

Otázky a okruhy problematiky pro přípravu na státní závěrečnou zkoušku z oboru AE, AEK v navazujícím magisterském programu strukturovaného studia na FEL ZČU v ak. r. 2016/17

Soubor obsahuje tematické okruhy a otázky z problematiky dvou předmětů státní závěrečné zkoušky v oboru AE:

KEE/SNELT Elektrotechnika

Druhý předmět je volitelný ze dvou alternativ:

KEE/SNEEA Elektroenergetika A

KEE/SNETS Elektronika a telekomunikační systémy

KEE/SNELT Elektrotechnika

1. Princip transformátoru, indukované napětí, převod, hlavní a rozptylový tok, trojfázové transformátory. Náhradní schéma transformátoru, obor platnosti. Úbytek napětí na transformátoru, závislost na účinníku zátěže. Magnetizační proud syceného transformátoru, vliv zapojení trojfázového transformátoru. Jednosměrná magnetizace transformátoru, její vznik, možnosti eliminace. Paralelní chod transformátorů, podmínky.
2. Pole točivé, eliptické a pulzační, jejich vzájemná relace. Indukované napětí střídavých točivých strojů, magnetizační reaktance. Princip asynchronního stroje, podmínky pro vznik točivého momentu, náhradní schéma T. Momentová charakteristika asynchronního stroje z náhradního schématu, vliv parametrů stroje. Kružnicový diagram asynchronního stroje, čtení veličin, jeho platnost.
3. Náhradní schéma synchronního stroje s válcovým rotorem, fázorový diagram, zavedení d-q souřadnic, buzené napětí v náhradním schématu. Synchronní stroj s vyniklými póly, fázorový diagram, rozdíl proti stroji s válcovým rotorem. Točivý moment synchronního stroje, odvození pro stroj s válcovým rotorem při $R_a = 0$, vysvětlení pro stroj s vyniklými póly. Synchronní stroj naprázdno, nakrátko, sycená a nesycená synchronní reaktance v p.u.
4. Stejnoseměrný stroj – princip činnosti, vinutí, komutace. Charakteristiky stejnosměrných motorů. Způsoby řízení otáček stejnosměrných cize buzených strojů.
5. Geometrické rozměry točivého stroje a jejich relace k jeho výkonu a momentu. Porovnání hmotnosti jednoho a více strojů, určení ceny.
6. Magnetické obvody elektrických strojů točivých (materiály, konstrukce, dimenzování, charakteristika naprázdno).
7. Postup při návrhu elektrických strojů točivých (zadané parametry, výkonová rovnice, určení hlavních rozměrů, vinutí).
8. Konstrukční uspořádání synchronních strojů s vyniklými póly a turboalternátorů, způsoby jejich chlazení, především u turboalternátorů.
9. Ztráty v elektrických strojích točivých a možnosti jejich omezení.
10. Způsoby řízení otáček asynchronních motorů. Napětím, skluzem, synchronní rychlostí. Momentové charakteristiky pro každý způsob řízení. Práce v jednotlivých kvadrantech. Brzdění asynchronních motorů.
11. Druhy polovodičových měničů. Jednosměrné a obousměrné měniče. Užití měničů kmitočtu v regulaci otáček. Průběhy napětí a proudu při PWM.
12. Negativní účinky měničů na napájecí soustavu. Minimalizace negativních účinků měničů na síť. Princip návrhu filtrů pro minimalizaci harmonických. Rezonance.

13. Negativní účinky měničů na napájená zařízení. Minimalizace negativních účinků měničů na napájená zařízení.
14. Vlivy poruch napětí v síti na činnost polovodičových zařízení. Možnosti eliminace vlivů poklesu napětí na měniče.
15. FEM a CAD systémy. Vysvětlit co je FEM, vysvětlit možné vazby FEM a CAD systémů (přímo v CAD systému, přenos modelů, nezávislé FEM a CAD). Shrnout výhody a nevýhody výše uvedeného.
16. Rapid Prototyping a CAD systémy. Důvod zavádění. Vazby. Historie, současnost (souvislost s 3D tiskem).
17. Testování elektromagnetické odolnosti elektrických zařízení - principy, způsob vyhodnocování.
18. Měření elektromagnetického rušení – principy, měřicí zařízení, vyhodnocení, jednotky. Omezování rušivých vlivů v elektrických obvodech, eliminace přepětí v sítích nízkého napětí.
19. Polarizační pochody v dielektriku - makroskopické a mikroskopické hledisko na polarizaci dielektrika, deformační, relaxační a migrační polarizace.
20. Elektrická vodivost plynných, kapalných a tuhých dielektrik, komplexní permitivita, její složky, Cole-Cole diagram.
21. Dielektrická absorpce, polarizační index, rezistivita izolačních, dielektrické ztráty a jejich měření.
22. Histogramy, statistická regulace výroby (etapy statistické regulace, typy diagramů, hodnocení způsobilosti procesů).
23. Paretova analýza a statistická přijímací kontrola jakosti (charakteristika a princip přejímek, jejich typy, rozdíl mezi několikanásobnou a postupnou přejímkou).
24. Bilancování energetických soustav, parametry energetických systémů. Řízení ES v tržních podmínkách – principy, regulované a neregulované podsystémy ES. Stanovení soudobosti mezi výrobou a dodávkou – měření dodávky.
25. Trh se silovou elektřinou, trh s regulační elektřinou, stanovení ceny elektřiny, krátkodobý trh s elektřinou.

