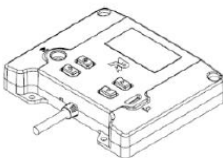
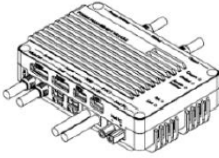
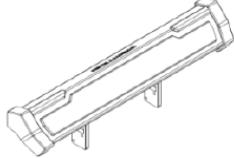
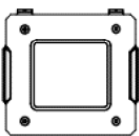
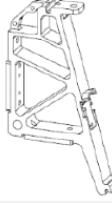
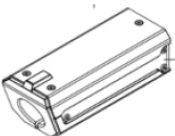

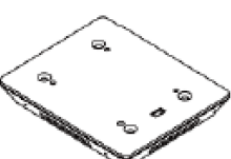


구성품

Main Controller Module MC02	Power Management Module PM01	Light Indicator Module LI01
		
Armor Module AM02	Armor Module Support Frame A	Speed Monitor Module (17 mm Projectile) SM01
		
RFID Interaction Module Card	RFID Interaction Module FI02	
		

Referee System Usage Specification

ICRA 2019 RoboMaster AI Challenge 의 공정성과 정당성을 보장하기 위해, 로봇의 전투 결과는 electronic referee system 에 의해서 자동적으로 평가된다.

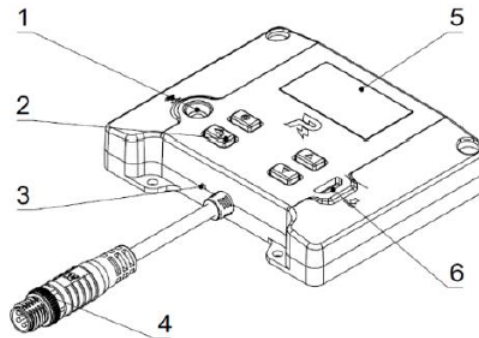
Referee system 은 RoboMaster 2019 Organizing Committee (RMOC) 에서 제공한다. 해당 시스템 은 로봇의 HP, 투사체 발사 속도, 차체의 전력 소비량을 기록하며, 이를 실시간으로 referee system server 로 전송하여 각 라운드의 결과를 결정한다.

RMOC 를 통해 구매된 로봇은 referee system module 들을 설치할 수 있는 기계적, 전자적 준비가 되어 있다. 각 module 은 사전에 설정된 위치에 설치되어야 한다. 각 팀은 Usage Specification 에 있는 지시대로 정확하게 referee system 을 설치하여야 한다. 이를 위반할 경우, 팀은 pre-match inspection 에서 통과하지 못할 것이다.

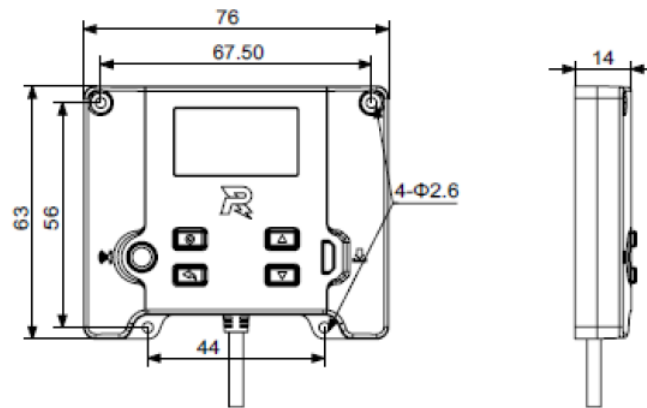
Configuration of the Robot Referee System

Quantity Robot Type	Main Controller Module	Power Management Module	Light Indicator Module	Small Armor Module	RFID Interaction Module	Speed Monitor Module
Standard	1	1	1	4	1	1 (17 mm projectile)

Main Controller Module

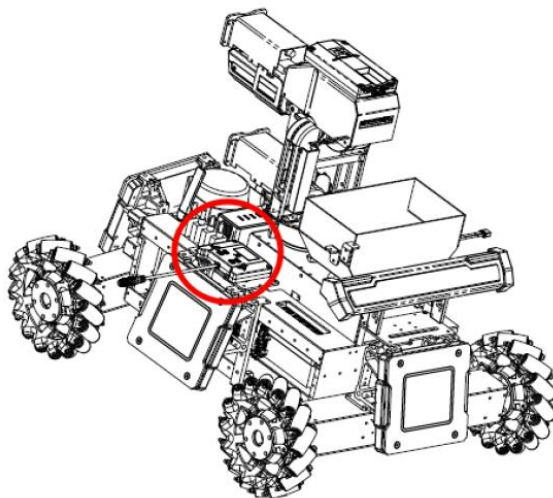


- | | | |
|--|-----------|----------------------|
| 1. IR Receiver | 2. Button | 3. Power Indicator |
| 4. Black Metal Ring Aviation Connector | 5. Screen | 6. Upgrade Interface |

