

세 부 규 격 서

No	1	품 명	자율주행 로봇 플랫폼	신청학과/부서		전자공학과 스마트팩토리전공	
		설치 장소	부천대학교 한길관 230호 공정데이터AI처리실습실	수량	6	단위	SET
		호실 번호	E0230호				

1. 사양

A. Features

- 주행 연구 및 교육을 진행 할 수 있는 플랫폼.
- LabVIEW를 통한 자율주행 관련한 예제 및 커리큘럼도 함께 제공되어야 한다.
- 처음 사용하는 사람도 쉽고 빠르게 자율주행 연구 및 교육을 진행할 수 있어야 한다.
- 컴팩트한 사이즈로 실내 TEST에 적합하도록 설계.
- Python, C, LabVIEW 등의 컴퓨터 언어와 호환이 되도록 시리얼 통신으로 차량을 제어가능
- 본 장비는 교육 및 연구용 자율주행시뮬레이터가 수반공급 되어야 한다.
- 금속 프레임을 통해 내구성을 높여야 한다.
- 스피커, LED dot matrix, Light 센서를 통해 차량의 에러 상태를 쉽게 확인할 수 있어야 한다.
- 24~48V 의 감속기가 있는 BLDC를 FOC 방식으로 구현된 드라이버를 이용하여 발열을 줄이고 90%이상의 효율이 있어야 한다.
- 기존 장비와 호환이 되어야 한다.

B. Specification

- 사이즈 : Touch LCD 포함 (550*405*455 mm) 이내
Touch LCD 폴딩 (550*405*250 mm) 이내
- 무게 : 약 30kg 이내
- 배터리 : 24V 10A (충전 및 교체 가능) 2세트
- 모니터 : 프로그램 동작확인을 위한 외부모니터 제공
- 사용가능 : 약 2시간
- 제어기
 - 상위 제어기 : NVIDIA Jetson Orin Nano Super Developer Kit
 - 하위 제어기 : 아두이노 x1ea
- GPS
 - Receiver type : 50 Channels, GPS L1 frequency, C/A Code, SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS
 - Time-To-First-Fix : 1 ~ 27 s
 - Maximum Navigation update rate : 5Hz
 - Velocity accuracy : 0.1m/s
 - Heading accuracy : 0.5 degrees
- 모터 사양
 - 정격 출력: 100W
 - 정격 전압: DC 24V
 - 정격 속도: 2,500 RPM (최대 3,000 RPM)
 - 정격 토크: 0.4 N·m (약 10:1 감속기 사용시 4 N·m)

- 마) 기동 토크: 0.5 N·m (약 10:1 감속기 사용시 5 N·m)
- 바) 정격 전류: 6A
- 사) 극수: 10극
- 아) 무게: 약 1.3kg
- 자) 샤프트 형상: D-Cut 타입 (ø12mm)
- 차) 외형 크기: □90mm, 길이 57mm
- 엔코더 사양
- 카) 출력 방식: 라인 드라이버 (Line Driver)
- 타) 해상도: 1,000 PPR (Pulse Per Revolution)
- 파) 출력 신호: A상, B상, Z상 (인덱스 포함)
- 하) 전원 전압: DC 5V 또는 24V (모델에 따라 상이)
- 거) 용도: 정밀한 위치 및 속도 제어를 위한 피드백 제공

9. 모터드라이버 (A servo X1)- BLDC, STEP Servo 가능

- 가) 제어 방식: FOC (Field Oriented Control)
- 나) 통신: EtherCAT 기반 실시간 제어
- 다) 지원 모터: BLDC, PMSM, Coreless Motor
- 라) 정격 전압: DC 24V / 48V
- 마) 출력 전류: 최대 10A (연속), 피크 20A
- 바) 엔코더 인터페이스: ABZ Incremental / SPI / SSI / UVW Hall
- 사)분해능 대응: 최대 16bit 이상 인코더 지원
- 아)사이즈: 95mm x 45mm x 20mm 이하 (초소형 설계)
- 자)냉각 방식: 자연 대류 방식
- 차)보호 기능: 과전류, 과전압, 온도 보호, 단락 보호
- 카)안전 기능: STO (Safe Torque Off) 옵션 지원
- 타)기능: 정속도, 위치, 토크 제어 모드
- 파)진단 기능: 실시간 상태 모니터링 및 오류 로그 저장
- 하)Aservo Studio가 지원이 되어 고급모터제어 기능 통한 모터의 상태 모니터링 되어야 한다.