Povinně volitelné předměty

(Student si vybírá vždy jeden předmět, dle zaměření obsahu svého studia a problematiky diplomové práce)

KEE/SNEEA Elektroenergetika A

1. Parametry elektrárenských zdrojů – základní provozní charakteristiky. Nasazování elektráren do diagramu zatížení elektrizační soustavy, závislost mezi výrobou a spotřebou.
2. Principy transformace primárních zdrojů na elektřinu, hodnocení transformačních řetězců, definice transformačního řetězce při využití tepla. Tepelný oběh tepelných elektráren.
3. Tepelné elektrárny – druhy pracovních látek tepelných oběhů, přívod tepla do TO, druhy tepelných zdrojů, zisk tepla v tepelných zdrojích, odvod tepla z TO. Výpočet tepelného schématu.
4. Kombinovaná výroba elektřiny, kombinovaná výroba elektřiny a tepla. Regulace tepelných elektráren, najíždění a provoz tepelných elektrárenských bloků.
5. Využití spotřebních charakteristik elektrárenských bloků pro hospodárné rozdělování výkonu mezi více zdrojů.

6. Členění nákladů na výrobu elektřiny, cena 1 vyrobené kWh. Hospodárné rozdělení výroby a výkonu mezi více elektrárenských zdrojů na základě minimalizace celkových nákladů.
7. Elektrická část elektráren: elektrická schémata tepelných elektráren a tepláren, JE, VE, vlastní spotřeby elektráren a rozdělení zajištěného napájení do skupin. Zdroje napájení vlastní spotřeby a kontrola jejich výkonu. Typy pohonů ve vlastní spotřebě, princip a omezení jejich najíždění.
8. Turboalternátory a hydroalternátory: chlazení, volba parametrů, základní charakteristiky, základní rovnice dodávky výkonu synchronním strojem v ustáleném chodu, budící a odbuzovací soustavy, systém vyvedení výkonu.
9. Provoz alternátoru v ustáleném chodu, pracovní oblast turboalternátoru, omezení asynchronního chodu, principy a pravidla fázování alternátoru. Řízení elektrizační soustavy, regulace napětí, kmitočtu a předávaných výkonů v ES.
10. 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.
11. Tvorba náhradního schématu ES – předpoklady, postup. Pasivní parametry vedení a transformátorů a jejich respektování při výpočtech. Zjednodušený výpočet zkratových proudů.
12. 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).
13. Elektrické stanice, jejich funkce v ES. Schémata, přístroje a vybavení odboček. Konstrukční řešení. Venkovní a zapouzdřené rozvodny.
14. Způsoby provozu elektrických stanic, jednoduchý, dvojitý a trojitý systém přípojníc. Zásady při převádění odboček v provozu.
15. Rozdělení přechodných jevů v elektrizačních soustavách podle fyzikálních příčin jejich vzniku, doby trvání a plus metody jejich řešení. Řešení zkratových poměrů v jednoduchých a složitých ES, detailní rozbor složek zkratového proudu v soustavě a v blízkosti alternátoru. Principy řešení nesymetrických poruch včetně přechodných dějů při zkratech a zemních spojeních.
16. Přechodné jevy na synchronním stroji a transformátoru. Náhradní schémata a identifikace parametrů stroje. Statická a dynamická stabilita jednoduchých přenosů v soustavě alternátoru pracujícího do přenosové soustavy. Úhlová a napěťová stabilita v ES. Prostředky a metody pro zvýšení stability v ES.
17. Regulace ES – udržení kvalitativních parametrů dodávky, regulace frekvence, regulace napětí (metody, prostředky).
18. Řízení ES – dispečerské řízení (metody, prostředky). Řízení při jmenovitém provozu, výstražném stavu, havarijním stavu.
19. Výboje na zařízení vysokého napětí. Výboje v plynech, koróna, jiskra, oblouk, izolační vzdálenost ve vzduchu. Výboje podél pevného izolantu. Mechanismy průrazu tuhých dielektrik, elektrický průraz, částečné výboje, tepelný průraz.
20. Přepětí a koordinace izolace. Atmosférické přepětí a ochrana proti němu, svodiče přepětí. Základní principy koordinace izolace. Problematika namáhání vinutí rázovým napětím.
21. Zkoušení v technice vysokých napětí. Principy zkoušení střídavým a rázovým napětím. Diagnostika vysokonapěťových zařízení.
22. Konstrukční uspořádání asynchronních strojů, jejich statorové a rotorové vinutí.

