위치·자세·속도 인식 센서와 구동/피드백 액추에이터를 함께 제공하여 고급 PBL 프로젝트 구현 가능
- 전원 모듈로 다양한 장치에 대응(예: DC 모터 12 V, 서보 5 V, 로직 3.3 V)
- Pop Plus 라이브러리로 MicroPython에서 센싱→제어→액추에이터를 몇 줄로 파이프라인화, 피지컬 AI 메이킹까지 자연스럽게 확장 가능
- SSL/TLS 암호화·인증, QoS/주제별 ACL을 지원하는 오픈소스 MQTT 브로커 제공
- 실시간 로그·시리얼 콘솔·펌웨어 전송·패키지 관리를 포함한 Python/MicroPython 통합 개발 환경 제공
- Blynk 예제로 Android / iOS 원격 제어 GUI를 노코드로 구성
- PySide6·비전 퍼셉션·AI STT 기반 피지컬 인공지능 응용 예제 제공

## Software Specifications

### Embedded Runtime Environment for MCU

- MicroPython Version 1.26 or higher
- Supports PIO 0 - 3 (12 state machines)

### Pop plus Library for MCU

- upaho, ublynk, ufilter, utools, Din, Dout, Adc, Pwm, I<sup>2</sup>C, ReplSerial
- Multiple control components (Button, Relay, Servo, Ultrasonic etc)

### Integrated Development Environment for PC

- replx with VSCode
- Real-time log/serial console, firmware transfer, package management work-flow

## Hardware Specifications

### WorkCell Base

Size : 920 x 550 mm

#### For module layout and cabling

- 5ea DIN Rail Block

### Core

Size : 65 x 85 mm

#### Dual Core ARM Cortex-M33

- Equipped with DSP, single-precision FPU
- providing a simplified double-precision (F64) calculation coprocessor

Connectivity : Wi-Fi, Bluetooth, UART, USB

#### Interface

- 26 GPIOs based on lever connector. +5V Tolerant

### Power

Size : 150 x 70 mm

#### Interface

- +12V DC In
- +12V Lever Connector 4 ea
- +5V Lever Connector 20 ea
- +3.3V Lever Connector 4 ea
- GND Lever Connector 24 ea

### Object Detection Block

#### Proximity Inductive Sensor

- GPIO interface
- Detects the presence of metallic objects

#### Color Sensor

- I<sup>2</sup>C Interface
- Red, Green, Blue (RGB), and White Light Sensing with IR Blocking Filter

#### Motion Sensor

- Asynchronous serial communication
- Detection Distance : 900 cm
- Beam Angle : 100° x 40°
- Eye Safe : Class 1 laser device compliant

### Distance Measurement Block

#### Ultrasonic Sensor

- GPIO interface
- Effectual angle : <15°
- Ranging distance : 3 - 200 cm

#### TOF Sensor

- I<sup>2</sup>C Interface
- Emitter : 940 nm invisible Class 1 VCSEL (vertical cavity surface-emitting laser)
- Resolution : 1 mm depth, 4x4 or 8x8 sensor zones
- Ranging distance : 3 - 300 cm

### Positioning Block

#### 9 Axis IMU Sensor

- I<sup>2</sup>C Interface
- 16bit gyroscope, 14bit accelerometer and a full performance geomagnetic
- Outputs : Quaternion, Euler angles, Rotation vector, Linear acceleration, Gravity, Heading

### Identification Block

#### RFID Reader & Tag

- SPI Interface
- Operation Frequency : 13.56MHz
- Supported card : mifare1 S50, mifare1 S70, mifare UltraLight, mifare Pro, mifare Desfire

### Positioning & Speed Measurement Block

#### Magnetic Rotary Encoders

- I<sup>2</sup>C Interface
- 360° contact-less angle position sensor
- Angle accuracy 0.05° after system linearization and averaging

### Object Detection & Identification Block

#### Vision Sensor

- GPIO(Trigger IO), UART, Wi-Fi Interface
- 1080p30 / 720p60 / VGA 90 fps
- 1D(EAN-13 / EAN-8, UPC-A / UPC-E, Code 128, Code 39, Interleaved 2 of 5 (ITF)), 2D(QR Code)
- Color Detection, Object Detection
- CMOS 5M Image Sensor (default)
- CMOS 12M Image Sensor (option)

### Environmental stability Block

#### Environment Sensor

- I<sup>2</sup>C Interface
- Relative humidity : 0% - 100%, ±0.008%RH
- Temperature : -40°C - +85°C, 0.01°C
- Pressure : 300hPa - 1100hPa, 0.18PA, highest over-sampling
- Gas : IAQ, bVOC & CO2 equivalents (ppm), Gas scan result (%) & Intensity level

#### Acoustic Sensor

- GPIO(Trigger IO), UART, Wi-Fi Interface
- MEMS with a range of about 60Hz - 20KHz
- SPL Measurement: Fast (125 ms) / Slow (1 s) / Impulse (35 ms)
- FFT/Spectrum : N=512/1024/2048
- Smoothing : Number Weighted (EMA), Moving Average
- Voice/environmental sound sensing

#### Dust Sensor

- I<sup>2</sup>C Interface
- Particle size range : 0.3μm~ 10μm
- Resolution : 1 μg/m

#### Light Sensor

- I<sup>2</sup>C Interface · range : 1 - 65535 lux

### Actuators for Sensor Test

#### RGB LEDs

- One wire digital control Interface
- RGB LED 64ea

#### Text LCD

- I<sup>2</sup>C Interface
- 20 characters x 4 Lines

#### Joystick with Button

- ADC / GPIO Interface
- Joystick X / Y
- Button Switch 2ea

#### Lamp : 12V DC LED

#### Motors

- 5V Serial Bus Servo Motor
- 5V PWM Servo Motor
- 12V DC Motor with encoder
- 12V DC Fan
- 12V Step Motor

#### Sound : Piezo Buzzer