10. IMU

- 가) 3축 가속도 및 지자기 센서

11. Camera

- 가) 시야각 : 60°
- 나) 최대 해상도: 720p/ 30fps

12. Lidar 2D

- 가) 감지 범위 : 0.05m~12m
- 나) 수직 시야각 : 360°
- 다) Angular Resolution : 약 0.72°
- 라) Distance Resolution : 약 3cm
- 마) Sample Frequency : 약 5kHz
- 바) Scan Rate : 약 10Hz

13. 스피커 (옵션)

- 가) 연결 상태에 따른 소리 출력

14. LED dotmatrix

- 가) 릴레이 스위치 모듈을 사용하여 색상 지원 (흰색, 파랑색, 노랑색)

15. Dot 매트릭스

- 가) 거리 간격, 각도 간격, 시간, 위도, 경도 등의 정보 표시
- 나) 조이스틱을 통해 모드 선택 가능
- 다) 사용자가 원하는 텍스트 표시 가능

16. 외부커버

- 가) 금속 프레임 통한 내구성 강화
- 나) 수리 및 조립가능 형태
 - 1) 추가 센서 및 모듈등 개조가능

17. ROS 지원

- 가) 2D 라이다 기반 주변 감지, 긴급정지 기능, 장애물 회피 기능 지원
- 나) imu를 통한 차량의 방향 (Heading) 측정
- 다) 카메라를 통한 차선 인식 및 이진화 이미지 처리 지원
- 라) purepursuit 기반의 경로 생성 및 계획
- 마) PID 제어를 통한 조향제어를 통한 경로 추종
- 바) 원격 차량제어 및 영상 등 모니터링 가능
- 사) 로그 파일 생성 및 재현을 통한 주행 성능 평가 가능
- 가) 차량제어
 - 1) 구동모터, 서보모터 제어를 통한 차량 주행 프로그램

C. Accessories

1. 각종 연결 케이블 : 본체외 스페어 배터리 1SET, 충전기
2. 교재 : 1부

D. Remark

1. 설치 : 납품 기일 내에 해당기관 실습장에 설치 완료하여야 한다.
2. 검수 : 납품 시 검사 및 검수 요청하여야 하며, 절차에 의해 검수를 필하여야 한다.
3. 비용 : 시운전 및 검수에 필요한 비용은 납품업체가 부담한다.
4. 하자 보수
 - 가) 품질 보증기간 : 납품된 날로부터 1년
 - 나) 제품 하자의 경우 무상으로 진행한다. 단 소비자 과실로 인한 사항이나 소모품은 유상으로 처리한다.
 - 다) A/S 관련된 제조업체의 제조사 공급자 증명원 및 AS 지원 확인서를 반드시 제출하여야 한다.

2. 사진



세 부 규 격 서

No	2	품 명	인공지능용 포터블 컨트롤 유닛	신청학과/부서		전자공학과 스마트팩토리전공	
		설치 장소	부천대학교 한길관 230호 공정데이터AI처리실습실	수량	26	단위	SET
		호실 번호	E0 230호				

1. 사양

A. Features

1. 주행 연구 및 교육을 진행 할 수 있는 플랫폼과 호환이 되어야 한다.
2. VIDIA Jetson Orin Nano Super Developer Kit 소프트웨어와 ROS2 호환 세팅이 되어야 한다.
3. Dual wifi 동글 지원되어 학내망과 AMR 통신환경이 분리가 되어 제어가 되어야 한다.
4. 컴팩트한 사이즈로 실내 TEST에 적합하도록 설계.
5. AMR 장비와 호환이 되어야 한다.