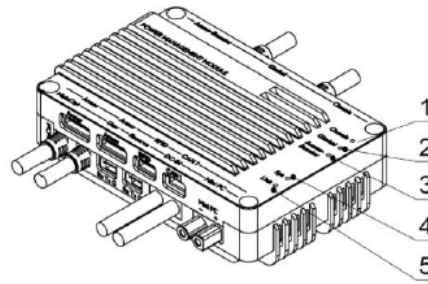


설치 과정

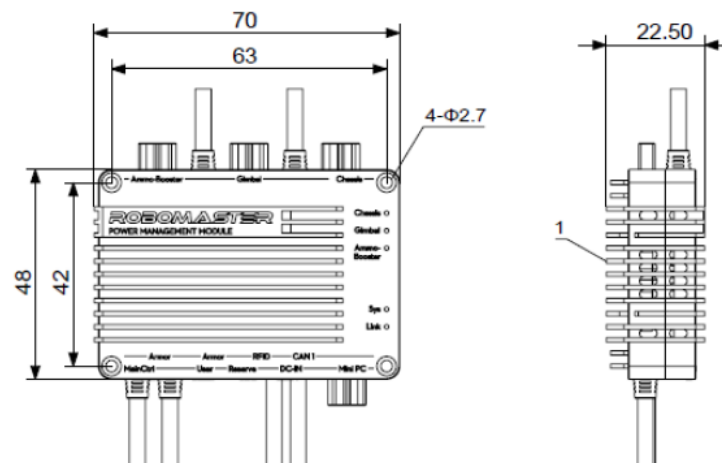
1. M2.5 드라이버를 사용하여 Main Controller Module 을 로봇의 정해진 위치에 설치하며, Module 의 앞면이 위쪽을 바라보고, 로봇이 작동 할 때 수평이 되도록 설치한다.



Power Management Module



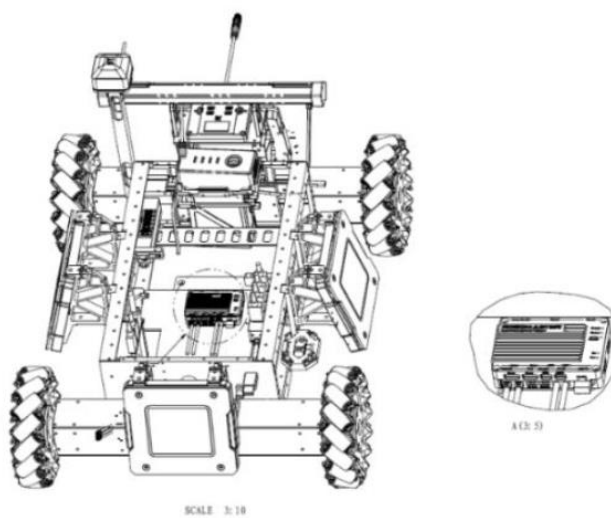
- | | |
|---|----------------------------------|
| 1. Chassis Power Output Indicator | 2. Gimbal Power Output Indicator |
| 3. Launching Mechanism Power Output Indicator | 4. System Status Indicator |
| 5. Connection Status Indicator | - |



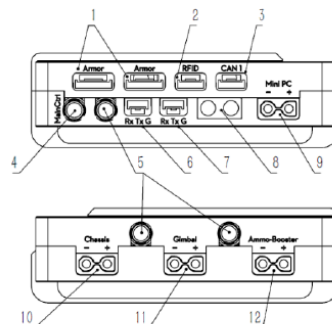
1. Bottom Installation Surface

설치 과정

1. M2.5 나사를 사용하여 설치



2. Module 을 장착할 때, 발열을 좋게 하기 위하여 외부 케이스를 완전히 장착하지 않는다.
3. 정확한 케이블 연결을 위해 Module 의 인터페이스를 주의 깊게 살펴보아야 한다.



1. Armor Module SM06B-GHS-TB interface
2. RFID Interaction Module SM04B-GHS-TB interface
3. CAN communication SM04B-GHS-TB interface
4. Main Controller Module interface (the metal ring of the aviation connector is black)
5. Interfaces for other Referee System Modules (Speed Monitor, UWB, VTM and Light Indicator; the metal ring of the aviation connector is silver)
6. User SM03B-GHS-TB interface
7. System upgrade SM03B-GHS-TB interface
8. Referee System power supply XT60 interface (input)
9. Mini PC power supply XT30 interface (output)
10. Referee System power supply XT30 interface (output) - connects to the chassis
11. Referee System power supply XT30 interface (output) - connects to the gimbal and Launching Mechanism
12. Referee System power supply XT30 interface (output)

Power Management Module input voltage requirements: 22V-26V

위 그림에서

10, 11, 12 번은 referee system 에 의하여 on, off 된다.

10, 11 번의 출력은 10A 이다. 30A 로는 최대 500ms 동안 유지된다.

12번은 최대 8A 이다. 20A 로는 최대 500ms 동안 유지된다.

10, 11, 12 번의 전체 출력 전류는 20A 이다.

