

№ 1 Санама-сызба жұмысы

1.1 тапсырма

Нұсқа номеріне сәйкес келетін және 1.1-1.20 суретте бейнеленген электр сызбасы үшін келесі тапсырманы орындау керек:

1. Кирхгоф заңдарының негізінде сызбаның барлық тармақтарындағы токтарды өлшеуге арналған теңдеулер жүйесін құру.
2. Контурлық токтар әдісімен сызбаның барлық тармақтарындағы токтарды анықтау.
3. Түйіндік потенциалдар әдісімен сызбаның барлық тармақтарындағы токтарды анықтау.
4. Екі әдіс арқылы алынған өлшеу нәтижелерін кестеге жазып, өзара салыстыру.
5. Көздердің қуаттарының қосындысын және жүктемелердің қуаттарының қосындысын есептеу арқылы, ток көзі бар сызба үшін қуат балансын жазу.
6. Эквивалентті генератор әдісімен I_1 тогын анықтау.
7. ЭҚК-ң екеуі де енетін кез келген тұйық контур үшін потенциалдық диаграмма сызу.

Әр нұсқа үшін кедергілердің, ЭҚК-ң, ток көздері токтарының мәндері 1.1 кестесінде берілген.

Нұсқаулар:

1. 1.1 кестеде мәндері берілмеген ток көздерін сызбада көрсетпеу.
2. п.2 орындау кезінде ток көзін ЭҚК көзіне айналдыру ұсынылады. п.6-да екі полюстіктің енетін кедергісін анықтау кезінде сызбаның үшбұрыш түріндегі қосылысын жұлдызша қосылысқа түрлендіру ұсынылады

№ 2 санама-сызба жұмысы

1.2 тапсырма

Нұсқа номеріне сәйкес келетін және 1.11-1.40 суретте бейнеленген электр сызбасы үшін келесі тапсырманы орындау керек:

1. Кирхгоф заңдарының негізінде тізбектің барлық тармақтарындағы токтарды есептеуге арналған жалпы түрдегі теңдеулер жүйесін құру және оны екі түрде жазу: а) дифференциалдық; б) символикалық.
2. Сызықты электр тізбектерін есептеу әдістерінің бірін қолданып тізбектің барлық тармақтарындағы токтардың әсер етуші комплекстерінің мәндерін анықтау.
3. 2 пунктта алынған нәтижелер бойынша ваттметрдің көрсетулерін анықтау.
4. a нүктесінің потенциалын нөлге тең деп алып, токтардың векторлық диаграммасымен біріккен кернеулердің топографиялық диаграммасын салу.
5. Тізбек кедергілердің біріндегі токтың айналма диаграммасын құру, кедергінің модулі нөл мен шексіздік аралығында өзгеру керек. Өзгеріске ұшырайтын кедергі сызбада тілшемен көрсетілген.

6. Берілген сызбаның әр түрлі тармақтарында орналасқан кез келген екі индуктивті катушканың арасында индуктивтілігі M магниттік байланыс бар деп есептеп, Кирхгоф заңдарының негізінде тізбектің барлық тармақтарындағы токтарды есептеуге арналған жалпы түрдегі теңдеулер жүйесін құру және оны екі түрде жазу: а) дифференциалдық; б) символикалық.

Әр нұсқа үшін кедергілердің, ЭҚК-ң мәндері 1.2 кестесінде берілген.

Нұсқаулар:

1. п.2 орындау кезінде 1.2 кестедегі ЭҚК-ң бірі косинусоидамен берлуі мүмкін екендігін ескеру керек. Оны комплекстік сан ретінде дұрыс жазу үшін косинусоидадан синусоидаға ауысу керек

2. п.6 орындау кезінде, тармақтардағы токтардың алдында қабылданған бағыттарын сақтай отырып қосылуы қарама-қарсы болатындай етіп катушкалардың аттас қысқыштарын таңдау қажет.

№ 3 санама-сызба жұмысы

2.1 тапсырма

2.1 – 2.20 суретте келтірілген симметриялы үшфазалы элетр тізбегі үшін берілгені (2.1 кесте): Е генераторы фазасының ЭҚК-ң әсерлік мәні, Т периоды, R_1 , R_2 , L , C_1 және C параметрлері. ЭҚК-ң бастапқы фазасын нөлге тең деп қабылдау. Талап етілетіні: токтарды есептеу, токтар мен кернеулердің векторлық диаграммасын құру, берілген нүктелердің арасындағы кернеудің лездік мәнін анықтау және үшфазалы жүйенің актив қуатын есептеу.

Н ұ с қ а у л а р :

1. Генератор орамдарының кедергісін нөлге тең деп есептеу.

2. Жүктемелері үшбұрыш түрінде қосылған нұсқалар үшін, есептеу кезінде оны жұлдызша қосылысқа айналдыру керек.

Санама-сызба жұмыстарының нәтижелерін рәсімдеу

Рецензияға ұсынылған тапсырмаларға келесі талаптар қойылады:

1) Тапсырма шартындағы электр сызбалары мен суреттер, сонымен қатар жұмысты орындау барысындағы басқа да суреттер, графиктер, сызбалар жеке парақта орындалуы тиіс. Тапсырма бойынша берілген сандық деректер суреттің жанында жазылуы керек.

2) Тапсырманы орындау алдында есепте қолданылатын барлық электр шамалары үшін оқулықтарда мақұлданған белгілеулер (тізбек элементтері, кернеулер және т.б үшін) таңдалу қажет. Өзіндік, еркін белгілеулер еңгізуге болмайды. Белгілеулердің индекстері қарапайым болуы тиіс, екі және үш еселенген индекстерді қолданбауға тырысу керек.

3) Есепті шығару барысында алдында қабылданған токтардың бағыттары мен түйіндердің, кедергілердің және т.б. атауларын өзгертпеген дұрыс. Бір есепті әр түрлі әдістермен шығарған кезде шамаларды бір ғана әріптік символмен белгілеу керек.

4) Тапсырманы орындау пункттар бойынша қатаң жүргізілуі тиіс. Әр пунктта номер мен осы пунктта анықталатын шамалардың атаулары болу керек. Осыдан кейін жалпы түрдегі сәйкес теңдіктер жазылып, деректер

(мәндер) жазылған формулаға өзгеріссіз қойылады. Соңында алынған нәтижелер мәндер қойылған теңдіктерден кейін бірден жазылады, аралық есептеулерді жазу қажет емес. Соңында алынатын нәтижелерді ерекшелеп, өлшем бірліктерді жазу керек. Өлшем бірліктер жақшаға алынбайды.

5) Пункттың атауы әдеби дұрыс, қатал және ықшам, үшінші жақтан болуы тиіс. Толық түсініктеме тек қажет жағдайда ғана беріледі.

6) Барлық суреттерге нөмерлер беріледі, мәтін ішінде суреттердің сәйкес нөмерлеріне сілтеме жасалу керек. Сілтеме жақша ішінде сурет нөмерін жазу арқылы жасалады, мысалы (5 сурет).

7) Графиктер тұрғызған (сызған) кезде координаталар остерінде бірқалыпты шкала мен өлшем бірліктер болу қажет. Шкала тым жиі болмау керек. Қисық құрылған нақты мәндерді остерде көрсету қажет емес.

