



Realizace řídicí jednotky dobíjecí stanice pro elektrozoidla

Miroslav Eichler <miroslav.eichler@tul.cz>, Ing. Petr Bílek, Ph.D.

ABSTRAKT

Náplní diplomové práce byl vývoj řídicí jednotky dobíjecí stanice pro elektrozoidla (Wallbox). Nejprve byla dobíjecí stanice sestavena ze silových komponent a nabíjecího modulu EVSE, které zajišťují funkci nabíjení. Poté byla navržena nadřazená řídicí jednotka, která komunikuje s nabíjecími moduly přes rozhraní RS485 a pomocí vytvořeného algoritmu umožňuje ovládání stanice, výběr nabíjecího proudu a jeho inteligentní rozdělování mezi více podružných stanic. Konektivitu dobíjecí stanice obstarává GSM/GPRS, Ethernet a RFID čtečka karet. Uživatelské rozhraní zajišťuje klávesnice a LCD displej. Řídicí jednotka byla realizována na DPS a společně se silovými komponentami a nabíjecím modulem byla vestavěna do nástěnné skřínky. Vznikla tak nabíjecí stanice opatřená nadřazenou řídicí jednotkou, která byla úspěšně otestována na elektromobilu.

ÚVOD

ZADÁNÍ:

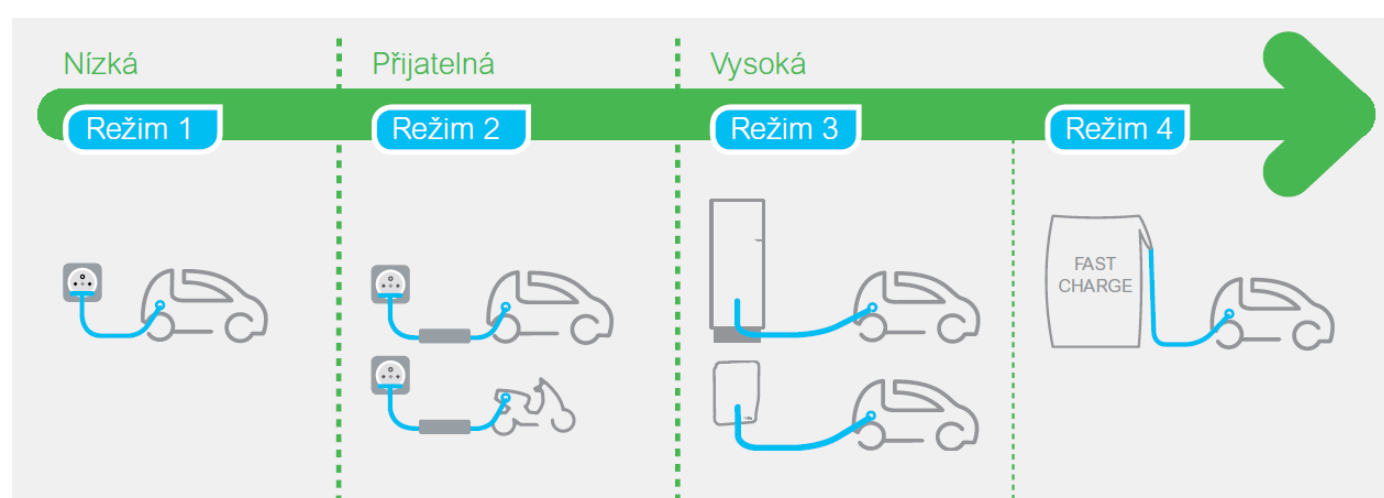
- Navrhnout řídicí jednotku nabíjecí stanice včetně doplňkových funkcí
- Vytvořit algoritmus pro dynamické rozdělování proudu mezi stanice
- Realizovat řídicí jednotku na DPS
- Zabudovat DPS + silové komponenty do nástěnné skřínky
- Otestovat nabíjecí stanici na elektrozoidle

MOTIVACE:

- Mezi více dobíjecích stanic je nutné inteligentně rozdělovat proud
- Wallbox by měl nabízet doplňkové funkce dle potřeby zákazníka
- Možnost kombinace funkcí + rozšíření o nové funkce
- Stávající řešení výrobců nabíjecích stanic jsou příliš drahá

REŠERŠE:

