

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

**7М07101-ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКАСЫ БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ
БОЙЫНША ПРЕРЕКВИЗИТТЕР ЕМТИХАНЫНЫҢ
БАҒДАРЛАМАСЫ**

Қостанай, 2019

НЕГІЗГІ БӨЛІМ

1 Электротехниканың теориялық негіздері

Модуль 1. Кіріспе. Тікелей және ауыспалы ток сызықты электр тізбектері

1.1 Кіріспе.

«Электротехниканың теориялық негіздері» пәнінің мақсаты мен мазмұны
1. Курстың негізгі мақсаттары, маманды даярлаудағы рөлі. Тұжырымдар мен анықтамалар.

Электр тізбектерінің элементтері. Электр энергиясының көздері үшін баламалы схемалар. ЭМӨ-мен тізбектің бөлігі үшін Ом заңы. Қуат балансы. Сызықтық электр тізбектерінің түрленуі. Электр тізбектерінің негізгі қасиеттері.

1,2 Тікелей ток тізбегінің электр тізбектері.

Контурлы токтар әдісі. Түйіндік потенциалдар әдісі. Матрица түріндегі тізбектің күйін теңдеулер. Суперпозицияның принципі, өзара қарым-қатынасы, еншілес және өзара өткізгіштігі. Өтемақы теоремасы. Кернеулер мен токтар арасындағы сызықтық қатынас. Желілік электр тізбектерін есептеудің топологиялық әдістерін қолдану. Екі терминал желісі бойынша жалпы ескертулер. Белсенді екі терминал желісіндегі теорема және оны тармақталған тізбектерді есептеуге қолдану. Энергияны белсенді екі терминалдан пассивті беру. Электрлік тізбектерді талдау үшін компьютерлік технологияны қолдану.

1.3. Бір фазалы синусоидалы токтың электр тізбектері.

Бірфазалы синусоидалы токтың негізгі түсініктері. Ток, кернеу, кернеудің орташа және ағымдағы мәні. Кедергі, индуктивтілік және сыйымдылықтағы синусоидалды ток. Айналмалы векторлардың проекциясы түрінде синусоидалы функцияларды ұсыну. Қарсылық, индуктивтілік, сыйымдылықтың дәйекті қосылуы. Ом және Кирхгоф заңдары күрделі. Векторлық және топографиялық диаграммалар.

Синусоидалы ток тізбегіндегі қуаттар. Сыйымдылық балансы. Қуат көзінен бастап қабылдағышқа максималды қуатты беру шарттары. Синусоидалы токтармен тармақталған тізбектерді есептеу.

Электр тізбектеріндегі резонанстық құбылыстар. Кернеулердің резонансы. Жиілік сипаттамалары. Кешенді тізбектердегі резонанс. Резонанстық токтар.

Тікелей сызықтың және шеңбердің кешенді теңдеулері. Дәнекерлік және тармақталған тізбектер үшін пирогикалық диаграммалар.

Индуктивті байланысқан элементтер. Өзара индукция.

Индуктивті байланысқан элементтердің дәйекті қосылуы.

Индуктивті байланысқан тізбектің элементтерін параллель байланыстыру. Индуктивті байланыстарды баламалы ауыстыру. Схеманың индуктивті байланысқан элементтері арасында энергияны беру. Болат негізсіз

трансформатор. Индуктивті байланыс болған кезде тармақталған тізбектерді есептеу. Синусоидалы ток тізбектерін компьютерлік модельдеу.

Модуль 2. Үш фазалы тізбектер. Нонсиозоидалды токтар.

2.1. Үш фазалы тізбектер.

Көпфазалы қуат көздері және көпфазалы мақсаттар. Жұлдызбен және үшбұрышпен байланыстар. Үш фазалы тізбектің симметриялық режимі. Әр түрлі қосу схемалары бар үш фазалы тізбектердің симметриялық режимдерін есептеу. Статикалық жүктемесі бар үш фазалы тізбектердің асимметриялық режимдерін есептеу. Кейбір арнайы жағдайларда қабылдағыш фазасындағы кернеулер. Үш фазалы желілердің баламалы схемалары. Үш фазалы электр тізбектеріндегі қуатты өлшеу. Айналмалы магнит өрісі. Синхронды және асинхронды қозғалтқыштардың жұмыс істеу принципі.