8) Векторлық диаграммаларды тұрғызған кезде қолданылған масштабты көрсету керек. Масштабтар бүтін сандар болуы тиіс, мысалы $m_U = 25 \frac{B}{cm}$.

9) Есептеулер (5÷10)% нақтылығымен орындалуы тиіс.

10) Жұмыстың соңында күн қойылып студент қол қоюы тиіс.

Егер жұмыстың орындалуы жоғарыда келтірілген талаптарға сай болмаса, онда ол тексерілмейді және қайтарылып беріледі.

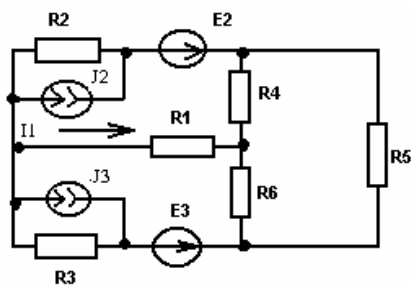
Қабылданбаған жұмыс қайта орындалып, қайта қаралу үшін тапсырылуы тиіс, онымен бірге жұмыстың алғашқы нұсқасы, яғни рецензенттің ескертулері жазылған жұмыс бірге тапсырылуы тиіс. Рецензияланған мәтінді түзетуге тыйым салынады. Егер жұмыстың барлығы емес тек бір бөлігі ғана қате болса, онда қайта қаралған және түзетілген мәтінді алғашқысынан кейін «Ескертулер бойынша түзетулер» тақырыбымен жазуға болады.

1.1 кесте

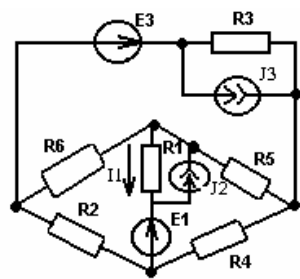
Нұсқа	Сурет	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	E ₁	E ₂	E ₃	J ₁	J ₂	J ₃	Потенциалы φ=0 нүкте	Нұсқа
1	2	Ом						В			А			15	16
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1,15	20	7	14	40	15	4	-	9	45	-	0,8	-	а	1
2	1,1	20	8	3	12	17	14	-	12	30	-	0,8	-	в	2
3	1,16	6	12	9	15	19	15		21	23		2,0		с	3
4	1,11	30	120	150	250	210	10		90	375		0,5		д	4
5	1,17	15	27	7	15	12	12		16	53		0,5		т	5
6	1,3	6	19	14	15	8	7		17	15		0,4		п	6
7	1,7	200	60	90	700	165	38	10	38		0,04			а	7
8	1,20	10	8	12	350	11	12		15	33		2		в	8
9	1,8	80	110	150	60	105	260		26	21		0,1		с	9
10	1,10	170	90	65	225	120	100	21	21		0,1			д	10
11	1,9	12	18	6	13	22	14		12	15		1		т	11
12	1,18	45	60	33	80	21	24		16	22		0,3		п	12
13	1,12	25	18	15	150	12	5	15	30		0,2			а	13
14	1,4	18	50	33	9	15	25		9	18		0,4		в	14
15	1,13	6	11	15	18	30	8		8	30		2		с	15
16	1,5	6	17	8	18	10	17	25	15		2			д	16
17	1,14	14	30	24	270	45	11		14	27		1		т	17
18	1,6	8	15	18	11	12	23		16	39		0,5		п	18
19	1,19	9	10	15	6	21	41	15		45	1			а	19
20	1,2	12	15	9	95	31	6	25		30	1			в	20
21	1,15	4	3	5	4	5	1		4	15		0,4		с	21
22	1,1	8	3	1	4	6	10		5	10		0,4		д	22
23	1,16	2	4	3	5	7	7		11	8		1		т	23
24	1,11	10	40	50	160	75	5		34	125		0,4		п	24
25	1,17	5	9	3	5	4	4		8	18		0,2		а	25
26	1,3	2	7	5	5	3	5		7	5		0,2		в	26
27	1,7	65	20	30	180	55	10	5	13		0,02			с	27
28	1,20	3	3	4	112	4	1		8	11		1		д	28
29	1,8	28	40	50	20	35	80		7	8		0,15		т	29
30	1,10	55	30	22	75	40	25	8	7		0,08			п	30
31	1,9	4	6	2	5	8	6		7	5		0,5		а	31
32	1,18	15	20	11	36	7	10		8	8		0,2		в	32
33	1,12	8	6	5	50	4	1	4	10		0,4			с	33
34	1,4	6	18	11	3	5	10		7	6		0,2		д	34
35	1,13	2	4	5	6	10	3		7	10		1		т	35
36	1,5	2	6	3	6	4	6	11	5		1,0			п	36

37	1,14	5	10	8	125	15	5		10	9		0,5		а	37
38	1,6	3	5	6	4	4	8		6	13		0,3		в	38
39	1,19	2	4	5	2	8	14	7		15	0,2			с	39
40	1,2	4	5	3	32	11	4	11		10	0,5			д	40
41	1,15	26	10	18	55	20	3		20	24			2	т	41
42	1,1	26	10	4	16	22	30		24	32			2	п	42
43	1,16	8	16	12	20	26	20		60	24			0,5	а	43
44	1,11	40	160	200	280	300	20		200	200			1,5	в	44
45	1,17	20	36	10	20	16	15		40	40			3	с	45
46	1,3	8	26	18	20	10	12		32	11			0,5	д	46
47	1,7	260	80	120	1000	220	15	24	34			0,2		т	47
48	1,20	12	10	16	450	14	1		40	12			2	п	48
49	1,5	110	160	200	80	140	300		50	22			0,04	а	49
50	1,10	220	120	90	300	160	100	50	22			0,05		в	50
51	1,9	14	24	8	18	30	15		40	12			1	с	51
52	1,18	60	80	44	80	28	25		46	8			0,5	д	52
53	1,12	30	24	20	200	16	4	26	28			0,5		т	53
54	1,4	24	70	44	12	20	30		40	20			0,1	п	54
55	1,13	8	14	20	24	40	10		40	10			1,5	а	55
56	1,5	8	22	10	24	14	16	50	17			0,2		в	56
57	1,14	18	40	32	320	60	20		60	28			0,25	с	57
58	1,6	10	20	24	14	16	30		30	38			0,5	д	58
59	1,19	10	14	20	8	30	40	30		20			2	т	59
60	1,2	16	20	12	128	42	22	50		34			0,5	п	60
61	1,15	32	13	23	160	25	4		20	75		0,4		а	61
62	1,1	32	13	5	20	28	45		25	50		0,4		в	62
63	1,16	10	20	15	25	33	25		35	38		2		с	63
64	1,11	50	200	250	87	375	100		150	625		0,5		д	64
65	1,17	25	45	13	25	20	22		32	88		0,4		т	65
66	1,3	10	33	23	25	13	18		27	25		0,4		п	66
67	1,7	325	100	150	800	275	100	17	62		0,04			а	67
68	1,20	15	12	20	560	18	20		25	55		2		в	68
69	1,8	137	200	250	100	175	300		35	38		0,14		с	69
70	1,10	275	150	112	375	200	150	24	35		0,14			д	70
71	1,9	18	30	10	22	38	30		26	25		0,8		т	71
72	1,18	75	100	55	180	35	50		32	28		0,25		п	72
73	1,12	38	30	25	250	20	12	25	50		0,2			а	73
74	1,4	30	88	55	15	25	50		15	30		0,4		в	74
75	1,13	10	18	25	30	50	15		15	50		2		с	75
76	1,8	10	28	13	30	18	40	32	25		3			д	76
77	1,14	23	50	40	100	75	30		35	45		0,8		т	77
78	1,6	13	25	30	18	20	40		35	62		0,1		п	78
79	1,19	13	18	25	10	38	70	30		75	0,6			а	79