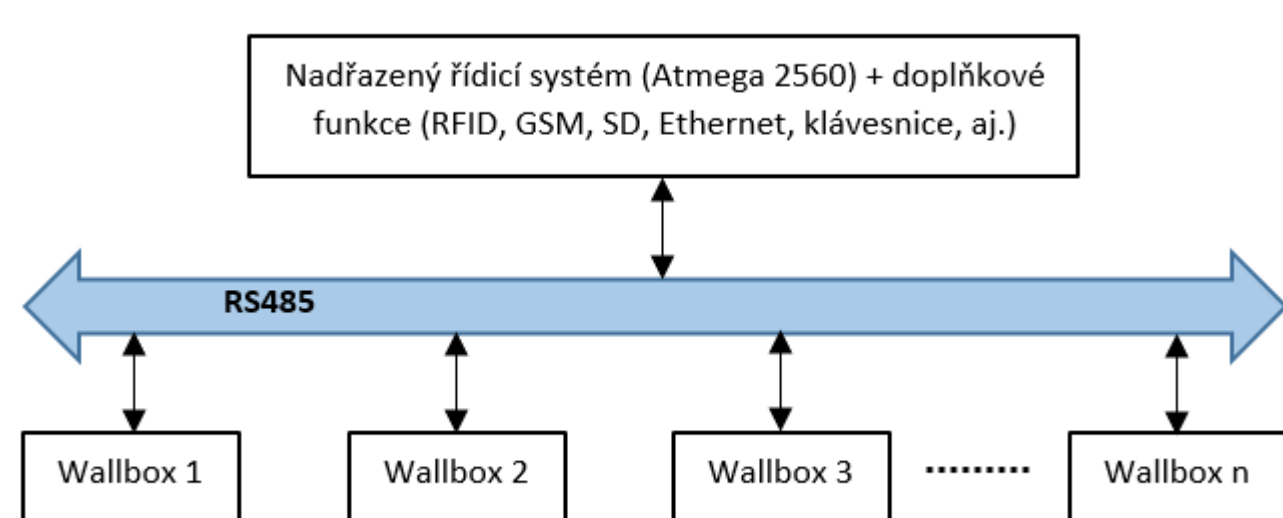
Wallbox se primárně nestará o nabíjení. Zajišťuje pouze ochranné a doplňkové funkce. Pokud jsou splněny všechny podmínky pro nabíjení ze strany vozidla, tak nabíjecí modul EVSE sepne stykač, který propojí síťové napětí s palubní nabíječkou ve vozidle.



Obrázek 1: Režimy nabíjení elektrozoidla [3]

METODIKA

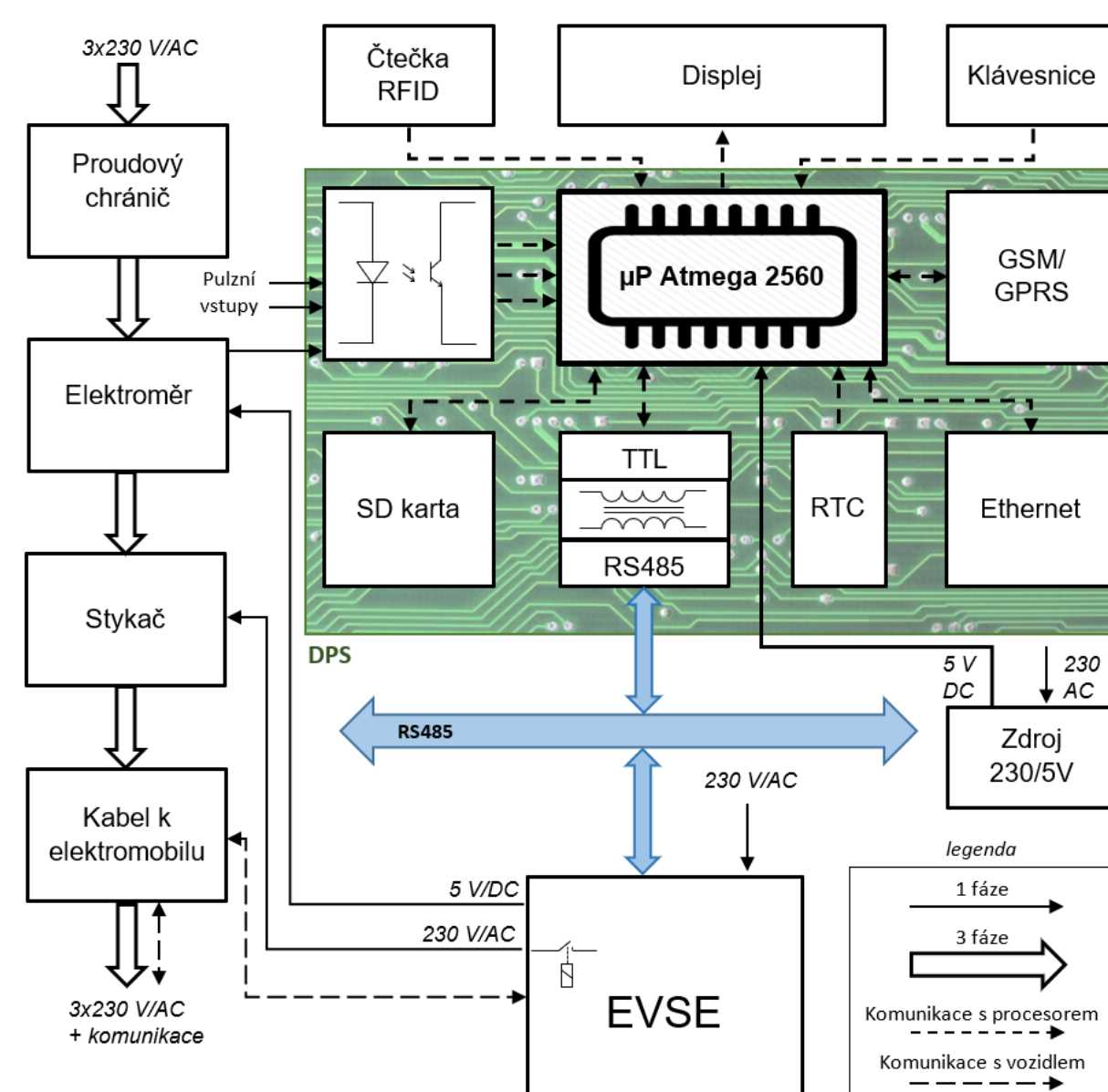
Možností, jak ušetřit velkou část nákladů při větším počtu nabíjecích stanic je použití jedné Master stanice. Ta se postará o veškerou konektivitu a bude rozdělovat proud podle potřeby, nebo vytížení jednotlivých stanic, mezi ostatní. Těmi mohou být pouze Slave stanice, které zajišťují jen nabíjení a Modbus komunikaci se Slave stanicí. Popřípadě mohou obsahovat ještě elektroměry.