Саны үш фазалық жүйенің симметриялы компоненттері. Ток және кернеулердің симметриялық компоненттеріне қатысты үшфазалы тізбектердің кейбір қасиеттері. Әртүрлі тізбектердің токтарының симметриялы үшфазалы тізбегінің кедергісі. Әртүрлі тізбектердің кернеулері мен токтарының симметриялық компоненттері. Асимметриялық үшфазалы тізбектегі кернеулер мен токтардың симметриялық компоненттері. Асимметриялық жүктеме бар тізбекті есептеу. Желідегі асимметриялық секциямен тізбекті есептеу.

2.2 Синусоидалы емес токтар.

Синусоидалы емес ЭҚК, кернеу және ток. Тригонометриялық қатарға мерзімді емес синусоидалды емес қисықты кеңейту. Синусоидалды емес мерзімді эффуз, кернеулер мен токтардың ең тиімді және орташа мәндері.

Нонсинусоидалды емес мерзімді қисықтардың пішінін сипаттайтын коэффициенттер. Мерзімді конверттегі ньюсинозидтық қисықтар. Мерзімді конверттері бар ЭМӨ, кернеулер мен токтардың тиімді мәндері. Синусоидалды емес мерзімді ЭМҚ және токтармен тізбектерді есептеу. Нонсинусоидтық ЭМӨ және токтар үшін резонанс. Мерзімді нонсиозоидалды токтардың күші. Үш фазалы тізбектердегі жоғары гармоника.

Емтихан сұрақтары

1. Электр энергиясының, электр энергиясын беру құрылғысының көздері және алушылары
2. Электр тізбегінің параметрлері - электр қозғалтқыш күші және ток көздері.
3. Ом заңы.
4. Әлеуетті диаграммалар.
5. Сыйымдылық балансы.
6. Екі сымды сызық бойынша максималды қуатты беру шарты.
7. Дәнекерлік тізбектер. Кирхгоф заңдары.
8. Электр тізбектерінің тізбектерін түрлендіру.
9. Үшбұрышты баламалы жұлдызға және жұлдызға баламалы үшбұрышқа айналдыру.
10. Кирхгоф заңдары бойынша тармақталған электр тізбектерін есептеу.

11. Контурлық токтар әдісі бойынша тармақталған электр тізбектерін есептеу.
12. Суппозиция әдісімен тармақталған электр тізбектерін есептеу.
13. Түйіндік потенциалдар әдісімен тармақталған электр тізбектерін есептеу.
14. Екі түйін әдісі бойынша тармақталған электр тізбектерін есептеу.
15. Дәнекерлік электр тізбектерін баламалы генератор әдісімен есептеу.
16. Биполярлық желі және олардың кіріс кедергісі.
17. Электромагниттік индукция.
18. резистордың дәйекті қосылуы, индуктивтік катушкалар мен конденсаторлар.
- Кернеулердің резонансы.
20. Резисторды, индуктивтік катушканы және конденсаторды параллель қосылыс.
21. Резонанстық токтар.
22. Қуат факторы, қуат балансы.
23. Ауыспалы ток тізбектерін есептеу.
24. Синусоидалы ток тізбектерін есептеудің символикалық әдісі.
25. Топографиялық векторлық диаграммалар.
26. Резонанстық құбылыстар мен жиілік сипаттамалары.
27. Фазалық ауысымды өтеу.
28. резонанстық тізбектің Q-факторы.
29. Үш фазалы электр қозғалтқыш күш генераторы.
30. Үш фазалы генераторлар мен тұтынушыларды жұлдыз және дельта схемасына сәйкес қосу.
31. Жұлдыз-жұлдыз және жұлдыздық-үшбұрыш схемасы бойынша үш фазалы схемалар.
32. Үш фазалы электр тізбектерінің симметриялық режимдерін есептеу
33. Үш фазалы электр тізбектерінің асимметриялы жұмыс режимдерін есептеу.
34. Үш фазалы электр тізбектерінің авариялық режимдерін есептеу.
35. Үш фазалы тізбектердің белсенді, реактивті және толық қуаты.
36. Пульсирленген магнит өрісін қарсы бағыттарда айналатын екі дөңгелек өріске ажырату.
37. Үш фазалы токтар жүйесі арқылы айналмалы магнит өрісін өндіру
38. Индуктивтілік және қуаттылық электр тізбегінің параметрлері ретінде.
39. Электромагниттік индукция феномені.
40. Өзіндік индукция феномені және өзін-өзі индукцияның электр қозғалтқыш күші. Индуктивті байланысқан тізбектер.
41. Өзара индукция. Өзара индуктивтілік. Индуктивті байланысқан катушкалардың кері және кері қосылуы
42. Магнитті байланыстырылған электр тізбектерін есептеу.
43. Трансформатордың алмастыру схемасы және векторлық диаграммасы.
44. Бір фазалы айнымалы токтың электр тізбектері.
45. Электр тізбегінің идеалды элементтері.
46. Мерзімді токтар мен кернеулер.
47. Синусоидалы функцияларды сипаттайтын параметрлер.

