

A1 OBRTNE ELEKTRIČNE MAŠINE

1. Razvoj konstrukcije električnih mašina i iskustva u eksploataciji
 - Trendovi u tehnici hlađenja i u tehnologiji materijala, povećanje stepena iskorišćenja i nove električne obrtne mašine
 - Superprovodljivost i konstrukcije novih mašina i njihova primena
 - Trendovi u razvoju novih konstrukcija u cilju rešavanja opšte poznatih problema
2. Životni vek, procena rizika kvara i sredstva (alati) za upravljanje životnim vekom i ocenom rizika
 - Rekonstrukcija, povećanje snage, povećanje stepena iskorišćenja, povećanje pouzdanosti
 - Metode procene životnog veka i troškova životnog veka
 - Održavanje prema stanju / riziku
 - Analiza otkaza (kvara), predviđanje i prevencija kvarova
 - Ispitivanje, monitoring i dijagnostika
3. Mašine za distribuiranu proizvodnju električne energije i za obnovljive izvore energije (vetrogeneratori, mikro turbine, snaga morskih talasa, kapsulni hidrogeneratori...)
 - Konstrukcija, razvoj i iskustva u eksploataciji i održavanju
 - Step en iskorišćenja, karakteristike i iskustva u vezi pouzdanosti. Uticaj okoline na ovakve mašine
 - Upravljanje, regulacija i zaštita mašina za distribuiranu proizvodnju i za obnovljive izvore
 - Budući trendovi u razvoju mašina za distribuiranu proizvodnju i za obnovljive izvore

A2 TRANSFORMATORI

1. Pouzdanost transformatora, tehnički, ekonomski i strateški aspekti
 - tehnička i ekonomska razmatranja za specifikaciju i konstrukciju;
 - dinamičko opterećivanje i preopterećenje;
 - efekti starenja, naprezanja, održavanja (remonta);
 - skupljanje podataka, monitoring...
2. Nova dostignuća u istraživanju el. tranzijenta na karakteristike transformatora (Eventualni Panel sa STK B4 i STK C4)
 - komutacioni udari, energetska elektronika;

- iskustva sa GIC procesima;
- uticaj na izolacioni sistem;
- tehnike ispitivanja i standardi;
- merenja i tehnike ublažavanja.

3. Održavanje transformatora na terenu, revitalizacija i rekonstrukcija
 - operacije sa malim troškovima kao što su filtriranje, degazacija ulja, sušenje,...
 - kompletna obnova namotaja (čišćenje, ponovno pritezanje,) regeneracija ulja, .. uključujući i modifikaciju rashladnog sistema i druge opreme.
4. Nove tehnologije i metode u konstrukciji, eksploataciji i praćenju energetskih i mernih transformatora i transformatora pomerača faze

A3 VISOKONAPONSKA OPREMA

1. Razvoj opreme visokog napona
2. Problemi korišćenja opreme visokog napona
3. Održavanje opreme visokog napona
4. Postupci ispitivanja opreme visokog napona
5. Primena novih tehnologija sa naglaskom na nekonvencionalne merne transformatore

B1 KABLOVI

1. Konstrukcija kablova, materijali i tehnologija
2. Integracioni energetsko-optički kablovski vodovi
3. Kablovski pribor i polaganje kablova
4. Eksploatacija kablova i kablovske mreže
5. Standardizacija

B2 NADZEMNI VODOVI

1. Usavršavanje geografsko-geodetskih informacija i gazdovanje (asset management) nadzemnim vodovima
 - Usavršene informacione tehnologije primenjene na projektovanje, izgradnju i pogon nadzemnih vodova
 - Načini za objedinjavanje, procesuiranje i stvaranje baze podataka o postojećim vodovima (lasersko snimanje i snimanje iz vazduha, snimanje vegetacije, GPS dijagnostika i alati i instrumenti za monitoring, odnosno praćenje ponašanja nadzemnih vodova u pogonu)
 - Ekonomski aspekti i procena prednosti ovih tehnologija

