

AZƏRBAYCAN DÖVLƏT NEFT VƏ SƏNAYE UNİVERSİTETİ

“TƏSDİQ EDİRƏM”

ADNSU-nun Elm və texnika işləri üzrə
prorektoru, g.-m.e.d.

_____ RAUF ƏLİYAROV

“ _____ ” _____ 2017-ci il

3306.01 “Elektrotexnika və elektrotexnika mühəndisliyi” ixtisası
üzrə doktoranturaya qəbul İmtahanı

PROQRAMI

Bakı 2017

Doktranturaya qəbul olmaq istəyən magistr, elektrik dövrlərinin analizi və hesablanması,

Transformatorlar, asinxron mühərriklər, sinxron generatorlar və elektrik intiqalı haqqında aşağıda göstərilən həcmdə biliklərə malik olmalıdır :

-sabit və dəyişən cərəyanlı elektrik dövrlərinin əsasları – toplanmış parametrlərin elementləri, qanunları və hesablanma metodları; elektrik dövrəsində rezonans halisələri; üçfazlı elektrik dövrləri; qeyri-sinusoidal cərəyanlı elektrik dövrləri; qeyri-xətti elektrik dövrlərinin elementləri, xüsusiyyətləri və hesablanma metodları; maqnit dövrlərinin xüsusiyyətləri, qanunları və hesablanma metodları; transformatorların quruluşu, iş prinsipi, riyazi modeli, vektor diaqramı, yüksüz işləmə və qısa qapanma rejimləri; üçfazlı transformatorlar və ölçü transformatorları; asinxron mühərriklərin quruluşu və iş prinsipi; rejimləri; əvəz sxemləri; riyazi modeli; birləz və ikifazlı asinxron mühərriklər; sinxron maşınların quruluşu, iş prinsipi, rejimləri, gərginliklərinin tənlikləri və vektor diaqramları, xüsusi tipli sinxron maşınlar; elektrik intiqalının hərəkət tənlikləri, qızması və soyudulması; intiqal mühərriklərinin iş rejimləri, güclərinin və tiplərinin seçilməsi.

Programın quruluşu

1. Giriş

2. Sabit cərəyanlı elektrik dövrləri

Elektrik dövrlərinin əsas anlayışları və elementləri. Elektrik sxemləri. Elektrik cərəyanı, gərginlik və elektrik hərəkət qüvvəsi (e.h.q.). Bukəmiyyətlərin şərti müsbət istiqamətləri, işarələri və vahidləri. İkiqütblülər – mənbələr və işlədicilər. E.h.q. mənbələri, cərəyan mənbələri, rezistiv, induktiv və tutum elementləri.

Kirxhof qanunları. Aktiv dövrə hissəsinin üçün Ohm qanunu. Elektrik dövrlərinin hesablanması metodları: Kirxhof qanunlarının bilavasitə tətbiqi; kontur cərəyanları metodu; düyün potensialları metodu; qondarma metodu; ekvivalent generator metodu.

3. Birləz sinusoidal cərəyanlı elektrik dövrləri

Sinusoidal dəyişən e.h.q., gərginlik, cərəyan və onların xarakterizə edən parametrləri. Sinusoidal e.h.q. hasildən maşın generatorunun sxematik iş prinsipi. Sinusoidal kəmiyyətlərin ortaq və təsiredici qiymətləri və onların ölçü cihazları. Sinusoidal cərəyanların müqavimətdən, induktivlikdən və tutumdan keçməsinin vektor və dalğa diaqramları. Ardıcıl, L, C dövrəsinin triqonometrik və kompleks metodlarla analizi. Vektor və dalğa diaqramları. Müqavimətlər – aktiv, induktiv, tutum, tam, reaktiv və kompleks müqavimətlər. Müqavimətlər üçbucaqları.

Paralelr, L, Cdövrəsinin triqonometrik və kompleks metodlarla analiz edilməsi. Vektor və dalğə diaqramları. Keçiriciliklər – aktiv, induktiv, tutum, tam, reaktiv və kompleks keçiriciliklər. Keçiriciliklər üçbucaqları. Gərginlik cərəyan arasında fazalar fərqi. Passiv ikiqütblün məlum olan gərginlik və cərəyan əsasən parametrlərinin və əvəz xəmlərinin tapılması. İkiqütblün cərəyan və gərginliyinin aktiv və reaktiv toplananları və onların niqiyətləri. Sinusoidal cərəyanın niqiyətli, aktiv, reaktiv, tam və kompleks gücləri. Güc əmsalı. Güclər üçbucaqları və güclər balansları. Mənbədən işlədiciyə maksimum aktiv və tam güc ötürmə şərtləri. Topoqrafik vektor diaqramı qurmaqla dövrənin işinin analizi.

