



Online monitorovanie a diagnostika porúch v elektrických pohonoch

Názov	Online monitorovanie a diagnostika porúch v elektrických pohonoch		
Inštitúcia	Fakulta elektrotechniky a informačných technológií Žilinská univerzita v Žiline		
Miesto	Žilina, Slovensko		
PhD. program	silnoprúdová elektrotechnika		
Školiteľ	doc. Ing. Pavol Makyš, PhD. Katedra elektroenergetiky a elektrických pohonov		
Školiteľ špecialista	N/A N/A		
Forma štúdia	denná		
Dĺžka štúdia	3 roky		
Jazyk štúdia	slovenský		
Dátum nástupu	1.9.2026		
Výskumná oblasť	elektrické stroje a pohony		
Kontakt zadávateľa	Tel. Číslo:	E-mail:	Web stránka:
	041/513 2154	pavol.makys@uniza.sk	keep.uniza.sk

Anotácia témy DzP:

Dizertačná práca sa zaoberá problematikou online monitorovania a včasnej diagnostiky porúch v elektrických pohonoch s cieľom zvýšiť ich prevádzkovú spoľahlivosť, bezpečnosť a energetickú efektívnosť. Elektrické pohony predstavujú kľúčové prvky v priemyselných aplikáciách, pričom ich poruchy môžu viesť k neplánovaným odstávkam a významným ekonomickým stratám. Práca sa sústreďuje na návrh a implementáciu systému priebežného monitorovania technického stavu pohonov bez potreby prerušenia prevádzky. Výskum zahŕňa hlavne analýzu elektrických veličín a identifikáciu príznakov typických porúch (hlavne poruch vinutí statora, prípadne rotora) a aplikáciu pokročilých metód spracovania signálov. Súčasťou práce je návrh diagnostických algoritmov využívajúcich frekvenčnú a časovo-frekvenčnú analýzu, prípadne metódy založené na umelej inteligencii pre klasifikáciu poruchových stavov. Navrhnuté riešenia budú experimentálne overené na laboratórnom pracovisku a validované v reálnych prevádzkových podmienkach. Výstupom práce je komplexný online diagnostický systém umožňujúci včasnú detekciu a identifikáciu porúch, čím sa vytvára predpoklad pre implementáciu prediktívnej údržby a optimalizáciu prevádzky elektrických pohonov v priemyselnej praxi.

Rozšírené informácie, výskumné zodpovednosti a úlohy doktoranda

Existujúce diagnostické prístupy sú založené najmä na analýze elektrických, vibračných a tepelných veličín, modelovo orientovaných metódach a metódach strojového učenia. Pretrvávajú však problémy s citlivosťou pri včasnej detekcii porúch, robustnosťou algoritmov v meniacich sa podmienkach a efektívnou integráciou viacerých zdrojov dát. Dizertačná práca sa zameriava na riešenie týchto výziev prostredníctvom návrhu integrovaného online diagnostického systému.

1. Ciele a očakávané prínosy

Hlavným cieľom je navrhnúť a experimentálne overiť metodiku online monitorovania a diagnostiky porúch elektrických pohonov s dôrazom na včasnú detekciu a spoľahlivú identifikáciu poruchových stavov. Čiastkové ciele zahŕňajú identifikáciu diagnostických príznakov, návrh algoritmov spracovania signálov a automatizovanej klasifikácie porúch, ako aj experimentálnu validáciu navrhnutých

riešení. Očakávaným prínosom je rozvoj diagnostických metód, návrh funkčného monitorovacieho systému a podpora implementácie prediktívnej údržby v priemyselnej praxi.

2. Metodológia a výskumný prístup

Výskum bude kombinovať teoretickú analýzu poruchových stavov, numerické simulácie a experimentálne merania. Súčasťou bude návrh matematických modelov, realizácia meraní na experimentálnom pracovisku a spracovanie dát pomocou frekvenčných a časovo-frekvenčných metód. Diagnostické algoritmy budú doplnené o prvky strojového učenia a ich presnosť bude overená štatistickým vyhodnotením výsledkov. Riešenie bude postupne realizované od analýzy literatúry a návrhu metodiky až po komplexnú experimentálnu validáciu.

3. Úlohy a zodpovednosti doktoranda

Doktorand bude samostatne riešiť výskumné úlohy pod vedením školiteľa, podieľať sa na návrhu a realizácii experimentov, spracovaní a interpretácii dát a príprave vedeckých publikácií.

Bude aktívne zapojený do výskumných projektov pracoviska, prezentovať výsledky na konferenciách a spolupracovať s členmi výskumného tímu a prípadne s priemyselnými partnermi.

Profil uchádzača

Od uchádzača sa očakávajú vedomosti z oblasti elektrických strojov a pohonov, teórie elektromagnetických javov, merania elektrických veličín a základov diagnostiky technických zariadení. Výhodou sú znalosti zo spracovania signálov, modelovania dynamických systémov a základov riadenia elektrických pohonov.

Uchádzač by mal byť schopný samostatnej analytickej práce, spracovania a vyhodnocovania nameraných dát a interpretácie získaných výsledkov. Očakáva sa ochota pracovať s odborným softvérom a simulačnými nástrojmi (napr. MATLAB/Simulink alebo obdobné prostredia), ako aj schopnosť podieľať sa na návrhu a realizácii experimentálnych meraní.

Predpokladá sa záujem o problematiku diagnostiky, spracovania dát a aplikácie metód umelej inteligencie v technických systémoch, ako aj ochota rozvíjať si znalosti v oblasti pokročilých analytických a klasifikačných metód.

Samozrejmosťou je schopnosť študovať odbornú literatúru v anglickom jazyku, samostatnosť, zodpovedný prístup k riešeniu úloh, analytické myslenie a systematickosť pri vedeckej práci.

Financovanie: Dizertačná práca momentálne nenadväzuje na žiadny bežiaci projekt na pracovisku. Takýto projekt je plánovaný v štruktúre VEGA na nasledujúci rok.