

(2/2) 사용자 매뉴얼

2500W 급 무선 충전기

자동화시스템용(FA) / 산업용 전기차 / 주행로봇용 (AGV / AMR)

* 사양서는 별도 문서 참조 *

- 0. 용도 : 실내, 공장내에서 사용되는 것으로 공장자동화용, 모터구동용
(옥외용 지게차, 골프카 등에 사용은 불가합니다.)
- 1. 적용배터리 : 리튬이온/리튬폴리머 배터리용

시스템 모델 : TWC-2500W-A

25V배터리용 : Max. 29V, 10A~ 60A / 충전전류, 전압 조정형
50V배터리용 : Max. 58V, 10A~ 40A / 충전전류, 전압 조정형

무선전력전송거리 (공극) : 최소10mm ~ 최대 65mm



Designed and Made by TABOS in Korea / 수출 HS Code : 8504.40.30
2D도면(DWG), 3D도면(STP, IGS), 통신규약서(프로토콜_RS232C, RS485, CAN), 사양서, 사용자 매뉴얼(사용설명서) 등은
타보스 홈페이지에서 다운받을 수 있습니다.

1. 중요 / 본 무선충전기를 로봇(AMR등)에 적용하기 위해 설계자가 설계에 반영할 내용.
(로봇의 H/W, S/W에 반영 요망)

[Step 1]

⚠ 충전하고자 하는 배터리가 완전 방전된 상태에서는 본 무선충전기의 작동이 불가능합니다.

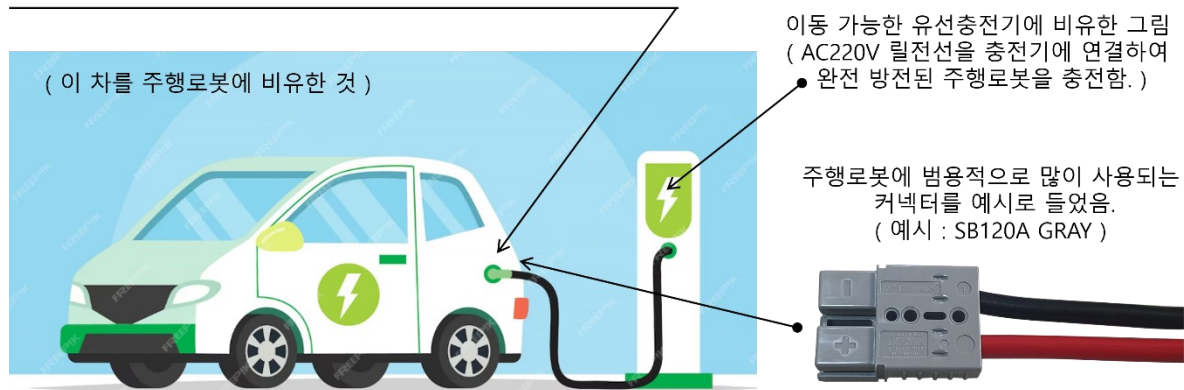
(주기) : 완전 방전된 배터리를 본 무선충전기로 충전할 수 없는 이유는 수전제어기(RX)의 작동 전원을 충전하고자 하는 그 배터리 전원을 사용하고 있기 때문에 배터리가 죽어 있으면 수전제어기(RX)역시 작동하지 않아 충전이 안됩니다.

배터리가 장착된 시스템(전기차,AGV,AMR 등) 설계시 해당 배터리 완전 방전시 외부에서 별도의 유선충전기로 배터리를 충전할 수 있도록 해 주십시오.

할일 1) 로봇(AMR)에 별도의 배터리 충전용 예비 충전포트(코넥터)를 만들어 놓으십시오.

주행로봇(AMR 등)에 비상시에 스페어 유선충전기로 충전할 수 있는 예비 충전 커넥터를 설치 하십시오.
< 충전커넥터와 배터리 사이에 차단기 거치지 않고 직접 연결 >

[참고] 아래 전기차 충전 커넥터처럼 주행로봇 사용자가 쉽게 충전 코넥터를 찾아서 비상시에 충전할 수 있도록함.



할일 2) 완전 방전된 배터리를 살릴 수 있는 별도의 유선충전기를 구비하십시오.

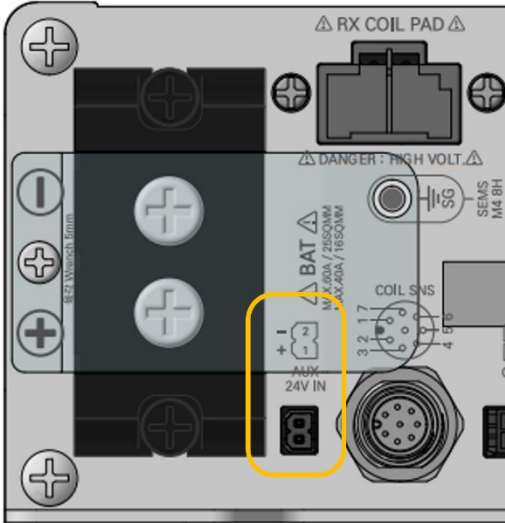
이럴 때에는 별도의 유선충전기를 이용하여 배터리를 다소 충전한 후 무선충전기를 작동시켜야 합니다.
(배터리 잔량에 관계 없이 배터리만 정상 전압이 나오면 무선충전기는 작동합니다.)

고려사항 3) 완전 방전된 배터리를 살릴 수 있는 또다른 방법이 있습니다만……, 불편한 점이 있습니다.

수전제어기에 구비되어 있는 'AUX-24V-IN' 코넥터에 외부에서 DC24V (정확하게는 DC20V ~ 60V Free Voltage)를 공급하고, 무선충전소에 주행로봇(AMR)을 정위치에 안착시킨 후, 수전제어기에 충전 지령 시작 명령을 내리면 완전 방전된 배터리를 충전할 수 있습니다.
그리고 아무때나 외부 입력 'AUX-24V-IN' 코넥터를 제거하면 됩니다.
(그러나 실용성이 떨어집니다.)

(상세설명)
수전제어기는 작동(제어)전원을 수전제어기에 물려 있는 배터리에서 받습니다.
그래서 배터리가 방전된 되면 수전제어기가 아무 일을 할 수 없게 됩니다.

만일 수전제어기의 'AUX-24V-IN' 코넥터에 별도의 제어전원을 인가할 수 있다면 무선충전기를 구동할 수 있습니다.



주행로봇 개발/제작자는 배터리 방전시 이 방법을 사용하여 충전할 수는 있겠습니다.

그러나, 주행로봇 최종 소비자가 쉽게 사용할 수 있도록 설계상의 배려 등이 필요하기 때문에

타보스 입장에서는 이 방법을 권장하지 않습니다.

차라리 별도의 유선충전기를 구비하여 배터리가 완전 방전되었을 때, AC220V 릴전선을 사용하여 주행로봇에 접근하여 충전하는 것이 쉬운 방법일 것입니다.

