



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

А 2015
721 к

Джон Бёрд



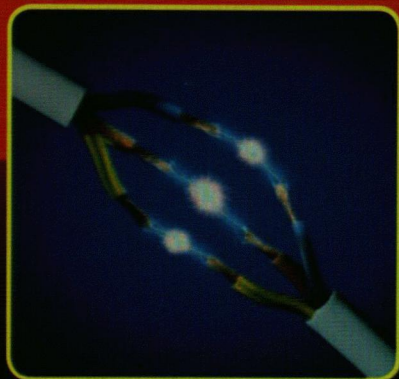
ЭЛЕКТР

және

ЭЛЕКТРОНИКА

негіздері мен технологиясы

2



Алматы, 2014

№ 20157721e

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**

Джон Бёрд

ЭЛЕКТР ЖӘНЕ ЭЛЕКТРОНИКА НЕГІЗДЕРІ МЕН ТЕХНОЛОГИЯСЫ

2

Оқулық

Алматы, 2014

МАЗМҰНЫ

13-тарау Тұрақты ток теориясы	11
13.1 Кіріспе	12
13.2 Кирхгоф заңы	12
13.3 Суперпозиция принципі	22
13.4 Тұрақты ток тізбегінің жалпы теориясы.....	28
13.5 Тевенин теоремасы	32
13.6 Тұрақты ток қоректендіру көзі	43
13.7 Нортон теоремасы.....	44
13.8 Тевенин және Нортон эквивалентті сұлбалары	51
13.9 Максималды қуатты тасымалдау теоремасы	58
14-тарау Айнымалы ток пен кернеу	68
14.1 Кіріспе	69
14.2 Айнымалы генератор.....	69
14.3 Сигналдар.....	70
14.4 Айнымалы ток көзінің мәндері.....	73
14.5 Электрлік қауіпсіздік қондырғы мен сақтандырғыштар.....	81
14.6 Синусоидалы толқынның теңдеуі	81
14.7 Сигналдарды қосу (үйлестіру).....	87
14.8 Түзеткіш	96
14.9 Түзетілген шығу сигналын тегістеу	98
Тексеру Тесті 4.....	105
15-тарау Бір фазалы тізбектің айнымалы ток тізбегі.....	106
15.1 Таза резистивті кедергісі бар айнымалы ток тізбегі.....	107
15.2 Таза индуктивті айнымалы ток тізбегі.....	107
15.3 Сыйымдылықтық айнымалы ток тізбегі.....	108
15.4 Тізбектей жалғанған айнымалы ток көзі	112
15.5 $R - C$ тізбектей жалғанған айнымалы ток көзі	120
15.6 $R - L - C$ тізбектей жалғанған айнымалы ток көзі	124
15.7 Тізбекті резонанс.....	132
15.8 Q -фактор	134
15.9 Жолақтың ені мен іріктелгіштігі	137

15.10 Айнымалы ток көзінің қуаты	139
15.11 Қуаттың үшбұрышы мен қуаттың коэффициенті	141
16-тарау Бір фазалы параллель айнымалы ток көзінің сұлбасы.....	153
16.1 Кіріспе	153
16.2 R–L параллель айнымалы ток тізбектері	154
16.3 R–C параллель айнымалы ток тізбектері	156
16.4 L–C параллель тізбек	160
16.5 LR–C параллель айнымалы тізбек тоғы.....	163
16.6 Параллельді резонанс пен сапалылық (Q-Фактор).....	170
16.7 Қуаттылық коэффициентті жақсарту	180
17-тарау Желінің фильтрі	196
17.1 Кіріспе	196
17.2 Екі портты (төрт полюсті) желі мен толқындық импеданс .	196
17.3 Төменгі жиіліктік фильтрлер	197
17.4 Жоғары жиіліктік фильтрлер	198
17.5 Жолақ фильтрлер	205
17.6 Режекторлық (тосқауыл) фильтрлері	213
18-тарау Өтпелі тұрақты ток.....	222
18.1 Кіріспе	223
18.2 Конденсаторды зарядтау	223
18.3 C–R Тізбегі үшін уақыт тұрақтысы.....	225
18.4 Тізбектей жалғанған C–R тізбегі үшін өтпелі қисық	226
18.5 Консаторды зарядсыздандыру	234
18.6 Тұтану.....	240
18.7 L –R тізбегіндегі токтың өсуі.....	240
18.8 L –R тізбегі үшін уақыт тұрақтысы.....	242
18.9 L –R тізбегі үшін өтпелі қисықтар	242
18.10 L –R тізбегіндегі токтың өшуі	246
18.11 Индуктивтік тізбектерді ауыстырып қосу	252
18.12 Тік төртбұрышты сигналдарға уақыт тұрақтысының әсерлері	252