48. Айналымды векторлар арқылы синусоидальды шамалардың бейнесі. Векторлық диаграммалар
49. Кешенді сан бойынша синусоидальды шамалардың бейнесі.
50. Ом және Кирхгоф заңдары кешенді түрде.

Ұсынылған әдебиеттер тізімі

Негізгі:

1. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., Нетушил А.В., Страхов С.В. Основы теории цепей.- М.: Энергоатомиздат., 1989,-528с.
2. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. -М.: Гардарики, 1999.-638 с.
3. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники. – т.1.- СПб.: Питер, 2003.-463 с.
4. Теоретические основы электротехники. – т.1./ Основы теории цепей. – М.: Высшая школа, 1976.-544 с.
5. Шебес М.В. Задачник по теории линейных электрических цепей.- М.: Выш. Шк., 1990,-544 с.
6. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле –М.: Высшая школа, 1986.-263 с.
7. Атабеков Г.И.,Купалян С.Д., Тимофеев А.Б., Хухриков С.С.. Теоретические основы электротехники.- ч. 2. – Нелинейные электрические цепи.- ч.3 – Электромагнитное поле.- М.: Энергия, 1979.-432 с.
8. Сборник задач по теоретическим основам электротехники/ Л.А. Бессонов, И.Г. Демидова, М.Е.Заруди и др. . –М. Высш.шк.,2003.-528 с.
9. Сборник задач и упражнений по теоретическим основам электротехники. Под ред. П.А. Ионкина.- М.: Энергоиздат, 1982-768 с.

Қосымша:

- 1.Пряшников В.А. ТОЭ: Курс лекций: Учебное пособие-3-е изд.,перераб. И доп. СПб., 2000.-368 с.
2. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях: Практикум на Electronics Workbench. В 2-х томах/ под ред. Д.И. Панфилова- М. ДОДЭКА, 1999. т.1 Электротехника.304 с.
3. Денисенко В.И., Зуслина Е.Х., Кондратенко Л.Н. ТОЭ Лабораторный практикум. – часть 1-(Методические указания и задания к лабораторным работам).-Алматы: АИЭС, 2000.- 29 с.
4. Денисенко В.И., Зуслина Е.Х. ТОЭ. Расчет однофазных и трехфазных электрических цепей. Методические указания к расчетно - графическим работам. -Алматы: АИЭС, 2000.- 20 с.
5. Денисенко В.И., Зуслина Е.Х., Креслина С.Ю. ТОЭ. Компьютерное моделирование линейных электрических цепей. Методические указания к лабораторным работам по ТОЭ.- часть 1.-Алматы: АИЭС, 2001.- 37 с.

2 Электр машиналары

Модуль 1. Кіріспе. Трансформаторлар. Асинхронды машиналар.

1.1 Энергетикадағы трансформаторлардың мақсаты мен рөлі. Қазіргі заманғы технологиялар мен энергетикадағы электр машиналарының рөлі мен маңызы. Электр машиналары мен трансформаторларды дамытудың қысқаша жоспары.

1.2 Түрлі жұмыс режимдеріндегі трансформатордағы физикалық процестер.

Құрылғы мен трансформатор принципі. Трансформатордағы бос жүріс және қысқа тұйықталу кезінде физикалық процестер. ЭМӨ теңдеуі. Трансформация коэффициенті. Азайтылған трансформатор. Трансформатор жүктемесі. Векторлық диаграммалар. Ауыстыру сұлбасы. Кернеу өзгеруі. Сыртқы сипаттамасы. Параметрлерді эксперименттік анықтау. Трансформаторлардың жоғалуы және тиімділігі.