[Step 2]

⚠ 수전장치가 장착된 이동로봇이 무선충전소에 도킹(docking)하였다고 하여 자동으로 충전되지 않습니다.

이동로봇 중앙제어장치가

- 1) Enable 코넥터 단자를 합선(ON)시켜야 하고,
- 2) 수전제어기에 충전하라는 지령을 통신(DIO, RS485, CAN)을 통해 내려야만 충전합니다.

(참고) : 타보스가 주행로봇이 충전소의 정위치에 도킹 후 자동으로 충전하도록 S/W 를 만들지 않은 이유 :
주행로봇에 장착된 수전제어기(RX)는 송전코일패드와 수신코일패드가 허용 간극 거리에 있는지 확인할 수 있는 기능이 없습니다.

주행로봇 스스로 충전 정위치에 있는지 확인한 후 수전제어기에 충전하라고 지시해야 합니다.

할일 1) 주행로봇은 무선충전소 정위치에 안착 후 수전제어기에 전원(Enable Switch)을 켜라는 명령을 내려야 합니다. 이 때 고객측에서 준비해야 할 필요한 H/W 는

- ① 릴레이 1 개 (수전제어기의 'Enable 코넥터'를 합선(Closed)시켜 전원을 ON 시키는 용도)

주기 : ⚠ 본 Enable 코넥터를 주행로봇(AMR)에 장착된 ⓐ비상스위치 및 ⓑ화재감지 장치와도 연동시키십시오. 대부분의 배터리 화재는 충전중에 발생합니다.

Enable 코넥터(스위치)를 주행로봇에 장착된 비상스위치와 연동하며,
화재 감지기가 있다면 이것과도 연동시켜 Enable 코넥터를 OFF (Open)시키도록 하십시오.

이렇게 함으로써 충전중 배터리 연기,화재 등 비상상황이 발생했을 때 충전기 작동을 빨리 중지시킬 수 있습니다.
배터리 비상 상황에서 충전을 계속하면 화재가 급속히 확산됩니다.

(주기) : 수전제어기(RX Controller)에 장착된 'Enable 스위치'는 오직 배터리 충전할 때만 ON 시키십시오. 이는 수전제어기의 불필요한 작동전력으로 인해 배터리가 소모되는 것을 방지하기 위함입니다.

☞ 다음장의 < 수전제어기 연결 계통도 >를 참조하십시오.

(참고) 타보스 옵션상품인 조작반을 구매하여 송전제어기 붙여서 사용하거나, 또다른 타보스 옵션상품인 충전스테이션을 구매하여 사용하게 되면 비상상황에서 조작반의 비상스위치를 쉽게 누를 수 있어 화재등 비상상황에서 무선충전기 전체의 작동을 중지시킬 수 있습니다.

② 통신(DIO, RS485, CAN)선의 배선입니다.

DIO 를 이용하거나, D-Sub 9 핀 코넥터를 이용합니다.

무선충전기 상태모니터링 상태 데이터에 있어서 DIO 는 에러 신호 1 개뿐인데 대해 RS485, CAN 통신은 상태 데이터가 아주 세분화되어 있어서 문제 발생시 조치하기에 좋습니다.

* RS485, CAN 통신 에러관련 데이터 예시 (아래 데이터 내용은 예고 없이 변경될 수 있음.)

HEX DATA	에러 내용
0000	현재 에러가 발생되지 않은 상태
0001	RX 코일 패드가 60 도가 넘어 과열이 발생.
0002	TX 코일 패드가 75 도가 넘어 과열이 발생.(아래 추가 설명 자료 참조)
0004	RX 제품의 내부 온도가 과열되어 발생.
0008	RX 제품의 내부 온도가 과열되어 발생.
0010	충전 시작 후 코일 간격이 너무 멀어 정상적인 충전 진행이 어려울 경우 발생.F121 F138
0020	충전 시작 후 코일 간격이 너무 가까워 정상적인 충전이 안될 경우 발생.
0040	미사용.
0080	충전진행중 상대방 채널에서 원인이 명확한 에러가 발생될 경우 반대편에서 나오는 에러.
0100	배터리의 충전 전류가 급격하게 변동이 되어 발생.(결선된 배터리의 용량보다 실제 충전 전류 셋팅을 높게 하였을 경우 발생.)
0200	배터리 전압이 너무 높을때 발생.
0400	배터리 전압이 너무 낮을때 발생.
0800	RX 에서 배터리가 반대로 결선되었을시 나오는 에러.
1000	해당 오류가 발생 될 경우 A/S 를 진행.(RX : 내부 칩 오류. TX : PFC 전압 오류.)
2000	미사용.
4000	해당 오류가 발생 될 경우 A/S 를 진행. (REAR 케이스에 연결된 통신용 보드불량.)
8000	미사용.

할일 2) 무선충전기의 세팅이 제대로 되어 있다면,

주행로봇은 수전제어기로부터 System Ready 신호(충전할 준비 완료)를 받습니다.

그리고 나서 주행로봇 중앙제어장치는 수전제어기에 충전을 하라는 명령을 내려야 합니다.

할일 3) 무선충전기 DC 출력단자 (배터리와 연결되는 단자)와 배터리 연결시 차단기 삽입.

일반적인 유선 충전기는 충전이 완료되면 충전선이 배터리에서 분리됩니다.

그러나 본 무선충전기는 수전제어기가 배터리와 항상 연결되어 있게 됩니다.

그래서 유지보수 또는 특별한 비상상황을 대비해서 DC 차단기 설치를 권장합니다.



특히 비상상황 예시 :

수전제어기의 출력단 즉 배터리와 연결된 회로의 고장이나 금속물질이 환풍기를 통해 혼입되어 합선 및 유사한 상태가 될 수 있는데, 이 때 배터리 입장에서는 부하가 합선 및 유사한 상태가 됩니다. 그러면 배터리에서 많은 에너지가 수전제어기로 공급되면서 연기발생, 소손, 화재 발생까지 생길 수 있습니다. 만일 DC 차단기를 회로에 삽입해 놓으면 이런 상황까지 가는 것을 방지해 줍니다.

특히 반도체, 디스플레이 공장과 같은 클린룸 환경에서 사용시는 DC 차단기 설치를 권장합니다.