B. Specification

구분	항목	내용
디스플레이	화면크기	39.62cm (15.6인치)
해상도	1920×1080 (FHD), 16:9	
특징	광시야각, 안티글레어패널	
CPU	제조사/ 종류	인텔코어i7
모델명	코어i7	
그래픽	내장	UHD Graphics
외장(NVIDIA)	RTX 3050 이상	
메모리/ 저장장치	RAM	16G 이상 (모델명표기용량으로업그레이드)
SSD	NVMe M.2 (모델명표기용량으로업그레이드)	

C. Accessories

1. 각종 연결 케이블 : 충전기

D. Remark

1. 설치 : 납품 기일 내에 해당기관 실습장에 설치 완료하여야 한다.
2. 검수 : 납품 시 검사 및 검수 요청하여야 하며, 절차에 의해 검수를 필하여야 한다.
3. 비용 : 시운전 및 검수에 필요한 비용은 납품업체가 부담한다.
4. 하자 보수
 - 가) 품질 보증기간 : 납품된 날로부터 1년
 - 나) 제품 하자의 경우 무상으로 진행한다. 단 소비자 과실로 인한 사항이나 소모품은 유상으로 처리한다.
 - 다) A/S 관련된 제조업체의 제조사 공급자 증명원 및 A.S 지원 약속서를 반드시 제출하여야 한다.

세 부 규 격 서

No	3	품 명	AMR 배터리 충전함	신청학과/부서		전자공학과 스마트팩토리전공	
		설치 장소	부천대학교 한길관 222호 서버실	수량	2	단위	SET
		호실 번호	E0222호				

1. 사양

A. Features

- 주행 연구 및 교육을 진행 할 수 있는 플랫폼과 호환이 되어야 한다.
- 이 규격은 정격 입력 전압은 250V 이하이고 안전초저전압의 출력을 갖는 가정용 및 유사한 용도의 충전기에 적용한다.
- AMR 장비와 호환이 되어야 한다.

B. Specification

품목	규격	수량	
외부함체	640x688x1190 이동손잡이, 바퀴크기 포함	1	개
케이블	C-to-C 30cm 케이블 (20W)	20	개
충전기	KYTW825A(20w)	20	개
바퀴	4 inch	4	개
살균장치	SOLID Sync UV	1	set
어댑터	DH1235B	1	개
콘센트	THE-CM3C (3구, 16A)	2	set
	THE-CM6S (6구, 16A)	5	set

C. Accessories

- 각종 연결 케이블 포함

D. Remark

- 설치 : 납품 기일 내에 해당기관 실습장에 설치 완료하여야 한다.
- 검수 : 납품 시 검사 및 검수 요청하여야 하며, 절차에 의해 검수를 필하여야 한다.
- 비용 : 시운전 및 검수에 필요한 비용은 납품업체가 부담한다.
- 하자 보수
 - 품질 보증기간 : 납품된 날로부터 1년
 - 제품 하자의 경우 무상으로 진행한다. 단 소비자 과실로 인한 사항이나 소모품은 유상으로 처리한다.
 - A/S 관련된 제조업체의 제조사 공급자 증명원 및 A.S 지원 확인서를 반드시 제출하여야 한다.

세 부 규 격 서

No	5	품 명	노트북 충전함	신청학과/부서		전자공학과 스마트팩토리전공	
		설치 장소	부천대학교 한길관 222호 서버실	수량	1	단위	SET
		호실 번호	E0222호				

1. 사양

A. Features

- 주행 연구 및 교육을 진행 할 수 있는 플랫폼과 호환이 되어야 한다.
- 이 규격은 정격 입력 전압은 250V 이하이고 안전초저전압의 출력을 갖는 가정용 및 유사한 용도의 충전기에 적용한다.
- AMR 장비와 호환이 되어야 한다.