1.3 Үш фазалы трансформаторлар.

Жеке және ортақ магниттік жүйелері бар үш фазалы трансформаторларда физикалық процестердің ерекшеліктері.

1.4 Орамдарды, топтарды қосу схемалары.

Үш фазалы трансформаторлардың бос тұруы ерекшеліктері. Трансформаторлардың параллельді жұмысы. Параллель жұмысқа қосу шарттары. Трансформаторлар арасында параллель жұмыс кезінде жүктемені бөлу.

1.5 Ауыстырылатын ток машиналарын пайдалану және жұмыс принципі.

Электр энергиясын генерациялау және тұтыну кезіндегі АС машиналарының рөлі. Айнымалы ток машиналарының орамаларында индуцирленген ЭМӨ. Орам коэффициенті. Эмф қисықсындағы жоғары гармониканы төмендету әдістері. Ауыспалы ток желімдеу машиналары: бір қабатты және екі қабатты, толығымен және қысқартылған қадаммен, полюсте және фаза кезіндегі бүтін және бөлшек сандармен циклдар мен толқындармен. Ауыспалы ток магнитомоторды орау машиналары.

1.6 Асинхронды машиналарды жобалау, жұмыс принциптері.

Айналымы роторлы үшфазалы асинхронды машина. Кернеулер мен токтар теңдеуі, алмастыру тізбегі және асинхронды машинаның векторлық диаграммасы. Асинхронды машинаның айналу сәті және оның сырғыма, кернеу параметрлеріне тәуелділігі.

Бастапқы, номиналды және максималды момент. Паразиттік сәттер мен оларға қарсы күресу.

1.7 Сексель торлы роторлы және байланыс сақиналары бар асинхронды қозғалтқыштарды іске қосу.

Толық және төменгі кернеуден бастаңыз. Индукциялық қозғалтқыш қосылған кезде өтпелі электромагниттік процестер. Өтпелі үдерістегі ағымдар мен сәттер. Терең жақсы қозғалтқыштар. Екі ұялы қозғалтқыштар. Қысқа

тұйықталған және фазалық роторлы үшфазалы асинхронды қозғалтқыштардың айналу жылдамдығын реттеу, статордан және ротордың жағынан әрекет. Көпфазалы асинхронды машиналардың жұмыс түрлері мен түрлері. Асинхронды қозғалтқыштардың номиналды емес жұмыс режимдері. Асинхронды машиналардың жұмысы: номиналды емес кернеу, кернеу, жиілік, кернеудің баланстықсыздығы, ротордың асимметриясы.

1.8 Бір фазалы асинхронды қозғалтқыш және арнайы қозғалтқыштар.

Құрылғы, электр тізбегі, электромагниттік сәт, сипаттамалары; іске қосу әдісі; бірфазалы сатыдан жұмыс істеу үшін үш фазалы қозғалтқыштарды пайдалану. Фазалық реттегіш, индукциялық реттегіш; мақсаты, конструкциясы, жұмыс принципі, векторлық стресс диаграммалары

Модуль 2. Синхронды машиналар. Тікелей ток машиналары.

2.1 Синхронды генератордың физикалық процестері.

Синхронды генераторды босату. симметриялы белсенді, индуктивті және ыдыстық жүктеме бар реакция синхронды генератор арматура. Анкердің көлденең және бойлық өрісі. неyавпорolyusnyh және Елеулі-полюсті синхронды машиналар орамасының арматура реакция өрісі көлденең және бойлық қосу MDS MDS коэффициенттері. тұрақты мемлекет бойынша параметрлерді статор орамасының. жүйесі салыстырмалы edinits.Vektornye диаграмма неyавпорolyusnyh және Елеулі-полюсті синхронды машиналар параметрлері бойлық осі бойымен магнит тізбектері қанықтыру жоқ және.

2.2 Синхронды генераторлар.

Синхронды генератордың сипаттамасы. Қысқа тұйықталу коэффициенті. Синхронды генераторлардың ортақ желідегі басқа синхронды генераторлармен қатар жұмыс істеуі. Параллель жұмыс істеу және синхрондау үшін генераторларды қосу шарттары. Шексіз ірі қуат желісімен жұмыс істейтін синхронды машиналардың белсенді және реактивті қуатын реттеу. Бұрыштық және U-тәрізді сипаттамалары. Векторлық диаграммалар.