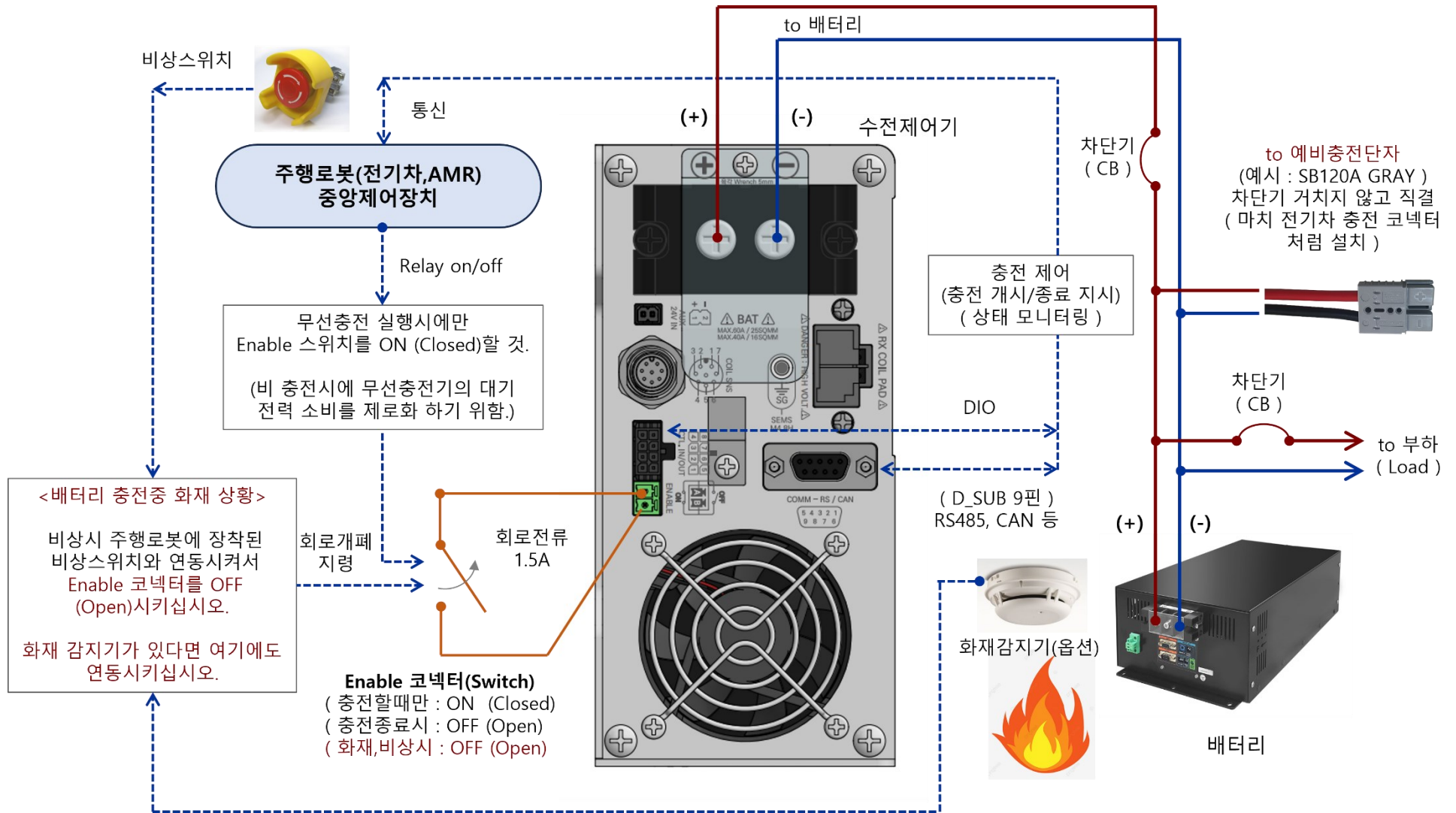
〈 차단기 용량 예시 〉

40A 수전제어기(충전기)의 경우 → (+)라인에 1극 50A DC 차단기 사용,

60A 수전제어기(충전기)의 경우 → (+)라인에 1극 80A DC 차단기 사용

☞ 다음장의 〈 수전제어기 연결 계통도 〉를 참조하십시오.

〈 수전제어기 연결 계통도 〉



[Step 3]

⚠️ 주행로봇(AMR)이 무선 충전소에 안착된 후 수전제어기 제어신호 송/수신 순서

충전 하는 도중에 전기차(AMR)가 갑자기 무선충전에서 이탈/출발하면 안됩니다.

충전중 갑자기 출발하면 무선충전 코일패드 등에 유기된 전기가 쇼크를 발생하여 제어장치 반도체 소자의 수명이 단축될 수 있습니다.

충전중의 잔여 에너지가 송수전코일에 남아 있는데 이 전기를 모두 충전한 후 수전제어기(RX-CTL)가 전기차에 충전종료되었다는 신호를 회신으로 주게 됩니다.

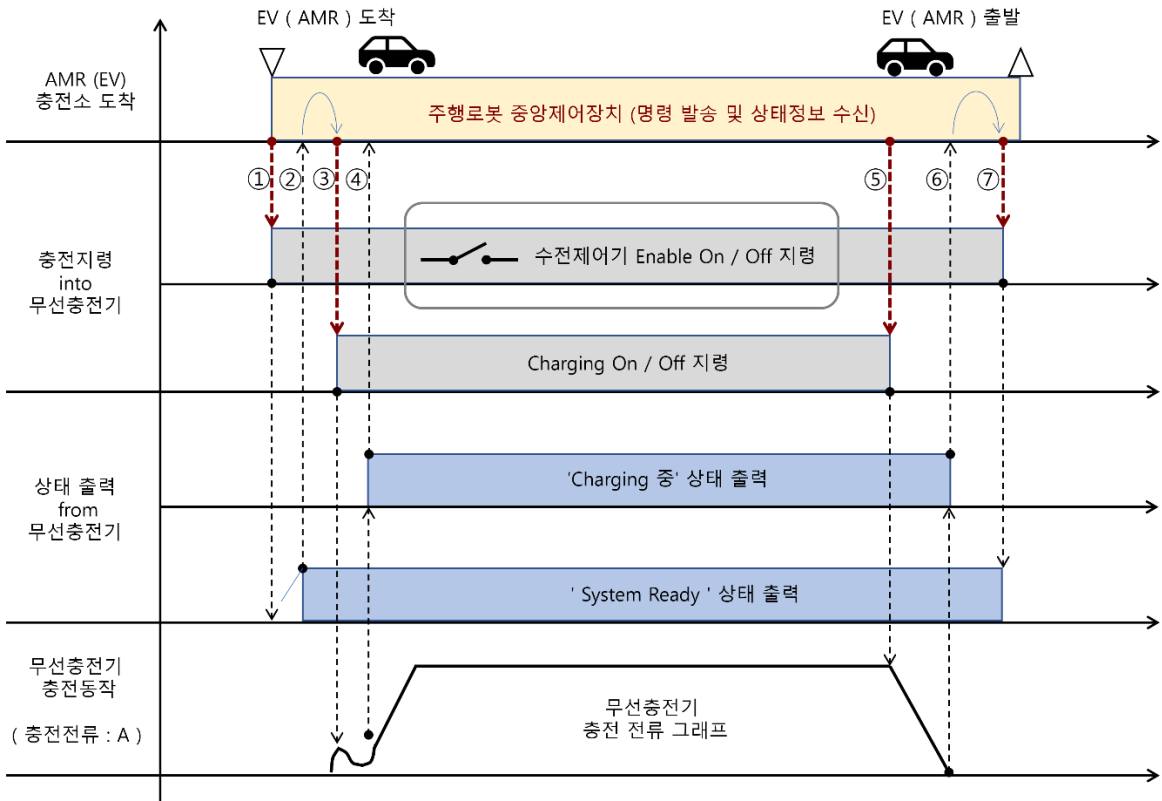
이 시간은 최대 5~7 초 미만입니다.