B. Specification

품목	규격	수량	
외부함체	560x620x1330 이동손잡이, 바퀴크기 포함	1	개
케이블	C-to-C 1.2m 케이블 (45W)	30	개
충전기	KYT827-PD45W-C (45w)	30	개
파티션	15x260x200	33	개
바퀴	4 inch	4	개
살균장치	SOLID Sync UV	1	set
어댑터	DH1235B	1	개
콘센트	THE-CM8S (8구, 16A)	4	set

C. Accessories

- 각종 연결 케이블 포함

D. Remark

- 설치 : 납품 기일 내에 해당기관 실습장에 설치 완료하여야 한다.
- 검수 : 납품 시 검사 및 검수 요청하여야 하며, 절차에 의해 검수를 필하여야 한다.
- 비용 : 시운전 및 검수에 필요한 비용은 납품업체가 부담한다.
- 하자 보수
 - 품질 보증기간 : 납품된 날로부터 1년
 - 제품 하자의 경우 무상으로 진행한다. 단 소비자 과실로 인한 사항이나 소모품은 유상으로 처리한다.
 - A/S 관련된 제조업체의 제조사 공급자 증명원 및 AS 지원 약속서를 반드시 제출하여야 한다.

세 부 규 격 서

No	6	품 명	AMR 배터리	신청학과/부서		전자공학과 스마트팩토리전공	
		설치 장소	부천대학교 한길관 222호 서버실	수량	5	단위	SET
		호실 번호	E0222호				

1. 사양

A. Features

- 주행 연구 및 교육을 진행 할 수 있는 플랫폼과 호환이 되어야 한다.
- 이 규격은 정격 입력 전압은 250V 이하이고 안전초저전압의 출력을 갖는 가정용 및 유사한 용도의 충전기에 적용한다.
- AMR 장비와 호환이 되어야 한다.

B. Specification

Battery Lithium battery 24V/10AH, with BMS
 Running time 2H* 1EA
 국산배터리 5 억 책임배상보험

C. Accessories

- 각종 연결 케이블 포함

D. Remark

- 설치 : 납품 기일 내에 해당기관 실습장에 설치 완료하여야 한다.
- 검수 : 납품 시 검사 및 검수 요청하여야 하며, 절차에 의해 검수를 필하여야 한다.
- 비용 : 시운전 및 검수에 필요한 비용은 납품업체가 부담한다.
- 하자 보수
 - 품질 보증기간 : 납품된 날로부터 6개월
 - 제품 하자의 경우 무상으로 진행한다. 단 소비자 과실로 인한 사항이나 소모품은 유상으로 처리한다.

세 부 규 격 서

번호	7	품명	프로그래머블 파워서플라이	신청학과		전자공학과	
		설치장소	한길관 E0320	수량	25	단위	세트

A. 특징

1. Programmable DC Power Supply
2. CV / CC 모드 동작
3. 절연된 2개의 가변출력 제공, 고정 출력 2개 총 4개의 출력가능
4. 5V/2A & 3.3V/2A Select 가능한 고정출력 제공
5. 15V/1A & 12V/1A Select 가능한 고정출력 제공
6. Output ON/OFF 기능 제공
7. Tracking Mode (2개의 출력 동시 제어) 제공
8. 동작상태(전압,전류)를 5개까지 저장(Store) 및 복귀(Recall)
9. 19"Half x 2U 의 슬림한 사이즈 (300W 이하)
10. RS-232C 기본장착(RS-485 Option)
11. LabVIEW로 프그램가능한 VI 제공하여야 한다.

