



Python 시리즈 로봇 시스템 | 설명서 |



TOUCH YOUR DREAMS
WITH ROBOT FINGERTIPS



서문

본 제품의 올바른 사용을 위해 사용 전 설명서를 숙독해 주시기 바랍니다. 본 설명서는 Python 시리즈 로봇에 적용됩니다. Python 시리즈 SCARA 로봇의 4축 제어 시스템은 4축 로봇 전기 제어 캐비닛, 4축 로봇 본체 시스템, 확장 모듈, 비전 시스템, 티치 펜던트(Teach Pendant), HMI, 산업용 PC, 저전압 전원 공급 장치 등으로 구성됩니다. 본 시스템은 다양한 고속 산업용 필드버스를 지원합니다. 예를 들어 EtherCAT을 통한 외부 축 확장 및 서보, Modbus TCP 통신을 통한 다양한 모듈 확장, EtherNET 네트워크와 비전 컨트롤러 및 HMI와 같은 산업 현장 장비 간 통신을 통한 로봇의 유연한 사용 및 제어가 가능합니다.

사용 대상

운용자, 로봇 프로그래머, 유지보수 담당자, 기술 지원 담당자, 영업 담당자

관련 설명서 목록

본 제품과 관련된 설명서는 아래에 나열되어 있으며, 필요에 따라 선택하여 참고하십시오.

자료명
B6 Python 시리즈 테이블 마운팅 로봇 사용자 설명서 - 기계편
Python 시리즈 로봇 사용자 설명서 - 전기편
YiKing Soft 소프트웨어 설명서
Modbus 통신 설명서
KingKong 명령어 설명서 - Python 시리즈

Config IO 구성 설명서
YiKing Soft 비전 설명서
소켓 통신 설명서
독립 외부 축 기능 사양서

목차

1. 개요	1
1.1 안전 관련 주의사항	1
1.2 매뉴얼 다운로드 안내	2
2. 언박싱 및 취급	3
2.1 언박싱 절차	3
2.2 취급 절차	6
3. 설치 고정	9
3.1 제어반 고정	9
3.2 로봇 베이스 고정	10
4. 연결	12
4.1 접지 요구사항	12
4.2 전원 연결	13
4.3 전원선 및 엔코더 배선	14
4.4 티치 펜던트 배선	15
4.5 사용자 배선 및 에어 튜브 배치	15
4.6 I/O 보드 배선	16
5. 시운전	16

1. 개요

1.1 안전 주의사항

**危 險****위험!**

- ◆ 관련 안전 요건을 준수하지 않을 경우 부상 또는 사망의 위험이 있습니다!
- ◆ 빠른 시작 가이드에는 제품의 일반적인 지침만 포함되어 있습니다. 사용 전 반드시 다른 안내서의 안전 주의사항을 주의 깊게 읽어보십시오.

- 1) 장비 설치, 운용 및 유지보수 전에 반드시 제품 설명서에 기재된 로봇 본체 및 제어 캐비닛 관련 주의사항을 읽고 준수하십시오.
- 2) 장비 설치, 운용 및 유지보수 시 장비의 표식 및 안내서의 모든 안전 주의사항을 준수하여 인적·물적 안전을 확보하십시오.
- 3) 안내서의 주의(Attention), 경고(Warning), 조심(Caution)은 보충 사항으로, 모든 안전 요건을 대표하지 않습니다.
- 4) 설계 사양에 맞는 환경에서 사용하지 않을 경우 오작동이 발생할 수 있습니다. 관련 규정 미준수로 인한 부품의 비정상적 기능 또는 손상은 품질 보증에 포함되지 않습니다.
- 5) Robotphoenix는 장비의 비규정적 운용으로 인한 인적 안전 위험 및 재산 피해에 대해 법적 책임을 지지 않습니다.

1.2 설명서 취득 방법

본 설명서는 제품과 함께 제공됩니다. 전자 PDF 파일을 얻으려면 다음과 같이 하십시오:

- Robotphoenix 공식 웹사이트에 로그인하여 다운로드

<https://www.rprobotic.com/>

2. 포장 해제 및 운반

포장 해제 준비물: M10 외부 육각 렌치 1개, 조절식 렌치 1개, 가위 또는 커터칼 1쌍, 보호 장갑 1쌍

2.1 포장 해제 절차

1단계. 외부 포장재 제거

보호 장갑을 착용하고, 가위/커터칼로 박스의 포장 끈을 자른 후 박스를 제거합니다.

도구: 보호 장갑, 가위/커터칼



注意

주의!

- ◆ 안전을 위해 가위/커터칼 사용을 권장합니다.
- ◆ 잘린 날카로운 포장 끈에 긁히지 않도록 반드시 보호 장갑을 착용하고 작업하십시오.