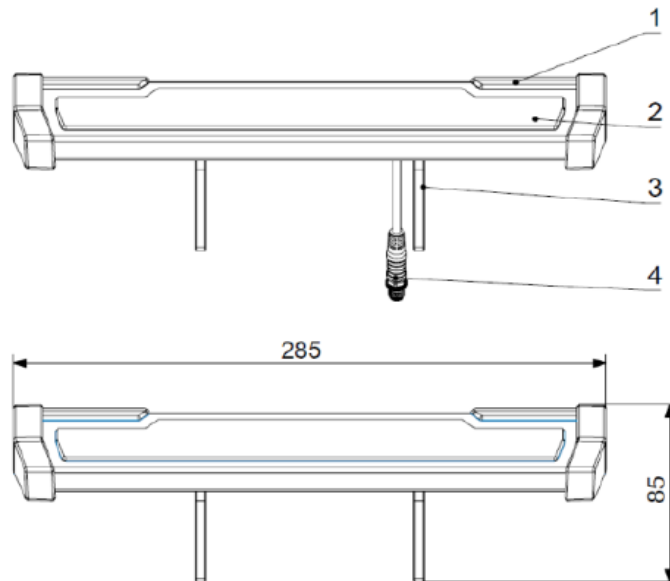
9번의 출력은 6A 이다.

10A 이상의 전류가 필요한 장치는 로봇의 배터리에서 바로 연결 가능하며 릴레이로 제어 가능하다. 릴레이는 반드시 Gimbal 인터페이스에서 출력을 끌어와야 하며, 이는 로봇이 파괴되었을 때 referee system 에서 모든 파워를 끊을 수 있게 하기 위함이다. 그렇지 않을 경우, cheating 으로 간주한다.

Power Management Module 이 뜨거워졌을 때 손으로 만지면 안된다. 20A 로 30분 작동했을 시 측정 온도는 70도 이다. 따라서 3D 프린터 출력물 등의 열저항이 없는 물질은 사용하지 않는 게 좋다.

Light Indicator Module

Light indicator Module 은 mounting bracket 을 이용하여 Armor Module 에 설치된다.



1. Auxiliary Light Indicator

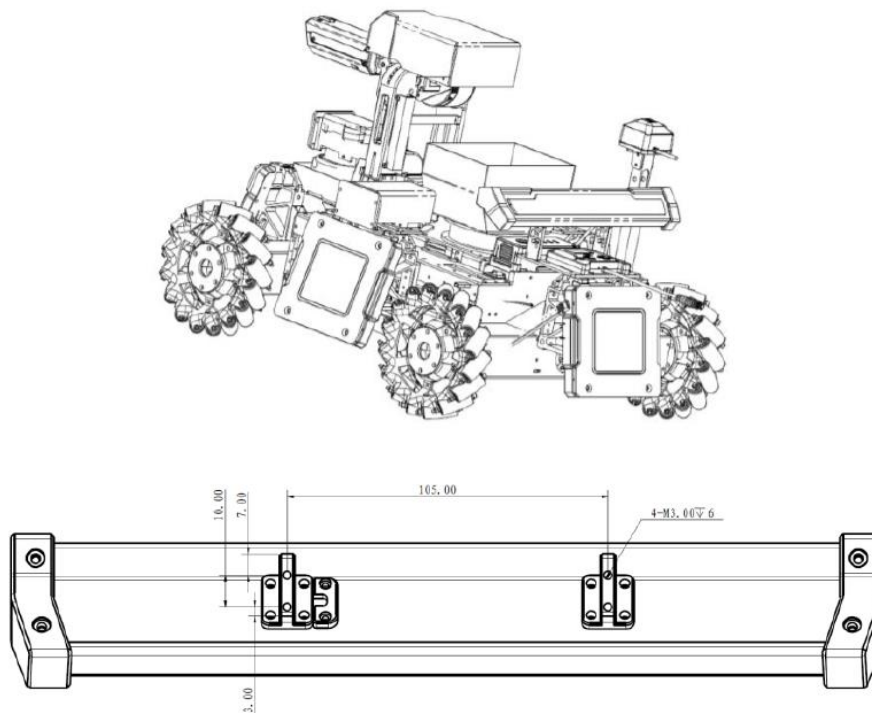
2. Main Light Indicator

3. Mounting Bracket

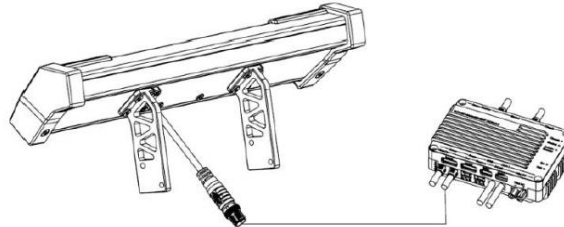
4. Aviation Connector

설치 과정

1. Light Indicator Module 은 mounting bracket 의 바닥 나사 구멍으로 수리가 가능하며 다음 그림의 위치에 설치된다.



2. Module 은 반드시 왼쪽과 오른쪽 Light indicator 들이 지면과 수평이 되도록 설치되어야 한다. Main light indicator 와 auxiliary light indicator 들은 반드시 적어도 하나의 수평 방향에서 완전히 보이도록 설치되어야 한다.
3. 동봉된 aviation connector 를 사용하여 Power management module 의 aviation connector (하얀색 금속 고리가 달린) 에 연결하여야 한다.

