

Návrh experimentální rychlodobíjecí stanice pro elektrická vozidla

Abstrakt

Cílem této diplomové práce je seznámit se s problematikou DC dobíjení elektrických vozidel s důrazem na dobíjecí standardy (dané normou ČSN EN 61851), především na standard CHAdeMO. Na základě získaných znalostí pak navrhnout zjednodušený návrh DC dobíjecí stanice s možností sdílení výkonu mezi více dobíjených vozidel a úplný návrh DC dobíjecí stanice s využitím vhodné topologie, dobíjecího standardu a provizorního řídicího počítače Raspberry PI.

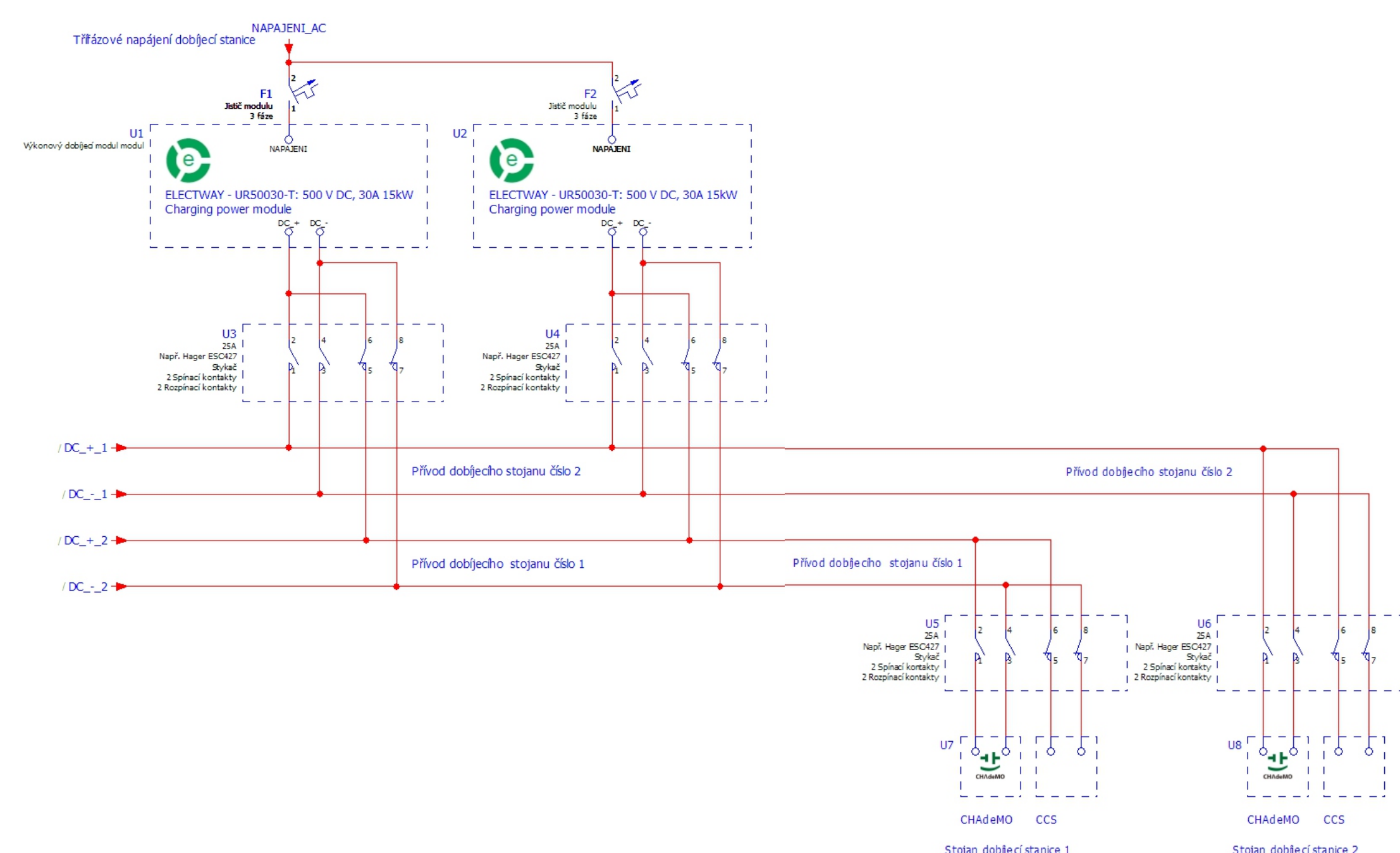
Abstract

The purpose of this diploma thesis is to get acquainted with the issue of DC charging of electric vehicles with an emphasis on charging standards (according to standard 61851), especially on the CHAdeMO standard. Based on the gained knowledge design a simplified design of the DC charging station with the ability to share power between more charged vehicles and complete design of the DC recharging station using the appropriate topology, charging standard and the interim Raspberry PI control computer.



