

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

posudek vedoucího
 bakalářské práce

posudek oponenta
 diplomové práce

Autor/ka: Martin Vaněk

Název práce: Optimization of the performance of fuel cell stacks using an ultrasonic humidifier.

Studijní program a obor: FP

Rok odevzdání: 2022

Jméno a tituly vedoucího/oponenta: Mgr. Yurii Yakovlev, PhD.

Pracoviště: Katedra fyziky povrchů a plazmatu

Kontaktní e-mail: yurii.yakovlev@mff.cuni.cz

Odborná úroveň práce:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího/oponenta:

Hydrogen fuel cell allows converting chemical energy stored in hydrogen into electricity while avoiding a combustion process, which enables operation at low temperatures and high efficiency. However, the performance of the fuel cell depends on the hydration of the membrane and catalyst layer. In the work of Martin Vaněk the challenging task of performance optimization of an open-cathode fuel stack was undertaken. The current work investigates water and thermal management influence on fuel cell stack performance. The problem of water retention at the higher temperature was attempted to solve by the innovative method of ultrasonic humidification. Losses in the fuel cell were estimated and the cooling efficiency parameter was calculated. The performance of individual cells was investigated at different temperatures.

I would like to highlight the thorough approach of Martin Vaněk to treatment big amount of diverse data and estimation of sources of errors. Moreover, high responsibility for the experimental part of the work was demonstrated by student in measurements and hardware assembling.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

1. This work uses an innovative strategy of stack humidification by ultrasonic mist generator. Can you compare the energy efficiency of this method to water evaporation by heat in terms of energy consumption? Can you comment on what would be more efficient: water droplets or water vapor in terms of humidification performance?
2. The fuel cell stack operated in a so-called dead-end mode where most of the time hydrogen is retained in the anode compartment and periodically purged. Why such a method was employed? How the change in the period between purges and purge time would influence fuel cell performance?
3. Single-cell fuel cell setup allows measuring changes in the active area of Pt catalyst. Can be a such technique employed for stacks?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

V Praze 02.09.2022 