

Otázky a okruhy problematiky pro přípravu na státní závěrečnou zkoušku z oboru EE v navazujícím magisterském programu strukturovaného studia na FEL ZČU v ak. r. 2009/2010

211209 – Št. Rusňák

Soubor obsahuje tématické okruhy a otázky z problematiky tří předmětů státní závěrečné zkoušky v oboru EE:

KEE/SNVEE Výroba elektrické energie
KEE/SNREE Rozvod elektrické energie
KEE/SNUUE Užití elektrické energie

KEE/SNVEE Výroba elektrické energie

1. Principy transformace primárních zdrojů na elektřinu, jednotlivé typy elektráren, transformační řetězce, hodnocení energetických řetězců (účinnosti).
2. Tepelné elektrárny - bloková schémata, principy přeměny energie realizované v tepelných elektrárnách, vlastnosti pracovních látek tepelných oběhů, tepelné zdroje (kotle, reaktory). Popis základních okruhů.
3. Tepelné oběhy - Carnotův, Rankine-Clausiusův, Braytonův (plynový). T-s, i-s, p-v diagramy pracovní látky. Porovnání účinnosti jednotlivých částí výroby páry v tepelné elektrárně.
4. Výpočet tepelného schématu klasické tepelné elektrárny. Stanovení potřebného množství paliva a dalších provozních látek, požadavky na kvalitu a způsoby úpravy provozních látek. Výpočet účinnosti tepelné elektrárny a možnosti jejího zvyšování.
5. Spotřební charakteristiky elektrárenských bloků a jejich využití pro hospodárné rozdělování výkonu mezi více zdrojů.
6. Kombinované oběhy (paroplynové), kombinovaná výroba elektřiny a tepla (KVET), stanovení účinnosti.
7. Jaderné elektrárny, tepelné blokové schéma 1, 2 a 3 okruhové JE. Způsob uvolnění tepla v jaderném reaktoru. Základní typy a uspořádání jaderných reaktorů. Konstrukční prvky jaderného reaktoru, palivo, moderátor, chladivo.
8. Provoz jaderného bloku včetně spouštění, odstavení, přechodných a havarijních režimů.
9. Obnovitelné zdroje energie – přehled, základní principy využití.
10. Vodní elektrárny, soustrojí pro vodní elektrárny, typy turbin. Teoretický výkon vodního díla.
11. Spouštění, regulace, odstavení a řízení tepelných elektrárenských bloků. Regulace frekvence a předávaných výkonů, regulace napětí a jalových výkonů v elektrizační soustavě.
12. Vyvedení elektrického výkonu do ES a zajištění vlastní spotřeby elektrárny. Základní požadavky na zajištění vlastní spotřeby v tepelných elektrárnách při všech provozních i mimořádných režimech. Tvorba schématu vlastní spotřeby, základní typy zapojení zdrojů a spotřeby elektrické energie. Zapínání rezervních zdrojů, systémy zajištění napájení vlastní spotřeby.
13. Charakteristiky pohonů technologických zařízení ve vlastní spotřebě elektrárny. Napěťové a proudové poměry při spouštění, provozu a samonajíždění elektromotorů v napájecím systému vlastní spotřeby. Stanovení a kontrola velikosti výkonu napájecích zdrojů vlastní

spotřeby. Momentové charakteristiky pohonů V.S. Doba rozběhu pohonů V.S. a kontrola příslušného oteplení.

14. Synchronní alternátory, jejich chlazení, diagramy proudového a výkonového zatížení, mezní stavy dovoleného zatěžování, budicí a odbuzovací systémy, najíždění a fázování, provoz v asynchronním chodu.
15. Poruchové stavy (zemní spojení a zkratky) ve strojích a zařízeních elektráren. Vliv nesymetrických poruch. Návrh a dimenzování zařízení podle účinků zkratových proudů. Systémy chránění a zabezpečení strojů a zařízení elektráren.