19-тарау	Операциялық күшейткіштер.....	259
19.1	Операциялық күшейткішке кіріспе.....	260
19.2	ОК – ің кейбір параметрлері	264
19.3	ОК инвертті (кері) күшейткіш	267
19.4	Инверттік емес ОК.....	273
19.5	Кернеуді қайталаушы операциялық күшейткіш.....	275
19.6	ОК қосындылау күшейткіші.....	276
19.7	Компаратор.....	278
19.8	Интегратор.....	280
19.9	ОК дифференциалды күшейткіші	283
19.10	Цифрлы аналогты түрлендіру.....	287
19.11	Аналогты цифрлы түрлендіргіш А/Ц.....	289
	Тексеру Тесті 5.....	296
20-тарау	Үш фазалы жүйе	301
20.1	Кіріспе.....	302
20.2	Үш фазалы қоректендіру көзі	302
20.3	Жұлдызша жалғау	303
20.4	Үшбұрыштап жалғау	311
20.5	Үш фазалы жүйедегі қуат.....	315
20.6	Үш фазалы жүйедегі қуатты өлшеу	320
20.7	Жұлдызша және үшбұрыштап жалғауды салыстыру.....	332
20.8	Үш фазалы жүйелердің артықшылықтары.....	332
21-тарау	Трансформаторлар.....	336
21.1	Кіріспе.....	337
21.2	Трансформаторлардың жұмыс атқару принциптері.....	338
21.3	Жүктемесіз трансформатордың векторлық диаграммасы ...	344
21.4	Трансформатор теңдеуі мен электр қозғаушы күші (э.к.к.).	347
21.5	Трансформатор жүктемесінің векторлық диаграммасы	352
21.6	Трансформатордың құрылысы	355
21.7	Трансформатордың эквиваленттік сұлбасы	357
21.8	Трансформаторды реттеу	360
21.9	Трансформатордың шығыны және пайдалы коэффициенттері	362
21.10	Сәйкестік кедергісі.....	368
21.11	Автрансформатор.....	374

21.12 Айырғыш трансформаторлар.....	378
21.13 Үш фазалы трансформаторлар	379
21.14 Ток трансформаторлары.....	382
21.15 Кернеу трансформаторы.....	384
Тексеру Тесті 6.....	390
22-тарау Тұрақты ток электр машиналары.....	392
22.1 Кіріспе.....	393
22.2 Коммутатордың әсері.....	393
22.3 Тұрақты ток машиналарының құрылыстары	395
22.4 Полюстердің қозу орамдарын параллель, тізбектей және аралас жалғау.....	396
22.5 Якорь орамындағы өндірілген ЭҚК.....	397
22.6 Тұрақты ток генераторы.....	402
22.7 Тұрақты ток қозғалтқыштарының типтері мен сипаттамалары.....	402
22.8 Тұрақты ток машиналарының шығындары.....	412
22.9 Тұрақты ток генераторының пайдалы әсер коэффициенті	413
22.10 Тұрақты ток қозғалтқыштары.....	146
22.11 Тұрақты ток қозғалтқыштарының айналу моменті.....	418
22.12 Тұрақты ток қозғалтқыштарының типтері мен сипаттамалары.....	423
22.13 Тұрақты ток қозғалтқышының пайдалы әсер коэффициенті.....	431
22.14 Тұрақты ток стартері	436
22.15 Тұрақты ток қозғалтқышының жылдамдығын басқару	438
22.16 Қозғалтқышты салқындату	444
23-тарау Үш фазалы асинхронды қозғалтқыштар	452
23.1 Кіріспе.....	453
23.2 Айналатын магнит өрісін алу	453
23.3 Синхронды жылдамдық	456
23.4 Үш фазалы асинхронды қозғалтқыштың конструкциясы ...	460
23.5 Үш фазалы асинхронды қозғалтқыштың жұмыс істеу принципі	461
23.6 Сырғанау.....	462
23.7 Ротордың Э.Қ.К. мен жиілігі	466

23.8	Ротордың толық кедергісі мен тогы.....	468
23.9	Ротор орамының шығыны.....	470
23.10	Асинхронды қозғалтқыштардың шығындары мен пайдалы әсер коэффициенттері.....	471
23.11	Асинхронды қозғалтқыш үшін айналу моментінің теңдеуі	473
23.12	Асинхронды қозғалтқыштың айналу моментінің жылдамдық сипаттамалары	481
23.13	Асинхронды қозғалтқышты іске қосу	483
23.14	Қысқа тұйықталған асинхронды қозғалтқыштардың артықшылықтары.....	485
23.15	Фазалы роторлы асинхронды қозғалтқыштың артықшылығы.....	485
23.16	Қысқа тұйықталған роторлы асинхронды қозғалтқыш	486
23.17	Үш фазалы қозғалтқышты пайдалану	487
	Тексеру Тесті 7.....	492
	24-тарау Кейбір практикалық зертханалық тәжірибелер.....	496
24.1	Ом заңы	497
24.2	Тұрақты ток үшін тізбектей және параллель жалғанған сұлбалар.....	498
24.3	Суперпозиция принципі	500
25.4	Тевенин теоремасы	502
24.5	Кернеу, жиілік және фаза сияқты параметрлерді осциллографтың көмегімен өлшеу	509
24.6	Көпірше түзеткішімен қосылған электрон-сәулелі осциллографты пайдалану.....	507
24.7	Ораманың индуктивтілігін өлшеу	509
24.8	Айнымалы ток көзінің тізбектері мен резонанс.....	510
24.9	Параллель қосылған айнымалы ток тізбегі мен резонанс..	513
24.10	Конденсаторды зарядтау және разрядтау	515
	Тест сұрақтарына дұрыс жауапты таңдау.....	518
	Пәндік көрсеткіштер	521