2.3 Синхронды қозғалтқыштар.

Жобалау ерекшеліктері. Іске қосу. Өнімділік сипаттамалары. Қолдану аясы. Синхронды компенсатор. Құрылғы мен мақсат, сипаттамалары.

2.4 Тұрақты ток машиналарын жобалау және пайдалану принципі.

Жобалаудың негізгі элементтері, пайдалану қағидаты, қайтару принципі. Арматура орамасы. Орамдардың классификациясы және оларды енгізу принциптері. Орамдардың түрін, симметрия жағдайларын, қарапайым және күрделі орамаларда теңдестірілген қосылыстарды, аралас орамдарды тандау. Арматура орамасының электр қозғалтқыш күші. Коллектордағы майда кернеу және оларды азайту жолдары.

Магнит өрісі машинаның бос тұрған кездегі бос орнында. Магнит өрісі жүктеменің астында. Көлденең жолақ және бойлық анкерлі сызық. Анкерлік реакцияның магнит ағыны мен ЭМӨ әсеріне сандық талдау. Коллектордың потенциалды қисық сызығындағы ауа ағынындағы магнит өрісінің

бұрмалануының әсері. Орамның орнын толтыру. Ажыратқыш ток. Коммутация процесінің мәні. Коммутация теориясының негіздері.

2.5 Тікелей генераторлар.

Генераторларды қозғау әдісімен жіктеу. Энергия диаграммасы, ЭМӨ теңдеуі, электромагниттік сәт. Өздігінен қозу шарттары. Тәуелсіз, параллель, дәйекті және аралас қозғаумен генератордың сипаттамасы. Тәуелді үшбұрышты пайдаланып жүктемені және басқару сипаттамаларын құрастыру әдістері. Генераторлардың параллельді жұмысы, қатарлас жұмысқа ауысу шарттары.

2.6 Тұрақты ток қозғалтқыштары.

Энергия диаграммасы. Кернеулер, жылдамдықтар, сәттер теңдеулері. Іске қосу және іске қосу сипаттамалары. Тұрақты ток қозғалтқыштарының механикалық сипаттамалары. қозғау схемасы. Тұрақты ток қозғалтқыштарының қозғалыс схемалары бойынша жылдамдығын реттеу. Шығындар мен тиімділік тікелей ток машиналары.

2.7 Арнайы ток машиналары.

Тұтқырсыз ток машиналары. Жартылай өткізгіш клапандардағы коммутатор арқылы коллекторды ауыстыру қағидалары; дизайн, қолдану саласы. Электр қозғалтқыш күшейткіші. Бірқалыпты DC машинасы. Басқа арнайы арнайы станоктар.

Емтихан сұрақтары

1. Электр генераторлары мен қозғалтқыштарының жұмыс принципі.
 2. Электромеханикалық энергияны түрлендіру.
 3. Электр машиналарын жіктеу.
 4. Трансформатор жұмысының принципі.
 5. Трансформатор құрылысы.
 6. Трансформатор орамаларының қосылу схемасы. Трансформатордың номиналды мәндері.
 7. Трансформатордағы электр қозғалтқыш күштері, токтар мен шығындар.
 8. Трансформаторды босату тәжірибесі.
 9. Трансформаторлардың орамаларын қосу тобы.
 10. Трансформаторлық жұмыс процесі.
 11. Қайталама орамның мәндерін бастапқы орамның бұрылыстарына түзету.
 12. Трансформатордың векторлық диаграммасы.
 13. Трансформаторды алмастыру схемасы.
 14. Трансформатордың қысқа тұйықталу тәжірибесі.
 15. Трансформатордың сыртқы сипаттамалары.
- Қосалқы кернеуді реттеу қағидалары
17. Трансформаторлардың параллельді жұмысы
 18. Көпфункционалды трансформаторлар
 19. Автотрансформаторлар.
 20. Ауыспалы ток желілік машиналар.
 21. Айнымалы ток машиналарының орамасындағы электр қозғалтқыш күші.

