

Témy diplomových prác pre akademický rok 2026/2027 pre študijný program elektrotechnické inžinierstvo – pre špecializácie

- **Elektroenergetika**
- **Elektrické pohony a trakcia**

1. Návrh meniča pre riadenie krokového motora

Vedúci ZP: Ing. Vladimír Vavrúš, PhD.

Anotácia:

Cieľom práce je navrhnúť a zostrojiť výkonový menič pre riadenie krokového motora. Menič bude umožňovať riadiť rýchlosť otáčania rôznych typov krokových motorov s napätím na fázu až do hodnoty 50V a s prúdom 10A. Riadiaci algoritmus by mal umožňovať zmenu spínacej logiky (unipolárna/bipolárna) a taktiež režim mikrokrokovania. K ovládaniu meniča bude slúžiť PC aplikácia, kde bude možné nastavovať rôzne parametre riadenia krokového motora. Funkčnosť meniča sa overí s reálnym motorom.

2. Návrh meniča pre 32b vývojové platformy

Vedúci ZP: Ing. Vladimír Vavrúš, PhD.

Anotácia:

Cieľom práce je návrh výkonového 3f meniča pre riadenie striedavých elektrických motorov. Výkonová časť bude nadimenzovaná na napájacie napätie až do 100 V a trvalý výstupný prúd meniča bude 20 A. Menič sa bude riadiť niektorou z vybraných riadiacich demonštračných súprav spoločnosti NXP. Menič bude obsahovať aj funkcie merania výstupných parametrov napätia a prúdu. SW meniča bude umožňovať riadenie najbežnejších elektrických motorov v otvorenej ako aj uzavretej rýchlostnej/polohovej slučke. K ovládaniu meniča bude slúžiť PC aplikácia, kde bude možné nastavovať rôzne parametre riadenia motorov. Funkčnosť meniča sa overí s reálnym motorom.

3. Nastaviteľný DC zdroj s napäťovým a prúdovým obmedzením a špeciálnymi funkciami

Vedúci ZP: Ing. Ľubomír Struharňanský, PhD.

Anotácia:

Práca sa bude zaoberať návrhom, realizáciou a otestovaním navrhovaného DC zdroja. Zdroj bude pracovať v režime napäťového a prúdového obmedzenia, ďalej bude tiež obsahovať aj špeciálny mód pre nastavenie výstupného napätia a prúdu na základe žiadanej teploty drôtu, ktorý bude slúžiť ako záťaž.

4. Riadenie asynchrónneho trakčného motora s uvažovaním zmien teploty vinutia

Vedúci ZP: Ing. Matěj Pácha, PhD.

Anotácia:

Cieľom práce je parametrizácia algoritmu riadenia trakčného motora na zmeny teploty vinutia pre dosiahnutie optimálneho využitia stroja.

5. Simulácia trakčného meniča

Vedúci ZP: Ing. Ľubomír Struharňanský, PhD.

Anotácia:

Cieľom diplomovej práce je vytvoriť matematický simulačný model reálneho meniča. Model sa navrhne v simulačných programoch a má slúžiť ako hlavná súčasť pre návrh a testovanie simulácií nových riadiacich algoritmov pred skúškami na reálnom zariadení. V závere práce sa vykoná porovnanie navrhnutého modelu s reálnou predlohou.

6. Návrh riadiaceho algoritmu elektrického auta s cieľom minimalizácie spotreby energie

Vedúci ZP: Ing. Vladimír Vavrúš, PhD.

Konzultant ZP: Ing. Lukáš Gorel, PhD.

Anotácia:

Cieľom práce je návrh riadiaceho algoritmu pre monopost elektrického auta, ktoré závodí v Shell Eco-marathon súťaži. Hlavným cieľom tejto súťaže je maximálne využitie energie určenej na pohon auta. Vo výsledku sa sleduje spotreba energie auta na jeden kilometer jazdy. Riadiaci algoritmus by mal na základe požiadaviek pilota, profilu trate a ďalších relevantných parametrov udržiavať trakčný elektromotor v oblasti s maximálnou účinnosťou. Algoritmus by mal disponovať viacerými jazdnými módmi pre pohon auta. Vybrané parametre jazdy budú zobrazované na displeji pilota a ukladané na záznamové médium pre následnú analýzu jazdy a optimalizáciu parametrov riadiaceho algoritmu.

