

eta  electronics.

미래형 모빌리티를 위한 중전력 무선충전 솔루션의 상용화와 미래

2023년 한국전자파학회 하계종합학술대회



100%

Company

다수의 사업화/R&D 과제 선정을 통해 무선전력전송 분야기술력 및 성장가능성 입증

2019

에타일렉트로닉스 주식회사 설립

윤민창의투자재단 굿스타터 5기 선정

성남창업경연대회 최우수상 수상

예비창업패키지 선정

경북TP 무선전력전송기술센터 MOU

2020

스타트업 패스파인더 최우수상 수상

초기창업패키지 선정

창업성장기술개발(TIPS) R&D 선정

2021

과기부 전파산업핵심기술개발 R&D 선정 (w/ KAIST)

혁신분야 창업패키지(비대면 스타트업 육성사업) 선정

SMART X-LAB 현대중공업그룹 로보틱스상 수상

만도 모빌리티 TechUP+ 시즌3 선정

비대면 스타트업 육성사업 IR 데모데이 대상 수상

2022

G-Star Dreamers 18기 선정

혁신분야 창업패키지(BIG3) 미래차 분야 선정

제1회 KTOA 창업지원센터 데모데이 장려상 수상

TTA 무선전력전송 융합활성화센터 MOU

2023

삼성전자 C-Lab Outside 경북 선정

산자부 상생형혁신도약사업 R&D 선정 (w/ 불스원)

IBK창공 마포 11기 선정

경북예비유니콘육성기업 선정

Core Competence

글로벌 Top-tier 무선전력전송 솔루션 구현을 위한 Resource와 Capability 보유

H/W에서 S/W까지
무선전력전송 솔루션 개발
전 과정을 자체 수행할 수 있는

Top-tier 기술 역량

70 %

전체 인력 중 연구개발 인력

60 %

전체 인력 중 석/박사 및 경력 >10년

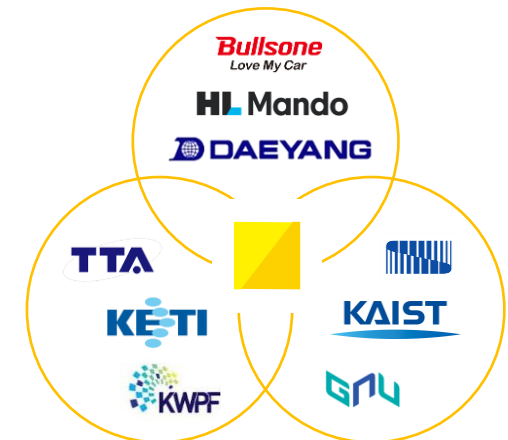
다양한 플랫폼에 적용 가능한
세계 최고 수준의
공진형 무선전력전송 솔루션