2. Projektovanje nadzemnih vodova: Poređenje probablističkih i determinističkih metoda
 - Prednosti i mane ovih metoda, kako sa aspekta novih, tako i sa aspekta vodova koji se revitalizuju
 - Prikupljanje i statistička obrada meteoroloških podataka za probablistički način projektovanja
 - Metode za utvrđivanje pouzdanosti naših vodova prema propisu i standardu
 - Unapređenje u standardizaciji propisa za projektovanje; ekonomski aspekti
 - Uklapanje u okolinu, kako novih, tako i vodova koji se revitalizuju
3. Nove komponente i novi alati, instrumenti i metode za utvrđivanje stanja nadzemnih vodova
 - Nove komponente i materijali
 - Tehno-ekonomsko obrazloženje za izgradnju novih i revitalizaciju postojećih nadzemnih vodova
 - Novi dijagnostički alati, instrumenti i metode za procenu očekivanog životnog veka i rizika
 - Strategije za održavanje komponenti u pogonu

B3 POSTROJENJA

1. Revitalizacija, održavanje, proširenje kapaciteta i optimizacija postrojenja u izgradnji i eksploataciji.
2. Specifična i inovirana projektantska rešenja, koncepti i funkcije.
3. Pouzdanost i sigurnost postrojenja.
4. Specifičnosti rešenja i pogona u uslovima tržišta i distribuirane proizvodnje električne energije.
5. Minimizacija uticaja postrojenja na životnu sredinu.

B4 HVDC I ENERGETSKA ELEKTRONIKA

1. Prenos jednosmernom strujom (HVDC) i fleksibilni sistemi naizmenične struje (FACTS)
 - studije pogodnosti primene,
 - nove primene i projekti, uključujući povezanost sa okolinom,
 - upravljanje i komunikacija,
 - iskustva iz pogona.
2. Primena energetske elektronike i inovacije u novim oblastima
 - distribuirani sistemi,*
 - kvalitet električne energije (uticaj energetskih pretvarača),
 - distribuirana proizvodnja i primena pretvarača (elektrane na vetar, solarne

elektrane, mikro i mini hidroelektrane, elektrane na biogas i biomasu)*

3. Sistemi energetske elektronike
 - sistemi za besprekidno napajanje transformatorskih stanica, elektrana i dispečerskih centara,
 - energetske pretvarači i regulatori za elektroprivredna postrojenja,
 - statički kompenzatori,
 - koncepcija, realizacija i ispitivanje opreme energetske elektronike, uključujući upravljanje i zaštitu
 - upotreba energetskih pretvarača na srednjenaponskim nivoima,
 - primena energetske elektronike u smanjenju ekološkog uticaja energetskih objekata.

B5 ZAŠTITA I AUTOMATIZACIJA

1. Primena i korist upotrebe informacionih tehnologija (IT) u automatizaciji postrojenja, zaštiti i lokalnom upravljanju.
 - Primena i korist u nadzoru, operativno planiranje, planiranje održavanja, faktori upravljanja;
 - Kvalitet informacija: sigurnost, tačnost / validnost, pravovremenost, brzina akvizicije;
 - Primena i iskustva sa Internet / intranet i WEB aplikacijama za zaštitu i automatiku postrojenja;
 - Publikovani standardi u oblasti automatizacije, zaštite i nadzora: sadašnja situacija i iskustva, očekivanja i granice, perspektive IEC 61850
 - Protokol IEC 61850 u zaštiti i automatici
 - ✓ Iskustva korisnika i proizvođača
 - ✓ Tehnički zahtevi
 - ✓ Strategija prelaska na novu tehnologiju
 - ✓ Integracija i testiranje sistema
 - ✓ Praksa kod kupovine sistema: odgovornosti kod sistema nabavljenog od više proizvođača / ili sistem integratora
 - ✓ Izodjenje projekta: implementacija, alati, prejemna ispitivanja
 - ✓ Eksploatacija sistema i obuka korisnika
2. Potrebe za softverskim alatima u oblasti zaštite, upravljanja i razvoj: aplikacija, baze podataka, ispitivanje / sertifikacija
 - Baza podataka za višekorisnički pristup, korisnički interfejs, veza sa drugim bazama;
 - Alati za podešavanje radnih parametara relejne zaštite i interakcija sa elementima elektroenergetskog sistema;
 - Alati za podešavanje radnih parametara vezanih za rad ispitne opreme;
 - Korisničko uputstvo za održavanje upravljačko zaštitne opreme u toku eksploatacije.

