

**Témy dizertačných prác doktorandského štúdia
na akademický rok 2026/2027**

Študijný program: silnoprúdová elektrotechnika

Školiteľ	Forma štúdia a téma dizertačnej práce
prof. Ing. Michal Frivaldský, PhD. školiteľ špecialista: Ing. Ján Morgoš, PhD.	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: DC/DC redundantný napájací zdroj pre autonómne robotické systémy Anotácia dizertačnej práce: Téma sa zaoberá analýzou riešení pre napájací systém robotického manipulátora. Podstatou témy bude systematická analýza riešení v oblasti návrhu napájacích zdrojov pre určené aplikačné oblasti robotického manipulátora. Práca bude v prvom kroku pojednávať analýze súčasného stavu v oblasti topologického riešenia meničov, používania komponentov a polovodičových prvkov s ohľadom na dosiahnutie kľúčových prevádzkových vlastností: • Účinnosť • Výkonová hustota • Spôsoby ochrany, chladenia a krytia Na základe vstupných technických údajov na riešenie problému, bude práca riešená štandardným vedecko-výskumným postupom: • Návrh variantných riešení hlavného obvodu, riadiaceho systému a riadiacích algoritmov. • Simulačné overenie prevádzkových stavov. • Experimentálna verifikácia, syntéza získaných poznatkov a príprava odporúčaní pre budúcu prax.
prof. Ing. Michal Frivaldský, PhD. školiteľ špecialista: Ing. Patrik Resutík, PhD., Ing. Jozef Šedo, PhD.	Forma štúdia: denná/externá Názov dizertačnej práce: Výskum paralelnej spolupráce modulárnych rezonančných meničov Anotácia dizertačnej práce: Dizertačná práca sa bude zaoberať paralelnou spolupracou viacerých rezonančných meničov pracujúcich do spoločnej záťaže s cieľom dosiahnuť vysokú účinnosť v širokom rozsahu prevádzkových podmienok. Moderné napájacie systémy v elektromobilitě, výkonovej elektronike či obnoviteľných zdrojoch vyžadujú modulárne, škálovateľné a efektívne riešenia, no paralelné radenie meničov prináša výzvy v oblasti riadenia, synchronizácie a rozdeľovania výkonu. Teoretická časť práce analyzuje vlastnosti rezonančných meničov so zameraním na účinnosť v závislosti od zaťaženia. Sú navrhnuté a modelované topológie vhodné pre paralelnú prevádzku, ktoré sú následne overené simuláciami. Experimentálna časť sa zameriava na meranie a tvorbu účinnostných (výkonových) máp v celom pracovnom rozsahu meničov. Hlavným prínosom je optimalizačný algoritmus pre adaptívne rozdeľovanie výkonu medzi paralelne pracujúce meniče. Využíva experimentálne zistené účinnostné charakteristiky a dynamicky volí počet aktívnych meničov aj ich pracovné body tak, aby bola zabezpečená maximálna účinnosť systému. Tým sa znižujú energetické straty, zlepšuje tepelný manažment a rastie spoľahlivosť.

	Výsledkom je komplexný návrhový rámec zahŕňajúci dimenzovanie, experimentálnu identifikáciu parametrov, tvorbu výkonových máp a implementáciu optimalizačného riadenia, použiteľný pre široké spektrum modulárnych napájacích systémov.
prof. Ing. Pavol Špánik, PhD. školiteľ špecialista: Ing. Matúš Danko, PhD.	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: Nelineárny dynamický model trakčnej batérie elektromobilu Anotácia dizertačnej práce: Práca bude zameraná na problematiku tvorby a následného využitia dynamického modelu trakčnej batérie elektromobilu na predikciu zmien relevantných parametrov, životnosti, vzniku porúch a analýzu možností jej ďalšieho využitia v stacionárnych aplikáciách.
prof. Ing. Peter Bracíník, PhD.	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: Vývoj algoritmov pre optimalizáciu výkonovej bilancie skupiny prosumerov s ohľadom na cenu elektriny na dennom a vnútrodennom trhu s elektrinou Anotácia dizertačnej práce: Motiváciou pre dizertačnú prácu je overenie, či je možné pomocou v súčasnosti dostupných nástrojov a metód naviazať nákup elektriny pre skupinu prosumerov na ceny na dennom a/alebo vnútrodennom trhu s elektrinou a dosiahnuť zníženie celkových nákladov na elektrinu potrebnú pre krytie ich spotreby. Cieľom dizertačnej práce je preto vývoj algoritmov pre aktívne znižovanie či optimalizáciu výkonovej bilancie skupiny prosumerov. Pri optimalizácii bude rešpektovaná spotreba jednotlivých prosumerov, cena elektriny na dennom a/alebo vnútrodennom trhu s elektrinou, dostupná výroba v lokálnych zdrojoch elektriny i možnosť jej ukladania v batériových systémoch inštalovaných u jednotlivých prosumerov. Optimalizácia sa bude opierať o predikciu spotreby a výroby elektriny na deň vopred i v rámci aktuálneho dňa
prof. Ing. Peter Bracíník, PhD.	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: Optimalizácia asset managementu prvkov prenosovej sústavy využitím metód umelej inteligencie Anotácia dizertačnej práce: Cieľom dizertačnej práce je analyzovať použiteľnosť moderných metód dátovej analýzy pre podporu rozvoja údržby vybraných prvkov elektrizačnej sústavy a jej transformáciu od udalostnej ku prediktívne orientovanej údržbe. Očakávaným prínosom nasadenia metód umelej inteligencie na dáta popisujúce prevádzku a stav vybraných prvkov elektrizačnej sústavy je nie len zníženie ekonomických nákladov na prevádzku sústavy a optimalizácia budúcich investícií, ale zároveň aj zvýšenie a následná udržateľnosť spoľahlivosti a bezpečnosti prevádzky elektrizačnej sústavy
	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: Optimalizácia prevádzky ES SR s využitím malých modulárnych reaktorov z hľadiska ich umiestnenia a veľkosti inštalovaného výkonu

