



ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ГАБРОВО

# ЗАРЯДНА СТАНЦИЯ ЗА БЕЗКОНТАКТНО ЗАРЕЖДАНЕ НА ЕЛЕКТРОМОБИЛИ В СТАТИЧЕН И ДИНАМИЧЕН РЕЖИМ

доц. Николай Маджаров  
кат. „Електроника“  
*madjarov@tugab.bg*



## ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ГАБРОВО

### Актуалност:

- “Парижка декларация за климата” от декември 2015 г.  
минимум 20% дял за електромобилите в Европа до 2030 г. (около  $100 \cdot 10^6$ ).
- Екологичен и икономически изгоден транспорт.  
за 100 км пробег са необходими 15-20 kW/h, около 3-4 лв.

### Проблеми:

- Максимален пробег с едно зареждане - *Tesla Model S AWD P100D* - 504 км.
- Бързо зареждане на батериите за време, съизмеримо с това при зареждането с гориво на автомобилите с двигатели с вътрешно горене - *Toshiba SCiB* 320 км пробег само след 6 мин. зареждане.
- Начин на зареждане - кабелно (статично) , безконтактно (статично и динамично).



## ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ГАБРОВО

### Зареждане чрез кабел



### Безконтактно статично зареждане



### Безконтактно динамично зареждане



**Обект на разработката -  
инфраструктура за бързо  
безконтактно статично  
и динамично зареждане  
на електромобили**



## ПРЕДИМСТВА НА БЕЗКОНТАКТНОТО ЗАРЕЖДАНЕ НА ЕЛЕКТРОМОБИЛИ

- ✓ **Възможност за частичен и пълен заряд** при престой на паркинг, кръстовища и светофари, както и по време на движение върху специализирано трасе за безконтактно предаване на енергия.
- ✓ **Премахване на контактните съединения**, използвани при конвенционалните зарядни системи – подобрява се значително безопасността и надеждността.
- ✓ Вследствие на подобрената цикличност на заряд е възможно **редуциране на капацитета на батерийния стек**.
- ✓ Създават се технически възможности за **оптимизиране на показателите на зарядната инфраструктура** и енергийния мениджмънт, посредством оптимизирано използване и разпределение на безконтактните зарядни станции (в близост до фотоволтаични централи и/или ветропаркове).



## ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ГАБРОВО

Разработката е реализирана по проект „ ***Innovative fast inductive charging solution for electric vehicles***“, финансиран от “Седма Рамкова Програма” на ЕС.

Партньори – DBT, Франция; ТУ Габрово, България; CRF (FIAT), Италия; BATZ, Испания; Tescalia, Испания; Euroquality, Франция; Технически Университет – Атина, Гърция; ACWS, Словакия, Община Дуге, Франция.

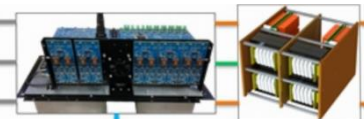
**ТУ Габрово проектира и изработи силовите и управляващи модули, реализиращи безконтактното предаване на електрическа енергия от зарядната станция до батерията на електромобила.**



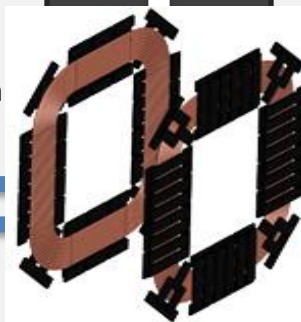
# ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ГАБРОВО