* U saradnji sa STK A1 i STK C6

3. Novorazvijeni algoritmi za uređaje relejne zaštite. Matematički modeli i softveri za proračun parametara za podešavanje relejne zaštite ili efekata u EES bitnih za njihov rad.
 4. Savremeni uređaji za zaštitu, lokalno upravljanje i merenje. Realizacija savremenih domaćih i / ili inostranih rešenja, metode ispitivanja i ocena kvaliteta, tipska i komadna ispitivanja.
 5. Analiza rada postojećih uređaja za zaštitu, lokalno upravljanje i merenje. Predlozi za poboljšanje njihovog rada, bazirani na eksploatacionim iskustvima ili analizi važnijih pogonskih događaja u EES. Kriterijumi za zamenu ili rekonstrukciju.
 - Uloga zaštitnih sistema i lokalne automatike postrojenja kod većih poremećaja:
 - Novi pristupi lokalnim zaštitnim i upravljačkim sistemima radi minimizacije uticaja većih poremećaja
 - ✓ sprečavanje kaskadnog isključenja
 - ✓ rasterećenje snage, ostrvski rad
 - ✓ automatsko ponovno uključenje
 - Metode za očuvanje celovitosti i sigurnost sistema tokom većih
 - ✓ Postupci za očuvanje stabilnosti sistema
 - ✓ Šeme sistemskih zaštita
 - ✓ Iskustva kod restauracija sistema
- Procene sa stanovišta perspektiva sistema,
 - Uticaji izazvani gubicima u prenosu i distribuciji
 - Troškovi i dobiti; kriterijumi vrednovanja
 - Značaj propisanih ograničenja za velika i mala postrojenja,
 - Potencijalni uticaji na troškove i trgovinu zelenih sertifikata
2. Ekonomske posledice povećanih ograničenja u pogledu zaštite životne sredine na projektovanje i rad energetskih sistema:
 - Prilazi koje su usvojeli nadležni i regulativni delovi energetskog sektora
 - Očekivani troškovi usaglašavanja sa novim propisima
 - Uticaj sektorske organizovanosti; nepovezana u odnosu na vertikalno integrisana preduzeća
 - Promene u prilazima sistemima planiranja i rada; metodologije.

C4 TEHNIČKE PERFORMANSE EES

1. Prenaponi i zaštita od njih,
2. Uticaj monitoringa i dijagnostike na tehničke performanse elektroenergetskog sistema,
3. Elektromagnetska kompatibilnost i elektromagnetska polja,
4. Kvalitet električne energije (viši harmonici, fluktuacije napona, naponske nesimetrije, regulativa, kvalitet u deregulisanim uslovima rada elektroenergetskog sistema).

C5 TRŽIŠTE ELEKTRIČNE ENERGIJE I DEREGULACIJA

1. Modeli tržišta – komparativna analiza mogućih modela za Srbiju i Crnu Goru, vremenski plan implementacije, harmonizacija sa regionalnim tržištem električne energije; otvaranje tržišta električne energije na veliko i na malo.
2. Usklađivanje planova razvoja pojedinih elektroenergetskih delatnosti; odgovornosti i obaveze elektroenergetskih subjekata po pitanju sigurnosti snabdevanja; ekonomskofinansijski podsticaji za izgradnju elektroenergetskih objekata.
3. Uloga Regulatora i regulative u tržišnom okruženju; određivanje cena regulisanih delatnosti; pokazatelji kvaliteta u isporuci električne energije.
4. Praktična rešenja u otvaranju tržišta električne energije – regulisanje zagušenja u mreži, dodeljivanje prenosnih kapaciteta, balansi mehanizmi, tržište sistemskih usluga, realizacija otvaranja tržišta za kvalifikovane potrošače vezane na distributivnu mrežu.

C1 EKONOMIJA I RAZVOJ EES

1. Regulatorni okvir, pouzdanost mreže i sigurnost snabdevanja.
2. Revitalizacija kao uslov sigurnosti funkcionisanja EES.
3. Strategije razvoja i kapitalne investicije.