4. Elektrik dövrələrində rezonans

Ardıcıl dövrədə baş verən gərginliklər rezonansı. Ardıcıl rezonans konturunun tezlik xarakteristikaları və rezonans əyriyələri. Konturun keyfiyyət əmsalı, xarakteristik müqaviməti, buraxmaz olağı və pozuntuları. Paralel dövrədə baş verən cərəyanlar rezonansı. Real və ideal rezonans konturları. Rezonansın praktiki əhəmiyyəti.

5. İnduktiv rəbitəlidövrələr

İnduktiv rəbitəli elementlər. Rəbitə əmsalı. Qarşılıqlı induksiya e.h.q.-si, eyniadlı sığaclaran layışı, qarşılıqlı induktivlik və qarşılıqlı induksiya müqaviməti. Düz və əks ardıcıl birləşmiş induktiv rəbitəlidövrələrin müqayisəli hesabı və vektor diaqramı. Tutum effektinin izahı. Paralel birləşmiş induktiv rəbitəlidövrələrin hesabı. İnduktiv rəbitənin ekvivalent elektrik rəbitəsi ilə əvəz edilməsi və onun verə biləcəyi üstünlük. İnduktiv rəbitəli elementlər arasında maqnit sahəsi və silə enerjinin ötürülməsi.

6. Qeyri-sinusoidal cərəyanlı dövrələr

Qeyri-sinusoidal e.h.q., gərginlik və cərəyanlar haqqında mülahizələr. Periodik qeyri-sinusoidal kəmiyyətlərin triqonometrik sıralara ayrılması. Periodik dəyişən qeyri-sinusoidal e.h.q., gərginlik və cərəyanın maksimal, təsiredici və orta qiymətləri. Periodik qeyri-sinusoidal kəmiyyətlərin xarakterizə edən əmsallar. Qeyri-sinusoidal cərəyanlı dövrələrin hesablanması. Qeyri-sinusoidal cərəyanlı dövrələrdə güclər. Qeyri-sinusoidal cərəyanlı dövrələrdə rezonans.

7. Üçfazlı dövrələr

Çoxfazlı mənbələr və dövrələr haqqında anlayış. Üçfazlı dövrələrin üstünlüyü. Üçfazlı dövrələrdə ulduz və üçbucaq birləşmiş mənbə və işlədici lərin xüsusiyyətləri. Simmetrik və qeyri-simmetrik üçfazlı dövrələrin hesablanması və vektor diaqramları. Üçfazlı dövrələrin gücləri və budövrələrdə gücün ölçülməsi. Çoxfazlı cərəyanların yaratdıqları fırlanan maqnit sahələri.

8. Xətti elektrik dövrələrində keçid prosesləri.

Keçid proseslərinin əmələgəlməsinin səbəbləri və kommutasiya qanunları.
Keçid, qərarlaşmış və sərbəst rejimlərinin fərqləndirilməsi. r ,
L dövrəsində keçid prosesləri. r , C dövrəsində keçid prosesləri. Budaqlanmamış, L,
C dövrəsində keçid prosesləri – aperiodik, kritik və rəqs proseslər.

9. Sabit cərəyanlı qeyri-xətti elektrik dövrləri

Qeyri-xətti elementlər, qeyri-xətti elementlərin xarakteristikaları, statik və dinamik müqavimətləri, ekvivalent sxemləri. Sabit cərəyanlı ardıcıl, paralel və qarışıq birləşmiş elementlərdən ibarət qeyri-xətti dövrlərin qrafiki metodla hesablanması.

Maqnit dövrləri və onlar üçün Om və Kirxhof qanunları.

Budaqlanmayan və budaqlanmış maqnit dövrlərinin hesablanması.

10. Dəyişən cərəyanlı qeyri-xətti elektrik dövrləri

Dəyişən cərəyan və gərginlikli qeyri-xətti elementlərin xassələri, hesablanması metodları. Qeyri-xətti dövrlərdə ferrezonans hadisələri.

11. Transformatorlar

Transformatorun quruluşu, iş prinsipi, riyazi modeli, əvəz sxemi, yüksüzləmə və qısaqapanma rejimləri. Üçfazlı transformatorlar, avtotransformatorlar və ölçü transformatorları.

