

(2/2) 사용자 매뉴얼

2500W 급 무선 충전기

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

* 사용자 매뉴얼은 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 무선충전기 검토시 사전 주의사항

 충전하고자 하는 배터리가 완전 방전된 상태에서는

본 무선충전기 작동이 안됩니다.


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

- 1) 별도의 배터리 충전 예비 충전포트(코넥터)를 만들어 놓으십시오.
- 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.)

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.

 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.

 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.)

(이하 관련 내용 추후 작성합니다.)

◇ 송전코일패드는 수전코일패드 대비 열방생량이 3 배 이상 많습니다.

(이하 관련 내용 추후 작성합니다.)

⚠ (전기차 충전후 출발시 주의사항)

충전 하는 도중에 전기차(AG)가 갑자기 무선충전기에서 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;

*전기차 도착 ⇒ ① 수전제어기 Enable S/W ON 지령

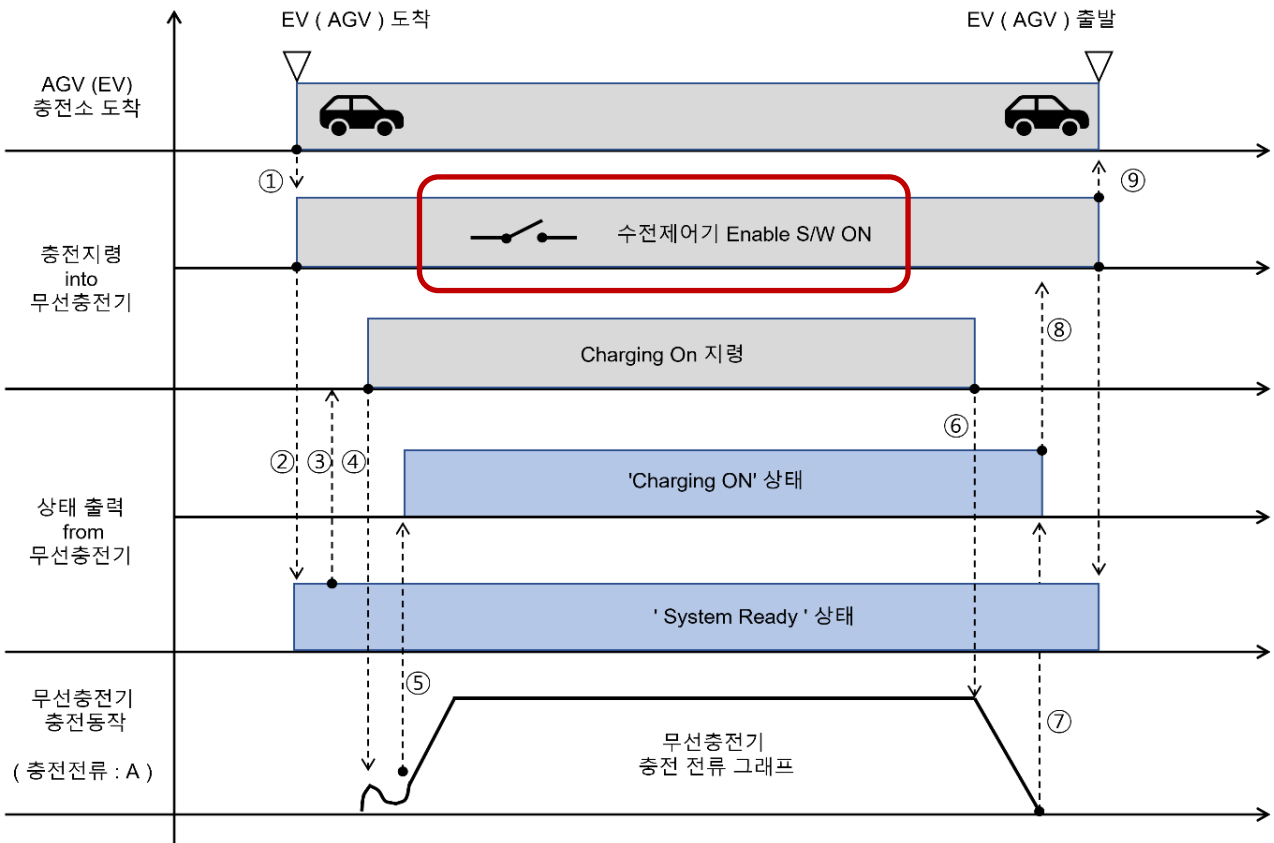
⇒ ②③ System Ready 상태 신호 확인 후 ⇒ ④ 무선충전기에 Charging ON 충전지령 ⇒ ⑤ Charging ON 상태 신호 확인 ⇒ (충전 동작 지속)