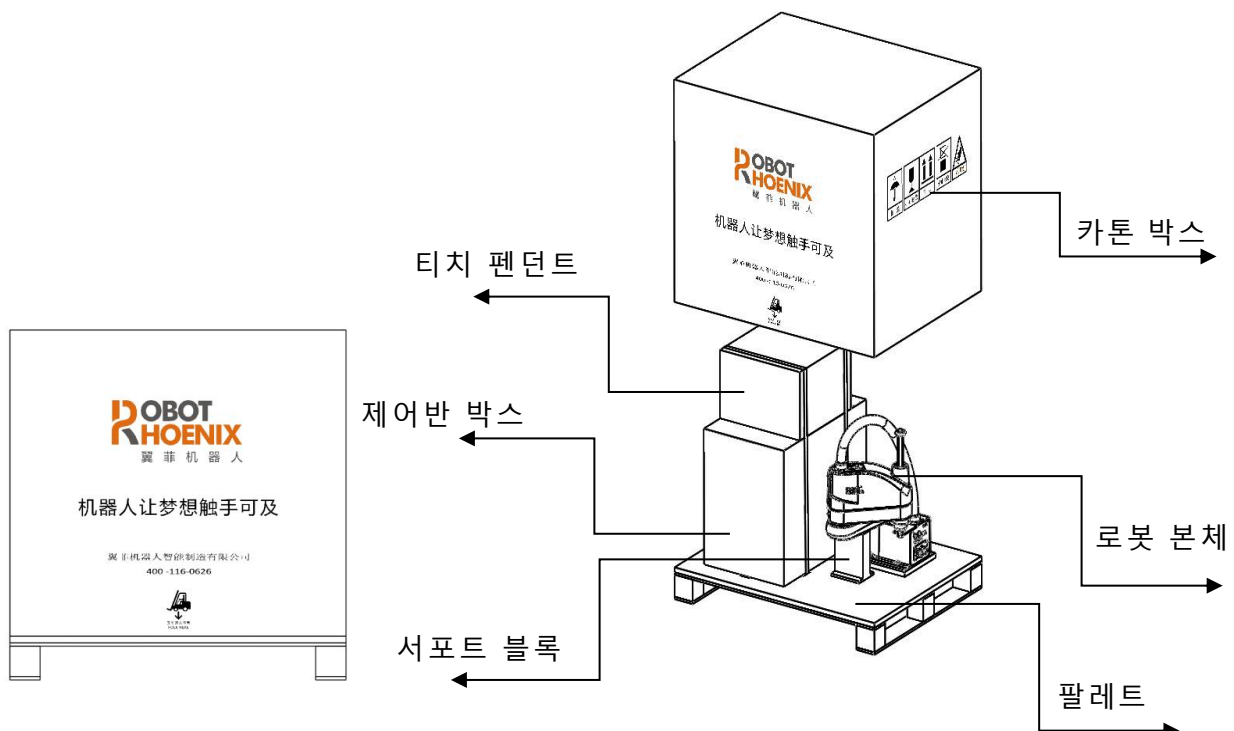


그림 2-1: 외부 포장 구성도

2단계. 제어 캐비닛 외부 포장 제거

- 1) 가위로 제어 캐비닛 상자를 고정하는 포장 끈을 자르고 외부 완충재(필 울) 등 보호 부품을 제거합니다.
- 2) 제어 캐비닛 상자를 포장 받침대에서 개방된 공간으로 이동시키되, 제어 캐비닛의 방향에 주의하십시오.
- 3) 제어 캐비닛 하단을 잡고 목표 위치까지 운반합니다.

