

Katedra elektrotechniky, elektroniky a zabezpečovací techniky v dopravě

POSUDEK VEDOUCÍHO BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno studenta: Jiří Soukup

Název práce: Adaptér pro kontrolu funkce EVSE

Slovní hodnocení

Charakteristika a splnění cílů zadání bakalářské práce, zvládnutí problematiky, aktuálnost tématu:

Student měl vytvořit simulátor elektromobilu pro testování funkce napájecího zařízení elektromobilu (EVSE) pro AC nabíjení s evropskou koncovkou typu 2. Z technických důvodů nakonec vznikly simulátory dva, jeden pro testování EVSE v režimu nabíjení 3B a druhý pro testování EVSE v režimu nabíjení 3C.

Student oba simulátory vytvořil podle požadavků normy ČSN EN IEC 61851-1 (Systém nabíjení elektrických vozidel vodivým propojením – Část 1: Obecné požadavky), která specifikuje požadavky na funkci EVSE. Dále na základě průzkumu trhu komerčně prodávaných simulátorů, kdy se zaměřil na jejich funkce. A také dle požadavku, aby je bylo možné připojit k reviznímu přístroji Metrel. Následně s pomocí vedoucího práce naspecifikoval funkční požadavky na vytvářené testery a vybral vhodné komponenty pro jejich konstrukci. Vytvořil obvodové el. schéma simulátorů, nakreslil mechanické výkresy pro vytvoření otvorů do krabic a testery s pomocí vedoucího práce vyrobil (jak mechanickou, tak elektrickou část). Nakonec oba dva testery úspěšně otestoval na dvou školních EVSE. Testery splňují požadavky na ně kladené, fungují správně. Mimo otestování simulátorů oceňují i zjištění chování školních EVSE v různých scénářích, včetně velkého počtu naměřených oscilogramů.

Zadání bakalářské práce bylo splněno.

I přes to, že je el. zapojení testerů jednoduché, tak vzhledem k nezkušenosti studenta bylo ze strany vedoucího nutné pevné vedení a byla nutná častá kontrola studentem realizované práce. Student se snažil, i přes to opakovaně dělal chyby při kreslení mech. výkresů, výkresů el. zapojení testerů a školního wallboxu, při orientaci v součástkové základně, při pájení. Řadu z chyb se v průběhu řešení podařilo odstranit, některé přetrvávaly až do výsledného textu práce. Chybami se však člověk učí, sbírá zkušenosti a postup při řešení dalšího projektu už bude z tohoto pohledu určitě lepší. Po mechanické stránce jsou oba testery vyrobeny pečlivě, vypadají hezky zvenku i zevnitř, jsou správně zapojené a fungují jak mají.

Logická stavba a stylistická úroveň práce (formální úprava práce – text, grafy, tabulky, obrázky, práce s normami, práce s prameny a citacemi...)

Práce je rozdělena na 5 kapitol a má celkem 91 stran. Je rozsáhlá díky objemu příloh s mech. výkresy, oscilogramy z testování a fotografiemi, které zabírají cca 1/3 z celkového počtu stran (32 z 91). V teoretické části o délce 27 stran student popisuje způsoby nabíjení EV, funkci EVSE, uvádí relevantní informace o zkoušení proudových chráničů, měření impedance smyčky a izolačního odporu dle normy ČSN 33 2000-6 ed. 2, která se zabývá revizemi elektrických instalací nízkého napětí. Dále popisuje funkce komerčního simulátoru EV Metrel A1532 XA. Na zbylých 20 stranách popisuje funkce, výrobu a ověření vytvořených simulátorů.

Členění kapitol je logické. Text je doprovázen tabulkami a obrázky, na které se autor průběžně odvolává. V textu nechybí citace a odkazy do seznamu literatury.

Po formální stránce je práce v pořádku až na pár drobností:

- Mixování různých oddělovačů desetinných míst (tečky a čárky) ve vzorcích (1) a (2).
- 4 překlepy.
- Kapitola 4 by měla začínat na nové stránce.

Věcný obsah kapitol je relevantní problematice, avšak v každé kapitole lze najít chyby. V textu se vyskytují nevhodné nebo nepřesné formulace, chyby v el. schématech a kusovníku školního wallboxu, chyby v popisu funkce vytvořených simulátorů a chybějící některé informace ve vyhodnocení výsledků testování simulátorů a wallboxů a jeden nevhodně provedený test. Pozitivní obsah však převažuje, ale tyto zbytečné chyby, které zřejmě odhalí jen člověk znalý problematiky, sraží kvalitu práce.

K věcnému obsahu mám následující připomínky (výčet není úplný):