KEE/SNREE Rozvod elektrické energie

1. Charakteristika ES ČR z hlediska způsobu řešení sítí na různých úrovních napětí, normalizovaná řada napětí. Dělení sítí (porovnání vlastností, výhody – nevýhody) z hlediska funkce, provedení (venkovní, vnitřní), uspořádání zapojení (konstrukce, provoz), zapojení uzlu transformátoru.
2. Tvorba náhradního schématu ES – předpoklady, postup. Pasivní parametry vedení, transformátorů, tlumivek, kondenzátorů, zdrojů, spotřebičů a jejich respektování při výpočtech.
3. Napěťové, proudové a výkonové poměry na vedení v souměrném ustáleném stavu. Metody řešení. Využití náhradních dvojbranů, fázorové diagramy. Zvláštní provozní stavy (přenos přirozeného výkonu, stav nakrátko, naprázdno – Ferantiho jev).
4. Matematická formulace ustáleného chodu ES pomocí metody uzlových napětí. Uzlová admitanční a impedanční matice – způsob sestavení, výhody a nevýhody využití ve výpočtech, sítě spojené transformátory (respektování převodu v admitanční matici). Rovnice chodu soustavy ve výkonovém tvaru. Řešení chodu soustavy s využitím iteračních metod (Newton-Raphsonovy, Gauss-Seidlový).
5. Matematická formulace ustáleného chodu ES v nesouměrném stavu. Rozklad nesouměrné soustavy trojfázových veličin na souměrné složky. Příčná a podélná nesouměrnost. Zjednodušený výpočet zkratových proudů.
6. Elektrické stanice, jejich funkce v ES. Navrhování elektrického rozvodného zařízení, schémata, přístroje, konstrukční řešení.
7. Řídicí systémy v přenosu a rozvodu elektrické energie. Dispečerské řízení. Řízení provozu elektrických stanic.
8. Spolehlivost energetických systémů – základní pojmy, stanovení spolehlivosti obnovovaných a neobnovovaných prvků. Markovovy procesy, výpočet spolehlivosti jednoduchých sítí a elektrických stanic.
9. Vypínací proces ve střídavém elektrickém obvodu, charakteristické pojmy, intervaly časového členění. Vypínání svorkových zkratů. Vypínání blízkých zkratů.
10. Vypínání malých induktivních proudů - vznik a velikost přepětí, druhy vypínačů a jejich vliv na přepětí, způsoby omezování přepětí. Vypínání kapacitních proudů, vznik a velikost přepětí, kritérium bezprůrazového vypínání, druhy vypínačů a jejich vliv na přepětí, způsoby omezování přepětí.
11. Vypínače vakuové, vypínače s plynem SF₆ (provedení, provozní vlastnosti).
12. Dielektrické vlastnosti izolantů. Výboje v plynech, el. pevnost plynů, koróna, jiskra, oblouk, izolační vzdálenost ve vzduchu. Mechanismy průrazu tuhých dielektrik, elektrický průraz, částečné výboje, tepelný průraz. Elektrická pevnost kapalných dielektrik. Výboje ve vzduchu a v oleji podél pevného izolantu.

13. Přepětí a koordinace izolace. Principy vzniku spínacího přepětí. Atmosférické přepětí a ochrana proti němu. Základní principy koordinace izolace. Svodiče přepětí.
14. Izolační konstrukční prvky v technice vysokých napětí. Izolátory pro venkovní vedení VN a VVN, izolátorový řetězec. Podpěrky. Průchodky bez řízení el. pole, kondenzátorové průchodky. Problematika namáhání vinutí rázovým napětím.
15. Zkoušení v technice vysokých napětí. Principy zkoušení střídavým napětím. Principy zkoušení rázovým napětím. Diagnostika vysokonapěťových zařízení.

KEE/SNUEE Užití elektrické energie

1. Navrhování elektrických vedení (venkovních, vnitřních) z hlediska mechanických a elektrických vlastností. Základní kritéria pro dimenzování průřezu vodičů (návrh, kontroly).
2. Navrhování transformátorů z hlediska jejich výkonu a počtu, spojování do paralelního chodu. hospodárné rozdělování výkonu na transformátory. Regulace napětí pomocí transformátorů (princip regulace, regulace pod zatížením a bez zatížení, regulační rozsahy transformátorů).
3. Kompenzace účinnů v průmyslových provozech, princip kompenzace, přínosy, druhy kompenzace (individuální, skupinová, centrální), stanovení potřebného kompenzačního výkonu, kompenzační prostředky a jejich použití, možnosti omezení odběru jalové energie bez instalace kompenzačních prostředků.
4. Kvalita elektrické energie, základní charakteristiky napájecího napětí (velikost a odchylky napětí, kolísání napětí, nesymetrie napětí, poklesy napětí, vyšší harmonické) a jejich vliv na chod sítě a na připojená zařízení, zpětné vlivy zařízení na napájecí síť a možnosti jejich eliminace.
5. Plazma, třídění, Sahova rovnice, energetická bilance, stacionární oblouk. Elektrický dynamický oblouk, časová konstanta oblouku.
6. Vypínací proces ve stejnosměrném elektrickém obvodu - časové intervaly a prostorové intervaly.
7. Elektromagnety - návrh, charakteristiky (rychlé elektromagnety).
8. EMC elektrických zařízení, principy měření úrovně elektromagnetického rušení. Zkoušky odolnosti proti elektromagnetickému rušení, principy, přehled.
9. Přeměny elektrické energie v užitečné teplo, principy, přednosti, význam.
10. Teorie a aplikace indukčního ohřevu.
11. Aplikace fyzikálních zákonů přenosu tepla. Tepelné čerpadlo – princip, druhy.
12. Zvyšování účinnosti elektrotepelných zařízení. Zpětné vlivy na napájecí síť, vliv na pracovní a životní prostředí.
13. Způsoby a účinnost výroby světla, světelné pole a jeho charakteristiky. Denní, sdružené a umělé osvětlení.
14. Osvětlovací prostředky, osvětlovací soustavy, kvalitativní parametry.
15. Výpočtové metody, integrální charakteristiky ve světelném poli různých zdrojů, návrh osvětlovací soustavy.

xxx
xxxxxxxxx