doc. Ing. Marek Höger, PhD.	Anotácia dizertačnej práce: Dizertačná práca svojím zameraním spadá do výskumu v oblasti elektroenergetiky. Jej cieľom je pomocou vhodných metód umelej inteligencie optimalizovať umiestnenie a veľkosť inštalovaného výkonu malých modulárnych reaktorov (SMR) s ohľadom na bezpečnosť a spoľahlivosť prevádzky elektrizačnej sústavy Slovenska (ES SR). Vstupom pre optimalizáciu budú sieťové výpočty prevádzky elektrizačnej sústavy nad vhodne vytvoreným a parametrizovaným simulačným modelom ES SR. Prínosom dizertačnej práce bude určenie limitov a prevádzkových obmedzení pre využívanie SMR v rámci ES SR s ohľadom na jej súčasný i budúci vývoj zaťaženia a výroby elektriny vrátane rozvoja obnoviteľných zdrojov energie.
doc. Ing. Pavol Makyš, PhD.	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: Online monitorovanie a diagnostika porúch v elektrických pohonoch Anotácia dizertačnej práce: 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
doc. Ing. Michal Praženica, PhD. škollitelia špecialisti Ing. Patrik Resutík, PhD., Ing. Jozef Šedo, PhD., Ing. Slavomír Kaščák, PhD.,	Forma štúdia: denná/ externá Názov dizertačnej práce: 3-fázový obojsmerný izolovaný PFC menič Anotácia dizertačnej práce: Predkladaná dizertačná práca sa zaoberá návrhom, modelovaním a experimentálnou verifikáciou izolovaného maticového PFC usmerňovača (Isolated Matrix-Type Power Factor Correction Rectifier) založeného na koncepte Dual Active Bridge (DAB). Navrhovaná topológia predstavuje perspektívne riešenie pre aplikácie s požiadavkou galvanického oddelenia, vysokej účinnosti, vysokej hustoty výkonu a obojsmerného toku energie, ako sú nabíjacie stanice pre elektromobily, on-board nabíjacie systémy, priemyselné zdroje a obnoviteľné zdroje energie. Práca sa zameriava na teoretickú analýzu činnosti meniča v režime buck–boost, odvodenie matematického modelu a analýzu transformátorových napätí a prúdov. Osobitná pozornosť je venovaná optimalizovaným modulačným stratégiám s cieľom znížiť spínacie straty a dosiahnuť podmienky mäkkého spínania (ZVS/ZCS) v širokom rozsahu prevádzkových bodov. Súčasťou práce je aj analýza vplyvu parametrov transformátora a parazitných prvkov na dynamiku systému a kvalitu tvarovania vstupného prúdu.