전기차는 이 회신을 받고 충전소에서 이탈/출발합니다.

◇ 전기차 충전 동작 명령/신호 타이밍 차트

〈 주행로봇(AMR,전기차) 충전소 정위치에 안착 직후 〉

- ⇒ ① (명령) 수전제어기 Enable S/W ON 지령
- ⇒ ② (상태수신) System Ready 상태 수신 확인 후에 →
- ⇒ ③ (명령) 수전제어기에 Charging ON 충전지령
- ⇒ ④ (상태수신) 'Charging 중' 상태 신호 수신 확인
(충전 동작 지속)
- ⇒ ⑤ (명령) 무선충전기에 Charging OFF 지령
- ⇒ ⑥ (상태수신) 몇초 정도 기다리면 충전종료 신호를 받고 나서 →
- ⇒ ⑦ (명령) 수전제어기 Enable S/W OFF 지령
(주행로봇 출발 !)



〈 무선충전 FLOW CHART 〉

(주기)

위 작동 순서 중에서 충전을 하고 있는 중간에 갑자기 주행로봇이 무선충전소를 벗어 나더라도

무선충전기는 에러 신호를 발송하지 않고 자동으로 충전종료 모드로 진입합니다.

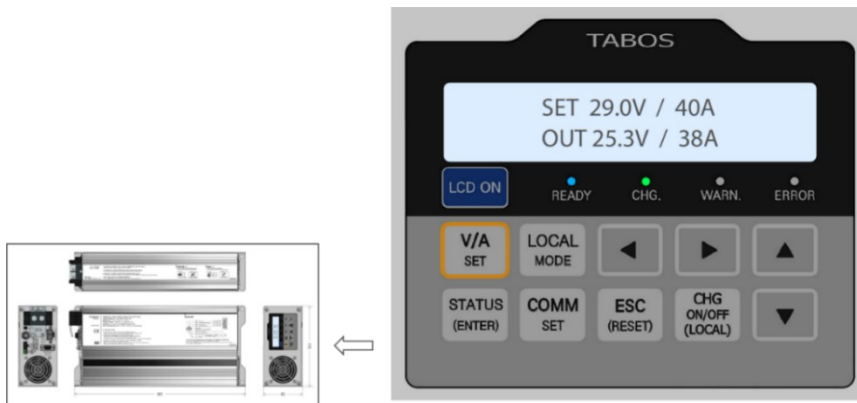
즉, 큰 문제가 되지는 않습니다.

다만 위와 같은 동작 FLOW 를 지키라는 것은 시스템의 안전성과 무선충전기 내구성 향상을 위해 하라는 것입니다.

[Step 4]

⚠ 수전제어기(RX_CTL)의 운전모드 = (RMT (Remote) 모드 / LOC (Local) 모드)

수전제어기는 전원을 켜면 기본적으로 RMT (Remote) 모드로 자동 설정됩니다.



(1) RMT (Remote) 모드

RMT 모드는 Remote 통신(DIO, CAN, RS485 등)을 통해 수전제어기를 조종(충전 개시 및 중지)하는 모드입니다. 주행로봇(AMR)등에 본 장치를 적용할 때에는 기본적으로 RMT 모드를 사용하게 됩니다.

이 모드는 주행로봇의 중앙 제어장치가 주행로봇이 무선충전소에 잘 안착되면 충전지령을 내리고, 충전이 될 때까지 기다립니다. 이어 적당 시간 후에 충전중지 지령을 내리고 수전제어기로부터 출발해도 좋다는 신호를 받고 나서 출발합니다.

LOC (Local) 모드로 일부러 바꾼 경우라도 수전제어기의 전원을 껐다 다시 켜면 RMT 모드로 자동 변경됩니다. 즉 수전제어기의 기본 모드는 항상 RMT 모드입니다.

(2) LOC (Local) 모드

무선충전기에 통신장치를 연결하여 시운전하기까지 시간이 걸릴 것입니다.

이 때 무선충전기를 손으로 간단하게 운전해 볼 수 있는 기능이 LOC 모드입니다.

(3) 운전 모드 변경하는 방법

◇ LOC (Local) 모드

LCD 창 밑의 버튼스위치 중에 'LOCAL MODE' 버튼이 있는데,
이를 한번 누르면 LOC(Local) 모드로 설정됩니다. 이 방법 말고 모드를 바꾸는 방법은 없습니다.
이 설정은 수전제어기 전원을 끌 때까지만 유지됩니다.
LOC 모드로 설정된 상태에서 "CHG ON/OFF (Local)" 버튼을 누르면 충전됩니다.
물론 송전제어장치가 제대로 세팅되어 있고 대기상태로 준비된 경우 충전동작을 합니다.

◇ RMT (Remote) 모드

위 LCD 창 밑의 버튼스위치 중에 'LOCAL MODE' 버튼을 다시한번 누르면 RMT 모드가 됩니다.
또는 전원을 껐다가 켜면 자동으로 RMT(Remote) 모드로 자동 복귀됩니다.

(4) 모드 변경 후 → 디스플레이 창에서 확인 가능

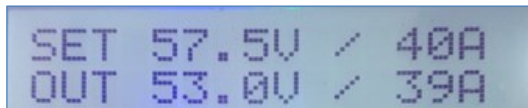
LCD 창의 첫째줄의 왼쪽 글자 3 개는
현재 운전되는 상태가 RMT(Remote) 인지 LOC(Local) 모드인지 표시해 줍니다.

〈 RMT 모드일 경우 〉:

'SET', 'RMT' 글자가 번갈아 가며 2 초 간격으로 표시됩니다.

〈 LOC 모드일 경우 〉:

'SET', 'LOC' 글자가 번갈아 가며 2 초 간격으로 표시됩니다.