**Предавателна страна на безконтактната зарядна станция**

Висококачествен преобразувател



Предавателна намотка



Приемна намотка



**Приемна стана на безконтактната зарядна станция, монтирана в електромобила**

Заряден преобразувател



Управляващ модул



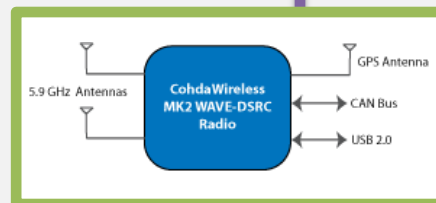
CAN

Сензори за позиция на електромобила

CAN

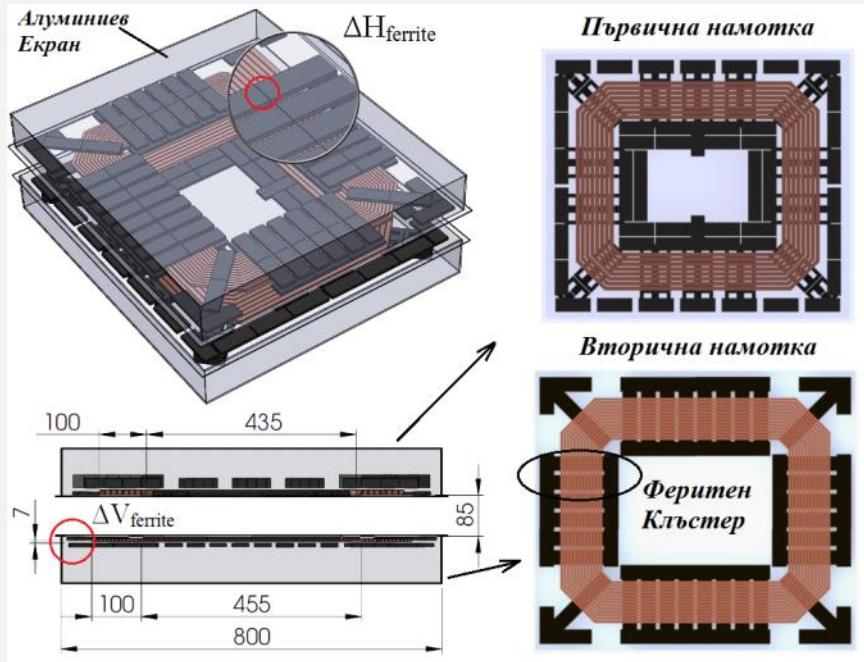


Wi-Fi комуникация





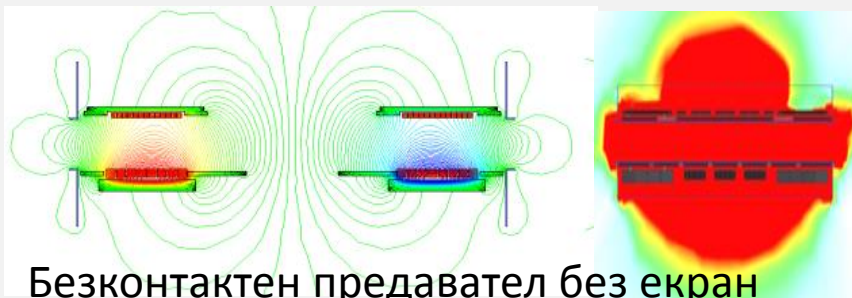
БЕЗКОНТАКТЕН ПРЕДАВАТЕЛ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ



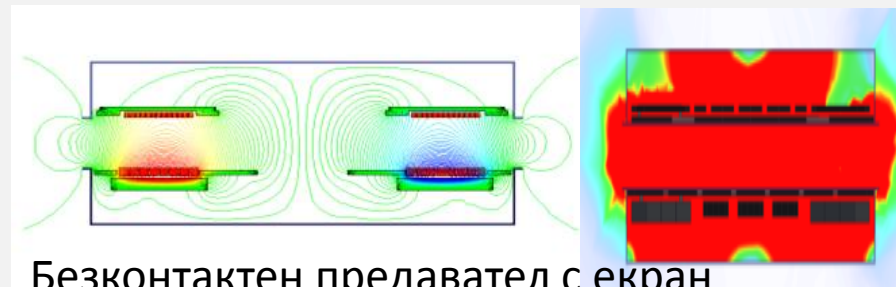
Температурен анализ на предавателната намотка