Sdílení výkonu

Zjednodušený návrh sdílení výkonu mezi více vozidel s využitím dvou výkonových dobíjecích modulů Electway a čtyř dobíjecích zásuvek (CHAdeMO a CCS).



Zjednodušený návrh dělení dobíjecího výkonu mezi více zásuvek (dobíjených vozidel) s využitím releové logiky. V reálu se spíše než sdílení výkonu mezi více vozidel využívá využití směrování výkonu, tj. zvolení jedné aktivní sobíjecí zásuvky.

DC standardy dobíjení

Dobíjení elektrických vozidel je v ČR definováno normou ČSN EN 61851 (tato norma je harmonizována s normami EU). Samotnému DC dobíjení se věnuje norma ČSN EN 61851-23. Tato norma se zaměřuje převážně na standard CCS (evropské automobilky) a CHAdeMO (japonské automobilky, standard zvolený pro tento návrh stanice). Dalšími standardy jsou Tesla Supercharger a GB/T 20234.

Standard CHAdeMO (ČSN EN 61851-23 „PŘÍLOHA AA“) obsahuje 10 pinů (2 výkonové, zbytek komunikace) a s vozidlem komunikuje pomocí protokolu CAN bus.

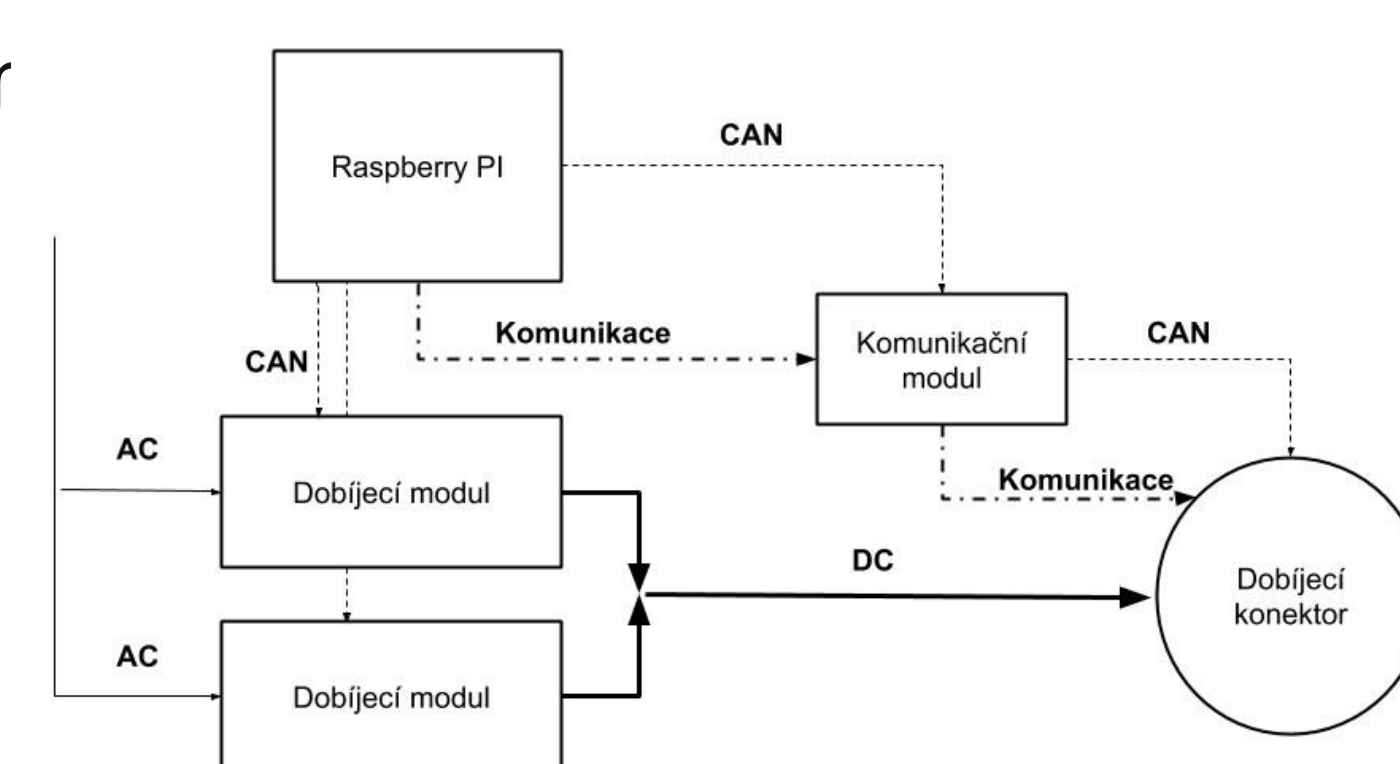


Tesla Model S dobíjená pomocí standardu CHAdeMO. Vozy této značky neobsahují dobíjecí zásuvku typu CHAdeMO. Majitelé si musí dokupovat adaptér CHAdeMO/Supercharger. Tento adaptér stojí cca \$600.