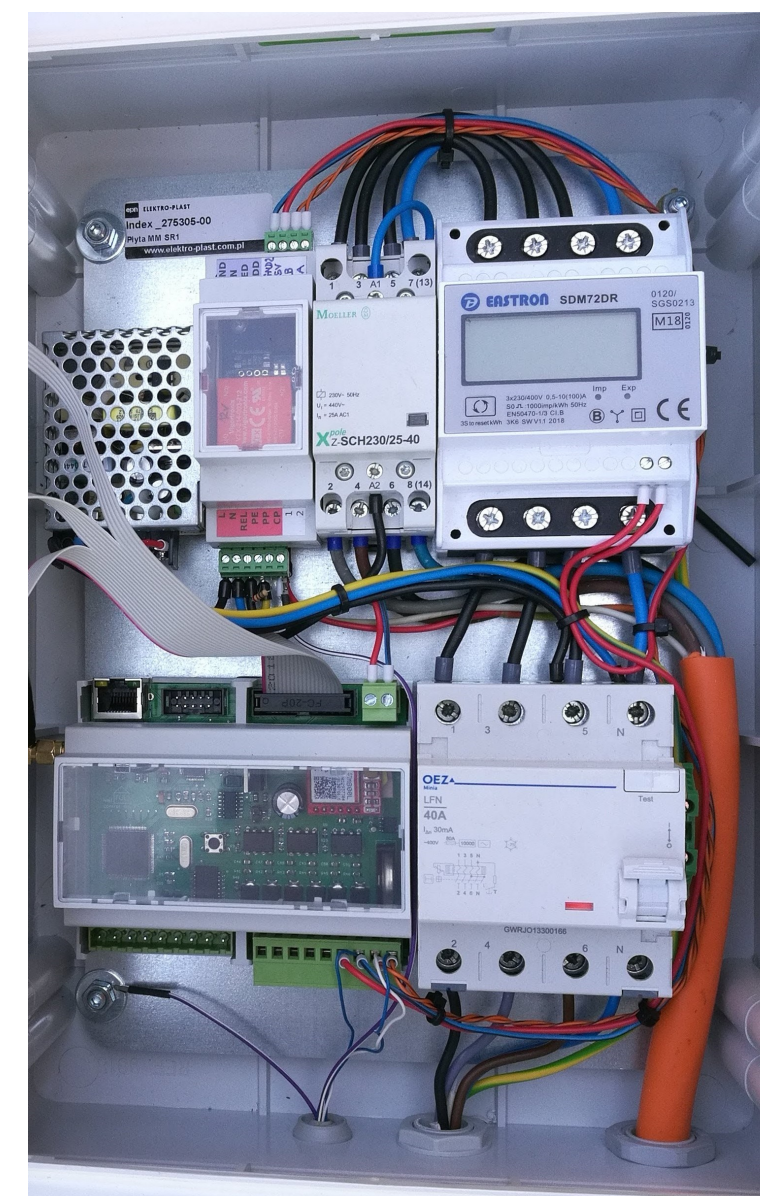
Obrázek 2: Obsluha více dobíjecích stanic (Slave) z Master stanice