Eta-ON



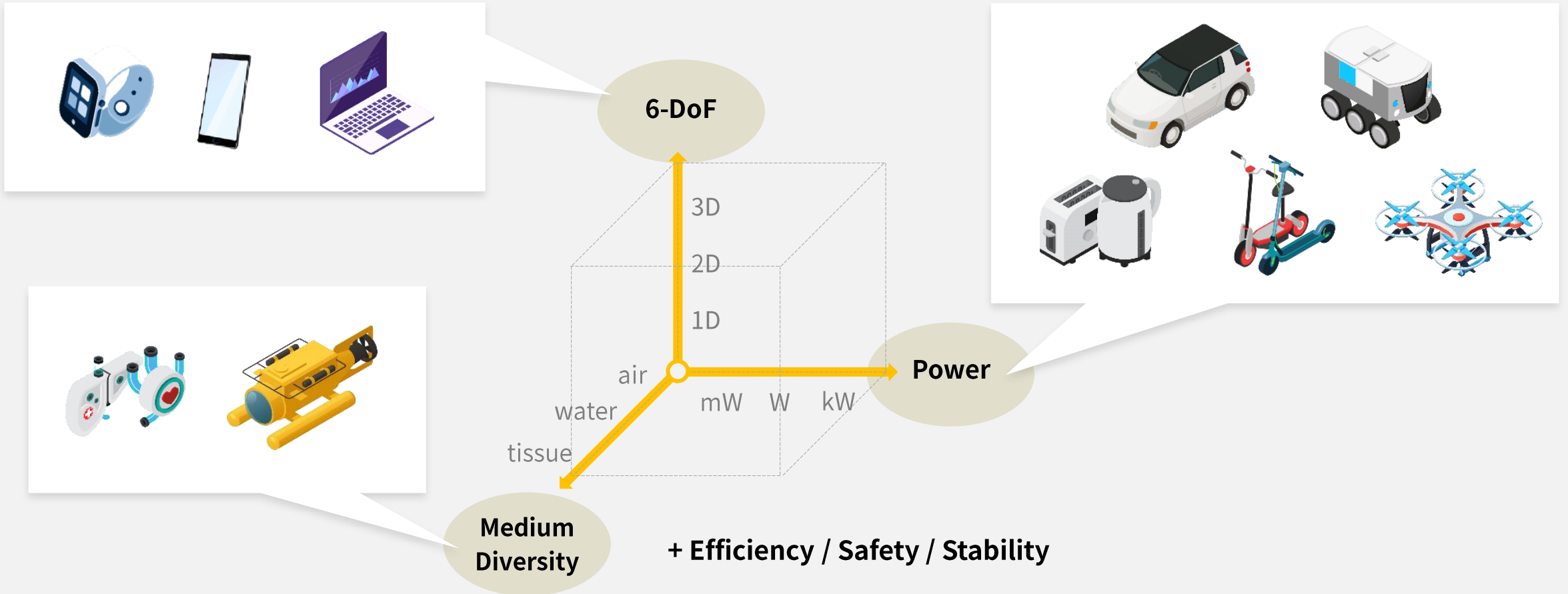
광범위한 산·학·연
협력 네트워크 기반

국내 No.1 무선전력전송 기업



Mission

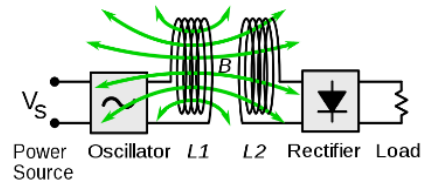
더 편리하고, 더 자유롭고, 더 빠른 차세대 무선전력전송 솔루션 개발 필요



Wireless Power Transfer

무선전력전송 기술은 크게 자기유도방식, 자기공진방식, RF방식으로 분류

자기유도방식



코일 사이의 자기유도현상

~cm

~kHz

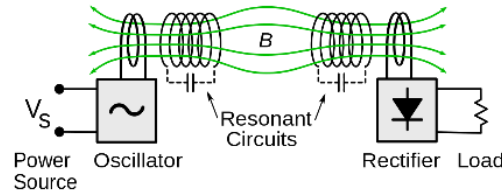
~W

WPC (Qi)