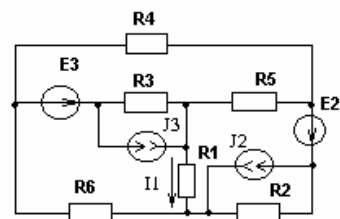
80	1,2	20	25	15	60	53	35	50		50	0,6			в	80
81	1,15	13	5	9	12	10	4		10	21			1	с	81
82	1,1	13	5	2	4	11	20		12	16			2	д	82
83	1,16	4	8	6	6	13	11		30	10			1	т	83
84	1,11	20	80	100	70	150	40		100	150			1	п	84
85	1,17	10	18	5	7	8	9		20	30			1	а	85
86	1,3	4	13	9	10	5	7		16	8			0,2	в	86
87	1,7	130	40	60	90	110	30	12	13	14		0,3		с	87
88	1,20	6	5	8	15	7	6		20	10			1	д	88
89	1,8	55	80	100	30	70	120		25			0,1		т	89
90	1,10	110	60	45	50	80	60	25	8	8			0,5	п	90
91	1,9	7	12	4	5	15	9		20	10			0,25	а	91
92	1,18	30	40	22	60	14	40		23			0,5		в	92
93	1,12	15	12	10	10	8	7	13	14	8			0,20	с	93
94	1,4	12	35	22	4	10	20		20	10			1	д	94
95	1,13	4	7	10	5	20	6		20			0,5		т	95
96	1,5	4	11	5	6	7	12	25	5	10			0,5	п	96
97	1,14	9	20	16	60	30	22		30	13			1,0	а	97
98	1,6	5	10	12	5	8	16		15	20			1	в	98
99	1,19	5	7	10	4	15	25	15		14			1	с	99
100	1,2	8	10	6	24	21	26	25					1	д	100