VÝSLEDKY

V této práci vznikla nadřazená řídicí jednotka, který byla realizována na DPS, do níž byl implementován firmware na obsluhu více dobíjecích stanic a komunikaci s okolními periferiemi. Jsou to např. klávesnice, displej, RFID, GSM/GPRS, Ethernet, SD karta aj. DPS byla umístěna do přístrojové krabíčky, která byla následně vestavěna do nástěnné skřínky společně s ostatními silovými komponentami. Vznikla tak plnohodnotná Master stanice, která je schopna dynamicky rozdělovat nabíjecí proud mezi více Slave stanic pomocí rozhraní RS485 na protokolu MODBUS.



Obrázek 3: Blokové schéma Master stanice



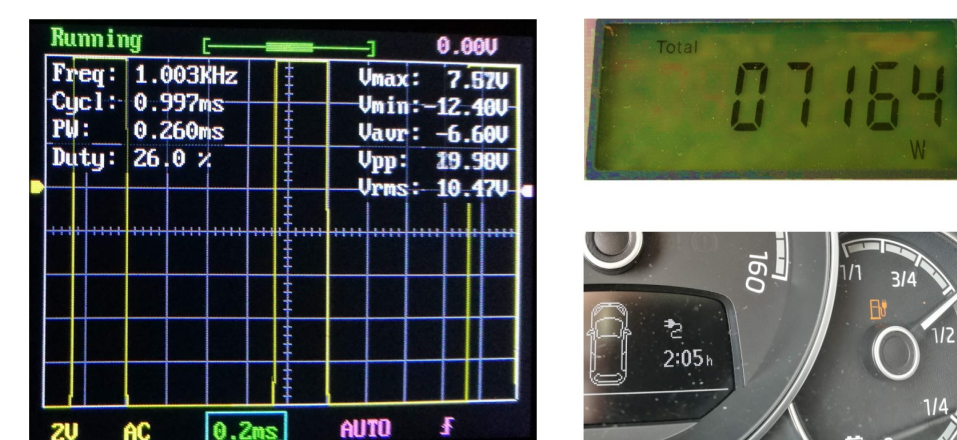
Obrázek 4: Komponenty uvnitř Master nabíjecí stanice

DISKUZE:

Vytvořený Wallbox bylo možné otestovat z uživatelského hlediska, k čemuž byl vybrán elektromobil Škoda Citigo iV. Slave stanice byla simulována druhým EVSE modulem, díky čemuž bylo možné dynamicky upravovat nabíjecí proud (příkon), který byl měřen digitálním elektroměrem a ověřován byl měřením střídry komunikačního signálu pomocí osciloskopu. Rozdíl ve změně proudu byl patrný i na čase do konce nabití na přístrojové desce vozidla.



Obrázek 5: Testování na elektromobilu Škoda Citigo iV



Obrázek 6: Průběh signálu na osciloskopu odpovídající proudu 16 A (vlevo), příkon měřený elektroměrem (vpravo nahoře) a údaj o zbývajícím čase nabíjení z přístrojové desky vozidla (vpravo dole)

REFERENCE

- [1] ČSN EN 61851-1. Systém nabíjení elektrických vozidel vodivým propojením - Část 1: Všeobecné požadavky. Praha: Technor, 2014
- [2] EICHLER, Miroslav. Návrh řídicí jednotky dobíjecí stanice pro elektrozoidla. Liberec, 2019. Ročníkový projekt (PRO). Technická univerzita v Liberci, FM, 06.2019
- [3] EVSE Wallbox, datasheet, 11.2017 | evracing.cz. [online], [cit. 20.5.2020]. Dostupné z: <http://evracing.cz/simple-evse-wallbox>

Tato práce byla podpořena z projektu Studentské grantové soutěže (SGS) na Technické univerzitě v Liberci v roce 2020.