표준화/상용화

짧은 충전 거리/공간 자유도 無

자기공진방식



공진기 사이의 자기공진현상

~m

~MHz

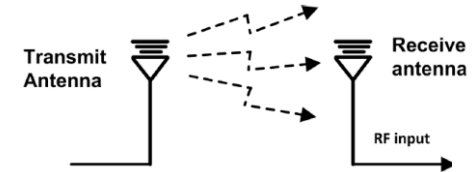
~W

AirFuel

높은 개발 성숙도/공간 자유도

EMI·EMC 개선 필요

RF방식



안테나 사이의 방사 특성

~km

~GHz

~mW

-

긴 충전 거리/공간 자유도

낮은 효율/EMI·EMC 개선 필요

원리

거리

주파수

전력

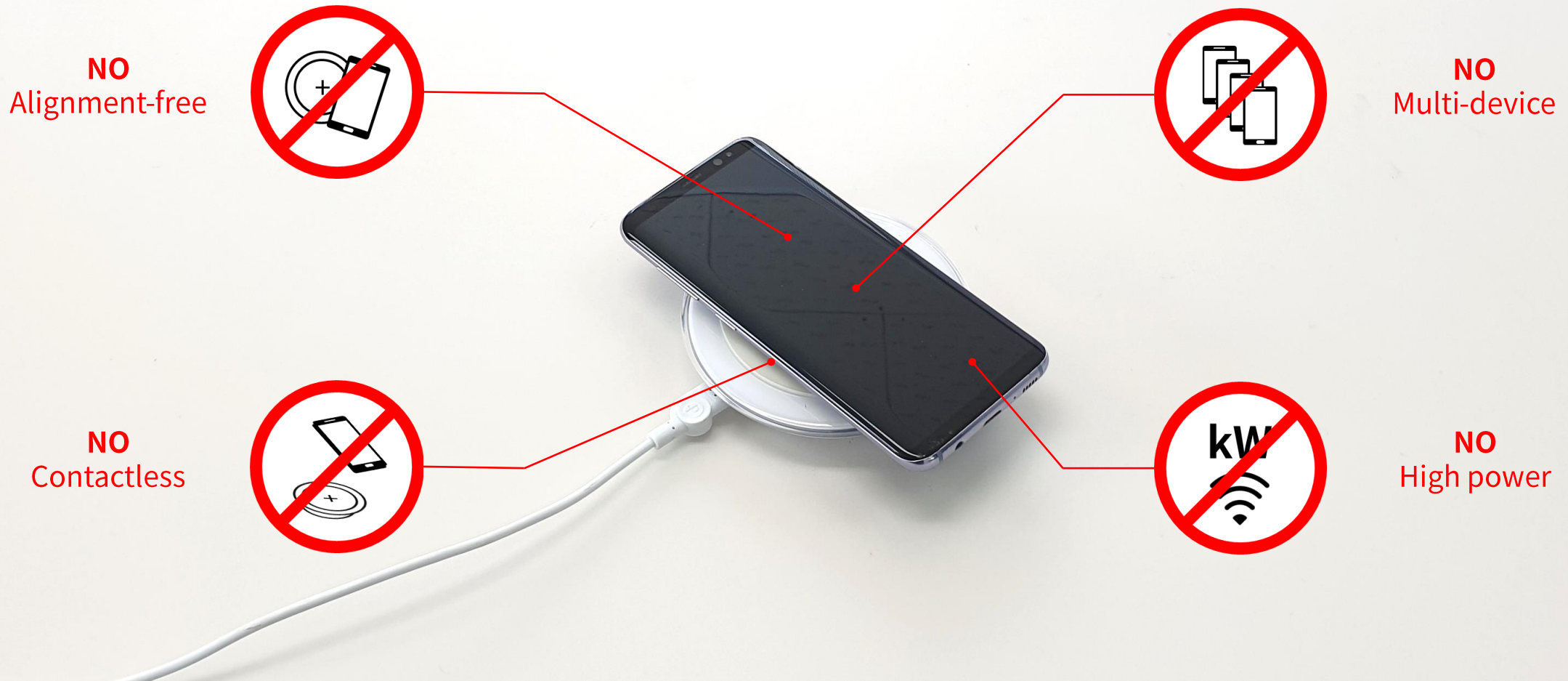
규격

장점

단점

Problem

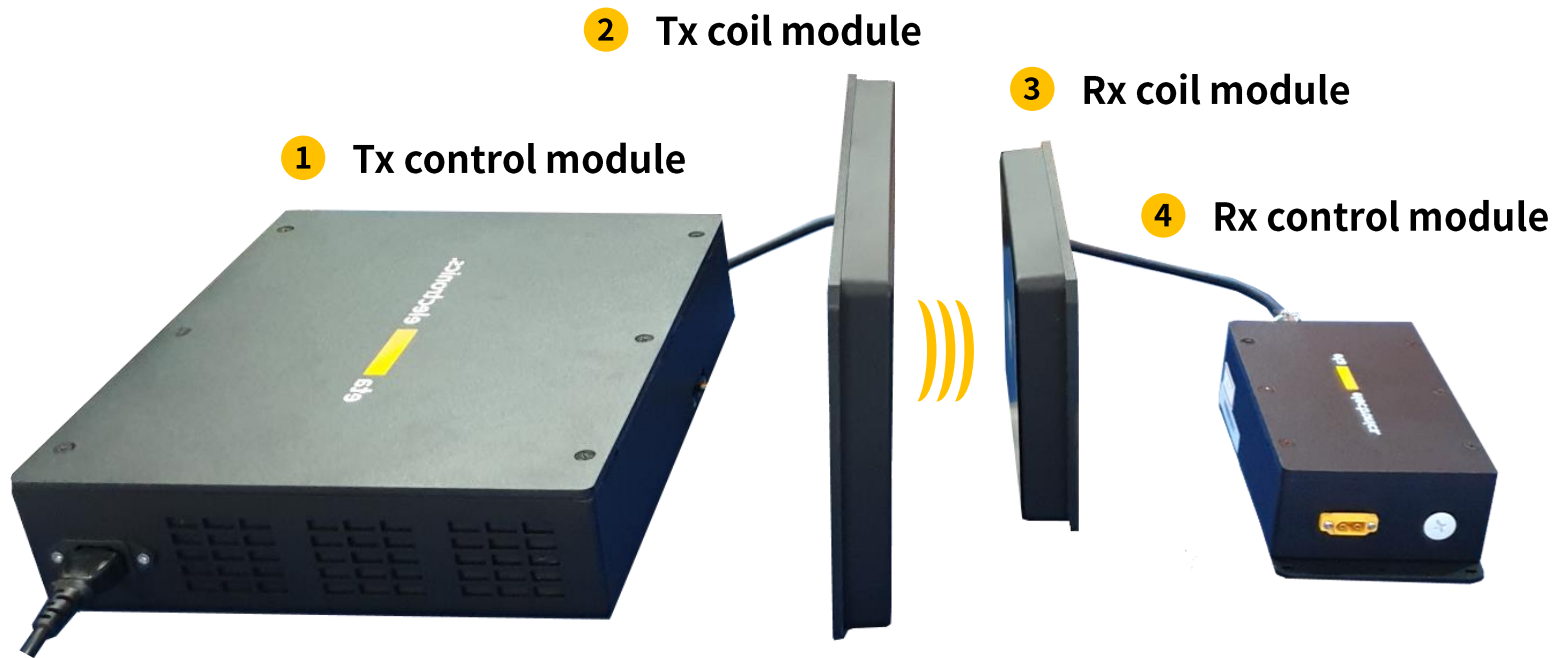
현재 상용화되어 있는 Qi standard 무선전력전송 기술은 불편하고 불완전한 기술