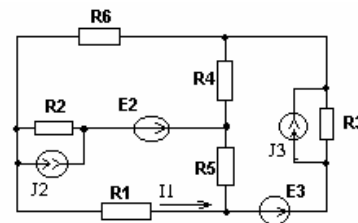
1.1 cyper



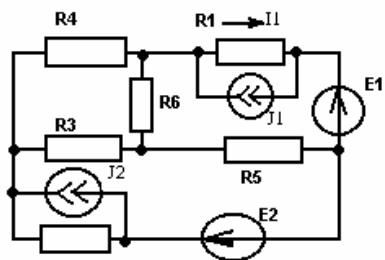
1.2 cyper



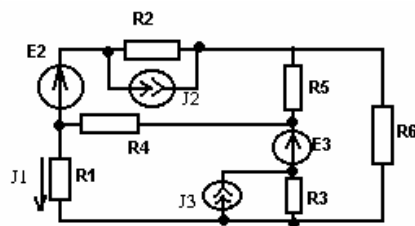
1.3 cyper



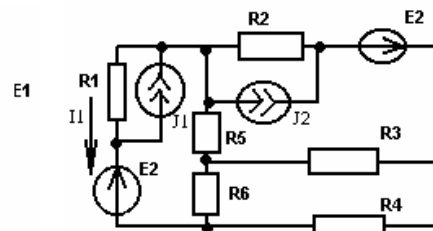
1.4 cyper



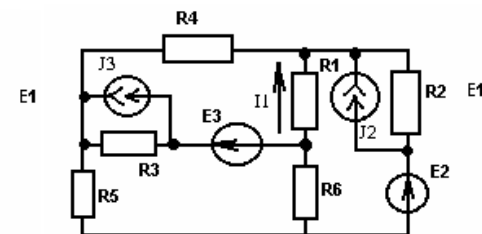
1.5 cyper



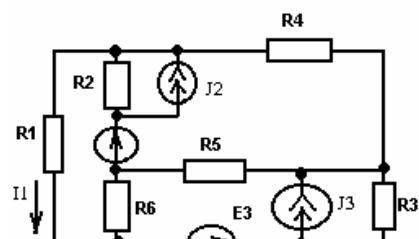
1.6 cyper



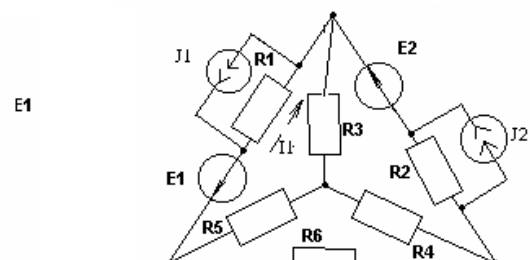
1.7 cyper



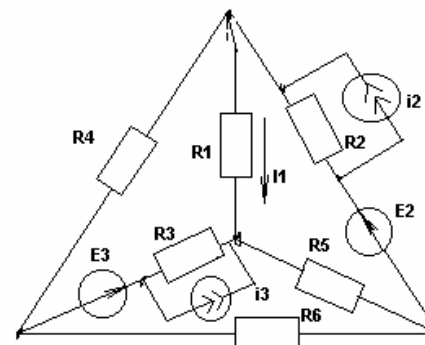
1.8 cyper



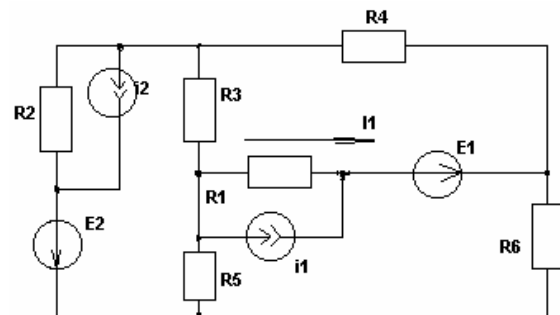
1.9 cyper



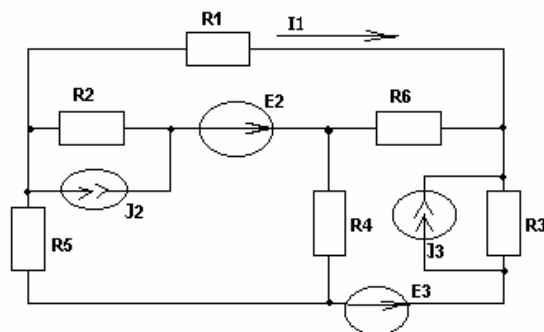
1.10 cyper



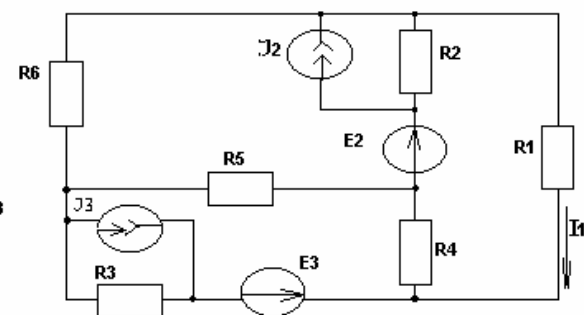
1.11 cyper



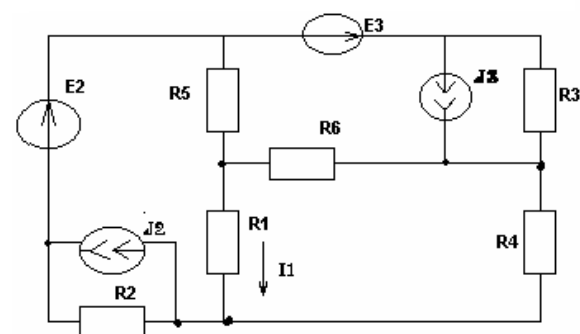
1.12 cyper



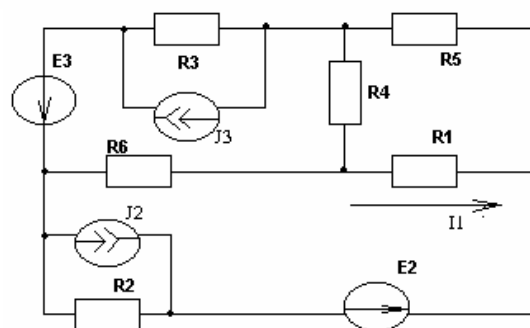
1.13 cyper



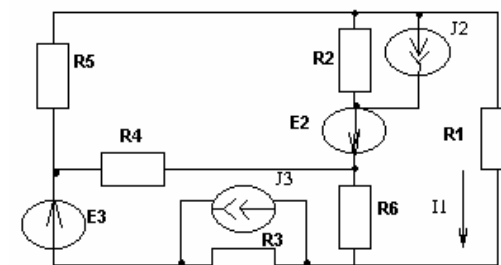
1.14 cyper



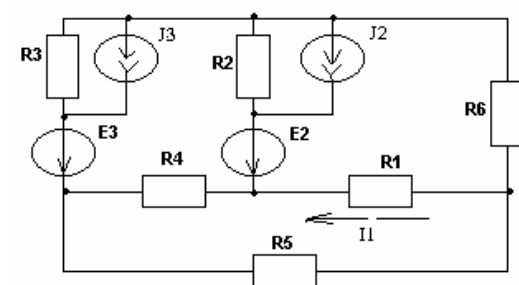
1.15 cyper



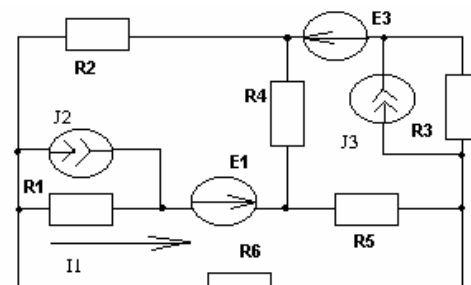
1.16 cyper



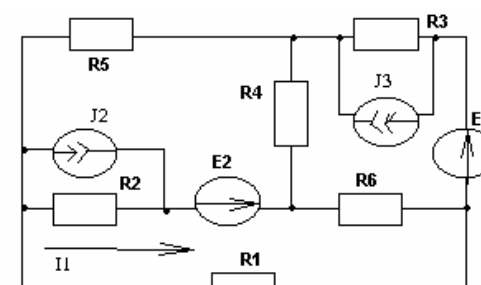
1.17 cyper



1.18 cyper



1.19 cyper



1.20 cyper

1.2 кесте

Нүс қа	Сурет	L ₁	L ₂	L ₃	C ₁	C ₂	C ₃	R ₁	R ₂	R ₃	F
		мГн			мкФ			Ом			Гц
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1,35		6,38		10,6					10	500
2	1,40	1,27	3,18			3,98				25	1000
3	1,21		1,74				4,02	17			1100
4	1,28	1,36			3,25				65		700
5	1,33			5,46	1,25		8,84		65		2000
6	1,39		1,06	2,63			1,36	17			1800
7	1,30	1,27	0,8	2,48		6,38				25	1000
8	1,23	40,2			35,4		53		25		150
9	1,34		4,19	1,92		0,79	0,74	17			3000
10	1,24	1,04		2,04	0,76		3,23		65		2600
11	1,25	160	25		0,53	6,6				100	500
12	1,36		160	25		0,53	6,6	100			500
13	1,26			31,8	1,59		1,59		100		1000
14	1,31	15,9	3,98			1,27				100	1000
15	1,37		6,8			0,91	0,46	100			3500
16	1,29	6			0,8		0,4		100		4000
17	1,27	1,6				0,55				10	5000
18	1,32		32	58			17,8	60			300
19	1,22		4,98	50	1	7,96	0,4		25		800
20	1,38	32	36		4	2				70	400
21	1,35		12,76		10,6	15,9				10	500
22	1,40	2,12	3,98			7,56				25	600
23	1,21		3,47				8,03	17			550
24	1,28	0,68		5,46	1,62		4,73		65		1400
25	1,33			2,63	1,25		8,84		65		2000
26	1,39		2,12	4,96			2,76	17			900
27	1,30	0,64	0,4			3,19				25	2000
28	1,23	40,2		22,8	35,4		26,5		25		150
29	1,34		4,19			0,79	1,47	17			3000
30	1,24	2,08		5,27	1,51		6,46		65		1300
31	1,25	106	41,3		1,76	11				100	300
32	1,36		66,2	10,3		0,22	2,76	100			1200
33	1,26			31,8	3,18				100		500
34	1,31	10	2,5			0,8				100	1590
35	1,37		13,6			1,82	0,91	100			1750
36	1,29	6		4	0,8		0,2		100		4000
37	1,27	4,8			2,54	1,1				10	2500
38	1,32		16	29			8,9	60			600

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
39	1,22			50	1		0,4		25		800
40	1,38	8	9	7	1	0,5	1,42			70	1600
41	1,35		5,3		8,84					10	600
42	1,40	2,12				13,2				25	600
43	1,21		6,94			24,1	8,03	17			550
44	1,28	0,68		2,73	1,62				65		1400
45	1,33			6,35	2,5		10		65		1000
46	1,39		2,79				3,99	17			800
47	1,30	1,27	4,78			3,19				25	1000
48	1,23	10,1		5,69	8,85		6,62		25		600
49	1,34		1,68	7,65		3,16	2,95	17			750
50	1,24	2,08		2,94	1,51				65		1300
51	1,25	15,9	25		2,21	6,6				100	500
52	1,36		31,8	25		1,59	6,6	100			500
53	1,26			63,6	3,18		3,18		100		500
54	1,31	5	1,25			0,4				100	3180
55	1,37		6,8			0,91	0,45	100			3500
56	1,29	12		8	1,6		0,4		100		2000
57	1,27	1,6				0,55				10	5000
58	1,32	31,8	32	58	8,84		17,8	60			300
59	1,22		19,9	200	4	31,8	1,6		25		200
60	1,38	32	36,	27,9	4	2	5,69			70	400
61	1,35		4,76		5,3	15,9				10	1000
62	1,40	0,85				5,32				25	1500
63	1,21		3,47			12	4,02	17			1100
64	1,28	1,36		5,46	3,25				65		700
65	1,33			3,82	1,25		3,32		65		2000
66	1,39		2,12	2,48			3,35	17			900
67	1,30	0,64	2,39			1,59				25	2000
68	1,23	20,1			17,7		26,5		25		300
69	1,34		16,8			3,16	5,9	17			750
70	1,24	1,04		1,47	0,76				65		2600
71	1,25	31,8	12,5		0,53	3,3				100	1000
72	1,36		160	25		0,53	6,6	100			500
73	1,26			15,9	1,59				100		1000
74	1,31	15,9	3,98			1,27				100	1000
75	1,37		23,8			3,18	1,59	100			1000
76	1,29	6		4	0,8		0,2		100		4000
77	1,27	3,2				1,1				10	2500
78	1,32	7,96	8	14,5	2,21		4,45	60			1200
79	1,22			200	4		1,6		25		200
80	1,38	16	18		2	1				70	800