- Výskyt nepřesných či neúplných nebo zavádějících formulací v technických věcech:
 - Týká se to jak textu, jehož obsah autor vymyslel sám, tak i přejetého obsahu z časopisů a příruček, který autor do textu napsal nepřesně až nesprávně vlastními slovy.
 - Např.: Str. 26 Měření izolačního stavu: „Zdroj proudu je připojen k fázovému (L) a nulovému vodiči (N). Navíc je propojen se zdrojem napětí, který se připojí k ochrannému vodiči PE.“ – v obvodu je jen jeden zdroj a to zdroj napětí zapojený mezi L/N a PE.
 - Str. 32 Monitor zbytkového proudu (RCM): „Jmenovité hodnoty zbytkového proudu bez provozu: 3 mA DC / 15 mA AC“ – co znamená „bez provozu“?
- Kap. 2 EVSE – obsahuje chyby v el. schématu školního wallboxu, který měl student za úkol nakreslit, např.
 - Komponenta J1 není 3f jistič, ale 3 jednofázové odpínače.
 - Zřejmě chybně zapojená svorkovnice Sv3.
 - U zdroje Lp a zásuvky KZ chybí označení svorek.
 - Nelogické označení jedné a té samé komponenty (nabíjecí zásuvky typu 2) různými značkami (AZ, EC, KZ) v různých částech schématu.
 - Chyby v kusovníku (neabecední seřazení komponent, chybí označení typu).
- Kap. 4 Výroba simulátoru
 - Chybí kusovník komponent pro výrobu simulátoru 3B. V předchozí verzi textu těsně před jeho nahráním na STAG byl tento kusovník přítomen.
 - V kusovníku komponent pro výrobu simulátoru 3C chybí svorky na DIN lištu.
- Kap. 5 Návod na použití simulátorů EVSE pro režimy nabíjení 3B a 3C
 - Ani u jednoho simulátoru není v textu uvedeno jaký proud lze odebírat přes svorky a zdířky vyvedené na víku simulátoru a jaký proud lze odebírat z jednofázové zásuvky 230 VAC na boku.
 - Několik nesprávných tvrzení, např.
 - Z tvrzení „Přepínač PP nastavte do polohy, která odpovídá maximálnímu nabíjecímu proudu, který dokáže EVSE dodat. Zároveň je také nutné mít na paměti maximální proud, na který je dimenzován nabíjecí kabel.“ (str. 53) není zcela jasné do jaké polohy nastavit přepínač PP na simulátoru vozidla.
 - Následující tvrzení o poloze B přepínače CP není pravdivé: „Tato poloha znamená, že vozidlo je připojené a je připravené k nabíjení“ (str. 53). Poloha B přepínače CP znamená, že vozidlo je pouze připojené. Až poloha C znamená, že vozidlo je připravené k nabíjení (resp., že chce nabíjet)
- Kap. 5.2 Testování simulátorů:
 - Nevhodný první odstavec kapitoly (str. 54) zabývající se problémem s osciloskopem místo vysvětlení postupu pro testování vytvořených simulátorů.
 - Chybí přímé porovnání naměřených hodnot úrovní napětí a střidy signálu CP s očekávanými (správnými) hodnotami.
 - Zvolená metoda testování reakce EVSE na zkrat diody v cestě signálu CP není správná.

- V textu chybí odkazy na oscilogramy z testování uvedené v příloze 2. Kdybyste odkazy uvedl, tak by bylo možné snadněji ověřit vaše závěry z testování uváděné v kapitolách 5.2.1 a 5.2.2.

Příloha 2 Naměřené oscilogramy:

- Mechanické výkresy v přílohách jsou pouze pro demonstraci, zařízení podle nich vyrobit nelze, protože nejsou v žádném měřítku a ani nejsou dostatečně okótované. Výkresy s otvorem pro zásuvku 230 VAC a výkresy s otvorem pro BNC konektory jsou zřejmě omylem uvedeny duplikovaně.

Příloha 2 Naměřené oscilogramy

- V oscilogramech jsou vidět dva kanály. Není však jednoznačně uvedeno jaká veličina je vidět na kanálu CH1 a jaká na CH2.
- Zavádějící pojmenování některých obrázků, např. „2.10 Simulátor pro režim nabíjení 3B - Signál na vodiči CP, sepnutí stykače mezi polohami B2 a C2“. Polohy B2 a C2 na žádném z přepínačů na simulátoru nejsou, jedná o stavy EVSE. Oscilogram zachycuje reakci EVSE při změně polohy přepínače CP z polohy B do polohy C, když je přepínač PP v poloze jiné než N.C.. Stejný problém s nevhodným pojmenováním se opakuje i u dalších podobných oscilogramů.

Využití dosažených výsledků, námětů a návrhů v praxi:

Vytvořené simulátory EV již našly uplatnění ve výuce a osvědčily se.

Případné další hodnocení (přístup studenta k zadanému úkolu, připomínky k práci):

Student začal na bakalářské práci intenzivěji pracovat relativně pozdě, cca 3 měsíce před termínem odevzdání. Zřejmě nedokázal odhadnout objem prací, které ho čekají, vzhledem k jeho nezkušenosti při realizaci těchto prací. K fyzickému dokončení testerů a ověření jejich funkce došlo cca týden před termínem odevzdání. Naštěstí testery fungovaly bez chyb, ale nedostatek času se mohl projevit do kvality textu práce.

Vyjádření vedoucího práce k výsledku kontroly plagiátorství:

Předložená BP úspěšně prošla kontrolou plagiátorství, nejedná se o plagiát.

Nejdůležitější otázky k zodpovězení při obhajobě:

nejsou

S přihlédnutím k uvedeným skutečnostem bakalářskou práci **DOPORUČUJI** k obhajobě a klasifikuji stupněm:

A (Výborně)	B (Výborně minus)	C (Velmi dobře)	D (Velmi dobře minus)	E (Dobře)	F (Nevyhověl)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Odpovídající hodnocení označte **X**

Posudek vypracoval:

Jméno, tituly

Ing. Zdeněk Mašek, Ph.D.

Místo a datum vyhotovení posudku

Pardubice 20.5.2025

Podpis.....