Eta-ON

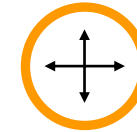
Eta-ON은 Near Field 무선충전에 최적화된 차세대 자기공진방식 솔루션

DT-800 & DR-24-10 General Configuration



High Power Charging

High Efficiency Power Amplifier



Robust to Misalignment

Mutual Inductance Tracking



Real-time Protection

OVP, OCP, OTP algorithm



Foreign Object Detection

AI based FOD algorithm



Waterproof & Dustproof

IP65 (Tx & Rx coil module)

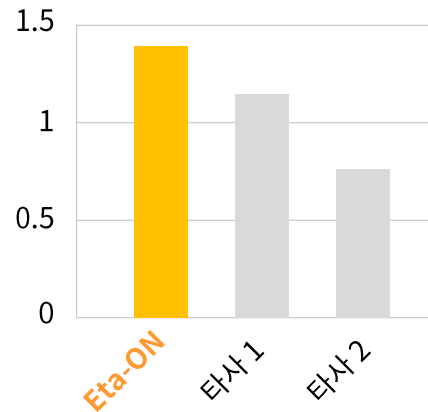
Eta-ON

경쟁 기술 대비 우수한 충전 효율/범위 & 무선충전 데이터 실시간 시각화

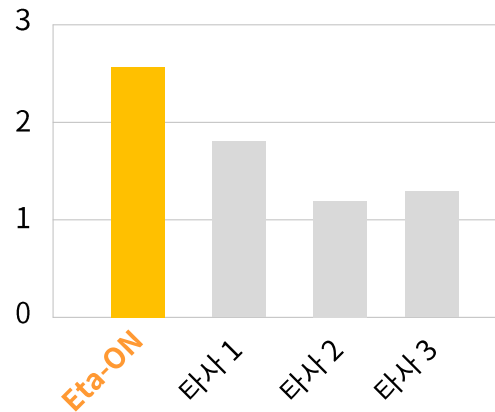
코일 사이즈 대비 우수한 충전 효율 & 충전 범위

동일한 코일 사이즈를 가정하여 경쟁사 솔루션과 비교해보면
Eta-ON의 충전 효율과 충전 범위가 압도적으로 우수함을 확인할 수 있음

충전 효율 성능 지수

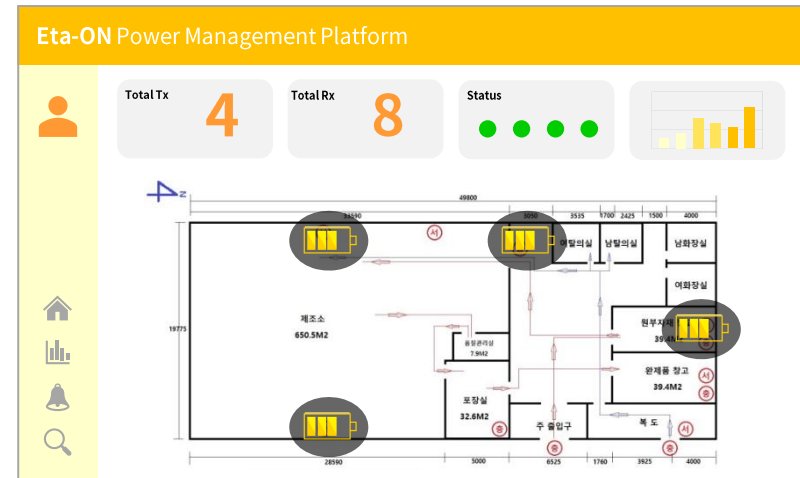


충전 범위 (Z-axis) 성능 지수



무선충전 데이터 실시간 시각화 및 충전 관리 최적화

무선충전 데이터의 실시간 시각화로 최적화된 충전 관리 솔루션을 제공
최소 Tx로 최대 Rx 무선충전 가능 → 에너지 효율화



Tech Roadmap

저전력부터 대전력까지 Eta-ON 기술 고도화 및 단계별 상용화 진행



Micromobility

전동킥보드/전기자전거 무선충전을 통해 스마트 모빌리티 생태계 구축을

6.78 MHz 기반 100 W 솔루션은 전동킥보드, 전기자전거 등 마이크로모빌리티 무선충전에 최적화된 솔루션입니다.

수신코일의 position 또는 angle에 상관없이 효율적이고 안정적으로 비접촉 무선충전할 수 있습니다.

System	Frequency	6.78 MHz
	Charging Efficiency	76 % (DC to Battery)
	Charging Range	10 – 40 mm distance offset

Transmitter	CT-150	Receiver	CR-50-2
Input Voltage	48 VDC	Output Charging Voltage Range	30 - 53 V
Input Current (Max.)	3 A	Output Charging Current (Max.)	2 A
Protection	Conductive metal sensing	Charging Power (Max.)	106 W

1 Tx module
149 mm X 210 mm X 62 mm

2 Rx module
105 mm X 105 mm X 60 mm



Robot

자율주행 로봇을 위한 최적의 무선충전 솔루션 공급으로 완전 무인화를

85 kHz 기반 Eta-ON: Robot 솔루션은 물류로봇, 안내로봇 등 다양한 형태의 서비스 로봇 플랫폼에 적용가능한 중전력 무선충전 솔루션입니다.

넓은 충전 범위를 확보하여 자율주행 로봇의 부정확한 위치 제어에도 안전하게 고효율 무선충전이 가능합니다.



- 1 Tx control module**
318 mm X 269 mm X 73 mm
- 2 Tx coil module**
304.5 mm X 185 mm X 28 mm

- 3 Rx control module**
198 mm X 104 mm X 55.5 mm
- 4 Rx coil module**
202.5 mm x 135 mm X 28 mm

System	Frequency	79~90 kHz
	Charging Efficiency	90 % (DC to Battery)
	Charging Range	20 - 50 mm distance offset ±70 mm x-axis offset ±40 mm y-axis offset
	Communication	Wi-Fi or LTE

Transmitter	DT-800	Receiver	DR-24-10	DR-36-10	DR-48-10
Input Voltage	220 VAC	Output Charging Voltage Range	15 - 29 V	25 - 42 V	38 - 53.6 V
Input Current (Max.)	4 A	Output Charging Current (Max.)	10 A	10 A	10 A
Protection	Conductive metal sensing	Charging Power (Max.)	290 W	420 W	536 W