⇒ ⑥ 무선충전기에 Charging OFF 지령 후

⇒ ⑦ 몇초 정도 기다리면 충전종료 신호를 받게 됨.

⇒ ⑧ 수전제어기 Enable S/W OFF ⇒ ⑨ 전기차 출발 !

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



위 제어신호는 RX 제어기의 DIO 를 이용하거나, D-Sub 9 핀 코넥터를 이용합니다.

⚠ (TX 및 RX 각각의 Local / Remote 모드 작동 방법)

(추후 작성)

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

[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.

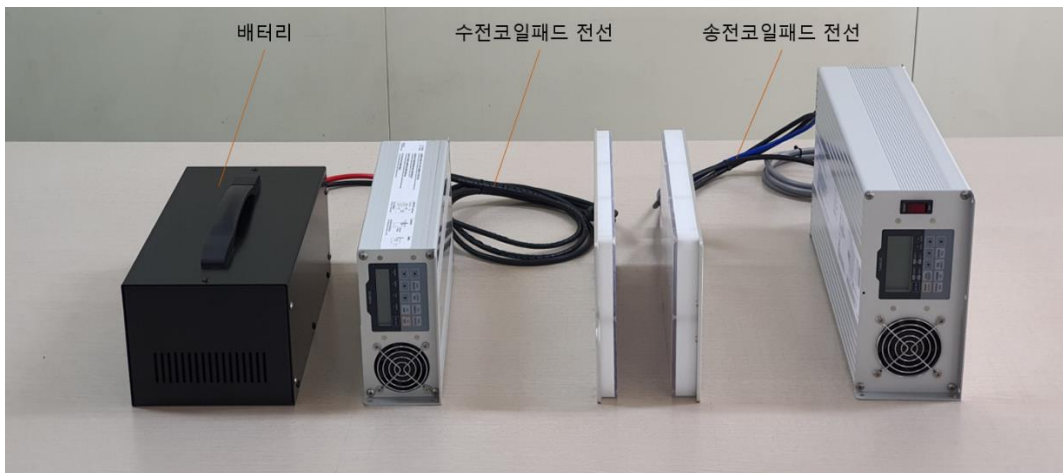
따라서 전기차(AGV,AMR)에서 배터리 전압을 감지하여 일정 전압 이하로 떨어지면 반드시 전기차는

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, 이 런 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(AG)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 방안등

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

(이하 관련 내용 추후 작성합니다.)

⚠ (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.



⚠ (통신장애 유발 주의사항)

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.

[별도의 배터리 충전 코넥터 마련 요망]

⚠ AGV(전기차) 설계시 외부에서 유선충전기로 배터리를 충전할 수 있는 충전포트(코넥터)를 만들어 놓으십시오.

배터리가 완전 방전된 상태에서는 본 무선충전기 작동이 안됩니다.

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

[전선 굵기 선정]

⚠ 전충전기와 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 / mm²) = 20 mm² 이상 --> 표준 25 SQMM 전선 사용

(예 2) 최대 충전 전류를 40A 로 설계한다면 방전전선 굵기는 :
40A / (3A / mm²) = 13 mm² 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.