도구: 가위/커터칼

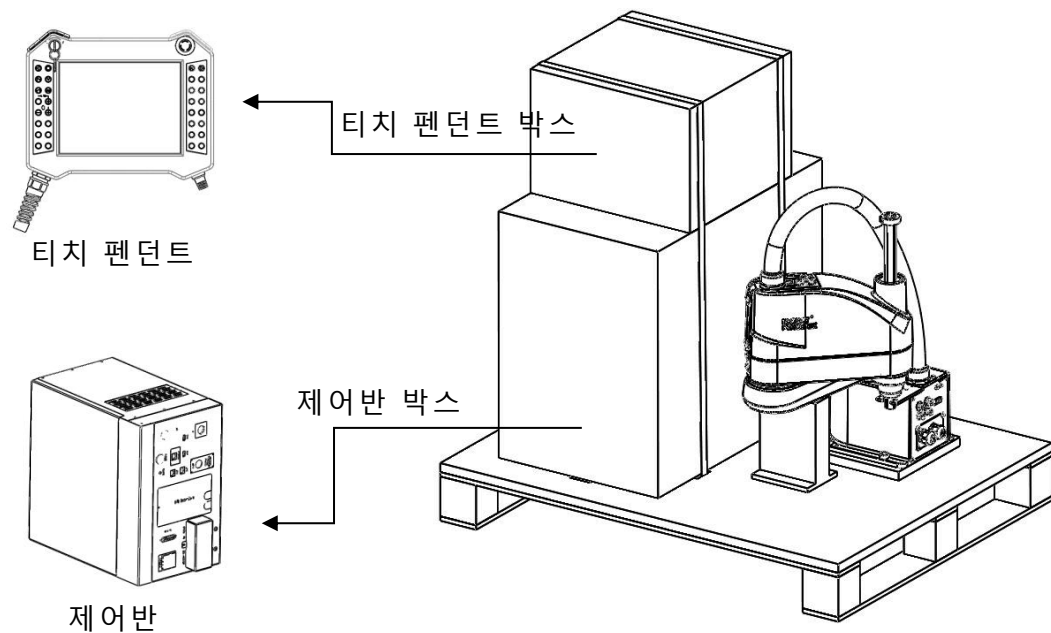


그림 2-2 티치 펜던트 및 제어반 언박싱

3단계. 로봇 본체와 포장 받침대를 연결하는 고정 볼트 제거

도구: M10 외부 육각 렌치, 조절식 렌치

볼트 규격: M10*60 수량: 4개

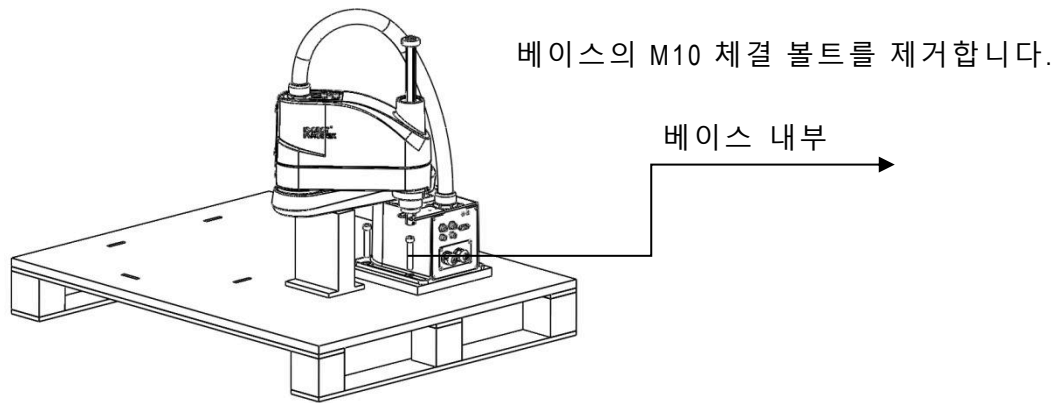


그림 2-3 로봇 본체 고정 볼트 제거

**注意****주의!**

- ◆ 로봇 본체 고정 볼트를 제거할 때에는 장비의 무게 중심 불균형으로 인해 장비가 기울어져 인명 피해 또는 장비 손상이 발생하지 않도록, 한 사람이 장비를 안정적으로 지지하고 다른 한 사람이 분해 작업을 진행해야 합니다.

4단계. 로봇 본체 꺼내기

로봇 본체 하단과 고정 베이스 상단 간의 간섭을 방지하기 위해, 로봇 본체를 아래에서 위 방향으로 수평하게 들어 올린 후 목표 위치로 이동합니다.

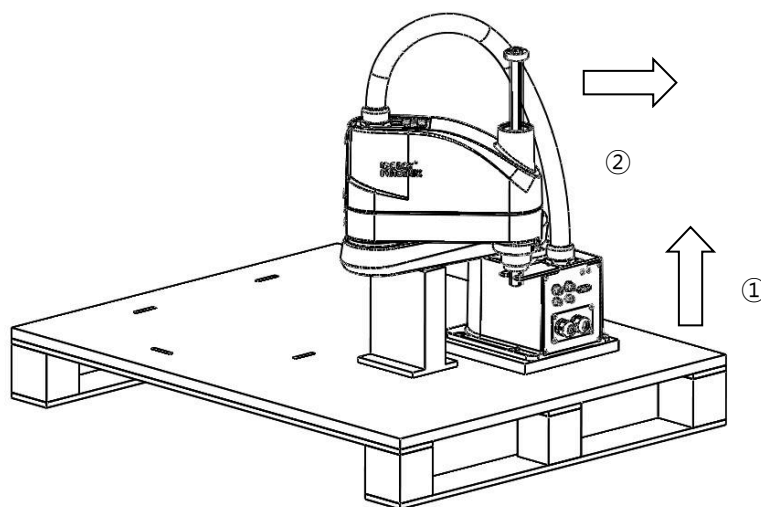


그림 2-4 로봇 본체 꺼내기

**注意****주의!**

- ◆ 재포장이 필요한 경우, 앞선 단계의 역순으로 작업을 진행하십시오. 굽힘 방지를 위해 보호 장갑을 착용하고, 장비 손상을 방지할 수 있도록 주의하여 작업하십시오.
굽힘 방지를 위해 보호 장갑을 착용하고, 장비 손상을 방지할 수 있도록 주의하여 작업하십시오.
- ◆ 충격이 발생하지 않도록 장비를 주의해서 꺼내십시오.

2.2 운반 절차

운반 전에 장갑, 안전화, 지게차 등을 준비하십시오. 운반 작업에는 최소 2명이 필요합니다.

**注意****주의!**

- ◆ 안전화 및 장갑을 착용한 후 운반 작업을 진행하십시오.
- ◆ 운반 시 미끄러짐으로 인해 제어반이 손상되지 않도록 단단히 잡고 이동하십시오.

2.2.1 제어반 및 티치 펜던트 운반

작업자는 티치 펜던트와 제어반을 손으로 직접 운반할 수 있습니다.

2.2.2 로봇 본체 운반 방법

- 1) 로봇을 출하(공장 초기) 상태로 위치시킵니다.

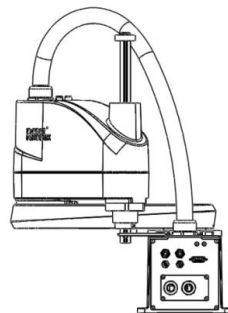


그림 2-5 로봇 출하 상태

- 2) 모든 장비의 전원을 차단합니다.
- 3) 제어 캐비닛(Control Cabinet)에 연결된 전원 케이블 및 신호 케이블을 분리합니다.
- 4) 베이스 고정 볼트를 풀고, 설치 테이블에서 로봇을 분리합니다.
- 5) 로봇을 운반 장비에 단단히 고정합니다.

◆ 수작업 운반

수작업으로 운반하기 전에 반드시 로봇을 운반 장비에 고정하거나,
손으로 음영 표시된 부분(제2 로봇 암 및 베이스 하단부)을 잡고 운반하십시오.
운반 작업 시에는 반드시 2인 이상이 함께 작업해야 합니다.

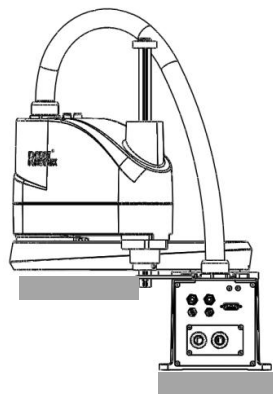


그림 2-6 수작업 운반 위치

◆ 지게차 운반

지게차를 사용할 경우, 로봇을 충분한 하중 지지 능력을 가진 팔레트
또는 하부 플레이트에 볼트로 단단히 고정하십시오.
이후 지게차 포크를 베이스 플레이트 하부에 삽입한 뒤 로봇과 함께 이동합니다.
운반 과정에서는 로봇이 넘어지거나 기울어지지 않도록 반드시 저속으로 이동해야 합니다.