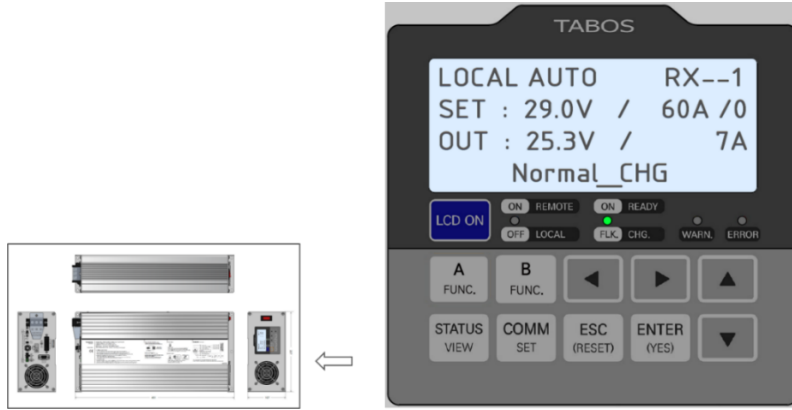
여기서

SET 는 배터리 충전 전압, 전류를 사전에 세팅시켜 놓은 (SET) 값을 표시하는 것입니다.

OUT 는 현재 배터리 충전 전압 / 전류를 실 시간으로 보여주고 있는 것입니다.

[Step 5]

⚠ 송전제어기(TX_CTL)의 운전모드 = (LOCAL AUTO 모드 / REMOTE 모드)



(1) 작동 모드 설명

본 무선충전기는 수전부와 송전부가 결합되어 충전을 합니다.

이 때 수전부가 주도하고 (Master 역할), 송전부가 추종 (Slave 역할)하는 방식으로 작동합니다.

충전전압 및 전류 설정은 수전부에서 하며, 이에 따라 송전부는 지원해 주는 수동적인 역할을 합니다.

송전제어부는 2 개의 작동모드가 있습니다.

- A. Local Auto 모드
- B. Remote 모드

A. Local Auto 모드는

수전부가 시키는 대로 충실히 수동적으로 작동을 합니다. 즉 사용자 입장에서 Local Auto 모드에 설정해 놓으면 손댈 것이 없습니다. 그대로 두면 수전부가 충전할 때는 전력을 공급해 주다가, 수전부가 정지되면 송전부는 대기모드(System Ready)로 들어갑니다.

이 모드에서는 Enable 코넥터는 자동으로 합선상태 (ON)가 되기 때문에 Enable 코넥터는 작동이 안됩니다.

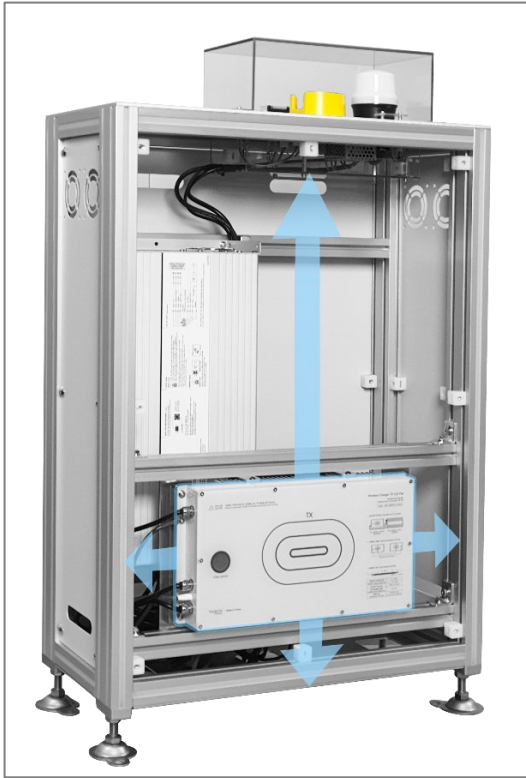
B. Remote 모드

송전제어기와 마찬가지로 Enable 코넥터에 비상스위치를 장착하여 on/off 시킬 수 있습니다.
이 때 연결된 비상스위치가 OPEN 상태가 되면 무선충전기는 셧다운이 됩니다.

다시 비상스위치를 ON(Closed) 시키면 송전제어기는 현재상황을 파악하고, 재가동해도 되는 상황이면 에러가 자동 리셋되고 무선충전기가 자동 재가동을 합니다.

또한 통신(DIO, CAN, RS485 등)을 통해 충전 시작, 중지 명령을 내릴 수 있습니다.
이 Remote 모드를 이용하는 타보스의 옵션 상품이 '충전스테이션'이라는 제품입니다.

(아래 사진)



< 충전스테이션 설명 >

**송전제어기가 Remote 모드로
설정되어 있어야 제대로 작동됩니다.**

타보스 옵션상품인 '조작반'이 알루미늄 가대에
조립되어 있습니다.

송전제어기의 Enable 코넥터에는
조작반에 있는 비상스위치를 연결합니다.

송전제어기의 DIO 코넥터에는
조작반의 PCB 가 연결됩니다.

이 PCB 는 MCU 기반 통신처리장치가 부착되어 있고,
실렉트스위치(충전 Ready ON/OFF), 에러리셋버튼,
상태표시등(경광등),부저 등이 부착되어 있습니다.



(2) 수전제어기 작동 모드와 송전제어기 작동모드 상관 관계

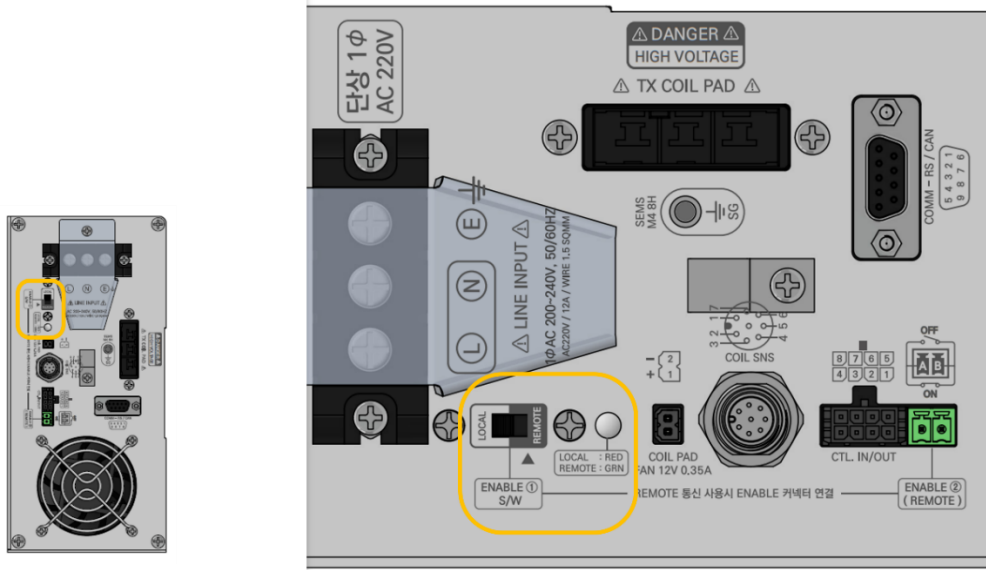
	사용	수전제어기 작동 모드	송전제어기 작동 모드	송전제어기 조작 필요 사항
A	실험실에서 수동으로 작동실험 할 경우 사용	Local Mode	Local Auto Mode (송전제어기 단독 사용)	별 조치 필요 없이 가동됨.
B	실험실에서 수동으로 작동실험 할 경우 사용	Local Mode	Remote Mode (송전제어기에 조작반 연결 사용 → 일명 충전스테이션)	조작반의 실렉트스위치는 반드시 'Charging Ready' 스위치가 ON 위치에 있어야 한다.
C	실제 주행로봇에 적용 (자동화 시스템)	Remote Mode	Local Auto Mode (송전제어기 단독 사용)	별 조치 필요 없이 가동됨.
D	실제 주행로봇에 적용 (자동화 시스템)	Remote Mode	Remote Mode (송전제어기에 조작반 연결 사용 → 일명 충전스테이션)	조작반의 실렉트스위치는 반드시 'Charging Ready' 스위치가 ON 위치에 있어야 한다.