7. Návrh automatickej regulácie budenia pre synchronný generátor

Vedúci ZP: Ing. Marián Tomašov, PhD.

Anotácia:

Na základe teoretického úvodu a prehľadu v praxi používaných systémov automatickej regulácie budenia je cieľom práce vytvoriť návrh takéhoto budenia pre synchronný generátor. Návrh by mal obsahovať podrobný popis princípov, náhradné schémy a nastavenie parametrov regulácie budenia. Vytvorený prototyp sa otestuje na skutočnom stroji a následne prebehne prípadné vyladenie regulácie. Návrh by mal byť upraviteľný aj pre synchronné generátory s rôznou škálou parametrov.

8. Vytvorenie digitálnej dvojčky sústrojenstva synchronného generátora a asynchronného motora

Vedúci ZP: Ing. Marián Tomašov, PhD.

Anotácia:

V teoretickej časti práce bude spracovaný úvod do problematiky modelovania točivých strojov a ich regulačných štruktúr. Predstavený bude koncept digitálnej dvojčky (Digital twin) ako aj prístupy k tejto problematike používané v praxi. Podrobne bude popísaný proces digitalizácie sústrojenstva spolu s metódami získavania potrebných parametrov. Presnosť výsledkov generovaných digitálnym dvojčatom sa porovnajú s výsledkami merania na fyzickom stroji. V závere budú zhodnotené obmedzenia a možné vylepšenia procesu vytvorenia digitálnej dvojčky.

9. Identifikácia parametrov pre dynamické modelovanie sústrojenstva turbína-generátor

Vedúci ZP: Ing. Vladimír Vavrúš, PhD.

Konzultant ZP: prof. Ing. Peter Braciník, PhD.

Anotácia:

Cieľom diplomovej práce je návrh metodiky a realizácia nástrojov pre identifikáciu parametrov potrebných pre dynamické modelovanie turbogenerátorového a hydrogenerátorového sústrojenstva z nameraných údajov. Pomocou vhodne zvolených metód a pri poznaní štruktúry regulačných obvodov, hraníc pre minimálne a maximálne hodnoty pre jednotlivé parametre a znalosti hodnôt niektorých parametrov bude potrebné navrhnuť spôsob, ktorý na základe nameraných charakteristík a odoziev sústrojenstva na rôzne prevádzkové stavy identifikuje zvyšné neznáme parametre regulačných obvodov

10. Využitie tepelnej zotrvačnosti budov ako formy krátkodobej akumulácie elektrickej energie

Vedúci ZP: doc. Ing. Marek Höger, PhD.

Anotácia:

Úlohou práce je vytvoriť tepelný model jednoduchej budovy vrátane modelu zdroja tepla/chladu a na vytvorenom modeli demonštrovať možnosti využitia tepelnej zotrvačnosti budovy ako formy akumulácie elektrickej energie, so zohľadnením požiadaviek používateľov budovy na tepelný komfort. Práca má za cieľ ukázať potenciál takéhoto riešenia, najmä v spolupráci s reverzibilnou klimatizáciou/tepelným čerpadlom a vytvoriť metodiku pre stanovenie dostupnej "kapacity" takéhoto zdroja.

11. Posúdenie možností prevádzkovania a využitia lokálnych zdrojov energie pre zdieľanie elektriny a agregáciu za účelom poskytovania podporných služieb

Vedúci ZP: prof. Ing. Peter Bracíník, PhD.

Konzultant ZP: Ing. Peter Rihák (ÚRSO)

Anotácia:

Cieľom diplomovej práce je identifikovať nástroje vhodné na riadenie lokálnych zdrojov; navrhnúť spôsob ich regulácie za účelom eliminácie negatívnych vplyvov na elektrizačnú sústavu a analyzovať možnosti využitia lokálneho zdroja ako agregovaného zdroja, či už dodávateľa alebo poskytovateľa podporných služieb. Výsledky by mali pomôcť pri návrhu legislatívy, ktorá by umožnila vstup lokálnych zdrojov na trh s podpornými službami.