B. 세부 규격

Parameter				Specifications			
Outputrating(@0℃~40℃) <i>Fullchannelisolated</i>	Channel 1			0 to 30V / 0 to 3A			
	Channel 2			0 to 30V / 0 to 3A			
	Fixed output 1			3.3V or 5V / 2A (Selectable type)			
	Fixed output 2			12V or 15V / 1A (Selectable type)			
Output WATT				180W			
Programming Accuracy (@25℃ ±5℃)±(%of output + offset)	Voltage			0.2% + 200mV			
	Current			0.2% + 15mA			
Readback Accuracy (@25℃ ±5℃)±(%of output + offset)	Voltage			0.2% + 200mV			
	Current			0.2% + 15mA			
Ripple and Noise(20Hz to 20MHz)	Voltage			≤ 2mVp-p			
	Current			≤ 2mArms			
LoadRegulation (@25℃±5℃)±(%ofoutput+offset)	Voltage			0.01% + 2mV			
	Current			0.01% + 500μA			
LineRegulation (@25℃±5℃)±(%ofoutput+offset)	Voltage			0.01% + 2mV			
	Current			0.01% + 500μA			
Resolution	Programming/Readback			≤7.5mV / ≤ 1mA			
	Display Meter			100mV / 10mA			
Temperature Coefficient ±(%of output + offset) After a 30-minute warm-up	Voltage			0.02% + 2mV			
	Current			0.02% + 3mA			
Stability ±(%of output + offset) After a 1 hour warm-up	Voltage			0.1% + 5mV			
	Current			0.2% + 5mA			
Transient Response Time				Less than 50μs for output to recover to within 15mV following a change in output current from full load to half load or vice versa			
VoltageProgrammingSpeed (10% ~ 90%)	No load	Rising time			≤ 40ms		
		Falling time			≤1.2s		
	Half load	Rising time			≤ 40ms		
		Falling time			≤ 5ms		

Tracking Accuracy		0.5% + 60mV	
Output Voltage Overshoot & Undershoot	Power Switch ON/OFF	Noovershoot,undershoot:≤0V ~ ≥ -0.3V	
	Voltage Output Setting	No overshoot, No undershoot	
Remote Interface		RS232C Standard (RS485 Option)	
Programming Language		SCPI(Standard Commands for Programmable Instruments)	
CommandProcessingAverageTime (@19200bps)	Output Setting	Voltage & Current Setting	10ms
		Voltage & Current Query	12ms
	Measurement	Voltage & Current Query	15ms
	The Other	Setting & Query	32ms
State Storage Memory		Five user-configurable(voltage,current)stored states	
Operation Temperature Range		0°C ~ 40°C for full rated output. At higher temperatures the output current is derated linearly to 50% at 55°C maximum temperature	
Cooling		Isolation DC FAN	
Output Terminal Isolated (maximum, from chassis ground)		±30Voutputis±60Vdc when connecting shorting conductors without insulation between the(+),(-)output terminals and chassis.	
AC Input Ratings	Standard	220V±10%	50~60Hz
		100V±10%	50~60Hz
	Option	110V±10%	50~60Hz
		230V±10%	50~60Hz
Calibration Interval		Recommended	1 year
Dimensions (19-inch Half 2U Standard , not include output terminal)		213mm(W) * 88mm(H) * 295mm(D)	
Maximum Input Power(full load)		502W	
Weight	Net weight	5.5kg	
	Gross weight	6.7kg	

C. 액세서리

1. 바나나 플러그-악어 클램프 3A – 2개
2. AC 전원 코드

D. 설치 및 검수

- (1) 납품업체는 납품 기일 내에 해당기관 실험실에 본 장비를 설치 완료하여야 한다.
- (2) 납품업체는 납품 후 검수 요청하며 검수 절차에 의해 검수를 필하여야 한다.
- (3) 시운전 및 검수에 필요한 모든 경비는 납품업체가 부담하여야 한다.
- (4) 설치 현장에서 샘플을 측정하여 이상이 없음을 확인해 주어야 한다.

E. 기타

- (1) 1년간 무상 보증 (A/S)
- (2) 납품 전 사용자와 협의
- (3) 장비는 한국 내에서 공식적인 A/S가 가능하도록 비공식적인 경로로 수입된 제품은 아니되며, 국내에서 A/S가 가능한 제조사(제조사의 한국지사 포함) 또는 제조사의 공식 한국 대리점에서 공급하는 정품이어야 함.
- (4) 해당학과 제품비교(동급이상) 확인서 제출
- (5) 최소 교육은 1회 이상 실시하여야 함.