(3) 모드 변경 방법

LOCAL 모드와 REMOTE 모드 변경은

오직 아래 사진상의 슬라이드 스위치로만 변경이 됩니다.

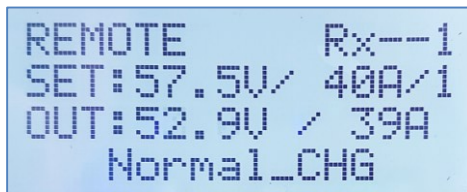
(참고로 수전제어기(RX_CRL)에서는 LCD 모니터 아래의 버튼스위치로 변경합니다.)



< 모드 변경 확인 방법 >

슬라이드 스위치의 세팅 위치 변경에 따라

가. LCD 창에 LOCAL AUTO 또는 REMOTE 로 표시됩니다.



나. 동시에 슬라이드 스위치 바로 옆에 있는 2 색 LED 램프가

LOCAL 모드에서는 빨강, REMOTE 모드에서는 초록색 으로 표시됩니다.

[Step 6]

⚠ 수전제어기(RX_CTL) 및 송전제어기(TX_CTL)의 통신모드 방식 선택

(1) LCD 모니터 창에서 통신종류 선택--> COM_SET 버튼을 이용해 통신방식을 설정합니다.

(2) 수전제어기(RX_CTL)는 통신(DIO,RS,CAN) 장치가 반드시 필요하며, 이를 통해 충전 ON/OFF 지령을 내립니다. 만일 DIO 를 통해 충전 ON/OFF 지령을 내린다면 RS 및 CAN 통신을 통한 통신 구현은 선택사항입니다. 이럴 경우 DIO 가 우선이 되어 명령을 실행하고 RS, CAN 통신은 오직 모니터링만 됩니다.

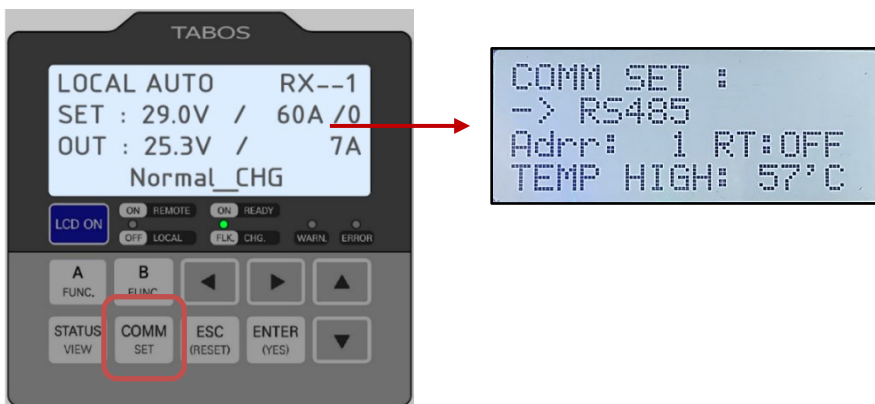


수전제어기(RX)

(3) 송전제어기(TX_CTL)의 통신은 없어도 본 무선 충전기가 작동하는 데에 지장이 없습니다.

그러나 공장자동화 시스템 같은 경우 상위단 관제실에서 충전스테이션(송전제어기)의 상황을 제어하고 관리할 때는 이용할 수 있습니다.

이럴 경우 무선통신 방식을 접목할 수도 있는데, 시중에서 판매되고 있는 외장형 무선통신모듈을 이용할 수 있습니다.



송전제어기(TX)

(4) 통신방식의 선택

⚠ 가능한 한 RS232C 통신은 사용하지 마십시오. 굳이 사용한다면 연구차원에서 실험실에서는 몰라도 산업현장에서는 좋지 않습니다.

*사유 : RS485, CAN 등은 신호레벨이 12V 대로 높은 전압을 사용하지만. RS232C 는 신호레벨이 5V 대의 낮은 전압을 사용해서 노이즈에 취약합니다.

각종 모터 구동장치 및 전동기기가 있는 주행로봇 같은 경우 특히 노이즈가 발생 요인이 많습니다.

따라서 노이즈 내성이 높은 RS485, CAN 통신방식을 권장합니다.

본 배터리 통신의 데이터 량은 극히 작기 때문에 통신 방식 선정은 오직 노이즈 내성에 대해서만 신경 쓰면 됩니다.

본 충전기가 지원하는 통신 방식 별 특징 및 타보스 권장 방식

통신 방식	노이즈 내성	신호 방식	신호 레벨 (약식 설명)	장점	단점	주요 용도	타보스 권장
RS232C	낮음	단일 신호	±5V	*저렴한 설계 *짧은 거리에 적합	*노이즈에 취약 *짧은 케이블 거리 *1:1 연결만 가능	단거리 통신 (PC, 프린터 등)	권장안함.
RS485	매우 높음	2 선 차동 신호	±12V	*매우 높은 노이즈 내성 *멀티 드롭 연결 가능 *긴 케이블 거리 지원	*RS422 보다 복잡한 설계 *높은 전력 소비	산업 자동화, 전력 시스템	권장
CAN	매우 높음	차동 신호	(+)2V (논리 "1"), (-)2V (논리 "0")	*매우 높은 노이즈 내성 *멀티 드롭 연결 가능 *높은 통신 속도 *오류 감지 및 수정 가능	*RS485 보다 복잡한 설계 *높은 전력 소비	자동차, 산업 자동화, 의료 장비	권장

〈 기타 주의 사항 〉

⚠ 송전 및 수전 코일패드 사이(공극)에 금속 및 전기가 조금이라도 통하는 물질은 들어가서는 안됩니다.

--> 공극 사이에 넣은 도전물질이 스스로 열이 발생하여 위험하게 됩니다.

(마치 전자렌지에 금속, 도전물질을 넣으면 가열되는 것과 같은 원리입니다.)

◇ 전자렌지에 넣어서 가열이 되는 모든 물질은 코일패드 사이에 들어가면 가열되며, 결국에는 그 물질자체에서 화재가 납니다.