12. Asinxron mühərriklər

Asinxron mühərriklərin quruluşu, iş prinsipi, dolaqlarının e.h.q-ləri, m.h.q-ləri və maqnit selləri, riyazi modeli və ekvivalent sxemi. Asinxron mühərriklərin iş rejimləri və sürətinin tənzimlənməsi. Bir və iki fazlı asinxron mühərriklər.

13. Sabit cərəyan mühərrikləri

Sabit cərəyan mühərriklərinin quruluşu və iş prinsipi. Sabit cərəyan mühərriklərinin

xarakteristikaları: ardıcıl, paralel və qarışıq təsirlənən sabit cərəyan mühərriklərinin xarakteristikaları. Ardıcıl və paralel təsirlənən sabit cərəyan mühərriklərinin tormoz rejimi.

14. Sinxron maşınlar

Sinxron maşınların quruluşu, iş prinsipi, stator dolaqlarının gərginlikləri üçün tənlikləri və vektor diaqramı. Sinxron maşının gücü, fırlandırıcı momenti, sinxron mühərrikin işə buraxılması və güc əmsalının tənzimlənməsi. Avtomatika qurğularının sinxron mühərrikləri (reaktiv, histerezis və addımlayıcı mühərriklər).

15. Elektrik intiqalının əsasları

Elektrik intiqalının hərəkət tənliyi , sürətinin tənzimlənməsi , mühərrikinin qızması və soyudulması , mühərrikinin gücünün və tipinin seçilməsi.

Informatik-metodik təminat

- 1.Электротехника: учебник для вузов/А.С. Касаткин, М.В. Немцов. – 10-е (9-е) изд., стер.– М.: Издательский центр «Академия», 2007 (2005) . – 544с.
2. Усольцев А.А. Общая электротехника: Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – 301 с.
3. К. Quluzadə, M. Ağaməmmədov, N. Axundov, R. Babayev, C. Əsgərov. Elektrotexnika, elektrikavadanlıqı və sənaye elektronikasası. Maarif nəşriyyatı, Bakı, 1977, 435 səh.
4. S. M. Tağızadə , S. B. Yusifov Elektrotexnikanın əsasları. I hissə. Dərslik. Bakı , 2015, -273 s.
5. Quliyev H. M., Tağızadə S. M. Elektrik dövrləri nəzəriyyəsinin əsasları. Dərslik. Bakı: «Maarif», 1997, -280s

“Elektroenergetika” kafedra

Müdiri, dosent

A. Q. Əliyev

Tərtib edən dosent

S. M. Tağızadə

3306.01 “Elektrotexnika və elektrotexnika mühəndisliyi “ ixtisası üzrə doktoranturaya qəbul imtahanının sualları

1. Elektrik dövrlərinin əsas qanunları
2. Sinusoidal cərəyanlı dövrlərin hesablanmasının triqonometrik və kompleks amplitudlar metodu
3. Om və Kirxhof qanunlarının kompleks şəkildə ifadələri
4. Elektrik dövrlərinin ekvivalentləşdirilməsi
5. Mürəkkəb elektrik dövrlərinin hesablanması metodları:
 - a). Kontur cərəyanları metodu;
 - b). Düyün potensialları metodu;
 - c). Qondarma metodu;
 - d). Ekvivalent generator metodu.
6. İnduktiv rabitəli dövrlərdə ardıcıl və paralel birləşmələr
7. Periodik dəyişən qeyri-sinusoidal funksiyanın sonsuz triqonometrik sıraya ayrılması və elektrik dövrəsinin harmonik analizi
8. Üçfazlı dövrlərin xüsusiyyətləri, simmetrik və qeyri-simmetrik rejimlərinin hesablanması
9. Elektrik dövrlərinin güclərinə və güc əmsalına. Üçfazlı və qeyri-sinusoidal cərəyanlı dövrlərdə güclər
10. Ardıcıl birləşmiş qeyri-xətti elementlərdən ibarət sabit cərəyanlı dövrənin qrafiki hesablanması
11. Budaqlanmayan maqnit dövrəsinin hesablanması
12. Budaqlanmış maqnit dövrəsinin hesablanması
13. Ferromaqnit nüvəsi olan sarğacın vektor diaqramı və əvəz sxemi
14. Ferromaqnit nüvəsi olan transformatorun vektor diaqramı və əvəz sxemi
15. R,L dövrəsində keçid prosesləri
16. R,C dövrəsində keçid prosesləri
17. R,L,C dövrəsində keçid prosesi (aperiodik proses)
18. Kondensatorun rəqsi proseslə boşalması
19. Transformatorun quruluşu, iş prinsipi və riyazi modeli
20. Transformatorun əvəz sxemi və vektor diaqramı
21. Transformatorun yüksüz işləmə və qısa qapanma rejimləri, xarici xarakteristikası
22. Üçfazlı transformatorlar və ölçü transformatorları
23. Fırlanan maqnit sahələri
24. Asinxron mühərriklərin quruluşu, iş prinsipi, dolaqlarının e.h.q-si, m.h.q-si və maqnit selləri
25. Asinxron mühərriklərin tənlikləri və əvəz sxemi
26. Asinxron mühərriklərin işə buraxılması və sürətinin tənzimlənməsi