Разпределение и концентрация на магнитните силови линии без екран и с екран



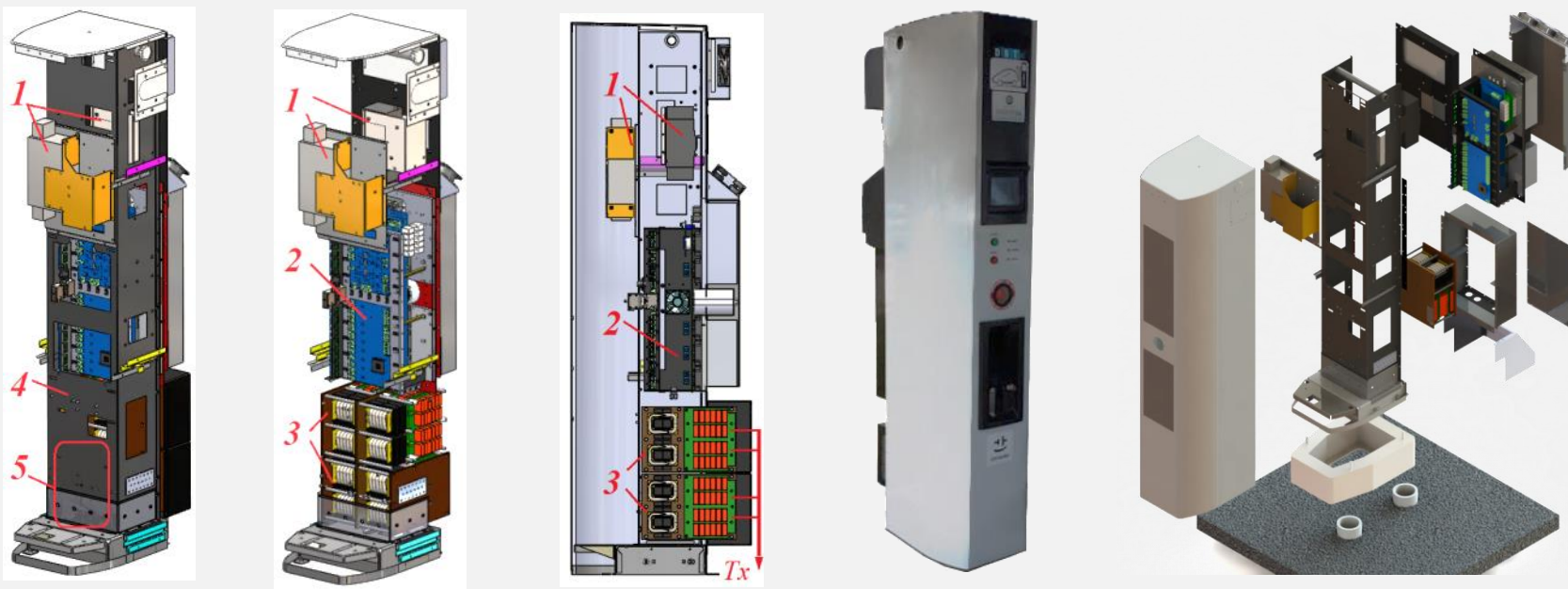
Безконтактен предавател без екран



Безконтактен предавател с екран



## ЗАРЯДНА СТАНЦИЯ И РАЗПОЛОЖЕНИЕ НА СЪСТАВНИТЕ МОДУЛИ



**1**- комутационна апаратура; **2** – IGBT инвертор; **3** – Модули „Съгласуване и компенсация“; **4** - П-образна носеща конструкция; **5** – зона за монтаж на PLC контролер и комуникационен Wi-Fi модул на зарядната станция



## ОСНОВНИ ПАРАМЕТРИ НА РАЗРАБОТЕНАТА БЕЗКОНТАКТНА ЗАРЯДНА СТАНЦИЯ ЗА СТАТИЧНО И ДИНАМИЧНО ЗАРЕЖДАНЕ НА ЕЛЕКТРОМОБИЛИ

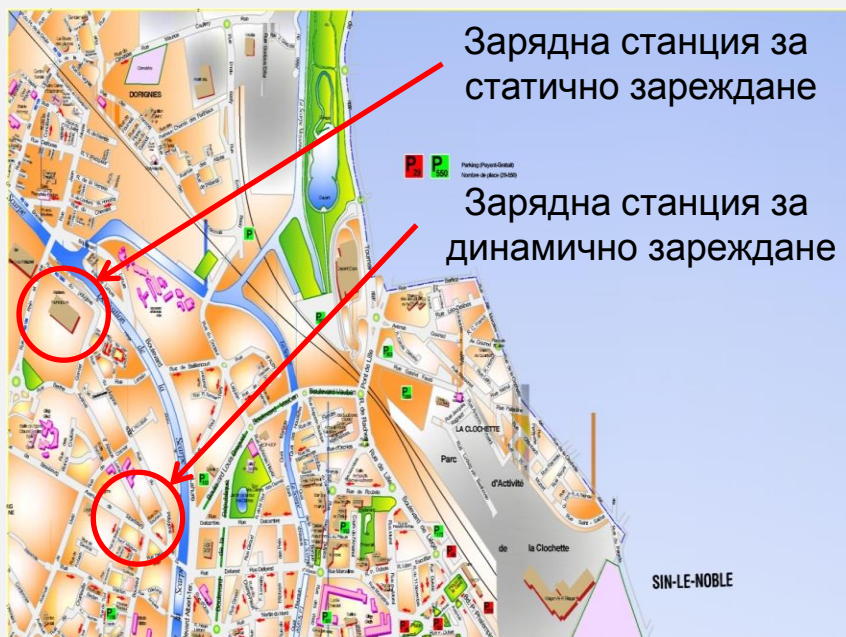
Зарядна станция	
Параметър	Стойност
Захранващо напрежение	3 x 400V AC / 50Hz
Мощност в статичен и динамичен режим на заряд	35 kW
Време за заряд	30 мин.
Зарядно напрежение	310 ÷ 374V D
Заряден ток	60 ÷ 90A DC
КПД, [%]	85 – 92 %