12. Vytvorenie nástroja pre plánovanie údržby v jazyku Python

Vedúci ZP: prof. Ing. Peter Bracíník, PhD.

Anotácia:

Cieľom diplomovej práce je identifikovať parametre potrebné pre návrh optimalizačného programu pre plánovanie údržby NN a VN rozvodov priemyselného podniku, navrhnúť vhodný algoritmus pre optimalizáciu údržby s ohľadom na prevádzkovú a ekonomickú efektívnosť a oba tieto vstupy spojiť do realizácie jednoduchej aplikácie vytvorenej v jazyku Python.

13. Analýza profilov spotreby vybraných typov malých odberateľov

Vedúci ZP: doc. Ing. Marek Höger, PhD.

Anotácia:

Cieľom práce je analyzovať profily zaťaženia pre rôzne typy malých odberateľov (domácností) a určiť parametre, ktoré by umožňovali posúdiť vzájomnú podobnosť jednotlivých profilov zaťaženia a ich kategorizáciu do vybraných skupín. Úlohou študenta bude opísať problematiku spracovania a analýzy časových rád a spracovať prehľad existujúcich metód pre kategorizáciu priebehov spotreby. Študent následne dostane k dispozícii sadu nameraných profilových dát pre rôzne typy spotrebiteľov a tieto spracuje do konzistentného súboru dát. Takto získaný súbor dát následne vyhodnotí pomocou štatistických metód s cieľom identifikovať kľúčové parametre charakterizujúce jednotlivé typy odberateľov a na ich základe roztriedi jednotlivé profily zaťaženia do príslušných kategórií.

14. Vytvorenie SCADA systému pre laboratórny model elektrickej stanice

Vedúci ZP: doc. Ing. Marek Höger, PhD.

Anotácia:

Cieľom práce je vytvoriť funkčný SCADA systém pre laboratórny model elektrickej stanice VN vybavený reálnymi digitálnymi ochranami rady Relion 6. V prvom kroku študent opíše štruktúru a princíp fungovania SCADA aplikácií vo všeobecnosti, následne analyzuje samotný model elektrickej stanice a s ohľadom na zistené skutočnosti navrhne koncepciu jednoduchého SCADA systému pre monitorovanie a riadenie tohto systému. Navrhnutú koncepciu implementuje vo vhodnom vývojovom prostredí (napr. LabVIEW, platforma .NET, ...) a vytvorený systém integruje s existujúcim modelom elektrickej stanice.

15. Vytvorenie modelu nabíjania elektromobilov na DC nabíjacej stanici

Vedúci ZP: Ing. Matej Tkáč, PhD.

Anotácia:

Cieľom diplomovej práce bude vytvoriť simulačný model nabíjania elektromobilu, ktorý bude schopný reprezentovať priebeh nabíjania na rýchlych DC nabíjачích staniciach. V rámci práce bude úlohou študenta vytvorenie prehľadu o súčasných spôsoboch využívaných pre túto problematiku na základe, ktorých bude následne vytvárať vlastný simulačný model nabíjania. Vytvorený simulačný model bude následne otestovaný na zvolených modelových situáciách.

16. Vplyv kabelizácie vysokonapäťových sietí na tok jalového výkonu a možnosti jeho kompenzácie

Vedúci ZP: Ing. Pavel Stanko, PhD.

Anotácia:

Cieľom diplomovej práce je analyzovať vplyv rastúceho podielu káblových vedení vo vysokonapäťových distribučných sieťach na tok jalového výkonu. Práca sa zameriava na posúdenie vplyvu kabelizácie vysokonapäťových sietí na spoločný napájací bod, ktorý predstavuje rozhranie medzi sieťami vysokého a veľmi vysokého napätia. Súčasťou práce je zhodnotenie možností a návrh kompenzácie jalového výkonu.

17. Riadiaci systém modelu mikrosiete založený na platforme ESP32 a jazyku Python

Vedúci ZP: Ing. Marián Tomašov, PhD.

Konzultant ZP: prof. Ing. Peter Braciník, PhD.