◇ 코일패드 사이에 들어가서는 안되는 물질 예시. --> 통전물질

- * 금속류 일체 (예 : 철, 알루미늄, 구리, 등 전기가 통하는 모든 물질).
- * 전기저항이 낮은 물질 (예 : 습기를 어느정도 머금은 목재류 등과 같은 것)
- * 동물 또는 식물 (예 : 사람의 손, 발 등 신체 일부 부위 , 음식물)

◇ 코일패드 사이에 들어가도 되는 물질 예시. --> 절연물질

- * 순수 플라스틱 수지 (예 : 폴리카보네이트, 폴리아세탈, 폴리프로필렌, 실리콘수지 등 일반적인 플라스틱), 도자기(세라믹류)와 같은 절연체는 코일패드 사이에 들어가도 아무 문제가 발생하지 않습니다.
- * 다만 플라스틱이라도 전기 저항이 낮은 물질 (예: 플라스틱의 정전기 방지 목적으로 탄소가루와 같은 도전체 분말을 혼합하여 만든 플라스틱)은 코일패드 사이에 들어가면 안됩니다.

⚠ 수전코일패드 및 송전코일패드 사이에 광통신을 합니다.


* 코일패드 사이에 필요에 따라 절연물질 (플라스틱 판 등)을 넣을 때 주의할 점이 있습니다.


따라서 코일패드 사이 공극에 플라스틱 판 등을 삽입하는 경우에 광통신 하는 부분(아래 표시 부분)은 투명해야 합니다. 투명도는 적어도 60% 이상 되어야 합니다.



⚠ 송전부는 공용으로서 25V 용 충전기(수전부) 및 50V 용 충전기(수전부)에 공용으로 사용됩니다.

본 송전부에 25V 용 수전부가 충전을 마치고 이어서 50V 용 수전부가 Docking 을 해도 자동으로 인식하여 작동합니다.

 코일패드 뒷면을 차체 및 바디 (금속재 재료)에 고정하여 사용할 경우 코일패드에서 발생하는 열이 상대 금속물체를 통해 잘 빠지도록 하는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 코일패드에서 발생하는 열이 잘 방열이 됩니다.

 코일패드 열 발생 문제 / (전송거리별, 충전전류 별 열발생량.)

- ◇ 전송거리 (공극)가 길어지면 전송거리가 짧을 때에 비해 열 발생량이 3 배 이상 많습니다. 가능하면 공극을 30~40mm 정도로 맞추면 열 발생량이 적습니다.
- 이보다 전송거리를 늘이더라도 (최대 60mm 까지) 충전전류가 줄어들거나 하지는 않습니다. 그러나 전송거리가 늘어나면 코일패드에서 만큼은 열이 더 발생합니다.
- 코일패드가 과열되면 충전기는 그 온도를 감지하여 충전전류를 스스로 줄입니다.
- 그 이후 코일 온도가 일정온도까지 떨어지면 다시 자동으로 충전전류를 높입니다.

송전코일패드는 FAN 이 장착되어 과열되지 않습니다. 그러나 수전코일패드는 냉각 FAN 이 없기 때문에 장시간 가동하면 온도가 상승합니다.

수전코일패드는 주위온도 약 22 도에서 1.5 시간 연속 작동이 가능합니다.

만일 더 장시간 가동을 하는 경우에는 별도의 냉각 FAN 을 장착하면 연속작동 시간을 많이 늘일 수 있습니다.

- ◇ 송전코일패드는 수전코일패드 대비 열방생량이 3 배 이상 많습니다. 그러나 송전코일패드는 FAN 이 장착되어 있어서 장시간(24 시간 연속가동, 단,휴식시간 비율 20% 이상) 가동해도 문제는 없습니다.

⚠ 배터리 완충후 재충전 기능은 전기차(AGV,AMR)에서 관리해야 합니다.

[무선충전기 배터리 부동충전 관련.]

수전제어기(RX)가 배터리 완충이 되면 “CHG Completed” 메시지를 표시하고 대기 모드로 전환됩니다.
시간이 많이 경과하여 배터리에 연결된 각종 전기기기의 대기 전력 소모로 인하여 배터리의 전압이 낮아지게 마련입니다.

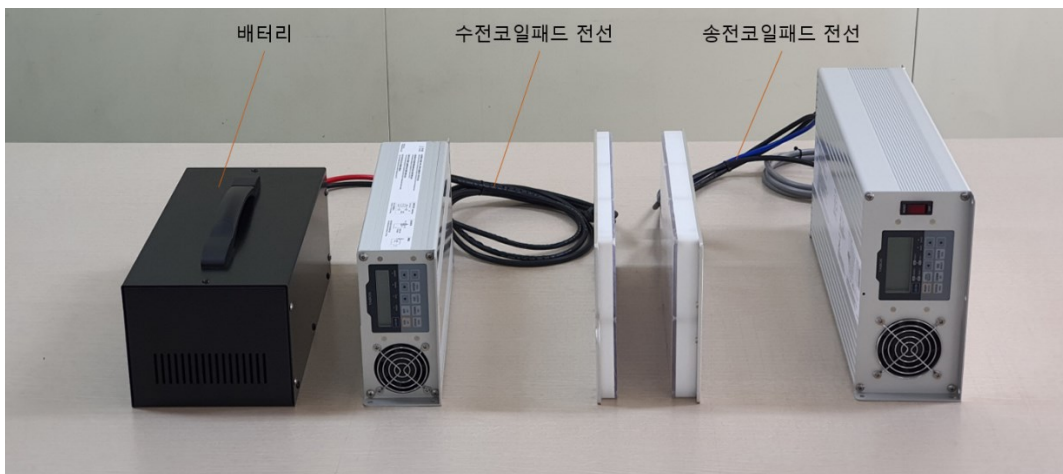
그렇다 하더라도 본 무선충전기는 스스로 충전을 시작하지 않습니다.

따라서 전기차(AGV,AMR)에서 배터리 전압을 감지하여 일정 전압 이하로 떨어지면 반드시 전기차는 수전제어기(RX)에 충전 시작 (CHG START) 지령을 해줘야 충전을 시작합니다.

이렇게 하지 않으면 무선충전기가 스스로 알아서 배터리를 충전하지 않기 때문에 배터리가 완전 방전될 수 있습니다.

⚠ 코일패드 전선 연장케이블(옵션 판매품) 사용시의 문제점과 장점.

* 무선충전기를 설치하다 보면 송·수전코일패드와 각제어기와의 거리를 길게 하면 좋겠다 하는 설치 상황이 발생합니다.



◇ (송전코일패드 ↔ 송전제어기) 연결전선 기본 제공 길이 = 0.8m
--> 추가 연장선 1m 를 추가하여 최대 1.8m 까지 할 수 있습니다.