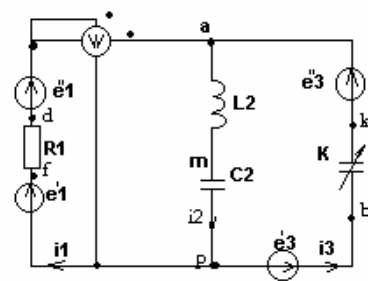
81	1,35		6,38		10,6					10	500
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
82	1,40	2,12				13,3				25	600
83	1,21		3,47				8,03	17			550
84	1,28	1,36		10,9	3,25		9,46		65		700
85	1,33			13,2	5		18,4		65		500
86	1,39		2,12	2,48			3,55	17			900
87	1,30	1,27	4,78			3,19				25	1000
88	1,23	10			8,85		13,2		25		600
89	1,34		8,38			1,58	2,95	17			1500
90	1,24	2,08		5,27	1,51		6,46		65		1300
91	1,25		25		3,18	6,6				100	500
92	1,36		47,7	12,5		0,4	3,3	100			1000
93	1,26			15,9	1,59				100		1000
94	1,31	10	2,5			0,8				100	1590
95	1,37		13,6			1,82	0,91	100			1750
96	1,29	12			1,6		0,8		100		2000
97	1,27	2,4			1,27	0,55				10	5000
98	1,32		8	14,5	-		4,45	60			1200
99	1,22			100	2,0		0,8		25		400
100	1,38	8	9		1	0,5				70	1600

1.2 кестенің жалғасы

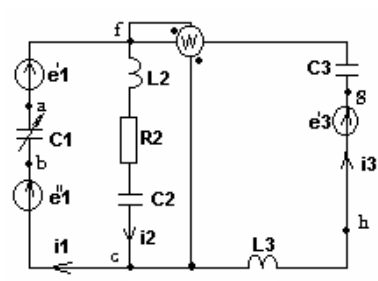
Нұсқа	Сурет	e ₁ '	e ₁ "	e ₂ '	e ₂ "	e ₃ '	e ₃ "
		B					
13	14	15	16	17	18	19	20
1	1,35	99sin(ωt+20°)		179sin(ωt+270°)			
2	1,40	70,5cos(ωt+270°)				84,6sin(ωt+30°)	
3	1,21	113sinωt				46,2cos(ωt-90°)	32,4sin(ωt-90°)
4	1,28	141sinωt				282cos(ωt-140°)	
5	1,33	200cosωt	74,2sin(ωt+120°)			282cos(ωt+296°)	
6	1,39	-----	112,8cos(ωt-95°)			56,4sin(ωt-40°)	
7	1,30	70,5cos(ωt-70°)				84,6sin(ωt-10°)	
8	1,23	70,5cos(ωt+257°)		68,5cos(ωt-174°)	56sin(ωt-170°)		
9	1,34	113sin(ωt-22°)				56,4cos(ωt-147°)	
10	1,24	-----	114sin(ωt+10°)			200cos(ωt-85°)	200sin(ωt-85°)
11	1,25	-----	114sinωt			141cosωt	
12	1,36	282sin(ωt-135°)	400cos(ωt-30°)				141sinωt
13	1,26	-----	169sinωt	169sin(ωt+90°)		169cos(ωt+90°)	
14	1,31	-----	169sin(ωt-180°)	240sin(ωt+45°)	169sin(ωt-90°)	169cosωt	
15	1,37	169cos(ωt-90°)	240sin(ωt+135°)	169sin(ωt+180°)			169cos(ωt-90°)

16	1,29	$169\sin(\omega t+180^\circ)$			$169\cos\omega t$	$169\sin\omega t$	
17	1,27	-----	$282\sin\omega t$	$282\cos(\omega t+90^\circ)$			
18	1,32	-----		$689\cos(\omega t-78^\circ)$	$496\sin(\omega t-60^\circ)$	$705\sin(\omega t-53^\circ)$	
19	1,22	$566\cos(\omega t-90^\circ)$				$705\sin(\omega t+180^\circ)$	
20	1,38	$141\sin(\omega t-300^\circ)$		$62\cos(\omega t-124^\circ)$	$96,4\sin(\omega t+201^\circ)$		
21	1,35	$99\sin(\omega t-340^\circ)$			$179\cos(\omega t-90^\circ)$		
22	1,40	$70,5\cos(\omega t-90^\circ)$				$84,6\sin(\omega t+330^\circ)$	
23	1,21	$113,1\sin\omega t$				$56,6\cos(\omega t-125^\circ)$	
24	1,28	$141\cos(\omega t+270^\circ)$				$282\sin(\omega t+310^\circ)$	
25	1,33	$141\cos(\omega t-15^\circ)$				$282\sin(\omega t+25^\circ)$	
26	1,39	-----	$112,8\sin(\omega t-5^\circ)$			$56,4\cos(\omega t-130^\circ)$	
27	1,30	$70,5\sin(\omega t+20^\circ)$				$84,6\cos(\omega t-100^\circ)$	
28	1,23	$70,5\cos(\omega t-130^\circ)$		$84,6\sin(\omega t+317^\circ)$			
29	1,34	$60\sin(\omega t+315^\circ)$	$60\cos(\omega t+90^\circ)$			$56,4\sin(\omega t+303^\circ)$	
30	1,24		$141\cos(\omega t-80^\circ)$				$282\sin(\omega t-40^\circ)$
31	1,25	$141\cos(\omega t-90^\circ)$				$141\sin(\omega t-270^\circ)$	
32	1,36		$141\cos\omega t$			$100\sin(\omega t+135^\circ)$	$100\cos(\omega t+315^\circ)$
33	1,26		$169\sin\omega t$	$120\sin(\omega t+135^\circ)$	$120\cos(\omega t-45^\circ)$	$169\sin(\omega t-180^\circ)$	
34	1,31	$169\sin(\omega t+90^\circ)$	$240\sin(\omega t-135^\circ)$		$169\sin\omega t$	$169\cos\omega t$	
35	1,37		$169\cos\omega t$	$169\sin(\omega t+90^\circ)$	$240\sin(\omega t-135^\circ)$		$169\sin\omega t$
36	1,29	$169\cos(\omega t+90^\circ)$		$120\sin(\omega t-45^\circ)$	$120\sin(\omega t+45^\circ)$	$169\sin\omega t$	
37	1,27		$282\sin\omega t$	$282\cos(\omega t+90^\circ)$			
38	1,32			$705\cos(\omega t-37^\circ)$		$705\sin(\omega t-53^\circ)$	
39	1,22	$620\sin(\omega t+54^\circ)$	$538\cos(\omega t+22^\circ)$			$705\cos(\omega t+90^\circ)$	
40	1,38	$141\sin(\omega t-300^\circ)$		$141\cos(\omega t-90^\circ)$			
41	1,35	$99\cos(\omega t+290^\circ)$		$155\sin(\omega t+30^\circ)$	$89,5\cos(\omega t-150^\circ)$		
42	1,40	$56\sin(\omega t-60^\circ)$	$64\sin(\omega t-131^\circ)$			$84,6\sin(\omega t-120^\circ)$	
43	1,21	$113,1\cos(\omega t-90^\circ)$				$56,6\sin(\omega t-35^\circ)$	
44	1,28	$141\sin\omega t$				$181,4\sin\omega t$	$216\cos(\omega t-180^\circ)$
45	1,33	$141\cos(\omega t-15^\circ)$					$282\sin(\omega t-335^\circ)$
46	1,39		$112,8\cos(\omega t-95^\circ)$			$40\sin(\omega t+5^\circ)$	$40\sin(\omega t-85^\circ)$
47	1,30	$66,5\sin\omega t$	$24,2\cos\omega t$			$84,6\cos(\omega t-100^\circ)$	
48	1,23	$70,5\sin(\omega t-13^\circ)$		$84,6\cos(\omega t-133^\circ)$			
49	1,34	$113\cos(\omega t-112^\circ)$				$56,4\sin(\omega t-57^\circ)$	
50	1,24		$141\sin(\omega t+10^\circ)$				$282\cos(\omega t-130^\circ)$
51	1,25	$244\cos\omega t$	$282\sin(\omega t-60^\circ)$			$141\sin(\omega t-270^\circ)$	
52	1,36		$141\sin(\omega t+90^\circ)$				$141\cos(\omega t+270^\circ)$
53	1,26		$169\cos(\omega t+270^\circ)$	$169\sin(\omega t+90^\circ)$		$169\sin(\omega t-180^\circ)$	
54	1,31		$169\sin(\omega t-180^\circ)$		$169\sin\omega t$	$240\cos(\omega t+45^\circ)$	$169\sin\omega t$
55	1,37		$169\cos\omega t$	$169\sin(\omega t-180^\circ)$			$169\sin\omega t$
56	1,29	$169\sin(\omega t-180^\circ)$			$169\cos\omega$		$169\sin\omega t$
57	1,27	$282\sin(\omega t-90^\circ)$		$282\sin(\omega t+180^\circ)$			
58	1,32			$705\sin(\omega t-307^\circ)$		$705\cos(\omega t+217^\circ)$	