C2 UPRAVLJANJE I EKSPLOATACIJA EES

1. Razvoj operativnih sigurnosnih standarda/mrežnih kodeksa saglasno povećanoj pažnji za kritične tehničke neispravnosti i fizičkim ili elektronskim smetnjama
2. Uvođenje novih tehnologija za detekciju i ublažavanje kritičnih stanja sistema
3. Sposobnost upravljačkih centara da funkcionišu u slučaju vanrednih i akutnih poremećaja, koji obuhvataju veliki broj operatora i drugih učesnika
4. Aktuelni problemi upravljanja i eksploatacije EES Srbije i Crne Gore

C3 PERFORMANSE SISTEMA ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

1. Lokalni i globalni uticaji na životnu sredinu centralizovanih u odnosu na uticaje distribuiranih proizvodnih sistema:

1. Sistemi u radu sa distribuiranim izvorima (DER) ili obnovljivim izvorima energije (RES)
 - Povezivanje i interakcija
 - DER/RES raspoloživost i sistemska pouzdanost
 - Doprinos distributivnih mreža sa integrisanim DER/RES, radu energetskih sistema
 - zahtevi informacionim i komunikacionim sistemima namenjenim DER/RES agregaciji i upravljanju
 - Nove regulatorne potrebe i njihovi efekti
2. Upravljanje potrebama (DM) i odgovori na potrebe (DR)
 - DM i DR kao kapaciteti i izvori energije
 - Distribuirana proizvodnja kao opcija DM i DR
 - Uloga, potreba i pristup operatera distributivnog sistema u implementaciji DM&R projekata
 - Uloga regulatora
3. Inovativni distributivni sistemi koji izlaze u susret realizaciji DER
 - Aktivne distributivne mreže
 - Mikromreže
 - Virtuelne elektrane

Legenda:

DER - Dispersed Energy Resources
RER - Renewable Energy Resources
DM - Demand Management
DR - Demand Response

D1 MATERIJALI I SAVREMENE TEHNOLOGIJE

Dijagnostika karakteristika elektrotehničkih materijala,

1. Stabilnost karakteristika elektrotehničkih materijala i komponenti u uslovima eksploatacije
2. Novi tehnološki postupci izrade elektrotehničkih materijala i komponenti
3. Merenja parcijalnih pražnjenja nekonvekcionalnim sistemima
4. Materijali u naprednim tehnologijama
5. Materijali visokih karakteristika i novi materijali za izuzetne radne uslove

1. Razvoj i iskustva u sistemima daljinskog upravljanja, hijerarhijski sistemi daljinskog upravljanja u EES. Zahtevi za performanse, projektovanje sistema daljinskog upravljanja, primeri izgrađenih sistema počev od planiranja do procedura prijemnih ispitivanja. Komunikacioni protokoli i modeliranje servisa i podataka. Održavanje sistema daljinskog upravljanja (hardver i softver). Karakteristike uređaja sa stanovišta održavanja i organizacije održavanja (instrumenti, procedure, statistika, daljinska dijagnostika, upravljanje održavanjem i sl.). Obezbeđenje pouzdanosti rada sistema daljinskog upravljanja. Prenos signala daljinske zaštite.
2. Korišćenje internet tehnologija u telekomunikacionim i informacionim sistemima elektroprivrede. Postojeća iskustva zasnovana na cost benefit analizama.
3. Novi IT aspekti u centrima upravljanja u okruženju deregulisane i tržišno orjentisane elektroprivrede
 - Konfigurisanje podataka počev od kolektiranja do razmene sa eksternim partnerima
 - Aspekti sigurnosti, podaci, transakcije, back-up koncepti
 - Koegzistencija real-time i non-real-time aplikacija
 - Novi tehnički razvoji, web bazirana SCADA, IP, distributivne baze podataka, veštačka inteligencija, ekspertski sistemi
4. Razvoj i izgradnja telekomunikacionog sistema elektroprivrede:
 - Planiranje, projektovanje i izgradnja TK mreže prenosa elektroprivrede
 - ✓ Digitalni sistemi prenosa (kablovski sistemi, usmerene radio relejne veze, VF veze po vodovima visokog napona,...)
 - ✓ Optički kablovi (OPGW, ADSS, podzemni, ...)
 - ✓ Nadgledanje i upravljanje telekomunikacionim mrežama
 - Planiranje, projektovanje i izgradnja funkcionalnih mreža elektroprivrede sa elementima mreže (telefonska mreža, mreža za prenos poslovnih podataka, mreže mobilnih radio veza, mreža za prenos signala distatne zaštite...)
 - Mogućnosti formiranja i stepen integracije funkcionalnih mreža (govor, podaci...)
 - Održavanje i obezbeđenje kvaliteta postojećeg TK sistema
 - Strategije ulaska elektroprivrednih kompanija na deregulisano telekomunikaciono tržište