Reference

Micromobility

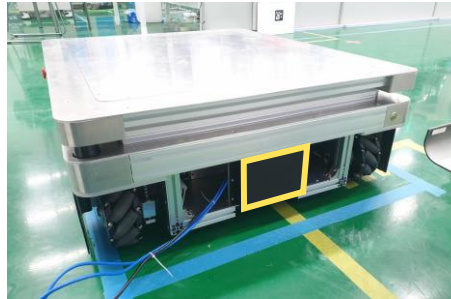


획 go



WPTC
무선전력전송기술센터

Robot



XYZ


















도구공간



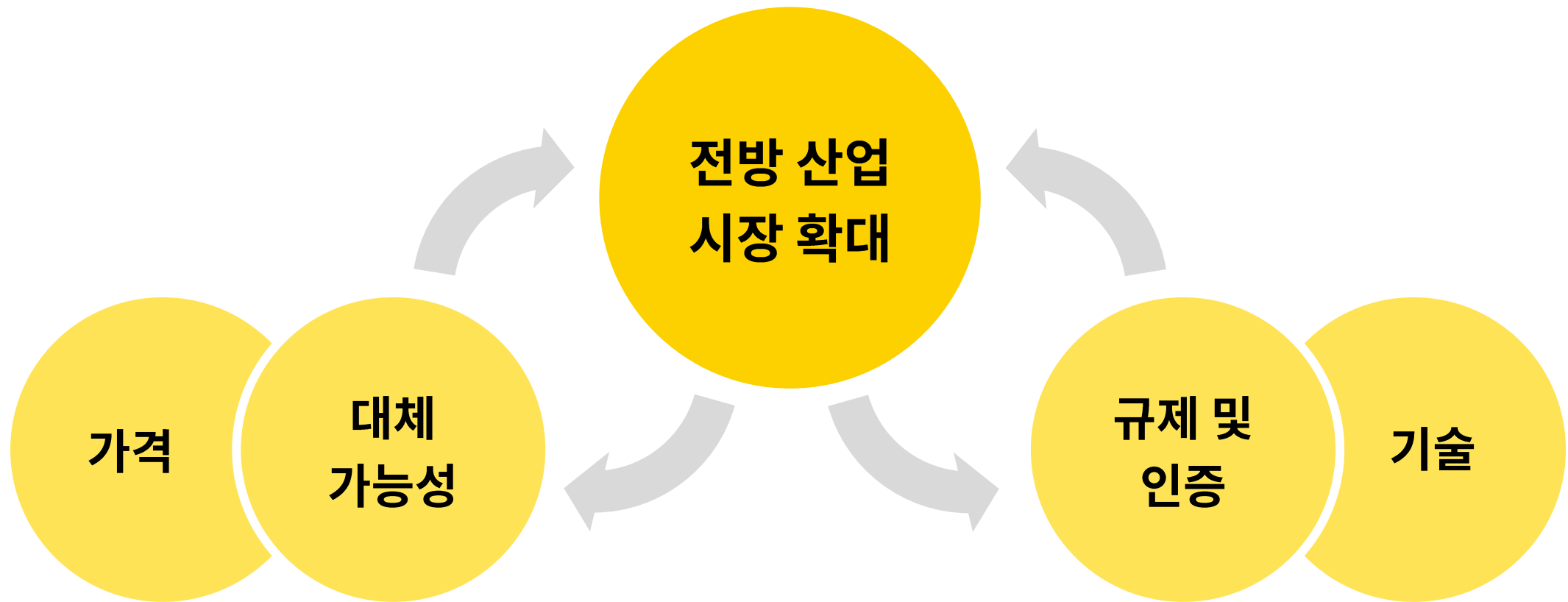
AMR Labs Inc.

Player

	와이트리시티 (미국)	<ul style="list-style-type: none"> • 미국의 무선전력전송 솔루션 업체로 자기공진방식 무선충전 솔루션의 글로벌 1위 업체 • 완성차 업체들과 함께 11 kW 전기차 무선충전 솔루션의 글로벌 표준화 및 상용화 주도 • 당사가 타겟하는 중전력 분야로의 확장 계획은 알려진 바가 없음 	
	와이보틱 (미국)	<ul style="list-style-type: none"> • 미국의 무선전력전송 솔루션 업체로 로봇, 드론을 위한 중전력 무선충전에 집중 • 6.78 MHz 150 W / 250 W / 300 W 무선충전 모듈이 주력 제품 • 국내 로봇 회사들이 샘플 테스트 진행한 사례들이 있으나 결과는 좋지 않음 	
	와이페리온 (독일)	<ul style="list-style-type: none"> • 독일의 무선전력전송 솔루션 업체로 와이트리시티의 licensee • 1 kW / 3 kW / 12 kW 무선충전 모듈이 주력 제품 • 2024년 3분기까지 국내 시장 진출 계획 없음 (현재 국내 회사의 경우, 샘플 테스트도 불가) 	
	다이헨 (일본)	<ul style="list-style-type: none"> • 일본의 장비 전문 업체로 와이트리시티의 licensee • 1.3 kW / 2 kW / 4 kW 무선충전 모듈이 주력 제품 	
	비&플러스 (일본)	<ul style="list-style-type: none"> • 독일 센서 전문 업체 Balluff의 일본 자회사로 산업용 무선전력전송 솔루션 전문 업체 • 210 W / 600 W / 1 kW / 2 kW 무선충전 모듈이 주력 제품 	
	그린파워 (한국)	<ul style="list-style-type: none"> • >20년 업력의 무선전력전송 전문 업체로 와이트리시티의 licensee • 현대차와 협업하며 전기차 무선충전 솔루션 상용화에 집중 • 1.5 kW 무선충전 솔루션도 보유하고 있으나 주력 제품은 아닌 것으로 파악됨 	 
	와이파워원 (한국)	<ul style="list-style-type: none"> • KAIST 전기및전자공학부 조동호 교수가 2018년 창업한 무선전력전송 솔루션 전문 업체 • 독자 기술인 OLEV로 전기차 무선충전 솔루션 상용화에 집중 (KAIST 전기버스 실증 사례 보유) 	