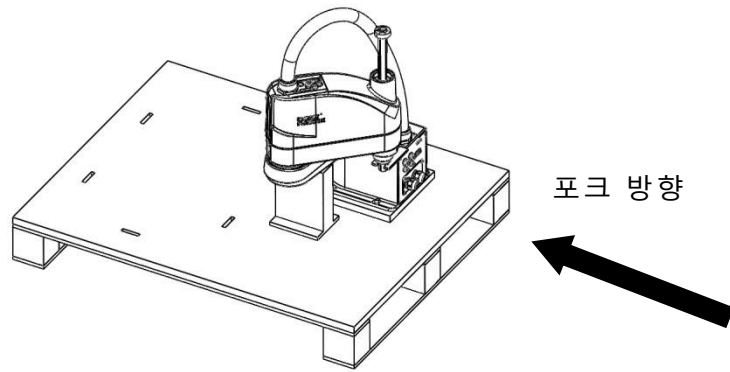


그림 2-7 지게차 포크 방향도

3. 고정 설치

장비 설치 전에 제품 외형 치수를 참고하여 설치 현장을 사전에 준비하십시오.

구체적인 제품 설치 치수 정보는 해당 매뉴얼을 참조하시기 바랍니다.

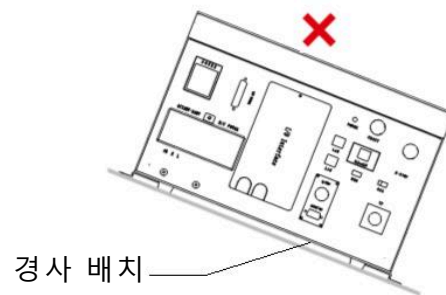
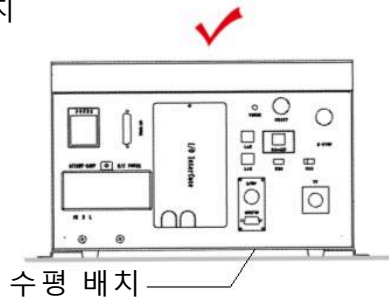
3.1 제어 캐비닛 고정 설치

표준 설치 조건:

설치 플랫폼 표면은 평평하고 안정적이어야 하며, 기울어짐이나 변형이 없어야 합니다.

다음과 같이 기본 브래킷 및 볼트를 사용하여 새시(Chassis)를 작업대에 고정하십시오.

수평 설치



수직 설치

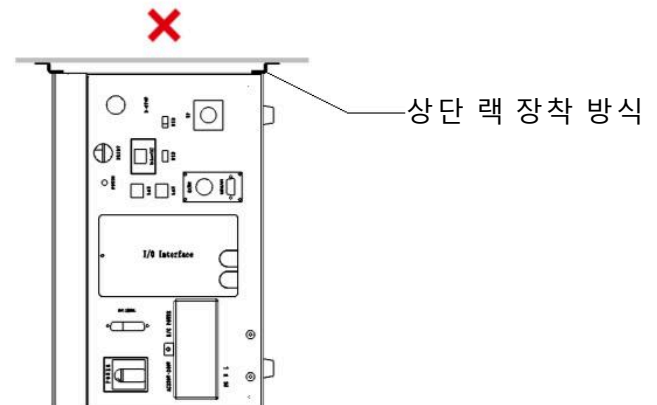
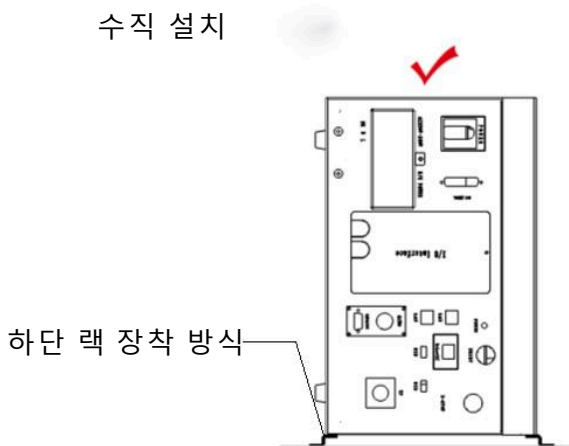


그림 3-1 설치 플랫폼 요구사항

3.2 로봇 베이스 고정 설치



注意

주의!

- ◆ 비전문 인원의 설치, 배선 연결, 유지보수, 점검 및 부품 교체 작업을 금지합니다.
- ◆ 시스템에는 반드시 안전 펜스(안전 차단 장치)를 설치해야 하며, 그렇지 않을 경우 심각한 안전사고가 발생할 수 있습니다.
- ◆ 시스템 설치 시 주변 건축물, 구조물 또는 기타 장비와 간섭이 발생하지 않도록 하십시오. 그렇지 않을 경우 심각한 인명 피해 또는 중대한 장비 손상이 발생할 수 있습니다.
- ◆ 전원을 인가하거나 시스템을 작동하기 전에 반드시 로봇을 고정하십시오. 그렇지 않을 경우 로봇 본체가 넘어지거나 기울어져 심각한 부상 또는 중대한 손상을 초래할 수 있습니다.



注意

주의!