22. Индукциялық қозғалтқыштарды салу.
23. Асинхронды қозғалтқыштың жұмыс принципі.
24. Тұрақты роторлы асинхронды машина.
25. Айналатын роторды бірдей стационарлы ауыстыру.
26. Индукция моторының қуат схемасы.
27. Асинхронды машиналарда жұмыс үрдісін сипаттайтын теңдеулер.
28. Статор орамасындағы ротордың тізбегінің мәндерін реттеу.
29. Электрмагниттік күштер арқылы электромагнитті моменттің анықталуы; электромагнитті қуат.
30. Максималды электромагниттік сәт.
31. Механикалық сипаттаманы құрастырудың практикалық формуласы.
32. Асинхронды машиналардың жұмыс режимдері.
33. Асинхронды қозғалтқыштың жұмыс сипаттамалары.
34. Жетілдірілген бастапқы қасиеттері бар асинхронды қозғалтқыштар.
35. Үш фазалы асинхронды қозғалтқыштарды іске қосу.
36. Айналу бұрыштық жылдамдығын реттеу.
37. Бір фазалы асинхронды қозғалтқыш. Моторды қозғалтқыш.
38. Синхронды машиналардың жобалау және жұмыс істеу принципі
39. Жүктеме кезінде синхронды генераторлық жұмыс.
40. Синхронды генератордың сипаттамасы.
41. Синхронды генератордың энергия схемасы.
42. Синхронды генераторлардың параллель жұмыс істеуі.
43. Синхронды машинаның белсенді қуатын реттеу.
44. Синхронды машинаның белсенді күшінің бұрыштық сипаттамалары.
45. Синхронды қозғалтқыштар.
46. Тұрақты ток машиналарының құрылысы және жұмыс принципі.
47. Тұрақты ток машиналарының якорь реакциясы.
48. Тұрақты ток машиналарын ауыстыру.
49. Тікелей ток генераторлары.
50. Тұрақты ток қозғалтқыштары.

Ұсынылған әдебиеттер тізімі

Негізгі:

1. Пиотровский Л.М. Электрические машины. - Л.: Энергия, 1992 г. – 504 с.
2. Иванов-Смоленский А.В. Электрические машины. – М.: Энергия, 1990 г. – 928 с.
3. Токарев Б.Ф.. Электрические машины. - М.: Энергоатомиздат, 1989 г. – 544 с.
4. Костенко М.П., Пиотровский Л.М. Электрические машины. Часть 1, 2. - М.: Энергия, 1990 г.
5. Важнов А.И. Электрические машины. - Л.: Энергия, 1989 г. – 768 с.

Қосымша:

1. Алексеев А.Е. Конструкция электрических машин. – Л.: Госэнергоиздат, 1978 г. – 427 с.
2. Читечян В.И.. Электрические машины. Сборник задач и упражнений. – М.: Высшая школа, 1988 г.
3. Левшиц-Гарик М. Обмотки машин переменного тока. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1989 г. – 766 с.
4. Брускин Д. Э. Электрические машины: В 2 ч. / Д. Э. Брускин, А. Е. Зорохович, В. С. Хвостов. - М.: Высшая школа, 1987 г. – 396 с.
5. Антонов М.В., Герасимова Л.С. Технология производства электрических машин. – М.: Энергоиздат, 1982 г. – 512 с.
6. Попов В.С. Теоретическая электротехника. – М.: Энергия, 1970 г. – 608 с.
7. Кацман М. М. Электрические машины. - М.: Высшая школа, 1969 г. – 514 с.
8. Копылов. И. П. Электрические машины. - М.: Энергоатомиздат. 2000 г. – 456 с.
9. В.И.Сечин, О.В.Моисеева Обмотки электрических машин и трансформаторов. – Хабаровск: ДВГУПС, 2008 г.- 167 с.
10. <http://electrono.ru/elektricheskie-mashiny>
11. <http://mexalib.com/tag/>

3 Өнеркәсіптік электроника

Модуль 1. Пәннің негізгі түсініктері.

Кіріспе. «Өндірістік электроника» курсының мақсаты мен мазмұны. Курстың негізгі мақсаттары, маманды даярлаудағы рөлі. Заң актілері. Тұжырымдар мен анықтамалар.

1.1 Электрондық құрылғылардың сипаттамасы.

