

Ověření funkcionality navržené diagnostiky synchronního generátoru na základě výsledku simulací

Pracoviště:	Katedra výkonové elektroniky a elektrických strojů
Číslo dokumentu:	22190-022-2025
Typ zprávy:	Výzkumná zpráva
Řešitelé:	Ondřej Rozhon, Martin Kadlec, Jiří Cibulka
Vedoucí projektu:	Zdeněk Peroutka
Počet stran:	26
Datum vydání:	12/2025
Oborové zařazení:	2.2 Electrical engineering, Electronic engineering, Information engineering - Electrical and electronic engineering

Zadavatel / zákazník:

Zpracovatel / dodavatel:

Západočeská univerzita v Plzni
Regionální inovační centrum
elektrotechniky
Univerzitní 8
306 14 Plzeň

Kontaktní osoba:

Prof. Zdeněk Peroutka
tel. 37764001
pero1@fel.zcu.cz



Tato zpráva vznikla s podporou projektu TAČR č. TN02000025.

Zpráva podléhá obchodnímu tajemství.

Anotace

Tato výzkumná zpráva se zabývá vývojem nové diagnostické metody pro detekci poruch rotujících usměrňovačů v bezkroužkových budících systémech synchronních generátorů. Navržená metoda kombinuje algoritmus SINDy (Sparse Identification of Nonlinear Dynamics) s tradičními statistickými příznaky a technikami strojového učení. Pro jednotlivé provozní stavy jsou vytvořeny referenční modely zachycující charakteristickou nelineární dynamiku systému. Diagnostické příznaky jsou extrahovány z měřeného budícího proudu a následně klasifikovány pomocí pokročilého algoritmu strojového učení. Experimentální validace potvrdila vysokou účinnost metody při rozlišování mezi zdravým provozem a poruchovými stavy usměrňovače. Metoda byla navržena s ohledem na implementaci v embedded systémech, což umožňuje její nasazení pro real-time monitoring a prediktivní údržbu.

Klíčová slova

Synchronní generátor, bezkroužkový budič, rotující usměrňovač, diagnostika poruch, SINDy, nelineární dynamika, strojové učení, prediktivní údržba.

Název zprávy v anglickém jazyce / Report title

Validation of the Proposed Diagnostic Method Based on Simulation Results

Anotace v anglickém jazyce / Abstract

This research report presents the development of a novel diagnostic method for fault detection in rotating rectifiers within brushless excitation systems of synchronous generators. The proposed method combines the SINDy (Sparse Identification of Nonlinear Dynamics) algorithm with traditional statistical features and machine learning techniques. Reference models are created for individual operational states, capturing characteristic nonlinear system dynamics. Diagnostic features are extracted from measured excitation current and subsequently classified using advanced machine learning algorithms. Experimental validation confirmed high effectiveness of the method in distinguishing between healthy operation and rectifier fault states. The method was designed for embedded system implementation, enabling deployment for real-time monitoring and predictive maintenance.

Klíčová slova v anglickém jazyce / Keywords

Synchronous generator, brushless exciter, rotating rectifier, fault diagnosis, SINDy, nonlinear dynamics, machine learning, predictive maintenance.