- ◆ 본 장비의 임의 개조는 엄격히 금지됩니다!
- ◆ 강한 전기장 또는 전자파 간섭이 있는 장소에는 장비를 설치하지 마십시오.
- ◆ 로봇 본체의 설치 고정 볼트를 제거할 때에는 로봇이 넘어지지 않도록 반드시 본체를 지지한 상태에서 작업하십시오.

1) 4개의 볼트를 사용하여 로봇 베이스를 설치 플랫폼에 고정하십시오.
GB/T 3098.1 성능 등급 10.9 또는 12.9의 M10 볼트 4개를 사용해야 하며,
체결 토크는 60Nm입니다.

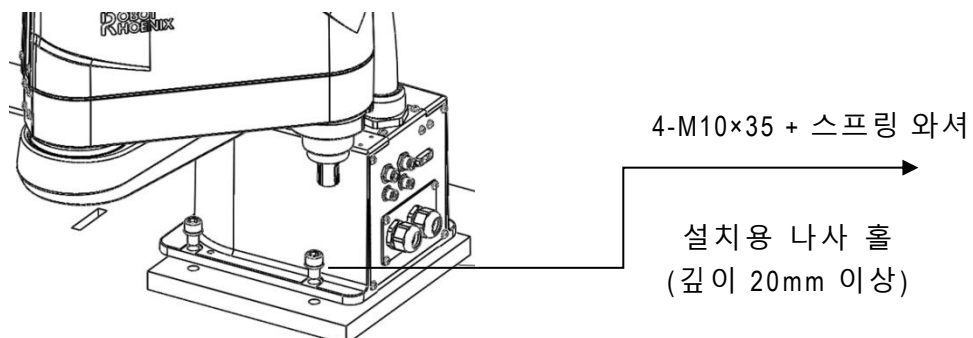


그림 3-2 로봇 베이스 설치도

2) 로봇 암에 설치된 관련 고정부품을 제거하십시오.

B6 Python 시리즈 테이블 장착형 로봇은 모두 M4 육각 소켓 볼트를 사용합니다.

볼트 스플라인 샤프트는 고정 플레이트를 통해 베이스와 함께 고정되어 있습니다.

분해 전에 고정 볼트와 고정 플레이트를 먼저 제거하십시오.

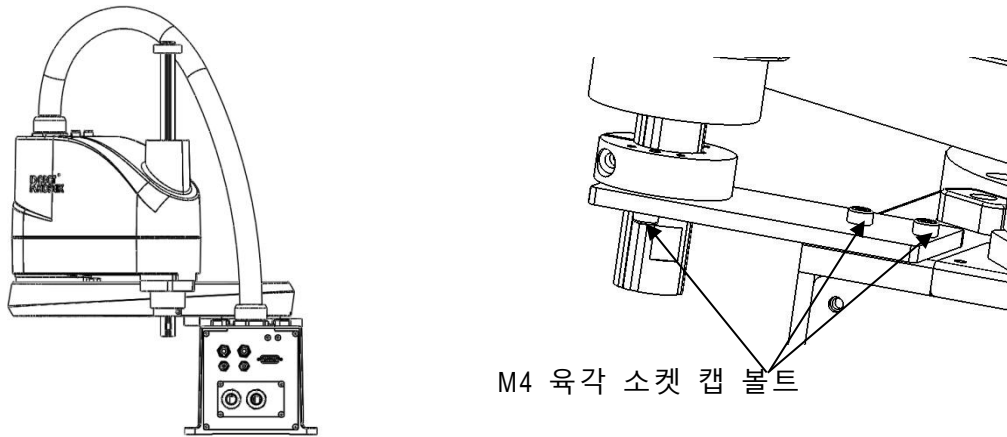


그림 3-3 고정 플레이트를 이용한 로봇 암 고정도

4. 연결

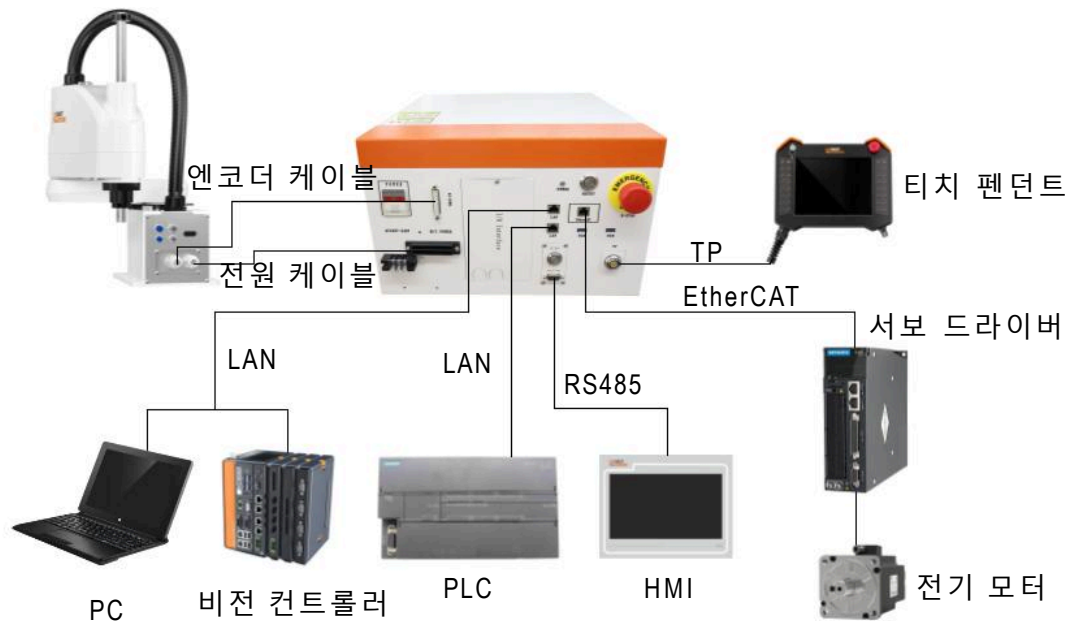


그림 4-1 일반적인 시스템 연결 구성도

로봇 베이스 측면에 있는 2개의 플라스틱 커넥터로부터 전원 케이블과
엔코더 케이블을 그림과 같이 제어반(컨트롤 캐비닛)의 전원 플러그 및
엔코더 플러그에 각각 연결하고, 해당하는 고정 나사(세트 스크루)를 잠그십시오.
티치 펜던트 측면의 플러그를 제어반의 TP 소켓에 연결하십시오.