Insight

중전력 무선전력전송 솔루션 상용화를 위해서





eta electronics.

HQ 경북 경산시 삼풍로 27, 경북테크노파크 글로벌벤처동 2514호

R&D 서울 용산구 원효로 271, 삼이빌딩 6층

E contact@etaelec.com

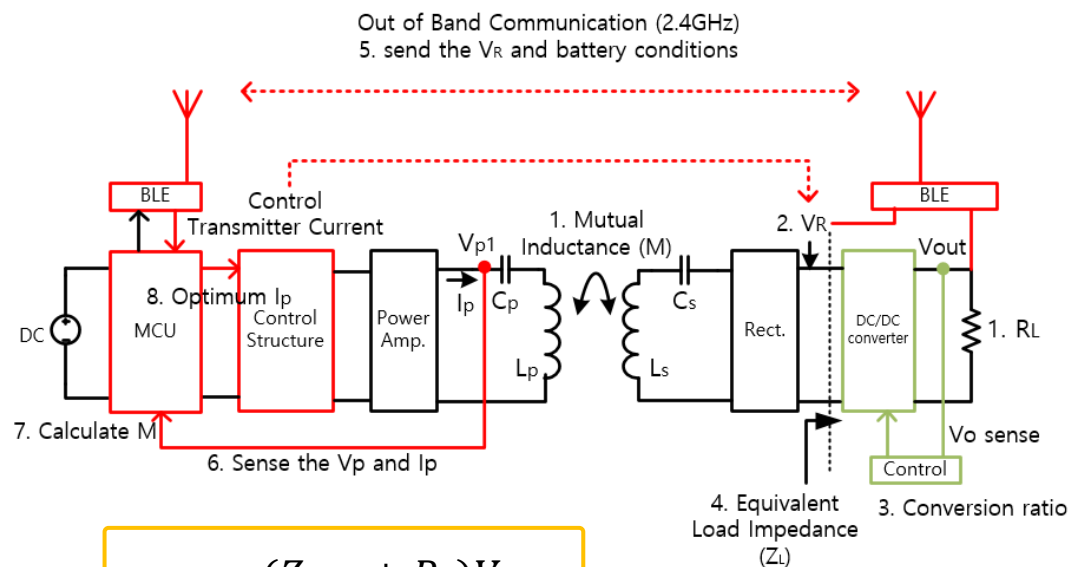
H www.etaelec.com

Technology

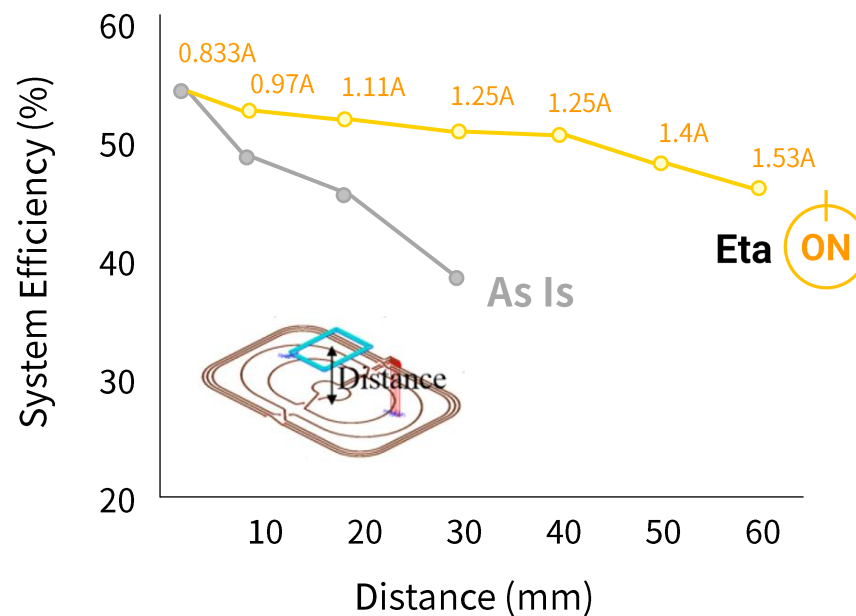
최대 효율점 추적 제어법 MEPT Control Scheme

수신기의 위치, 배터리 잔량 등 충전환경이 변화할 때, 각 상황에서 최대의 무선충전 효율을 확보할 수 있는 최적 솔루션(I_{opt})을 찾아냅니다.

Eta-ON은 송신기의 전류 크기와 위상을 I_{opt} 로 조절하여 어떠한 상황에서도 가장 높은 무선충전 효율을 확보합니다.



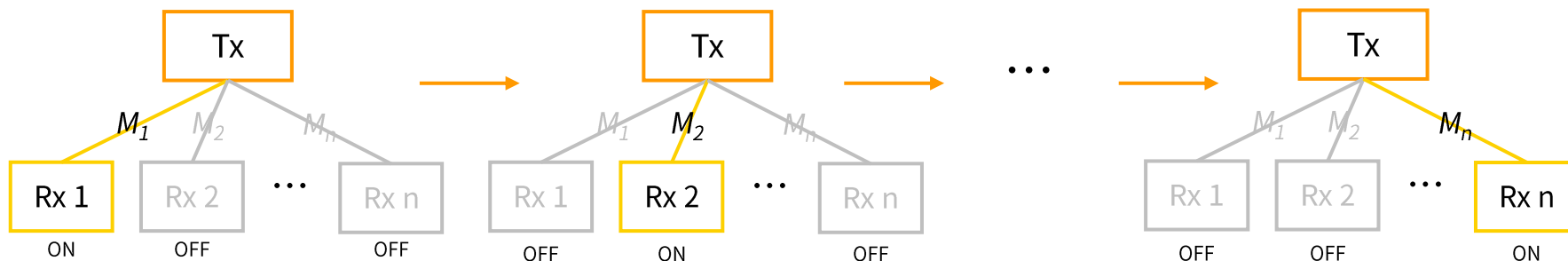
$$I_{opt} = \frac{(Z_{opt} + R_s)V_{out}}{\omega_0 M \sqrt{R_L Z_{opt}}}$$