◇ (수전코일패드 ↔ 수전제어기) 연결전선 기본 제공 길이 = 1.5m
--> 추가 연장선 1m 또는 1.5m 를 추가하여 최대 5m 까지 할 수 있습니다.

< 뒤에 연장선 '주문 번호' 등은 별도의 사양서를 참조하십시오.>

* 연장선 사용에 따른 문제점.

송전코일패드 연장케이블 사용시 EMC 전자파 시험시 (전도,방사) 노이즈가 규정치 이상 발생할 수 있습니다.

그러나 무선충전기 자체의 성능에는 이상이 없으며, 이런 상황에서 주변 기기에 전자파 장애를 일으키지는 않습니다.

구체적으로 설명하면,

코일패드 파워선에는 최대 100KHz 미만의 고주파 전류가 흐르는데 이로 인하여 공중으로 방사 노이즈가 발생되기 때문에 코일패드 파워선이 길면 비례하여 방사 노이즈가 증가됩니다.

그렇지만 무선충전기 및 전기차,로봇(AGV, AMR) 작동에 문제를 일으킬 정도는 아닙니다.

물론 연장하지 않고 사용하는 것이 이상적입니다만, 현장 여건이 불가피한 경우 연장선이 현실적으로 도움이 됩니다.

수전코일패드 전선의 연장은 좀 자유롭습니다만, 송전코일패드 전선의 연장 거리는 다소 제한이 있습니다.

송전코일패드 전선연장은 수전코일패드 전선연장에 따른 문제점 보다 3~4 배 더 크게 발생합니다.

즉 수전코일패드 전선 총연장 길이는 송전코일패드 전선 총연장길이보다 3~4 배 가량 더 길게 사용할 수 있습니다.

위 문제에 대한 공학적 데이터는 계속 실험하여 본 사양서에 반영할 것입니다.

운송 및 장기 방치시 주의사항

전기차(AMR)에 본 무선충전기가 장착된 상태로 전기차를 장기 방치하거나, 해외 운송시 무선충전기에 연결된 배터리 선을 완전 분리해 주십시오.

수전제어기와 배터리 사이에 단로기(Disconnect Switch) 또는 접촉기(Contactor)를 삽입하면 좋습니다.

이유는 무선충전기(수전제어기)가 Enable OFF 상태에서도 대기전력을 소비하여 배터리가 완전 방전될 수 있습니다.

수전제어기의 Enable 스위치가 OFF 되어 있을 때에는 표면적으로 보아 전원이 완전 차단되어 대기전력을 먹지 않는다고 생각될 수 있으나, 실제로는 수전제어기의 배터리 연결 전선을 통해서 대기전력이 : 20mA (25V 배터리) , 10mA (50V 배터리) 정도 소비됩니다.

수전제어기의 배터리 연결 단자가 배터리와 완전히 분리되어 있으면 대기전력은 있을 수 없음.

(25V 배터리의 경우 대기전력 소비 계산예시)

1 일(24H) = 0.5Ah, 1 주일 = 3.5Ah , 1 달 = 14Ah

⚠ 산업용 전기차(AGV, AMR,로봇)에 배터리 연결 결선도, MC 삽입 등 대기전력 최소화 방안

참고 : 50V 시스템의 경우 수전제어기 Enable off 시 대기전력은 10mA
25V 시스템의 경우 수전제어기 Enable off 시 대기전력은 20mA

⚠ 통신장애 유발 주의사항

본 무선충전기 전선에 붙어 있는 페라이트 코어를 제거하지 마십시오.

제거시에는 본 무선충전기 작동이 원활히 되지 않거나, 인접 전자기기에 통신장애를 유발할 수 있습니다.



각 장치간 접지선이 반드시 연결되어 있어야 합니다.

아래 접지선이 없으면 본 무선충전기 작공이 원활히 되지 않거나, 인접 전자기기의 통신장애를 유발할 수 있습니다.

송전제어기 <--> 송전코일패드 사이에 프레임 그라운드 접지선 연결 필수 / 6SQM 권장
수전제어기 <--> 수전코일패드 사이에 프레임 그라운드 접지선 : 일반상황에서는 불필요.

[전선 굵기 선정]

⚠ 충전전기와 배터리 사이의 연결 전선은 아래와 같이 선정합니다.

충전전선은 충전시 대전류로 인하여 발생하는 전압강하가 최소로 되도록 해야 충전이 잘 됩니다.

아래 전선 굵기 선정 가이드라인은 전압강하 최소화 및 전선온도상승을 방지하기 위한 허용전류규정 모두 적용된 것입니다.

전선 굵기는 배터리 용량 및 크기에 의해 결정되지 않으며, 사용전류 (충전전류 및 방전전류) 크기에 의하여 결정됩니다.

상온 환경에서의 충전기의 전선 1mm² (스퀘어밀리미터)당 허용전류는 3A 정도로 계산하면 무리가 없습니다.

상온 환경에서의 전선굵기당 허용전류 : 3A / mm² (SQMM).


온도가 높은 환경에서는 위 계산식보다 더 굵은 전선을 사용해야 합니다.

[충전전선 굵기 선정예]

(예 1) 최대 충전전류를 60A 로 설계한다면 충전전선 굵기는 :
 $60A / (3A / mm^2) = 20 mm^2$ 이상 --> 표준 25 SQMM 전선 사용

(예 2) 최대 충전 전류를 40A 로 설계한다면 방전전선 굵기는 :
 $40A / (3A / mm^2) = 13 mm^2$ 이상 --> 표준 16 SQMM 전선 사용

[전기 화재 사고 예방]

 전류에 비하여 가는 전선의 사용은 화재사고를 발생시킵니다.
 위 규격대로 전선을 사용하면 무리가 없습니다.

[참고 : 전기화재사고 메카니즘]

전선 및 코넥터 접촉부가 열을 받는다.

- 가열된 동(Cu)이 공기중의 산소와 접촉되어 이산화동(아산화동)이 생성된다.
- 또는 절연피복의 온도가 높아져 절연체가 열화(劣化)되어 균열이 생기거나 경화되어 공기중의 산소가 절연피복과 동선(Cu)틈새로 스며들어 산화동이 생성된다.
- 특히 산화동은 코넥터 연결부 등 공기와 직접적으로 닿는 부위에 집중적으로 생긴다.
- 산화동은 발열체이기 때문에 온도가 더욱 올라가며
- 올라간 열에 의하여 산화동 증식이 더욱 빨라진다.
- 어느 임계점 이상이 되면 발화점 이상의 온도로 수시간만에 상응하며 화재가 발생한다.

산화동(아산화동)은 산업현장에서 발열체, 히터 재료로 사용하는 재료입니다.

전기화재는 이산화동 생성으로 발생합니다. 고압 전기는 감전의 위험이 있고 고전류는 전기화재의 위험이 있습니다.
 따라서 가능한한 전류를 줄이고, 굵은 전선을 사용하는 것이 좋습니다.