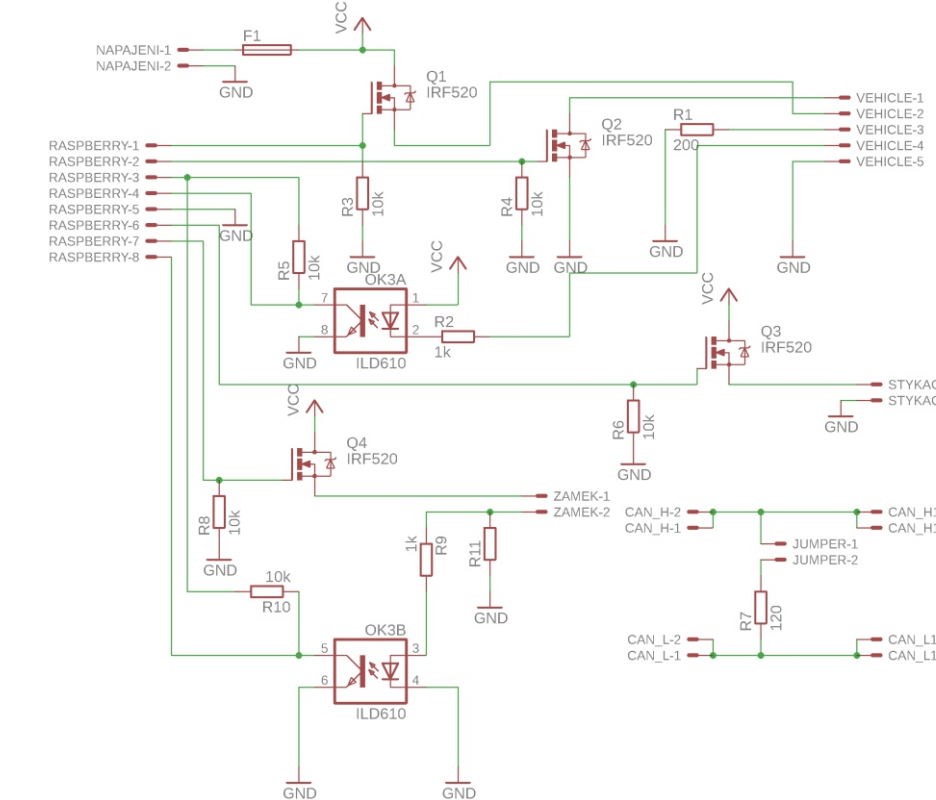
Návrh stanice a změření vybraných parametrů

Samotná rychlodobíjecí DC stanice je navržena (dle ČSN EN 61851) s využitím výkonových dobíjecích modulů, řídicího počítače, navrženého komunikačního převodníku a dalších komponent.

Stanice s elektrickým vozem komunikuje jak po CANbus, tak pomocí signálů o hodnotě 12 V. Raspberry PI má však I/O omezeny na 3V3 max 5 V - byl navržen převodník pro komunikaci mezi vozem a řídicím počítačem.



Zjednodušený princip stanice.



Komunikační převodník.

V závěru práce jsou změřeny a vyhodnoceny vybrané parametry (PFC, výkony...) výkonových dobíjecích modulů a hodnoty jsou následně vyobrazeny v přehledných grafech (např. mapa účinnosti).

Reference

- [1] ČSN EN 61851-23: Systém nabíjení elektrických vozidel vodivým propojením - Část 23: DC dobíjecí stanice pro elektrická vozidla. 2. Praha: ÚNMZ, 2012.
- [2] IN SPEC 70121:2014-12: Electromobility - Digital communication between a d.c. EV charging station and an electric vehicle for control of d.c. charging in the Combined Charging System, First Edition 2014-12, DIN
- [3] AGGELER, D.. Ultra-fast DC-charge infrastructures for EV-mobility and future smart grids. In: 2010 IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies Conference Europe (ISGT Europe). IEEE, 2010, 2010, s. 1-8. DOI: 10.1109/ISGTEUROPE.2010.5638899. ISBN 978-1-4244-8508-6. Dostupné také z: <http://ieeexplore.ieee.org/document/5638899/>

Závěr

Návrh experimentální rychlodobíjecí stanice pro elektrická vozidla byl zdárně vytvořen a potřebná dokumentace je k diplomové práci přiložena jako nevázaná příloha. V budoucnu lze na práci navázat sestavením stanice v podobě „rozdávěče“, případně získat řídicí modul od společnosti Phoenix Contact (který je zatím ve vývoji) a zakomponovat ho do návrhu namísto provizorního Raspberry PI.

Kontakt

Ondřej Velechovský — ondrejvelechovsky@gmail.com — +420775376935