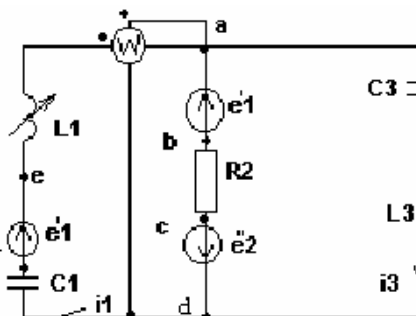
59	1,22	$566\sin\omega t$				$705\cos(\omega t-270^\circ)$	
60	1,38	$141\cos(\omega t+330^\circ)$		$141\cos(\omega t+270^\circ)$			
61	1,35	$99\cos(\omega t-70^\circ)$		$179\sin\omega t$			
62	1,40	$70,5\cos(\omega t-90^\circ)$				$73\sin\omega t$	$42,3\sin(\omega t-180^\circ)$
63	1,21	$113\cos(\omega t-90^\circ)$				$56,6\sin(\omega t-35^\circ)$	
64	1,28	$100\cos(\omega t-45^\circ)$	$100\sin(\omega t-45^\circ)$			$282\sin(\omega t-50^\circ)$	
65	1,33	$141\sin(\omega t-285^\circ)$				$282\cos(\omega t-65^\circ)$	
66	1,39		$112,8\cos(\omega t-95^\circ)$			$56,4\sin(\omega t-40^\circ)$	
67	1,30	$70,5\cos(\omega t-70^\circ)$				$83,5\sin\omega t$	$14,7\sin(\omega t+90^\circ)$
68	1,23	$70,5\cos(\omega t-103^\circ)$		$84,6\sin(\omega t-43^\circ)$			
69	1,34	$60\sin(\omega t-34^\circ)$	$60\sin(\omega t+180^\circ)$			$56,4\cos(\omega t+213^\circ)$	
70	1,24		$141\cos(\omega t-80^\circ)$				$282\sin(\omega t-40^\circ)$
71	1,25		$141\sin\omega t$			$372\sin(\omega t-311^\circ)$	$282\cos(\omega t+120^\circ)$
72	1,36		$141\cos\omega t$				$141\sin\omega t$
73	1,26		$169\sin\omega t$	$169\cos\omega t$		$120\cos(\omega t+45^\circ)$	$120\sin(\omega t-135^\circ)$
74	1,31		$169\sin(\omega t+180^\circ)$		$169\cos(\omega t-90^\circ)$	$169\sin(\omega t+90^\circ)$	
75	1,37		$169\cos\omega t$	$169\sin(\omega t-180^\circ)$		$240\sin(\omega t+45^\circ)$	$169\sin(\omega t-90^\circ)$
76	1,29	$169\sin(\omega t-180^\circ)$			$169\cos\omega t$	$169\sin\omega t$	
77	1,27		$282\cos(\omega t-90^\circ)$	$141\sin(\omega t-90^\circ)$	$325\sin(\omega t-30^\circ)$		
78	1,32			$705\sin(\omega t+53^\circ)$		$705\cos(\omega t-143^\circ)$	
79	1,22	$440\sin(\omega t-316^\circ)$	$392\cos(\omega t+40^\circ)$			$705\cos(\omega t-270^\circ)$	
13	14	15	16	17	18	19	20
80	1,38	$141\sin(\omega t+60^\circ)$		$141\cos(\omega t+270^\circ)$			
81	1,35	$100\sin(\omega t+60^\circ)$	$63,5\sin(\omega t-56^\circ)$	$178\cos(\omega t-90^\circ)$			
82	1,40	$70,5\sin\omega t$				$84,6\cos(\omega t+240^\circ)$	
83	1,21	$80\sin(\omega t+45^\circ)$	$80\cos(\omega t-135^\circ)$			$56,6\cos(\omega t+235^\circ)$	
84	1,28	$141\cos(\omega t-90^\circ)$					$282\sin(\omega t-50^\circ)$
85	1,33	$141\cos(\omega t+345^\circ)$				$200\sin(\omega t+45^\circ)$	$116\sin(\omega t-11^\circ)$
86	1,39	$80\sin(\omega t+40^\circ)$	$80\sin(\omega t-50^\circ)$			$56,4\cos(\omega t-130^\circ)$	
87	1,30	$70,5\sin(\omega t+20^\circ)$				$84,6\cos(\omega t-100^\circ)$	
88	1,23	$70,5\sin(\omega t-13^\circ)$		$68,5\sin(\omega t-84^\circ)$	$56\cos(\omega t+100^\circ)$		
89	1,34	$113\sin(\omega t+338^\circ)$				$56,4\cos(\omega t-147^\circ)$	
90	1,24	$100\sin(\omega t-35^\circ)$	$100\cos(\omega t-35^\circ)$				$282\sin(\omega t-40^\circ)$
91	1,25	$141\cos(\omega t+270^\circ)$				$141\sin(\omega t+90^\circ)$	
92	1,36		$141\sin(\omega t-270^\circ)$				$141\cos(\omega t-90^\circ)$
93	1,26		$169\sin\omega t$	$169\cos\omega t$		$169\sin(\omega t+180^\circ)$	
94	1,31		$169\sin(\omega t+180^\circ)$		$169\sin\omega t$	$169\cos\omega t$	
95	1,37		$169\sin(\omega t+90^\circ)$	$169\sin(\omega t+180^\circ)$			$169\cos(\omega t-90^\circ)$
96	1,29	$169\sin(\omega t+180^\circ)$			$169\cos\omega t$	$169\cos(\omega t+270^\circ)$	
97	1,27		$282\sin\omega t$	$282\cos(\omega t-270^\circ)$			
98	1,32			$689\sin(\omega t+12^\circ)$	$496\cos(\omega t-150^\circ)$	$705\sin(\omega t+307^\circ)$	
99	1,22	$566\cos(\omega t+270^\circ)$				$705\sin(\omega t-180^\circ)$	
100	1,38	$141\cos(\omega t-30^\circ)$		$62\sin(\omega t+326^\circ)$	$96,5\cos(\omega t+111^\circ)$		