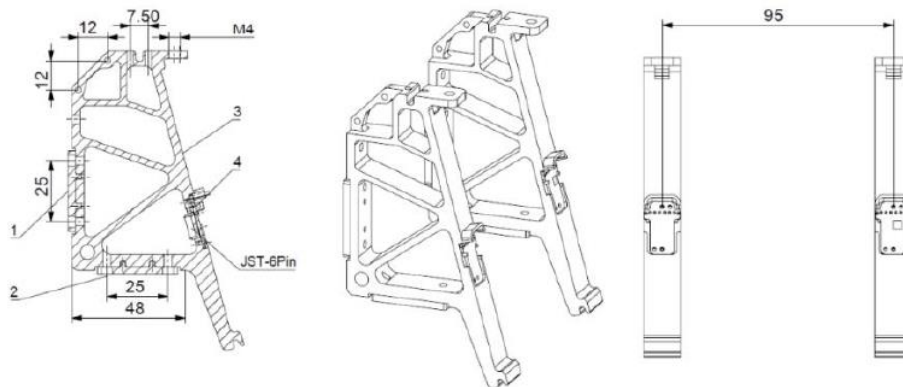


⚠ When installing the Light Indicator Module of Standard, the position of the main Light Indicator must be higher than the upper edge of the Armor Module.

Armor Module

Armor Module 은 Armor Support Frame 를 사용하여 로봇에 장착한다.

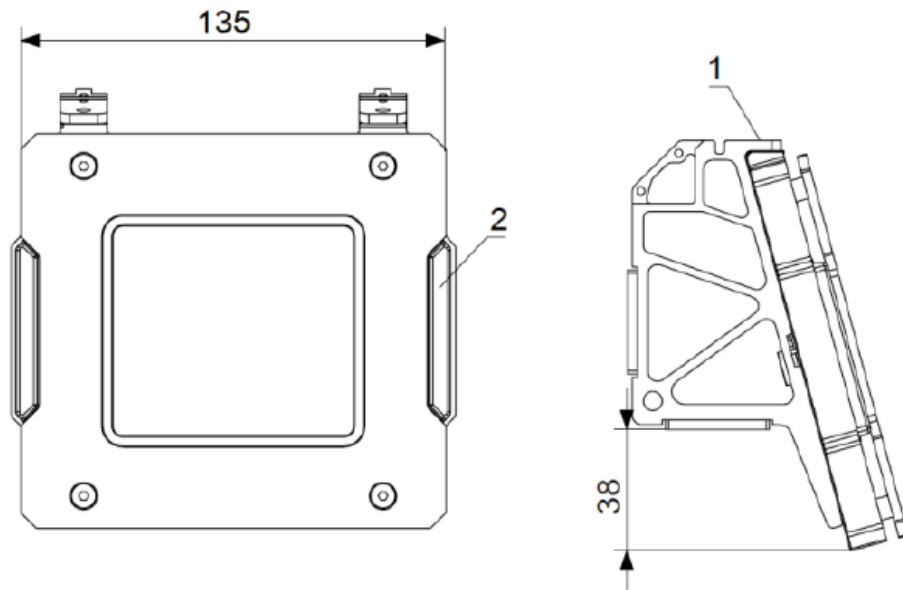
Armor Support Frame 은 다음과 같다.



- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Back Installation Surface | 2. Bottom Installation Surface |
| 3. Armor Module Installation Surface | 4. Electrical Connection Contact Point |

4개의 Armor Module 이 하나의 로봇에 필요하다.

Armor Module 은 다음과 같다.