Предавателна и приемна намотки	
Параметър	Стойност
Размери предавателна намотка	700 mm x 800 mm x 100 mm
Размери приемна намотка	700 mm x 800 mm x 60 mm
Вертикално разстояние между намотките	dz = 75 ÷ 100 mm
Допустимо хоризонтално разместване	dx= dy = ± 250 mm



ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ГАБРОВО

## ИНСТАЛИРАНЕ НА ИНФРАСТРУКТУРАТА НА БЕЗКОНТАКТНИТЕ ЗАРЯДНИ СТАНЦИИ ЗА СТАТИЧНО И ДИНАМИЧНО ЗАРЕЖДАНЕ В гр. ДУЕ, ФРАНЦИЯ



Предавателните намотки, инсталирани в пътното платно, трябва да понесат съответната товароносимост и да имат защита от вода, влага, прах, екстремална температура и други условия на околната среда. За целта, е разработена конструкция на защитна кутия, използвайки полимерен бетон, армиран с фибростъкло (метална арматура е недопустима), позволяваща да се сведе до минимум дебелината на капака (40 mm) и респективно въздушната междина между предавателната и приемна намотки (100 mm). Механичните качества са доказани с документ от изпитанията за спазване на стандарта „Клас B125“.



ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ГАБРОВО

ДЕМОНСТРАЦИЯ НА БЕЗКОНТАКТНАТА ЗАРЯДНА СТАНЦИЯ ЗА  
*СТАТИЧНО* ЗАРЕЖДАНЕ НА ЕЛЕКТРОМОБИЛИ

Зарядна  
станция



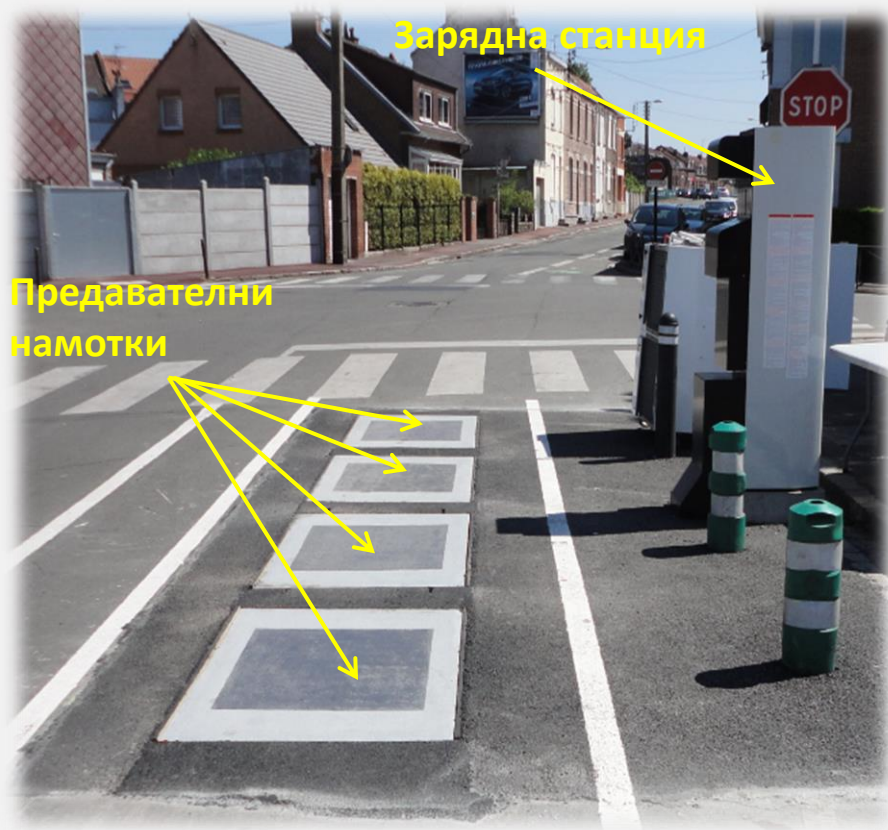
Предавателна  
намотка



Приемна  
намотка