티치 펜던트의 자세한 조작 방법은 'YiKingSoft 소프트웨어 매뉴얼'을 참조하시기 바랍니다.

4.1 접지 요구사항



警告

경고!

- ◆ 감전 사고를 방지하기 위해 로봇 및 컨트롤러가 반드시 전기적으로 접지되어 있어야 합니다.

시스템의 내간섭(노이즈 방지) 성능 향상을 위해 로봇 본체를 확실하게 접지해야 하며,
본체 베이스의 전원 입력 단자에는 접지봉이 설치되어 있어야 합니다.

4.2 전원 연결


警告
경고!

- ◆ 비전문가의 작업은 엄격히 금지됩니다. 반드시 자격을 갖춘 전문 인력이 작업을 수행해야 합니다.
- ◆ 감전 사고를 방지하기 위해 전원을 차단한 후 컨트롤 캐비닛이 반드시 전기적으로 접지되어 있는지 확인하십시오.
- ◆ 전원 케이블 연결 시 반드시 현지 안전 규격에 적합한 플러그 또는 차단 장치를 사용해야 합니다. 공장 전원에 케이블을 직접 연결하지 마십시오.
- ◆ 작업 전에 Python 시리즈 로봇 컨트롤 캐비닛 매뉴얼을 숙지하여 기본 사항을 충분히 이해한 후 조작하십시오.

컨트롤 캐비닛은 단상 AC220V 전원을 사용하며, 전용 케이블이 함께 제공됩니다.

케이블의 한쪽 끝은 3핀 전원 플러그이며, 다른 한쪽 끝은 핀 타입 압착 단자로 구성되어 있으며, 전선은 L, N, PE 표시가 된 와이어 튜브로 구분되어 있습니다.

고객이 별도로 케이블을 선택할 경우에는 반드시 안전 규격을 충족해야 하며,

3심 케이블을 사용하고 전선 단면적은 1.5mm² 이상, 정격 전류는 10A 이상이어야 합니다.

또한 외부 전원 차단기는 정격 전류 16A 이상의 C Curve 타입 사용을 권장합니다.



그림 4-2 전원 배선도



그림 4-3 전원 배선도

위 그림과 같이, 단자 표시를 기준으로 전원 케이블의 3가닥 선을 좌측부터 우측 순서대로 PE / N / L 에 맞추어 3PIN 입력 단자에 연결하십시오.

**危险****위험!**

- ◆ 전원 케이블 제작 시 각별히 주의해야 하며, 반드시 PE / N / L 순서에 따라 배선해야 합니다. 배선 오류나 단락(쇼트)을 방지하지 않을 경우 감전 위험이 발생할 수 있습니다.

4.3 전원선 및 엔코더 배선

제품에는 로봇 본체용 엔코더 및 전원선이 기본 제공되며,
아래 배선도를 참고하여 연결하십시오.



그림 4-4 엔코더/전원선 연결도

**注意****주의!**

- ◆ 로봇 본체를 컨트롤 캐비닛의 엔코더 및 전원선에 연결할 때 배선을 잘못 연결하지 않도록 주의하십시오. 그렇지 않을 경우 로봇 시스템이 정상적으로 작동하지 않을 뿐만 아니라 심각한 안전 문제가 발생할 수 있습니다.

4.4 티치 펜던트 배선

제품에는 로봇 티칭 및 프로그램 작성을 위한 티치 펜던트가 제공됩니다.

자세한 조작 방법은 YiKingSoft 소프트웨어 매뉴얼을 참고하십시오.

티치 펜던트와 컨트롤 캐비닛 간의 연결 방식은 아래와 같습니다.

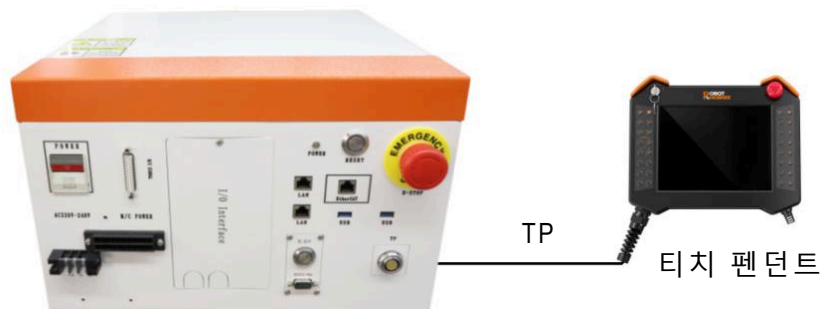


그림 4-5 티치 펜던트 연결도

4.5 사용자 배선 및 에어 튜브 배치

4.5.1 배선 구성

로봇은 사용자가 자유롭게 정의할 수 있는 전용 신호 케이블을 제공하며, 15PIN 커넥터를 지원합니다. 로봇 암 측 연결 케이블의 신호 정의는 베이스 측 커넥터의 신호 정의와 일치합니다.