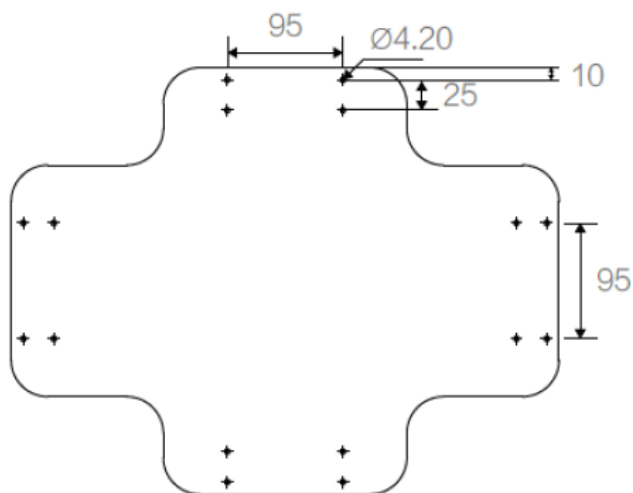


1. M4 screw mounting hole on the top of the Armor Support Frame

2. Armor Indicator

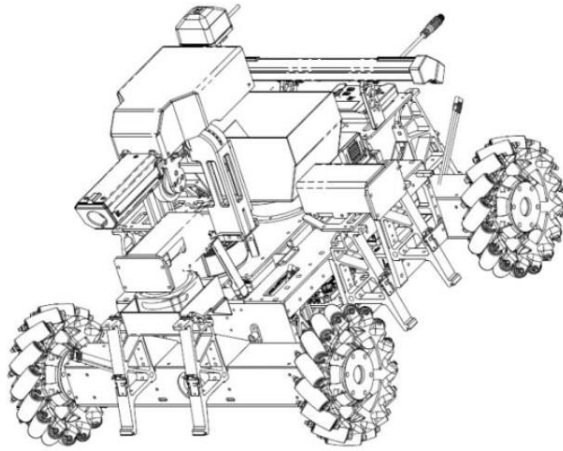
설치 과정

1. Armor Support Frame 에 mounting 구멍을 확인한다.



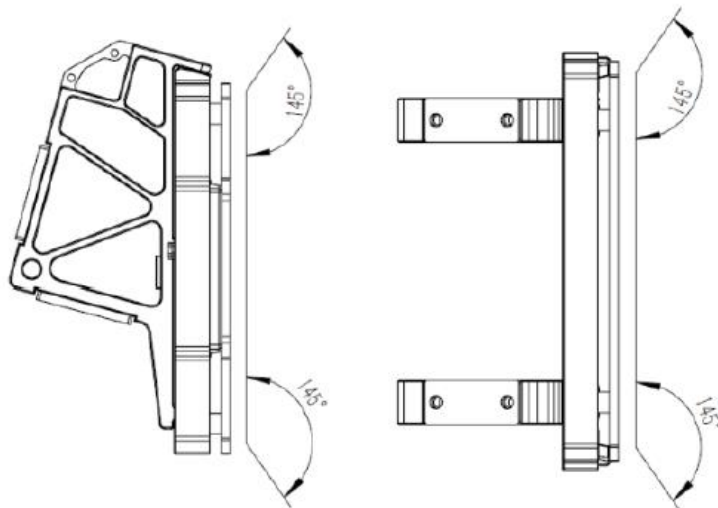
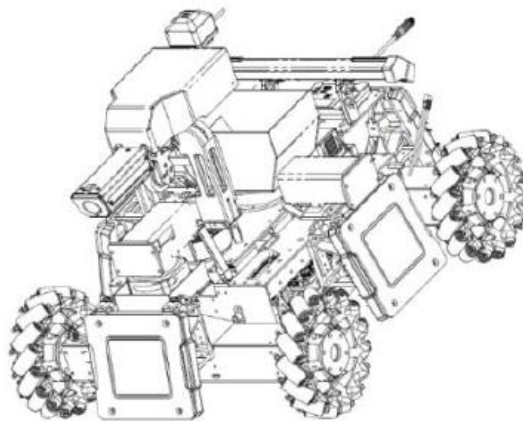
Unit: mm

2. M4 나사를 사용하여 Support Frame 을 차체에 장착한다.

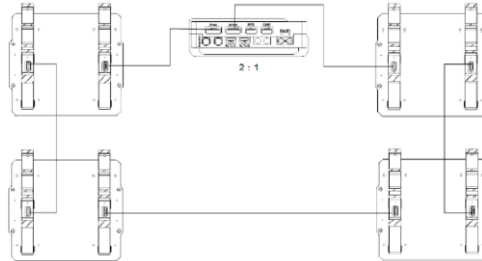


3. M4 나사를 사용하여 Armor Module 을 Support Frame 에 장착한다.

- A. 정확하게 설치했을 시, Armor Support Frame 의 상단 부 나사구멍은 Support Frame 이 아닌 지면과 수직일 것이다. Side Armor Module 의 전면 노출부분의 145도 구간 이 막히지 않도록 장착하여야 한다.



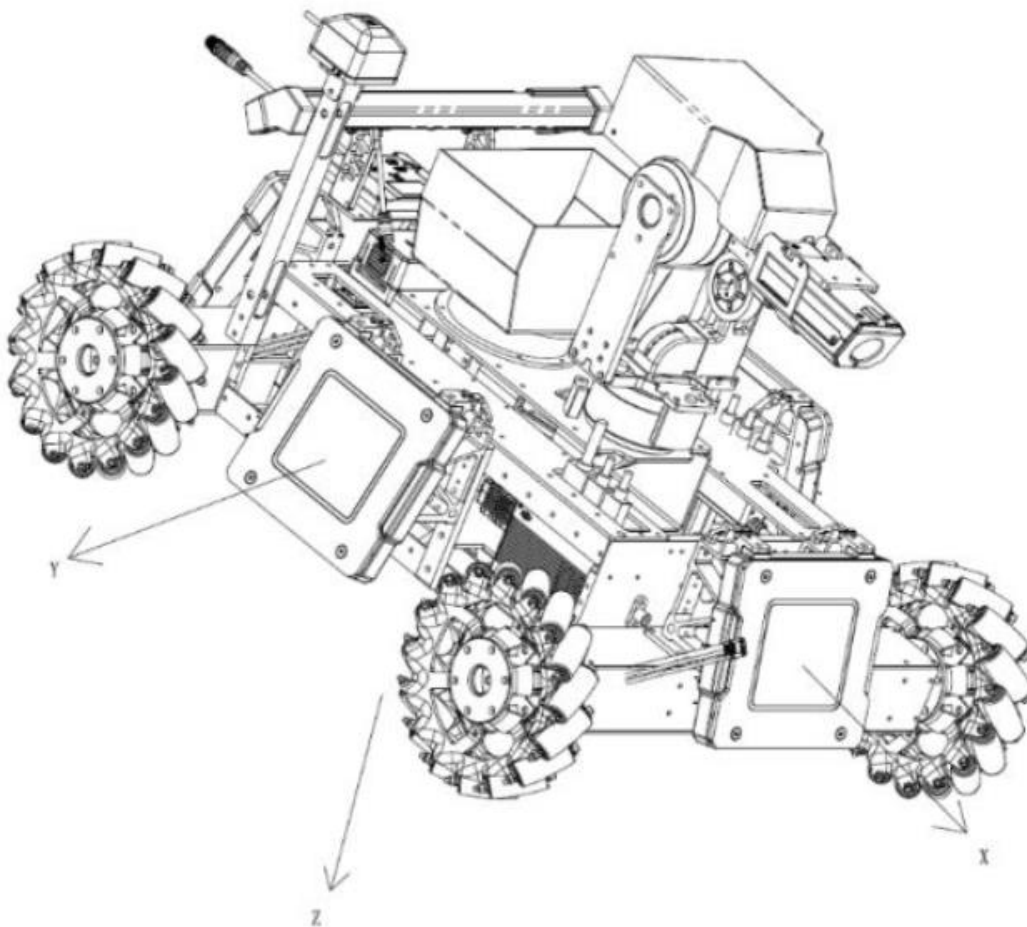
4. 동봉된 6-pin 케이블을 사용하여 Armor Module 을 Power Management Module 에 연결한다. Armor Support Frame 에 있는 두개의 6-pin 은 동일하다. 전류 부하를 줄이기 위하여 전체 Armor Module 을 나누어서 연결하는 것을 추천한다.



