



Téma dizertačnej práce (DzP)

Akademičný rok **2026/2027**

Názov	Analýza využitia spolupráce meničov distribúovanej výroby pri riešení porúch v distribučnej sústave		
Inštitúcia	Fakulta elektrotechniky a informačných technológií Žilinská univerzita v Žiline		
Miešto	Žilina, Slovensko		
PhD. program	silnoprúdová elektrotechnika		
Školiteľ	doc. Ing. Marek Ročh, PhD. Katedra elektroenergetiky a elektrických pohonov (VC UNIZA)		
Školiteľ špecialista	doc. Ing. Pavol Makyš, PhD. N/A		
Forma štúdia	denná		
Dĺžka štúdia	3 roky		
Jazyk štúdia	slovenský		
Dátum nástupu	1.9.2026		
Výskumná oblasť	elektroenergetika		
Kontakt zadávateľa	Tel. Číslo:	E-mail:	Web stránka:
	041/513 1521	marek.roch@uniza.sk	keep.uniza.sk

Anotácia témy DzP:

Dizertačná práca je zameraná na analýzu spolupráce meničov fotovoltických elektrární a batériových systémov pri riešení porúch v distribučnej sústave. Cieľom je analyzovať a v prvom kroku simulačne overiť možné interakcie grid-following a/alebo grid-forming štriedačov pri riešení frekvenčných a napäťových udalostí v elektrizačnej sústave, s cieľom pomôcť zachovať bezpečnú a spoľahlivú prevádzku distribučnej sústavy (či už celku alebo len jej časti). Výsledky analýz a zistené odporúčania následne experimentálne overiť v laboratórnom prostredí.

Rozšírené informácie, výskumné zodpovednosti a úlohy doktoranda

Analýza spolupráce štriedačov (meničov) fotovoltických elektrární (FVE) a batériových úložísk (BAT) počas porúch v distribučnej sústave je kľúčovým faktorom pre dosiahnutie stability prevádzky moderných elektroenergetických sietí. Pri súčasnom prechode na výrobu elektrickej energie v decentralizovaných obnoviteľných zdrojoch už nemôžu byť tieto zdroje len pasívnymi pozorovateľmi, ale musia sa aktívne podieľať na riadení sietí.

Tradičné elektrárne mali/majú prirodzenú zotrvačnosť vďaka rotujúcim strojom. FVE systémy ju prirodzene nemajú. Pri poruče (napr. skrat alebo náhly pokles napätia) môžu štriedače v spolupráci s batériou reagovať v milisekundách pri:

- **podpore napätia** – moderné štriedače môžu počas poruchy dodávať jalový výkon, aby pomohli udržať napätie v sieti,

- **prekonávaní porúch (Fault Ride-Through)** – vlastnosť štriedača sa pri krátkodobom poklese napätia okamžite neodpojíť (čo by mohlo viesť k dominovému efektu a blackoutu), prečkať poruchu a pomôcť stabilizovať prevádzku danej časti siete.

Z hľadiska dynamickej odozvy a manažmentu energie môžu BAT systémy slúžiť ako okamžitá výkonová rezerva umožňujúca rýchly prechod z režimu nabíjania/čakania do režimu plnej podpory siete pri:

- **vykrývaní špičiek** – pri výpadku veľkého zdroja v sústave dokážu koordinované batériové systémy okamžite injektovať výkon a zabrániť poklesu frekvencie,
- **kompenzácii harmonického skreslenia** – cez vzájomnú interakciu medzi viacerými štriedačmi v jednej lokalite môže dochádzať k ovplyvňovaniu kvality elektrickej energie počas prechodných javov.

V rámci riešenia dizertačnej práce sa od uchádzača očakáva rešerš požiadaviek prevádzkovateľov distribučných sústav na pripájanie a prevádzku meničov fotovoltických a batériových systémov, vytvorenie simulačných modelov štriedačov sledujúcich sieť (grid-following) a štriedačov tvoriacich sieť (grid-forming), použitie vytvorených modelov pre skúmania interakcie uvedených meničov pri rôznych poruchách v distribučnej sústave, identifikácia silných a slabých stránok vzájomnej interakcie, návrh odporúčaní pre prevádzku meničov FVE a BAT systémov v distribučnej sústave pri rastúcom podiele obnoviteľných zdrojov energie a ich experimentálne overenie v laboratórnom prostredí.

Doktorand bude samostatne riešiť definované výskumné úlohy pod odborným vedením školiteľa a bude aktívne zapojený do vedecko-výskumných projektov pracoviska. Očakáva sa systematická publikačná činnosť v domácich a zahraničných vedeckých časopisoch a aktívna účasť na medzinárodných konferenciách.

Profil uchádzača

Odborné vedomosti:

Uchádzač by mal mať ukončené inžinierske štúdium v odbore elektroenergetika, výkonová elektronika alebo elektrické pohony. Očakáva sa primeraná znalosť problematiky modelovania činnosti a riadenia výkonových meničových systémov. Nevyhnutná je základná znalosť spracovania výsledkov simulácií a taktiež schopnosť interpretovať experimentálne výsledky.

Technické zručnosti:

Predpokladá sa schopnosť programovania a implementácie algoritmov, ideálne v prostredí Matlab, alebo Python či C/C++/C#. Uchádzač by mal byť schopný pracovať so simulačnými nástrojmi a realizovať numerické experimenty.

Jazykové schopnosti:

Očakáva sa schopnosť samostatne študovať a analyzovať odbornú literatúru v anglickom jazyku. Uchádzač by mal mať predpoklady na rozvoj písomnej aj ústnej vedeckej komunikácie, vrátane prípravy odborných článkov a prezentácie výsledkov na konferenciách.

Osobnostné predpoklady:

Kľúčové sú analytické a systematické myslenie, precíznosť pri práci s dátami a modelmi a schopnosť dlhodobo sa venovať komplexnému výskumnému problému. Očakáva sa samostatnosť pri riešení zadaných úloh, zodpovedný prístup k vedeckej práci a schopnosť efektívne spolupracovať v rámci výskumného tímu.