사용자는 본체 측과 베이스 측의 DB15 커넥터를 제작 및 정의한 후, 해당 위치에 맞게 연결하면 됩니다.



NOTE

장비 액세서리에는 DB15 암수 일체형(hermaphrodite) 커넥터 1세트가 포함되어 있습니다.

4.5.2 에어 튜브 배치

최대 사용 압력	수량	규격(외경 × 내경)
0.59MPa(6kgf/cm ²)	2	Φ6mm×Φ4mm
	2	Φ4mm×Φ2.5mm



에어 튜브 양쪽 끝에는 튜브 외경에 맞는 퀵 커플링(Quick Coupling)이 장착되어 있습니다.

4.6 I/O 보드 배선

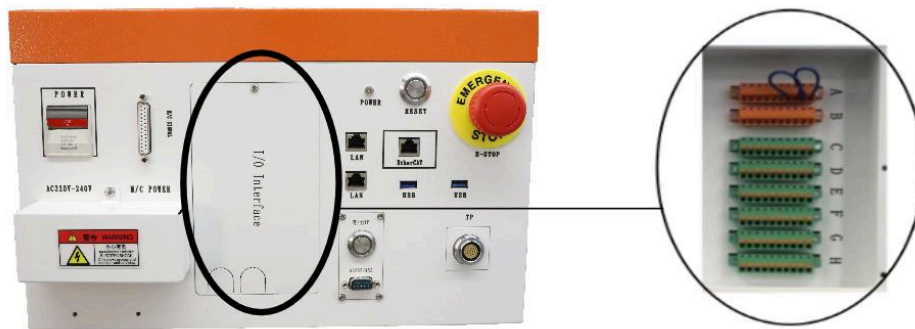


그림 4-6 컨트롤 캐비닛 외부 I/O 배선 인터페이스

해당 인터페이스는 외부 활성 출력 포인트(active output point)이며, 최대 출력 전류는 3A입니다. 기본 사양은 Active-High 방식이며, 특수 사양은 Active-Low 방식입니다.

이는 캐비닛 외부에 부착된 라벨을 통해 구분할 수 있습니다.

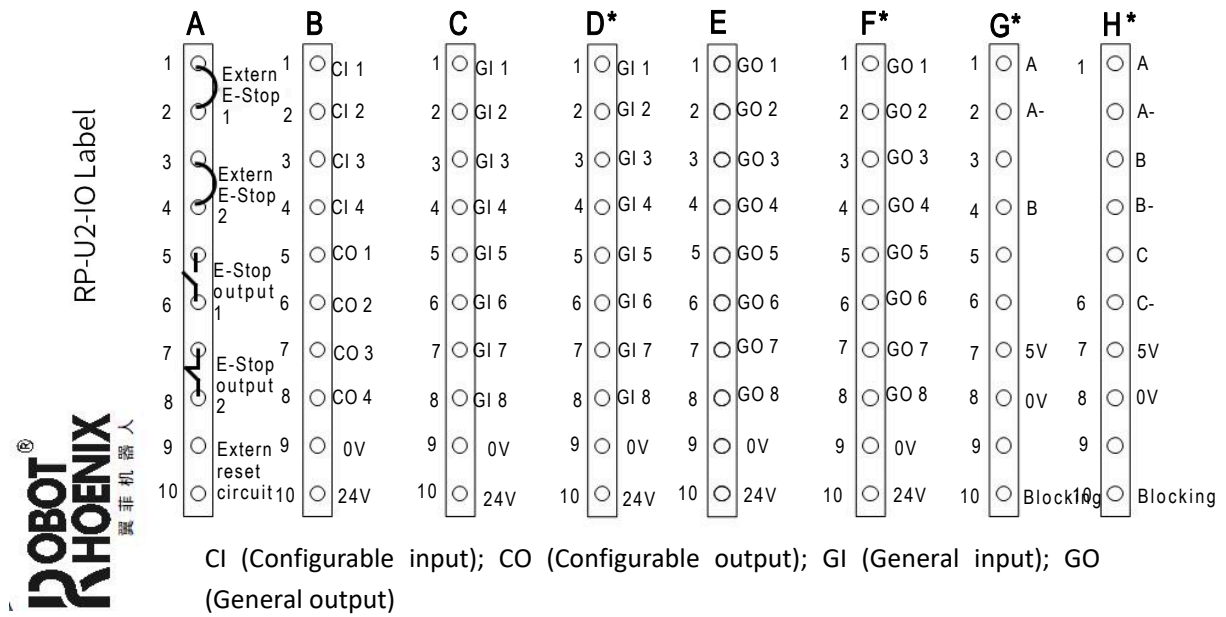


그림 4-5 제어 캐비닛 외부 I/O 보드 구성도



A열은 안전 배선으로, 출고 시 공장에서 쇼트 처리되어 있으며 외부 비상정지를 제거한 후 다시 연결해야 합니다.