Жартылай өткізгіш құрылғылар туралы жалпы ақпарат. Электрондық құрылғылар мен құрылғылардың статикалық және динамикалық сипаттамалары, сондай-ақ электронды құрылғылардың, түрлендіргіштер мен күшейткіштердің кіріс және шығыс вольт-ампер сипаттамаларының құрылысы.

1.2 Биполяры, далалық және транзисторлық

IGBT статикалық сипаттамалары және параметрлері (оқшауланған қақпасы бар биполярлы транзистор). Қосылу схемасы. Жалпы түсініктер. Инклюзияның әр түрлі схемаларын зерттеу. Тоқтардағы кернеулерге тәуелділікті құру. Температураның өзгеруіне ток тәуелділігін құрастыру. Электрондық құрылғылардың анықтамалық және паспорттық деректерін пайдалану.

1.3 Тиристордың сипаттамаларын зерттеу.

Тиристорлық принциптер. Сипаттамалар құлдыраған секциялармен тиристорларды зерттеу. Туннельді бұзу. Тиристорлардың ВАК-ны физикалық түрде түсіндіру (диак, триак). Трансриенттер коммутациялық тиристорлар. Ауыстырғыш және басқару құрылғылары ретінде электр тізбектеріндегі тиристорлар.

1.4 Электрондық тізбектер

Жалғыз күшейтетін каскадтар. Тікелей және ауыспалы ток күшейткіштері. Қуатты күшейткіштер, олардың сыныптары. Оп-амптар мен олардың қолданылуымен схемалар. Кері байланыс теориясы; Таңдамалы RC және LC схемалары. кернеу және ток тұрақтандырғыштары. Интегралдық ОП-дағы сызықтық импульстік сұлбалар, компараторлар және таймерлер. Транзисторлық және диодтық кілттер тізбектері. Логикалық интегралды схемалар.

1.5 Оптоэлектрондық құрылғылар

Өнімділігі зерттеу оптрон (қысқа оптрон). Оптоцепляторлардың жиілік сипаттамаларын жасау. Оптоцеплятордың құрылғылары және оның негізгі түйіндері. Жарық шығарғыштар және фотодетекторлар. Оптоцеплятордың сипаттамалары және параметрлері.

Модуль 2. Импульс және цифрлық технологиялар.

2.1 Қуат көздері

Негізгі ұғымдар. Қуат трансформаторлары. Қосалқы қуат көздері. Ректификациялық схемалар (3 фазалық түзеткішті қоса алғанда). Қуат көздерін ауыстыру. Кернеудің түрлендіргіштері. Кернеу мен тоқты тұрақтандыру схемалары.

2.2 Жиілік түрлендіргіштері

Электроэнергетикадағы жиіліктік түрлендіргіштердің негізгі ұғымдары. Жиілік түрлендіргіші: құрылымы, жұмыс принципі. Тиристорларда жиіліктің түрлендіргіштері. IGBT үшін жиілік түрлендіргіштері. Жиілік түрлендіргіштері, қуат секциясының құрылымы мен жұмыс принципіне байланысты: айқын анықталған аралық тұрақты ток байланысымен жиілік түрлендіргіштері; тікелей арақатынасы бар жиілік түрлендіргіштері (аралық тұрақты ток байланыссыз).

2.3 Сандық құрылғылар

Сандық құрылғылар; негізгі ұғымдар мен анықтамалар. Комбинациялық логикалық сұлбалардың логикалық элементтері және синтезі. Декодерлерді, триггерлерді және есептегіштерді зерттеу. Сандық аналогты түрлендіргіштер: түрлер, трансформация жолдары, қателер. Аналогты-цифрлық түрлендіргіштер: түрлер, түрлендіру әдістері, қателер. CWA сигналдары.

2.4 Микропроцессорлар

Негізгі ұғымдар. МД архитектурасы. Сигналды өңдеу, деректерді түрлендіру, түрлі типтегі сенсорлардан деректерді өңдеу үшін МР жүйелерін қолдану. Жүйелік басқару бойынша шешімдер қабылдау Электрондық құрылғыларды модельдеу үшін бағдарламалық қамтамасыз ету: EWB (Multisim), MatLab және т.б. Өндірістік электрониканың даму перспективалары және негізгі бағыттары.