⚠ The lower edge of the Side Armor Module on the robot should be 50 mm to 140 mm above the ground.

Installation specification and requirement

Robot 의 좌표계는 표준 xyz cartesian 좌표계이며, 원점은 다음 그림과 같이 로봇의 무게 중심이 된다.



로봇의 운동 방정식은 cartesian 좌표계를 기반으로 만들어져야 한다. 만약 팀이 non-cartesian 좌표계를 선택한다면, 로봇의 좌표계는 다음과 같은 규정에 따라 정의되어야 한다.

로봇의 발사 메커니즘이 초기상태에서 투사체를 발사한다고 가정해보자. Positive x direction 을 이 투사체의 투영 방향의 xy 평면에 있는 투영된 벡터로 정의한다. Positive y direction 은 로봇의 무게중심을 원점을 하고 오른손 법칙을 사용하며 positive x direction 과 positive z direction (지구의 중심 방향)을 사용하여 정의한다.

Installation on the side

Armor Module 이 사이드에 장착되었을 때, 노출된 면은 Support Frame 에 완전히 연결되어 있어야 한다. Armor Support Frame 의 바닥 면을 XY 평면에 평행하게 함으로써, Armor Module 의 노출된 면의 법선 벡터와 negative z-axis 간의 정확한 각도가 75도가 되도록 해야 한다. Indicator light 를 제외한 두 방향은 XY 평면과 평행해야 한다. Armor Module 은 설치된 후 확실히 세팅되어야 한다. Armor Module 의 방향 벡터를 노출된 면의 법선 벡터를 XY 평면에 정사영한 벡터로 정의한다. 4개의 Armor Module 의 방향 벡터의 단위벡터들은 로봇의 좌표계에서의 positive x-axis, negative x-axis, positive y-axis, negative y-axis 와 각각 일치해야 한다. 각각의 두 벡터들 간의 각도 차이는 5도를 초과해서는 안된다. 이 경우에서의 로봇의 운동 방정식 역시 cartesian coordinate system 이 기반 되어야 한다. Armor Module 은 로봇 자체의 구조물 또는 운동 특성과 같은 레퍼런스 프레임을 사용해야 한다. Armor Module 의 x-axis 위에 위치한 기하학적 중심을 이은 가상의 선과 y-axis 에 위치한 중심을 이은 가상의 선은 서로 수직해야 한다. 두개의 가상의 선들은 로봇의 기하학적 중심을 지나야 한다. X- 또는 Y- axis 에 부착된 Armor Module 은 기하학적 중심으로부터 +-50mm 이내로 빗나가야 한다.

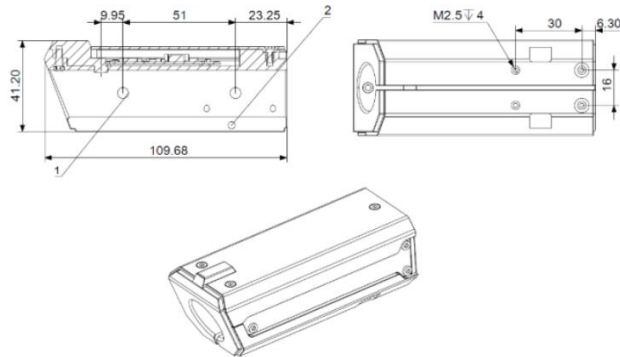
자체 방어 장갑은 RoboMaster 2019 Organizing Committee 에서 제공한 공식 Armor Module 과 접촉되어 있으면 안된다.

RoboMaster 2019 Organizing Committee 에서 제공한 공식 Armor Module 을 임의로 교체하거나 개조하면 안된다.

손상을 막기 위해 합리적으로 로봇을 제작해야 한다.