27. Birfazalı və ikifazalı asinxron mühərriklər
28. Sabit cərəyan mühərriklərinin quruluşu və iş prinsipi
29. Paralel təsirlənən sabit cərəyan mühərriklərinin xarakteristikaları
30. Paralel təsirlənən sabit cərəyan mühərriklərinin tormoz rejimi
31. Sinxron maşınların quruluşu və iş prinsipi
32. Sinxron maşınların stator dolaqlarının gərginlikləri üçün yazılmış tənliklər və vektor diaqramı
33. Avtomatik idarəedici qurğuların sinxron mühərrikləri
34. Elektrik intiqalının hərəkət tənliyi və sürətinin tənzimlənməsi
35. Elektrik intiqalı üçün mühərrikin gücünün və tipinin seçilməsi

“Elektroenergetika” kafedrasının
müdiri dosent

A.Q.Əliyev

Tərtib edən dosent

S.M.Tağızadə

Вопросы экзамена по приему для специальности 3306.01 “Электротехника и электротехническая инженерия”

1. Основные законы электрических цепей
2. Тригонометрический и комплексный методы расчёта цепей синусоидального тока
3. Выражения законов Ома и Кирхгофа в комплексной форме
4. Эквивалентирование электрических цепей
5. Методы расчёта сложных электрических цепей:
 - а) Метод контурных токов;
 - б) Метод узловых потенциалов;
 - в) Метод наложения;
 - г) Метод эквивалентного генератора
6. Последовательное и параллельное соединения индуктивно связанных элементов электрической цепи
7. Разложение периодической несинусоидальной кривой в тригонометрический ряд и цепи несинусоидального тока
8. Некоторые свойства трехфазных цепей с различными схемами соединений и расчёт симметричных и несимметричных режимов трехфазных цепей
9. Мощности электрических цепей и коэффициент мощности. Мощность в трёхфазной цепи и в цепи несинусоидального тока
10. Графический метод расчета неразветвленных цепей с последовательным соединением линейных и нелинейных элементов
11. Расчет неразветвленных магнитных цепей
12. Расчет разветвленных магнитных цепей
13. Векторная диаграмма и схема замещения катушки с ферро магнитным сердечником
14. Векторная диаграмма и схема замещения трансформатора с ферро магнитным сердечником
15. Переходные процессы в RL-цепи
16. Переходные процессы в RC-цепи
17. Переходные процессы в RLC-цепи (апериодический процесс)
18. Периодическая (колебательная) разрядка конденсатора
19. Устройство, принцип действия и математическая модель трансформатора
20. Векторная диаграмма и схема замещения трансформатора

21. Режимы холостого хода, короткого замыкания и внешняя характеристика трансформатора
22. Трехфазные и измерительные трансформаторы
23. Вращающиеся магнитные поля
24. Устройство, принцип действия, э.д.с., м.д.с. и магнитные потоки обмоток асинхронного двигателя
25. Уравнения электрического состояния и схема замещения асинхронного двигателя
26. Пуск и регулирование скорости асинхронного двигателя
27. Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели
28. Устройство и принцип действия двигателей постоянного тока
29. Характеристики двигателей постоянного тока параллельного возбуждения
30. Тормозные режимы двигателей постоянного тока параллельного возбуждения
31. Устройство и принцип действия синхронной машины
32. Уравнение напряжений обмотки статора и векторная диаграмма синхронной машины
33. Синхронные двигатели автоматических устройств
34. Уравнение движения, ускорение и замедление электропривода
35. Выбор мощности и типа двигателя электропривода

“Elektroenergetika” kafedrasının
müdiri dosent

A.Q.Əliyev

Tərtib edən dosent

S.M. Tağızadə