	V rámci dizertačnej práce je navrhnutý riadiaci algoritmus zabezpečujúci jednotkový účinník, stabilnú reguláciu výstupného napätia a robustnosť voči poruchám siete. Simulačné modely v prostredí MATLAB/Simulink a následné experimentálne merania na laboratórnom prototypu slúžia na overenie teoretických predpokladov. Dosiahnuté výsledky preukazujú zlepšenie účinnosti, zníženie prúdového namáhania výkonových prvkov a rozšírenie rozsahu mäkkého spínania v porovnaní s konvenčnými izolovanými PFC topológiami. Prínosom práce je komplexný návrhový postup izolovaného maticového PFC usmerňovača vrátane optimalizovanej modulácie, ktorý umožňuje zvýšiť energetickú účinnosť a výkonovú hustotu moderných výkonových elektronických systémov.
doc. Ing. Michal Praženica, PhD. školitelia špecialisti Ing. Patrik Resutík, PhD., Ing. Jozef Šedo, PhD., Ing. Slavomír Kaščák, PhD.,	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: 3-fázový PFC injektor s využitím moderných WBG polovodičov Anotácia dizertačnej práce: Rastúca spotreba elektrickej energie dátových centier vytvára výrazný tlak na zvyšovanie účinnosti a optimalizáciu napájacích systémov. Efektívna jednosmerná (DC) distribúcia energie predstavuje perspektívne riešenie, ktoré umožňuje znížiť energetické straty a celkové prevádzkové náklady. Dizertačná práca sa zameriava na návrh a optimalizáciu výkonového meniča pre DC distribučné systémy dátových centier s cieľom minimalizácie nákladov životného cyklu, teda súčtu investičných nákladov a nákladov spôsobených stratami energie. Výskum vychádza z koncepcie trojfázového znižujúceho PFC usmerňovača s aktívnym injektovaním vyšších harmonických zložiek prúdu a rozširuje ju o implementáciu moderných širokopásmových polovodičových súčiastok (WBG – Wide Band Gap), ako sú SiC a GaN tranzistory. Využitie WBG technológií umožňuje zvýšenie spínacej frekvencie, zmenšenie objemu pasívnych komponentov a dosiahnutie veľmi vysokej účinnosti pri zachovaní vysokej hustoty výkonu. Práca sa sústreďuje na komplexnú optimalizáciu systému z pohľadu účinnosti, výkonovej hustoty, spoľahlivosti a ekonomickej efektívnosti. Výsledkom má byť návrhová metodika a experimentálne overený prototyp výkonového stupňa, ktorý preukáže technickú realizovateľnosť a ekonomickú výhodnosť použitia WBG polovodičov v moderných systémoch. Očakávaným prínosom práce je posun hranice účinnosti a výkonovej hustoty napájacích systémov pri súčasnom znížení celkových nákladov počas ich životnosti.
prof. Ing. Pavol Rafajdus, PhD.	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: Návrh vysoko účinnostného elektrického motora s permanentnými magnetmi pre nízko výkonové aplikácie Anotácia dizertačnej práce: Návrh vysoko účinnostného elektrického stroja s permanentnými magnetmi pre aplikácie nízkych výkonov, v ktorých je jedným z hlavných kritérií vysoká účinnosť. Tieto aplikácie predstavujú najmä elektrické pohony zariadení, ktorých pracovný cyklus je dlhodobý a zodpovedajú výkonovému rozsahu do 1000 W. Cieľom práce je analýza súčasného stavu existujúcich elektrických motorov pre takéto aplikácie z hľadiska ich účinnosti. Na základe detailnej rešerše bude vypracovaný elektromagnetický, tepelný a mechanický návrh takéhoto elektrického motora. V ďalšom kroku bude urobená optimalizácia celkového návrhu s

	cieľom dosiahnuť maximálnu hodnotu účinnosti použitím moderných numerických a softvérových optimalizačných metód. Výsledný optimalizovaný návrh bude overený simulačne alebo experimentálne. Táto práca bude prínosom pre rôzne odvetvia priemyslu alebo oblasti, kde je potrebné znižovať energetickú náročnosť spotreby elektrickej energie, hlavne v aplikáciách, ktorých pracovný cyklus je dlhodobý, resp. pre aplikácie, ktorých hlavným zdrojom elektrickej energie sú akumulátory elektrickej energie
doc. Ing. Marek Roch, PhD.	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: Adaptívne prediktívne riadenie vnútorného prostredia budov na báze strojového učenia a experimentálnej validácie v inteligentnej budove Anotácia dizertačnej práce: Dizertačná práca je zameraná na vývoj a experimentálnu validáciu adaptívneho prediktívneho riadenia vnútorného prostredia budov so zameraním na koordinované riadenie osvetlenia, tieniacich prvkov a HVAC systémov. Hlavným cieľom je návrh riadiaceho algoritmu využívajúceho modely strojového učenia (najmä neurónové siete) na krátkodobú predikciu správania vnútorného prostredia a optimalizáciu energetickej spotreby pri zachovaní normového a subjektívneho komfortu. Výskum bude realizovaný experimentálne v inteligentnej budove vybavenej komplexnou meracou sieťou. Očakávaným prínosom je nový metodický rámec pre prediktívne riadenie budov a preukázateľné zníženie energetickej náročnosti.
doc. Ing. Marek Roch, PhD. školiteľ špecialista doc. Ing. Pavol Makyš, PhD.	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: Analýza využitia spolupráce meničov distribuovanej výroby pri riešení porúch v distribučnej sústave Anotácia dizertačnej práce: 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 striedačov 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.
prof. Ing. Miroslav Gutten, PhD.	Forma štúdia: denná Názov dizertačnej práce: Diagnostika izolačných vlastností výkonových transformátorov Anotácia dizertačnej práce: 1. Prehľad diagnostiky transformátorov a analýza izolačných vlastností ich materiálov. 2. Návrh diagnostických kontaktných a bezkontaktných metód pre analýzu stavu výkonových transformátorov. 3. Overenie navrhnutých metód pri meraní izolačných vlastností materiálov výkonových transformátorov. 4. Návrh a realizácia meracieho a diagnostického systému.