

Hodnocení diplomové práce – posudek vedoucího práce

Téma: Modelování a implementace automatického řízení balance elektrické energie pro domácnost s fotovoltaickým systémem baterií a účastí na spotovém trhu s elektřinou

Student: Bc. Tomáš Mezera

1. Splnění požadavků zadání.

Autor splnil zadání práce na téma "Modelování a implementace automatického řízení balance elektrické energie pro domácnost s fotovoltaickým systémem baterií a účastí na spotovém trhu s elektřinou". Práce se důkladně zabývá následujícími klíčovými aspekty. Modelování systému: Autor úspěšně vytvořil a simuloval model domácího energetického systému, který zahrnuje fotovoltaický systém, baterie a účast na spotovém trhu s elektřinou. Model reflektuje reálné provozní podmínky a variabilitu vstupních parametrů. Implementace řízení: V práci je podrobně popsána implementace automatického řízení balance elektrické energie. Autor využil moderní algoritmy pro optimalizaci řízení, které byly úspěšně integrovány do celkového systému. Analýza výsledků: Autor provedl analýzu výsledků simulací a implementace. Byly prezentovány konkrétní přínosy systému, jako je optimalizace spotřeby energie, snížení nákladů a efektivní využití fotovoltaického systému. Účast na spotovém trhu: Práce také popisuje způsob, jakým systém reaguje na dynamické ceny na spotovém trhu s elektřinou, což přispívá k ekonomické efektivitě řešení. Celkově lze konstatovat, že autor důkladně zpracoval všechny požadované aspekty zadání a poskytl komplexní řešení daného problému. Práce splňuje veškeré nároky kladené na tuto oblast výzkumu a praktické implementace.

2. Hodnocení formální stránky závěrečné práce.

Práce splňuje všechny formální náležitosti včetně stylistiky a gramatiky, a to až na občasné překlepy a zdvojení slov, které však neovlivňují celkovou čtivost textu. Obrázky jsou přehledné a adekvátně doplňují text. Naprogramování softwaru je provedeno správně, s přehledným a dobře strukturovaným kódem. Celkově práce odpovídá požadavkům kladeným na absolventské práce, a to jak po stránce formální, tak obsahové.

3. Hodnocení odborné stránky závěrečné práce.

Odborná úroveň práce je výborná. Autor prokázal hluboké porozumění problematice modelování a implementace automatického řízení balance elektrické energie v domácnostech s fotovoltaickým systémem baterií a účastí na spotovém trhu s elektřinou. Teoretické základy byly precizně zpracovány a jejich aplikace v praktické části je na vysoké úrovni. Modelování systému bylo provedeno s důrazem na reálné podmínky a proměnné, což svědčí o autorově schopnosti efektivně využít teoretické znalosti v praxi. Implementace automatického řízení je detailně popsána a demonstruje pokročilé dovednosti v oblasti programování a optimalizace. Analýza výsledků je důkladná a ukazuje na schopnost kritického myšlení a interpretace dat. Autor také správně zahrnul ekonomické aspekty účasti na spotovém trhu s elektřinou, čímž poskytl komplexní pohled na problematiku. Celkově práce nejenže splňuje veškeré požadavky zadání, ale také přináší hodnotný příspěvek do oblasti řízení

energetických systémů. Z těchto důvodů hodnotím odbornou úroveň práce jako výbornou.

4. Hodnocení práce z hlediska přínosů nových poznatků – co bylo v rámci diplomové práce vytvořeno.

Práce sice nepřináší zásadní teoretický pokrok ve vědním oboru, avšak její přínos spočívá v úspěšné aplikaci známých metod a technologií v reálném prostředí. Autor vytvořil funkční model automatického řízení balance elektrické energie pro domácnost s fotovoltaickým systémem baterií, který byl úspěšně nasazen v praxi. Tato praktická implementace na reálném domě demonstruje, jak mohou teoretické koncepty být efektivně převedeny do praxe, což je klíčové pro další vývoj a adaptaci těchto technologií. Navíc, možnost "modulární úpravy" vlastního přístupu poskytuje cenný nástroj pro budoucí výzkum a implementace v různých podmínkách. Práce tak představuje důležitý praktický přínos, který potvrzuje proveditelnost a efektivitu známých řešení v konkrétních aplikacích. Tento praktický aspekt je významným příspěvkem k rozvoji a šíření použitelných technologií v oblasti řízení domácí energetiky. Největším přínosem vidím názornou ukázkou toho, jak např. jiné licenční uchopení takových nástrojů – režim OS, by mohl vést k větší míře autonomie, či vlastních úprav, v závislosti na lokálních podmínkách.

5. Charakteristika výstupů práce

Student při tvorbě své diplomové práce čerpal z běžně dostupné literatury a zdrojů. Autor se soustředil zejména na novější zdroje od respektovaných autorů, což zajišťuje, že práce obsahuje aktuální vědecké poznatky, včetně moderních nástrojů řízení spotřeby a efektivního řízení energeticky náročných budov. Textová část práce je důkladně očitována a kontrola na plagiátorství neodhalila žádnou významnou shodu s jinými texty. Textová část je kvalitně napsána, přehledná a čtenáře dobře provádí všemi tématy. Oba výstupy splňují kvalitativní i kvantitativní požadavky. Autor pečlivě vysvětluje základní pojmy a udržuje rovnováhu mezi podrobností a množstvím informací. Softwarové řešení, jako druhý hlavní výstup, úspěšně demonstruje dosažení cílů uvedených v zadání a je zpracováno na vysoké úrovni.

6. Otázky k obhajobě:

- Jaké jsou celkové doporučení pro instalaci a práci s FVE v kontextu optimalizace náklady/výnosy?
- Jaké jsou obecné možnosti nasazení strojového učení pro aplikaci "Home Assistant?"
- Jak by se dalo propojit více aplikací "Home Assistant" v ostrovní systém, např. vezmeme-li v úvahu spojení 10 rodinných domů.

7. Souhrnné hodnocení

Diplomová práce Bc. Tomáše Mezery představuje kvalitní absolventskou práci, která odpovídá všem požadavkům na tento typ úkolu. Po důkladném přezkoumání a zhodnocení obsahu práce včetně její aplikace konstatuji, že diplomová práce Bc. Tomáše Mezery dosahuje vysoké úrovně a doporučuji ji k obhajobě. Autor důkladně využil dostupné zdroje, vytvořil koherentní a dobře strukturovaný text, a v praktické

části vyvinul nástroj vhodný pro skutečné nasazení, s možností dalšího rozvoje. Student také prokázal svou schopnost komplexně pracovat s odborným tématem. Práce prokazuje jeho schopnost samostatně se orientovat v odborných otázkách, účinně komunikovat s odborníky z různých technických oborů a vytvořit nezávislé softwarové řešení, které posunuje možnosti řízení energetiky v budovách.

V Olomouci 30.5.2024

doc. Mgr. Pavel Tuček, Ph.D.
Vedoucí práce

Hodnocení práce: A