B열은 설정 가능한 I/O로, 시작, 정지, 카메라 트리거, 알람 출력 등의기능을 포함하고 있습니다

5. 시운전 절차

주요 단계	세부 단계
1. 로봇 설치 상태 점검	a. 로봇 본체 및 제어반이 견고하게 설치되어 있는지 확인한다. b. 로봇 본체와 제어반 간의 전원 케이블 및 엔코더 케이블이 확실하게 연결되어 있는지 확인한다. c. 제어반의 각 케이블 커넥터가 올바르게 연결되어 있는지 확인하고, 모든 연결부에 적절한 보호 조치가 이루어져 있는지 확인한다. 확인한다. d. 티치 펜던트가 제어반에 올바르게 연결되어 있는지 확인한다. e. 티치 펜던트의 모드 스위치가 수동 운전 모드로 설정되어 있는지 확인한다. f. 비상정지 버튼이 눌린 상태인지 확인한다.
2. 전원 투입	a. 전원 공급 전압이 규정된 범위 내에 있는지 확인한다. b. 전원을 켜다. c. YiKingSoft 소프트웨어가 자동으로 실행될 때까지 기다리거나, 필요 시 수동으로 실행한다. d. 제어반의 적색 표시등이 점멸하는지 확인한다. (상태 표시: 비상정지(Emergency Stop)) e. 비상정지 버튼을 해제한 후(당겨 올림) 리셋 버튼을 누른다. 녹색 표시등이 점멸해야 한다. (상태 표시: 준비(Ready)) f. 비상정지 버튼의 동작을 점검한다.

	● 비상정지 버튼을 누른다. ● 제어반의 적색 표시등이 점멸해야 한다. (상태 표시: 비상정지(Emergency Stop)) ● 비상정지 버튼을 해제한 후(당겨 올림) 리셋 버튼을 누른다. 녹색 표시등이 점멸해야 한다. (상태 표시: 준비(Ready))
3. 로봇 조그 운전	a. 조그(Jog) 화면을 열고 좌표계를 선택한다. b. 티치 펜던트 뒷면의 활성화 스위치(Enable Switch)를 중간 위치까지 누른다. (상태 표시: 일시정지(Pause)) c. 티치 펜던트 우측의 버튼을 눌러 로봇을 조그 운전하거나, 화면의 해당 방향 화살표를 클릭한다. (상태 표시: 조그 운전(Jogging)) d. 조그 운전 중 활성화 스위치를 끝까지 누르면 로봇의 움직임이 정지한다. (상태 표시: 일시정지(Pause)) ● 자세한 내용은 YiKingSoft 사용자 매뉴얼 제5장 JOG, 제12절을 참조한다.
4. 원점 점검	a. Axis-1을 수동으로 이동하거나 조그 운전하여 Axis-1의 원점 마크(Zero Point Scale)에 맞춘다. b. 조그 화면에서 Axis-1의 각도를 확인한다. 정상적인 경우 각도는 0°이다. c. Axis-2를 수동으로 이동하거나 조그 운전하여 Axis-2의 원점 마크에 맞춘다. d. 조그 화면에서 Axis-2의 각도를 확인한다. 정상적인 경우 각도는 0°이다. e. Axis-3 및 Axis-4의 원점 위치는 필수 조건이 아니다. 일반적으로 Axis-3의 원점 위치는 상한 하드 리미트(Hard Limit) 근처까지 상승된 위치이며, Axis-4의 원점 위치는 그리퍼(Gripper)의 설치 각도에 따라 달라진다.

	주의사항: Axis-3 및 Axis-4에는 내부 스프링 브레이크가 장착되어 있다. 따라서 브레이크가 해제된 상태에서만 Axis-3 및 Axis-4를 수동으로 이동할 수 있다. ● 원점 위치를 재설정해야 하는 경우에는 YiKingSoft 사용자 매뉴얼 제5장 제3절을 참조한다.
5. 프로그램 편집	a. Basic 이외의 고급 권한(Advanced Privilege)으로 로그인한다. b. 새 프로그램을 생성하거나 기존 프로그램을 수정한다. c. 프로그램을 저장한다. d. 프로그램을 컴파일한다. 컴파일에 실패할 경우, 오류 메시지에 따라 프로그램을 수정한 후 다시 컴파일하며, 정상적으로 통과할 때까지 반복한다. 자세한 내용은 **《YiKingSoft 사용자 매뉴얼 - Python Series》**를 참조한다.
6. 시운전	수동 모드에서 실행하거나 자동 모드에서 저속으로 실행한다. a. 활성화 스위치(Enable Switch)를 중간 위치까지 누른다. 「Run」 버튼을 누르거나 「Debug」 를 클릭한다. 경고 메시지가 나타나면 안내에 따라 확인한다. 커서를 다음 명령어로 이동한 후 「Run」 버튼을 다시 누르거나 「Debug」 를 클릭하여 계속 실행한다. b. 자동 모드: 키 스위치를 자동 모드(Auto Mode) 로 전환한다. 운전 속도를 10% 이하로 설정한다.
7. 정식 운전	a. 자동 모드에서 정상 운전 속도로 로봇을 실행한다. b. 키 스위치를 자동 모드(Auto Mode) 로 전환한다.

◎ 기술 서비스

Hangzhou Robotphoenix Industrial Robotics Co., Ltd)는 관련 로봇의 작동 방법에 대한 정보를 제공하게 되어 영광으로 생각하며, 문제 해결(트러블슈팅) 지원 및 상세한 상담을 기쁜 마음으로 도와드리겠습니다. 로봇을 사용하는 과정에서 장애나 고장이 발생할 경우, 당사 서비스 대리점에 즉시 연락하시어 가능한 한 상세한 정보를 제공해 주시기 바랍니다. 이를 통해 귀하가 문제를 제때 해결할 수 있도록 신속히 지원하겠습니다.

◎ 연락처 정보

회사명: Hangzhou Robotphoenix Industrial Robotics Co., Ltd

항저우 지사 주소: 중국 항저우시 샤오산 경제개발구 홍싱로 477호

(Branch in Hangzhou: No.477 Hongxing Road, Xiaoshan Economic Development Zone, Hangzhou, China)

전화번호 (Tel): 400-116-0626

이메일 (Email): Services@robotphoenix.com

우편번호 (Postcode): 250000

웹사이트 (Website): <https://www.rprobotic.com/>