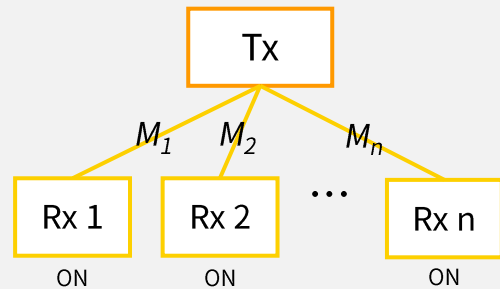
상호 인덕턴스 추적법 Mutual Inductance Tracking

I_{opt} 를 찾기 위해서는 송신기와 수신기 사이의 상호 인덕턴스(M)를 알아야 하는데, Eta-ON은 송신전류(I_p)와 수신전압(V_R)만으로 상호 인덕턴스를 계산하는 독창적인 방법을 사용함으로써, 기존 방식 대비 훨씬 더 빠르고 정확하게 상호 인덕턴스를 알아낼 수 있습니다.

As Is



Eta



$$M = \frac{V_R(R_S + Z_L)}{I_P \omega_0 \sqrt{Z_L R_L}}$$

$$I_{opt} = \frac{(Z_{opt} + R_S)V_{out}}{\omega_0 M \sqrt{R_L Z_{opt}}}$$

Eta-ON 무선충전 알고리즘 Eta-ON Wireless Charging Algorithm

Eta-ON 무선충전 알고리즘은 충전환경 변화를 실시간 감지함으로써 안정적인 무선전력전송을 가능케 합니다.

특히 과전류, 과전압, 과열 등 비정상적인 상황을 모니터링하여 적절하게 대응할 수 있습니다.

Flow State Diagram