Anotácia:

Úvod a teoretická časť sa budú zaoberať problematikou konceptu mikrosiete, jej topológiou, súčasťami a riadením mikrosiete. Na základe týchto informácií sa vypracuje návrh pre vytvorenie riadiaceho systému pre fyzický model mikrosiete. Hardvérová časť systému bude založená na platforme ESP32. Predstaví sa funkcionálna a limitácie tejto platformy pre dané použitie, navrhnu sa riešenia ako čo najefektívnejšie využiť ESP32 v kombinácii s inými hardwarovými súčiastkami. Softvérová časť sa spracuje vo vhodnej variante jazyka Python. Textová časť práce bude slúžiť ako technická dokumentácia k navrhnutému systému. Na základe funkčného prototypu sa zhodnotí vhodnosť platformy ESP32 pre zvolenú aplikáciu a načrtnú sa prípadné možnosti vylepšenia.

18. Využitie hybridných obnoviteľných zdrojov energie pre zásobovanie odľahlých priemyselných areálov elektrickou energiou

Vedúci ZP: Ing. Marek Roch, PhD.

Anotácia:

Diplomová práca sa zaoberá návrhom a analýzou systému zásobovania elektrickou energiou pre odľahlé priemyselné areály s využitím hybridných obnoviteľných zdrojov energie. Cieľom práce je navrhnúť energetický systém kombinujúci viacero obnoviteľných zdrojov, ako sú fotovoltické systémy, veterné elektrárne alebo iné dostupné zdroje, doplnené o systém akumulácie elektrickej energie. Obsah práce bude zameraný na analýzu energetických potrieb vybraného typu priemyselného objektu, návrh optimálnej konfigurácie zdrojov a posúdenie ich prevádzkových vlastností z hľadiska spoľahlivosti a stability dodávky elektrickej energie. Súčasťou práce je aj vyhodnotenie technických a energetických parametrov navrhovaného riešenia. Výsledkom diplomovej práce je návrh hybridného energetického systému, ktorý môže slúžiť ako alternatíva k napájaniu z verejnej distribučnej siete v odľahlých lokalitách.

19. Dátovo-riadený prívod spaľovacieho vzduchu v malom zdroji tepla na biomasu

Vedúci ZP: Ing. Nikola Čajová Kantová, PhD.

Anotácia:

Diplomová práca sa zameriava na návrh riadenia prívodu spaľovacieho vzduchu (pomocou ventilátora alebo vzduchovej klapky) v malom zdroji tepla na spaľovanie biomasy. Základom riadenia bude dátovo-riadená identifikácia stavu spaľovania (napríklad pomocou neurónových sietí), ktorá z nameraných prevádzkových veličín odhadne kvantitatívny indikátor kvality spaľovania využiteľný pre regulačné rozhodovanie. Na základe odhadnutého stavu bude navrhnutá regulačná štruktúra so zohľadnením obmedzení aktuátorov, oneskorení procesu a bezpečnostných režimov. Súčasťou riešenia bude aj návrh integračnej platformy potrebnej pre realizáciu riadenia v reálnom čase. Navrhnuté riešenie bude overené na experimentálnych dátach alebo na skúšobnom zariadení a porovnané so stavom bez riadenia prívodu vzduchu z hľadiska stability procesu a vybraných prevádzkových a emisných parametrov.

20. Komplexný návrh a realizácia batériového úložiska s inteligentným monitorovaním

Vedúci ZP: doc. Ing. Marek Roch, PhD.

Anotácia:

Diplomová práca sa zaoberá komplexným návrhom a realizáciou batériového úložiska elektrickej energie určeného pre aplikácie v energetických systémoch. Cieľom práce je navrhnúť a fyzicky zostaviť batériový

pack na základe vhodného výberu batériových článkov a ich elektrických a prevádzkových parametrov. Práca sa ďalej zameriava na implementáciu a konfiguráciu systému správy batérií (BMS), ktorý zabezpečuje bezpečnú a spoľahlivú prevádzku batériového úložiska, vrátane merania a vyhodnocovania základných prevádzkových veličín. Súčasťou práce je aj vývoj webovej aplikácie umožňujúcej vzdialené monitorovanie a vizualizáciu dát z batériového systému v reálnom čase. Výsledkom diplomovej práce je funkčné batériové úložisko doplnené o softvérové riešenie, ktoré umožňuje sledovanie jeho stavu a prevádzkových parametrov a ktoré je možné využiť v praktických energetických aplikáciách.