Емтихан сұрақтары

1. Жартылай өткізгіш диодтар. Сипаттамалары мен параметрлері. P-n торабының тікелей және кері қосылуы. P-n түйінінің қуаттары.

2. Жартылай өткізгіш диодтардың түрлері. Ескерту жүйесі.
3. Биполярлық транзисторлар. Құрылғылар мен физикалық процестер
4. Биполярлық транзисторлардың сипаттамасы.
5. Екі полярлы транзисторды қосу схемалары.
6. Далалық эффект транзисторлары. Құрылғылар мен физикалық процестер.
7. FET-ті айналдыру.
8. Дала-әсерлі транзистордың жиілігі (динамикалық) қасиеттері.
9. Дала-әсерлі транзисторлар және оқшауланған қақпасы.
10. MIS-транзисторлар.
11. Оқшауланған қақпамен (флэш жадымен) далалық әсер транзисторына негізделген еске ұяшық.
12. Тиристорлар.
13. Оптоэлектрондық құрылғылар. Жалпы сипаттамасы.
14. Жеңіл диодтар
15. Фоторезисторлар. Фотодиодтар. Фототрансиссторлар. Фототиро.
16. Оптоэлектрлі құрылғылар.
17. Индикаторлар.
18. Лазерлер.
19. Біріктірілген тізбектер.
20. Сандық интегралды схемалар.
21. Аналогтық интегралды схемалар.
22. Интегралдық транзисторлар және жартылай өткізгіш диодтар.
23. Интегралдық конденсаторлар және резисторлар.
24. Функционалды ерекшеліктер бойынша микросхемалар классификациясы.
25. Күшейткіштер. Негізгі параметрлер мен сипаттамалар.
26. Биполярлық транзисторларда күшейткіштердің үш негізгі тізбегі.
27. Биполярлық транзисторлардағы күшейткіштердің көрсеткіштері.
28. Дала әсеріндегі транзисторларға арналған күшейткіштер.
29. Күшейту сатыларының жұмыс режимдері.
30. Қуат күшейткіштері.
31. Тікелей ток күшейткіштері.
32. Күшейткіштерде кері байланыс.
33. Операциялық күшейткіш (оп амп).
34. Терістеу және төңкеріссіз ампер.
35. Операцияға негізделген дифференциалдық күшейткіш.
36. Баспана негізіндегі шектеулер мен интеграторлар.
37. Аналог көбейткіштер.
38. Электрондық құрылғылардың импульсті жұмыс режимі.
39. Импульстік және цифрлық құрылғылар.
40. Конвертацияланатын ақпараттың және логикалық күйлердің сандық бейнесі.
41. Негізгі логикалық операциялар.
42. Логикалық элементтердің электр диаграммалары.
43. Биполярлық және далалық әсерлі транзисторлардағы электрондық пернелер.
44. Аралас құрылғылар. Декодер. Мультиплексор. Totalizer.

45. Триггерлер. Негізгі сипаттамалары. Схемалар.
46. Есепшілер мен тіркелімдер.
- Импульсті қалыптастырушылар.
48. Бағдарламаланатын логикалық матрицалар.
49. Конверсиялық құрылғылар.
50. Бақыланбайтын түзеткіштер.

Ұсынылған әдебиеттер тізімі

Негізгі:

1. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника: Учеб. для вузов - М.: Высш.шк., 2006, - 800 с.
2. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника. Учебник для вузов. Под ред. О.П.Глудкина. — М.: Горячая линия-Телеком. 2005, - 768с.
3. Панфилов Д.И. и др. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях: Практикум на Electronics Workbench. - том 2 М.: ДОДЭКА, 2000, - 228 с.
4. Булычев А.Л., Лямин Е.С., Тулинов Е.С. Электронные приборы. М.: Лайт Лтд., 2000, - 416 с.
5. Лачин В.И., Савелев Н.С. Электроника: Учебное пособие. - Ростов на Дону: Феникс, 2000. - 448 с.

Қосымша:

1. Кучумов А. Электроника и схемотехника. М., 2006 г.
2. Электротехника и электроника. Под ред. В. Герасимова. Книга 3. Электрические измерения и основы электроники. М. 1998 г.
3. Жеребцов И.П. Основы электроники Л. Энергоатомиздат. 1985 г.
4. Быстров Ю. Оптоэлектронные приборы и их устройства. М., 2001г.