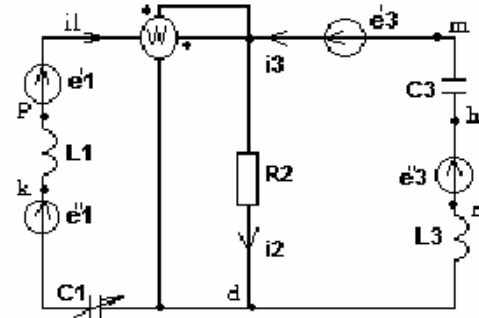
1.21 cyper



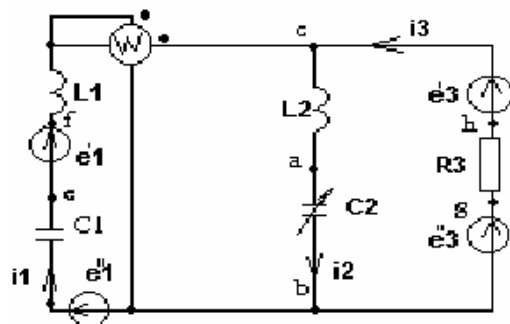
1.22 cyper



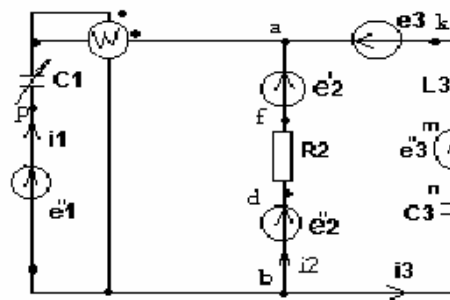
1.23 cyper



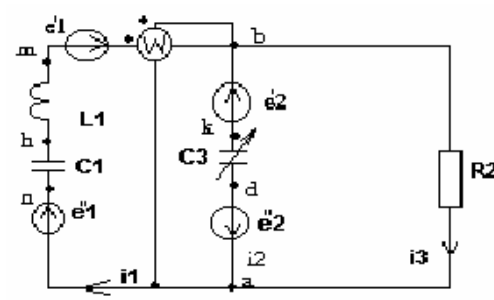
1.24 cyper



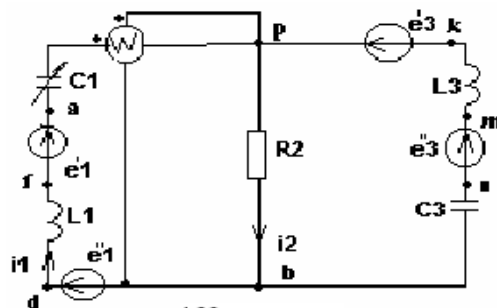
1.25 cyper



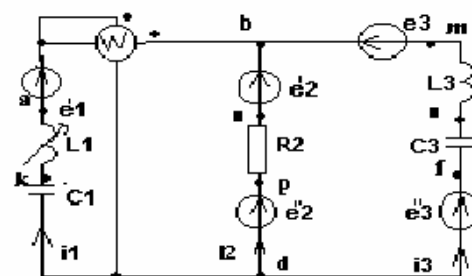
1.26 cyper



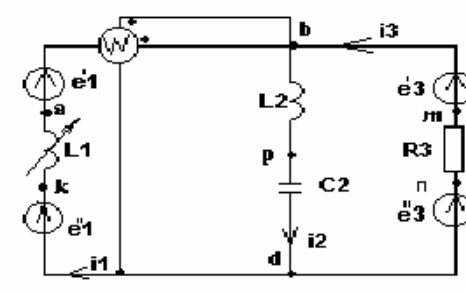
1.27 cyper



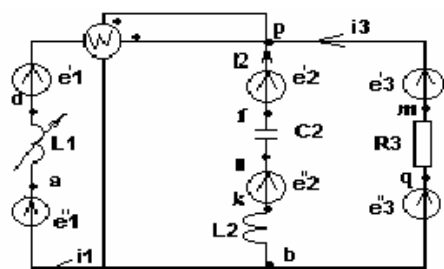
1.28 cyper



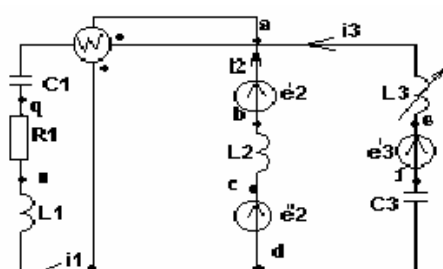
1.29 cyper



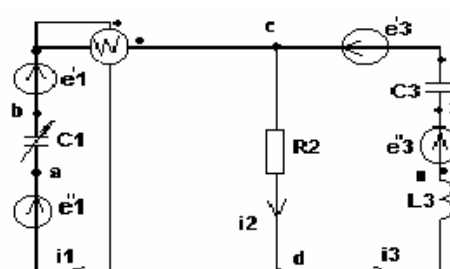
1.30 cyper



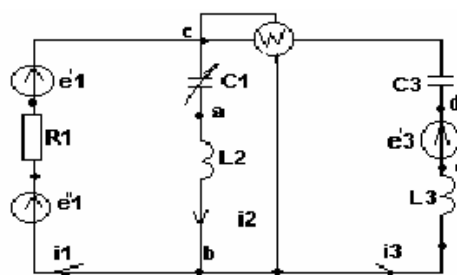
1.31 cyper



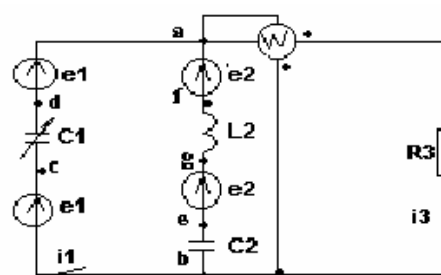
1.32 cyper



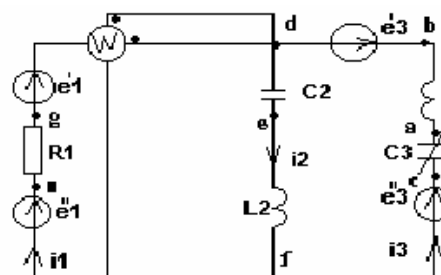
1.33 cyper



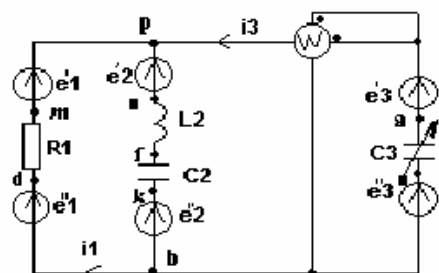
1.34 cyper



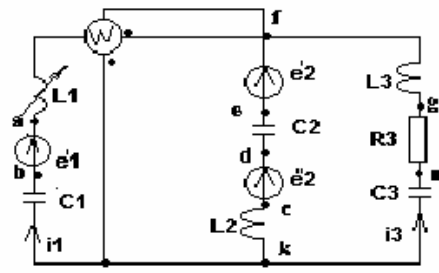
1.35 cyper



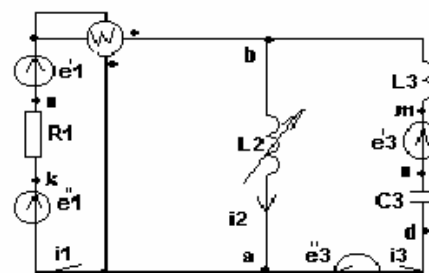
1.36 cyper



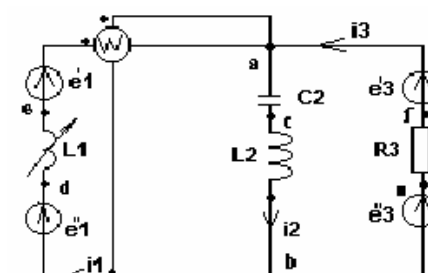
1.37 cyper



1.38 cyper



1.39 cyper



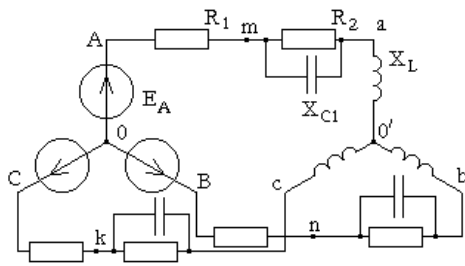
1.40 cyper

2.1 кесте

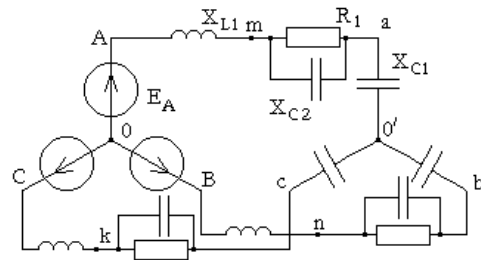
Нұсқа	Сурет	E_A, B	T, c	$L, мГн$	$C_1, мкФ$	$C_2, мкФ$	$R_1, Ом$	$R_2, Ом$	Анықтау
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2.1	100	0,015	22,32	276	-	4,33	8,66	U_{bc}
2	2.2	80	0,015	18,33	598	138		17,32	U_{bc}
3	2.3	60	0,015	4,78	398	-	7,66	2	U_{bc}
4	2.4	40	0,015	35,98	119,6		25,98	-	U_{bc}
5	2.5	20	0,015	17,94	79,7	-	4,33	-	U_{bc}
6	2.6	90	0,015	107,6	119,6	-	8,66	-	U_{bc}
7	2.7	70	0,015	41,4	175,1	-	17,32	-	U_{bc}
8	2.8	50	0,015	8,75	138	-	17,32	-	U_{bc}
9	2.9	30	0,015	23,92	478,5	-	17,32	-	U_{bc}
10	2.10	10	0,015	35,88	210,9	138	17,32	-	U_{bc}
11	2.11	200	0,015	22,32	276	-	4,33	8,66	U_{bc}
12	2.12	160	0,015	18,33	598	138	-	17,32	U_{bc}
13	2.13	120	0,015	4,78	398	-	7,66	2	U_{bc}