21. Simulácia a analýza prevádzkových stavov na neutrálnom poli medzi rôznymi trakčnými napájacími sústavami

Vedúci ZP: Ing. Michal Reguľa, PhD.

Anotácia:

Práca sa zameriava na simuláciu a analýzu prevádzkových stavov na neutrálnom poli medzi rôznymi trakčnými napájacími sústavami v železničnej doprave. Cieľom je modelovať správanie sa elektrických veličín pri prechode hnacích vozidiel cez neutrálne pole a vyhodnotiť vplyv rôznych prevádzkových podmienok na stabilitu a bezpečnosť prevádzky. Simulácia umožní identifikovať kritické stavy, optimalizovať prevádzkové postupy a prispieť k zvyšovaniu spoľahlivosti trakčného napájania.

22. Dielektrická spektroskopia starnutia 2K polyuretánov

Vedúci ZP: prof. Ing. Jozef Kúdelčík, PhD.

Anotácia:

Práca sa zameriava na štúdium procesu starnutia dvojkomponentných (2K) eco-friendly polyuretánových materiálov používaných v elektrotechnických aplikáciách pomocou metódy dielektrickej spektroskopie. Cieľom práce je analyzovať zmeny dielektrických vlastností polyuretánov v závislosti od času a podmienok starnutia, ako sú teplota a vlhkosť prostredia, UV žiarenie. Teoretická časť poskytuje prehľad mechanizmov degradácie polymérnych materiálov a princípov diagnostiky izolačných systémov. Experimentálna časť je zameraná na prípravu vzoriek, realizáciu urýchlených starnúcich testov a meranie frekvenčných závislostí permitivity a dielektrických strát a prierného napätia. Získané výsledky budú slúžiť na hodnotenie stability a optimalizácie nových eco-friendly materiálov na báze alifatických diizokyanátov a ich vhodnosti pre dlhodobé elektroizolačné použitie

23. Možnosti využitia bio-plnív v moderných vysokonapäťových izolačných systémoch

Vedúci ZP: Ing. Štefan Hardoň, PhD.

Anotácia:

Diplomová práca sa zameriava na výskum možností zvýšenia environmentálnej udržateľnosti vysokonapäťových izolačných systémov prostredníctvom aplikácie bio-pôvodných a organických plnív do dvojkomponentných polyuretánových zalievacích hmôt. Ako základná matrica budú použité priemyselné zalievacie systémy od spoločnosti VUKI, ktoré sú určené pre elektrotechnické a energetické aplikácie

24. Analýza a modelovanie tepelnej vodivosti polyuretánových nanokompozitov

Vedúci ZP: Ing. Marián Janek, PhD.

Anotácia:

Diplomová práca nadväzuje na problematiku polyuretánových kompozitov plnených nanočasticami. Ťažisko práce spočíva v korelácii experimentálnych dát s teoretickými modelmi. Práca zahŕňa prípravu vzoriek, ale primárne sa sústreďuje na matematický opis a predikciu tepelnoizolačných vlastností v závislosti od štruktúry plniva.

25. Dobudovanie modelu elektrickej stanice VN

Vedúci ZP: doc. Ing. Marek Höger, PhD.

Anotácia:

Cieľom práce je dobudovanie existujúceho modelu elektrickej stanice VN tak, aby bol plne využiteľný pri výučbe. Model pôvodne pozostával z jedného reálneho rozvádzača VN a piatich simulovaných vývodových polí. V súčasnosti je k dispozícii ďalší reálny rozvádzač rady UniGear a dve vzorky reálnych

výkonových vypínačov. Úlohou diplomovej práce je integrovať tento dodatočný hardvér do existujúceho modelu, upraviť existujúce zapojenie riadiacich a signalizačných obvodov tak, aby bola možná spolupráca s novým hardvérom, navrhnuť a dokončiť systém pomocného napájania a informačno-komunikačný systém modelu a otestovať funkčnosť modelu ako celku.