Speed Monitor Module

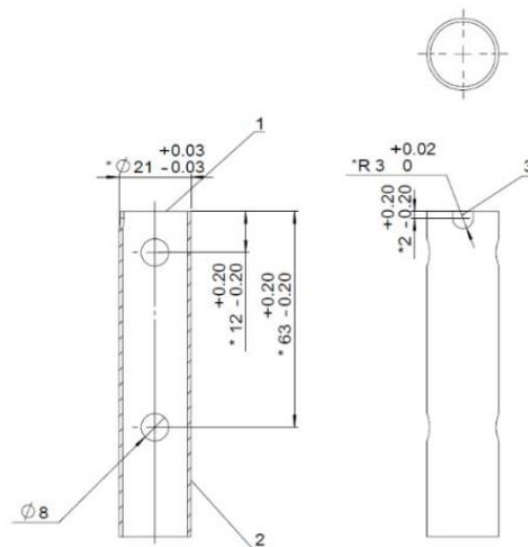
Speed Monitor Module (17 mm Projectile):



1. Phototube

2. Barrel Clamping Screw Hole

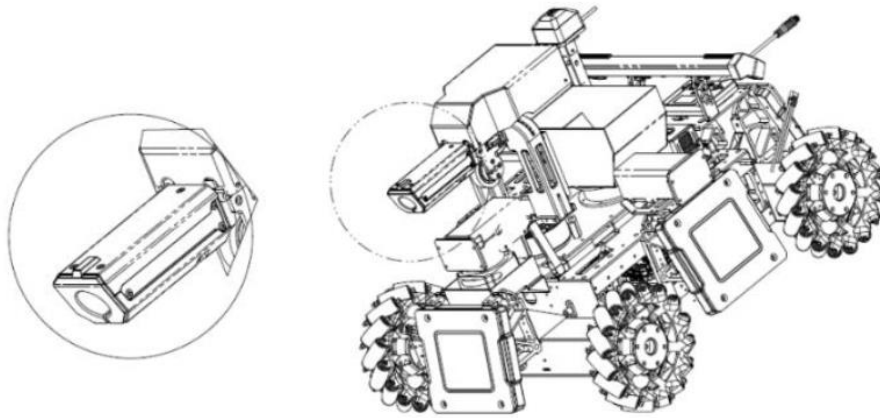
17 mm barrel size restrictions:



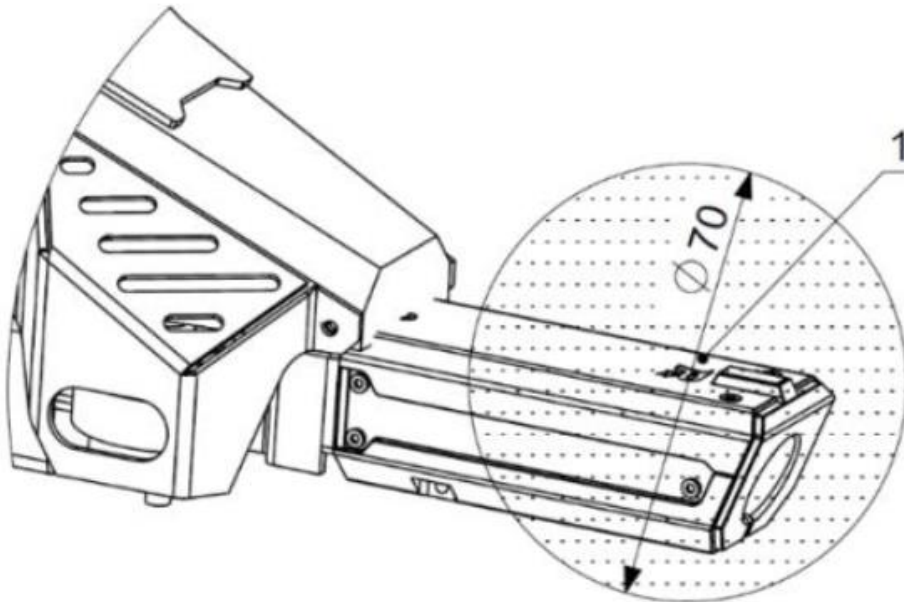
1. Barrel
2. Pipe Wall Thickness must be greater than 1 mm
3. The U-shaped groove faces up after the installation of the barrel

설치 과정

1. 배럴 위의 speed monitor module 과 케이블을 main controller module 쪽을 향하도록 세팅하고, 배럴의 U자형 홈과 나란하도록 설치한다.
2. M3 나사를 사용하여 배럴을 Speed Monitor Module 의 뒷면과 고정한다.
3. Speed Monitor Module 과 Main Controller Panel 의 Speed Monitor interface 와 연결한다.
완성된 모습은 다음 그림과 같다.



Speed Monitor Module 은 magnetometer 를 포함하고 있으며, 이는 전자기 환경에 민감하다. 그러므로, 큰 자성 물질이 중심의 로고로부터 직경 70mm 이내의 구 영역 내부에 있으면 안된다.



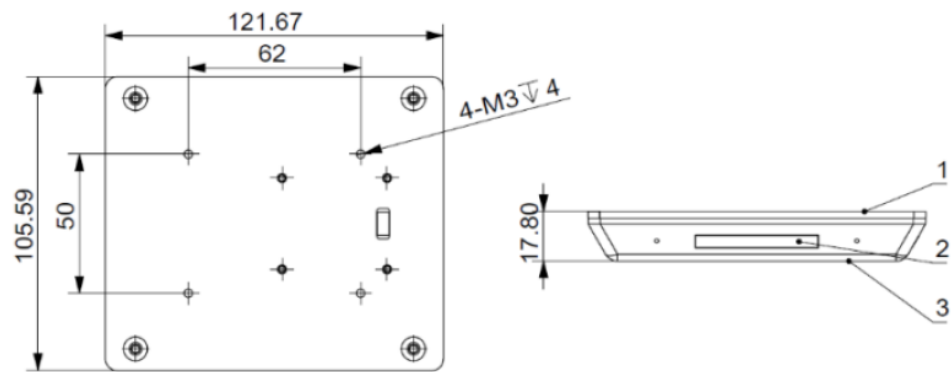
적외선LED 의 mounting구멍을 막으면 안된다. 이는 Speed Monitor Module 의 초기화를 방해한다.

