

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. 2016/17

Soubor obsahuje tematické 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. Obnovitelné zdroje energie – přehled, základní principy využití. Nasazení těchto zdrojů při pokrývání denního diagramu zatížení, vliv na řízení ES.
9. Vodní elektrárny, soustrojí pro vodní elektrárny, typy turbin. Teoretický výkon vodního díla.
10. Spouštění, regulace, odstavování a řízení tepelných elektrárenských bloků. Regulace frekvence a předávaných výkonů, regulace napětí a jalových výkonů v elektrizační soustavě.
11. 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.
12. 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.

13. Synchronní alternátory, jejich chlazení, diagramy proudového a výkonového zatížení, mezní stavy dovoleného zatěžování, budicí a odbuzovací systémy, najíždění a fázování, provoz v asynchronním chodu.
14. Poruchové stavy (zemní spojení a zkrat) 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-Seidlovy).
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. Elektrické ochrany – princip, použití, nastavení. Hlavní a záložní ochrany. Přístrojové transformátory proudu a napětí.
10. Detekce a lokalizace zemních poruch. Napěťové a proudové poměry v síti se zemním spojením. Princip detekce 1f zemní poruchy v sítích s přímým, izolovaným a nepřímo uzemněným uzlem. Určení vývodu se ZS, vymezení místa poruchy.
11. 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.
12. Přepětí a koordinace izolace. Principy vzniku spínacího přepětí. Atmosférické přepětí a ochrana proti němu. Základní principy koordinace izolace. Svodiče přepětí.
13. 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.

14. Zkoušení v technice vysokých napětí. Principy zkoušení střídavým napětím. Principy zkoušení rázovým napětím. Diagnostika vysokonapětových 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 účinníků 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, harmonická napětí) a jejich vliv na chod sítě a na připojená zařízení, zpětné vlivy zařízení na napájecí síť a možnosti jejich eliminace.
5. Vypínací proces ve stejnosměrném elektrickém obvodu - časové intervaly a prostorové intervaly.
6. Druhy vypínačů (provedení, provozní vlastnosti), a jejich vliv na přepětí, způsoby omezování přepětí. Vypínání malých induktivních proudů. Vypínání kapacitních proudů. Kritérium bezprůrazového vypínání.
7. EMC elektrických zařízení, principy měření úrovně elektromagnetického rušení. Zkoušky odolnosti proti elektromagnetickému rušení, principy, přehled.
8. Přeměny elektrické energie v užitečné teplo, principy, přednosti, význam.
9. Teorie a aplikace indukčního ohřevu.
10. Aplikace fyzikálních zákonů sdílení tepla. Tepelné veličiny a jejich měření.
11. Zvyšování účinnosti elektrotepelných zařízení. Zpětné vlivy na napájecí síť, vliv na pracovní a životní prostředí.
12. Způsoby a účinnost výroby světla, světelné pole a jeho charakteristiky. Denní, sdružené a umělé osvětlení.
13. Osvětlovací prostředky, osvětlovací soustavy, kvalitativní parametry.
14. Výpočtové metody, integrální charakteristiky ve světelném poli různých zdrojů, návrh osvětlovací soustavy.

xxx
xxxxxxxxx
xxx