23. Ventilační obvody elektrických strojů točivých (účel, náhradní ventilační obvod, jeho parametry, ventilátory).
24. Tepelné obvody (náhradní obvod, jeho parametry pro ustálený a přechodný stav, způsoby řešení).
25. Postup při návrhu transformátoru, magnetický a elektrický obvod, ztráty a jejich omezení.

KEE/SNETS Elektronika a telekomunikační systémy

1. Základní konfigurace výkonových obvodů impulsních napájecích zdrojů, které nejsou galvanicky odděleny od napájecího systému, jejich vlastnosti a použití.
2. Základní konfigurace výkonových obvodů síťových impulsních napájecích zdrojů, jejich vlastnosti a použití.
3. Srovnání vlastností lineárních a impulsních stabilizátorů pro napájecí zdroje.
4. Hlavní části lineárního a impulsního stabilizátoru a jejich činnost.
5. Základní typy a konfigurace výkonových obvodů měničů DC/AC.
6. Logické členy, vlastnosti, technologie TTL, CMOS. Základní funkční bloky (sčítačka, komparátor, multi/demulti-plexer, kodér apod.). Členy s otevřeným kolektorem a třístavovým výstupem. Sběrnice a terminátory.
7. Klopné obvody. Metastabilní stav. Čítače a registry.
8. Obvody pro generování a tvarování impulsů. Synchronní časovací obvody, MKO.
9. Kombinační a sekvenční obvody. Metody návrhu. Možnosti realizace. Hazardy. Rozbor časování v sekvenčních obvodech.
10. Paměťové obvody a systémy, RAM, ROM, PROM, EPROM, EEPROM, statické, dynamické, se sériovým přístupem. Speciální typy (FIFO, dvojbránová).
11. Programovatelné logické obvody. Makrobuňky, obvody CPLD a FPGA.
12. Operační zesilovače, bipolární a CMOS - typická vnitřní zapojení OZ. Princip rail-to-rail na vstupu a na výstupu. Zapojení s jedním napájecím zdrojem. Vlivy omezující přesnost – offset, drift, konečné zesílení, vstupní a výstupní odpor, vstupní proudy. Napájení OZ – symetrické a nesymetrické.
13. Fázový závěs - princip, přenos, chování - udržení, zachycení, vtažení. Fázové detektory (s obvodem EX-OR, R-S, frekv.- fázový). Aplikace - syntezátor kmitočtu, regenerace synchronizačních impulsů.
14. Číslicové systémy - problematika synchronizace a předávání dat mezi nesynchronními systémy – metastabilita, vzorkovače a jejich funkce. Handshake a jeho funkce, obvody pro jeho řízení. Pipeline – princip, vliv na zrychlení zpracování dat.
15. Senzory fyzikálních veličin - typy, vlastnosti a provedení snímačů teploty (kontaktní, bezkontaktní), síly, tlaku, krouticího momentu, rychlosti, zrychlení (akcelerometry), průtoku kapalin (objemové a hmotnostní průtokoměry).
16. Spínací obvody tyristorových výkonových měničů (řízené usměřovače, střídavé měniče napětí), požadavky na řídicí signál v obvodu hradla, požadavky na spínací obvody s ohledem na typ výkonového měniče.
17. Spínací obvody tranzistorových výkonových měničů (pulzní měniče, napěťové střídače), požadavky na řídicí signál v obvodu hradla IGBT (MOSFET), požadavky na spínací obvody s ohledem na typ výkonového měniče.
18. Paralelní a sériové řazení výkonových součástek (tyristory, IGBT, MOSFET), rozdělení napětí a proudů, požadavky na spínací obvody. Ochranné prvky výkonových součástek (nadproud, přepětí, teplota, ...).

19. SCADA systémy - přehled základních funkcí SCADA systémů, přehled nejčastěji používaných systémů. Možnost nahrazení SCADA systému programem navrženým v univerzálním vývojovém prostředí.
20. Distribuované řídicí systémy - blokové schéma, komunikace a komunikační protokoly.
21. Metody snižování spotřeby analogových elektronických obvodů.
22. Technologické a strukturální metody snižování spotřeby digitálních elektronických obvodů.

xxx
xxxxxxxxx
xxx