Speed Monitor Module 은 배럴과 Module 간의 상대 이동을 막기 위해 단단히 고정되어야 한다. Speed monitor Module 의 aviation connector cable 이 friction wheel 과 가깝기 때문에 마모를 막기 위해 추가적으로 조치를 취해야 한다.

RFID Interaction Module

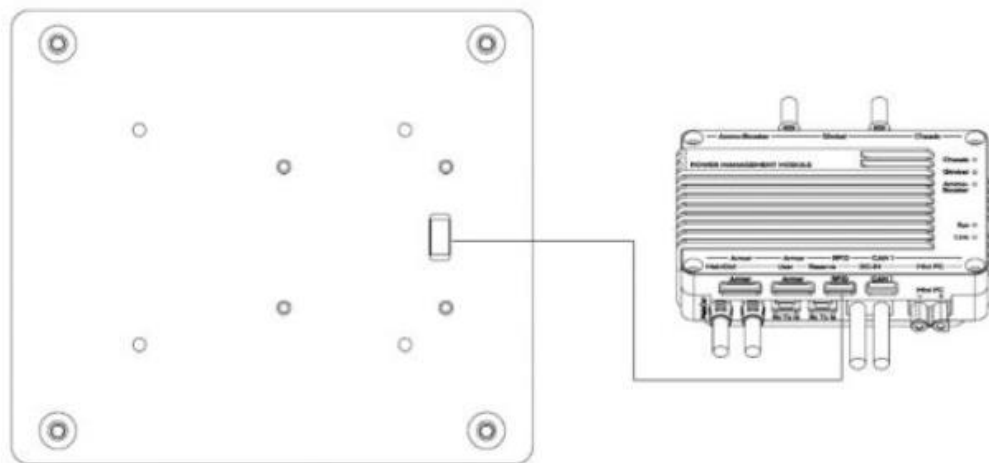
설치 과정

1. 로봇의 mounting hole 을 파악한다.

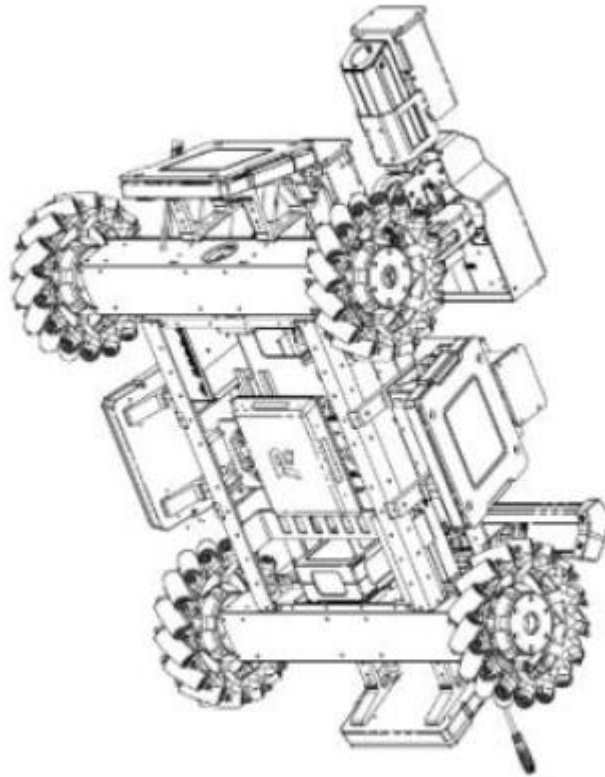


1. Back 2. LED Light Indicator 3. Front

2. 동봉된 4-pin 케이블을 사용하여 RFID Interaction Module 을 Power Management Module 의 RFID interface 에 연결한다.



3. M3 나사를 이용하여 RFID Interaction Module 을 차체에 장착한다. 설치과정에서 4-pin 케이블을 누르거나 꺾지 않게 주의하고, 바닥에서 떨어지도록 설치한다.



RFID Interaction Module 의 로고 부분이 어떠한 금속 물체에도 가려지지 않도록 해야 하며, 로고가 없는 부분은 간섭에 자유롭다. 설치 후 효과적인 탐지 거리를 테스트해야 한다. 거리가 줄어든다면 제대로 설치되었는지 확인해보아야 한다.

RFID Interaction Module Card

RFID Interaction Module Card 는 경기장 구성품의 기능 카드이며, 경기장의 동일한 위치에 묻어져 있다. 경기 동안, 설치된 RFID Interaction Module 을 통해 RFID Interaction Module Card 를 인식함으로써 이득을 얻게 된다. RFID Interaction Module Card 의 형상은 다음과 같다.