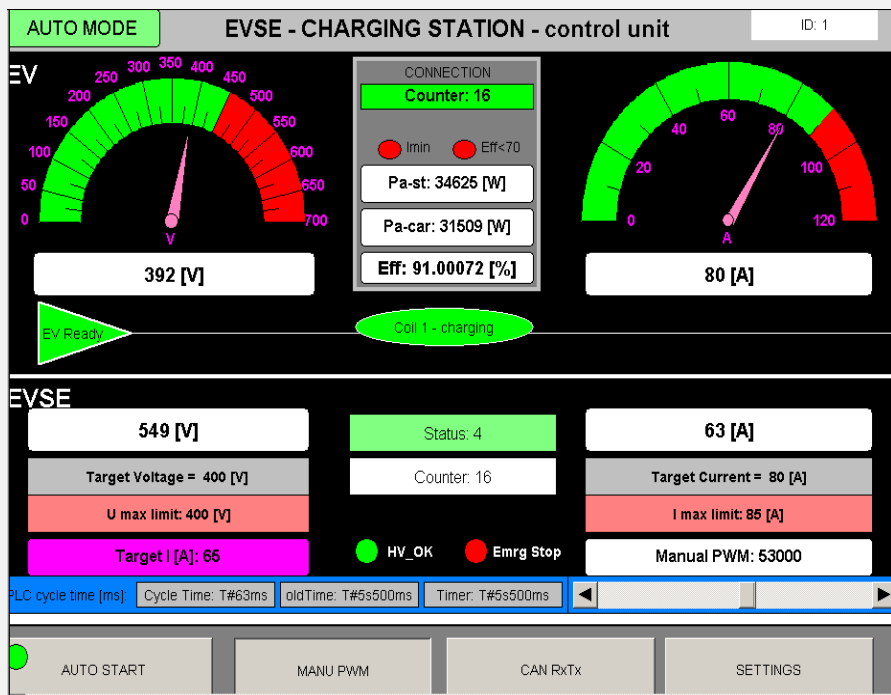


ДЕМОНСТРАЦИЯ НА БЕЗКОНТАКТНАТА ЗАРЯДНА СТАНЦИЯ ЗА **ДИНАМИЧНО**  
ЗАРЕЖДАНЕ НА ЕЛЕКТРОМОБИЛИ





## СОФТУЕР ЗА ДИАГНОСТИКА И УПРАВЛЕНИЕ НА ЗАРЯДНИЯ ПРОЦЕС



Софтуер за управление на зарядния процес:

- Мощност - 34,6 kW;
- Зарядно напрежение 392 V;
- Заряден ток – 80 A;
- КПД – 91 %;

Таблет, инсталиран в електромобила за връзка със зарядната станция и задаване на режима на заряд в съответствие с параметрите на батерията



ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ГАБРОВО

## ПРЕДСТАВЯНЕ НА БЕЗКОНТАКТНАТА ЗАРЯДНА СТАНЦИЯ ПРЕД МЕДИИТЕ И ЖИТЕЛИТЕ НА гр. ДУЕ, ФРАНЦИЯ



За правилно позициониране на електромобила в режим на зареждане се използват сензори, които:

- дават информация за позицията на електромобила;
- включват и изключват предавателните намотки;
- осигуряват оптимален режим на зареждане.

Предавателна  
намотка

Защитна  
кутия

Капак на защитната  
кутия



## ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ГАБРОВО



**Представяне на разработката на централния площад в гр. Дие, Франция**



**Снимка на колектива от ТУ Габрово с кмета на гр. Дие, който е зложил в своята програма използване на електромобили в транспортната схема на града**



ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ГАБРОВО

**Благодаря за вниманието**