14	2.14	80	0,015	35,88	39,8	-	26	-	U_{bc}
15	2.15	40	0,015	17,94	957	79,7	8,66	-	U_{bc}
16	2.16	180	0,015	107,65	119,6		26	-	U_{bc}
17	2.17	140	0,015	41,4	175,1		17,32	-	U_{bc}
18	2.18	100	0,015	8,75	135	-	17,32	-	U_{bc}
19	2.19	60	0,015	23,92	478,5	-	17,32	-	U_{bc}
20	2.20	20	0,015	35,88	210,9	138	17,32	-	U_{bc}
21	2.1	100	0,02	29,71	367,5	-	4,33	8,66	U_{ca}
22	2.2	80	0,02	24,39	796,2	183,8	-	17,32	U_{ca}
23	2.3	60	0,02	6,36	530	-	7,66	2	U_{ca}
24	2.4	40	0,02	47,7	159,2	-	25,98	-	U_{ca}
25	2.5	20	0,02	23,88	106,1	-	4,33	-	U_{ca}
26	2.6	90	0,02	143,3	159,2	-	8,66	-	U_{ca}
27	2.7	70	0,02	55,16	233,1	-	17,32	-	U_{ca}
28	2.8	50	0,02	11,65	183,8	-	17,32	-	U_{ca}
29	2.9	30	0,02	31,85	636,9	-	17,32	-	U_{ca}
30	2.10	10	0,02	47,7	280,8	183,7	17,32	-	U_{ca}
31	2.11	200	0,02	29,71	367,5	-	4,33	8,66	U_{ca}
32	2.12	160	0,02	24,39	796,2	182	-	17,32	U_{ca}
33	2.13	120	0,02	6,36	530	-	7,66	2	U_{ca}
34	2.14	80	0,02	47,7	53	-	26	-	U_{ca}
35	2.15	40	0,02	23,88	1275	106	8,66	-	U_{ca}
36	2.16	180	0,02	143,3	159	-	26	-	U_{ca}
37	2.17	140	0,02	55,16	233	-	17,32	-	U_{ca}
38	2.18	100	0,02	11,65	184	-	17,32	-	U_{ca}
39	2.19	60	0,02	31,85	637	-	17,32	-	U_{ca}
40	2.20	20	0,02	47,7	281	184	17,32	-	U_{ca}
41	2.1	100	0,025	37,32	462	-	4,33	8,66	U_{mn}
42	2.2	80	0,025	30,64	1000	230	-	17,32	U_{mn}
43	2.3	60	0,025	8	666	-	7,66	2	U_{mn}
44	2.4	40	0,025	60	200	-	26	-	U_{mn}
45	2.5	20	0,025	30	133	-	4,33	-	U_{mn}
46	2.6	90	0,025	180	200	-	8,66	-	U_{mn}
47	2.7	70	0,025	69,28	293	-	17,32	-	U_{ab}
48	2.8	50	0,025	14,64	231	-	17,32	-	U_{ab}
49	2.9	30	0,025	40	800	-	17,32	-	U_{ab}
50	2.10	10	0,025	60	353	231	17,32	-	U_{mn}
51	2.11	200	0,025	37,32	462	-	4,33	8,66	U_{mn}

52	2.12	160	0,025	30,64	1000	230	-	17,32	U _{mn}
53	2.13	120	0,025	8	666	-	7,66	2	U _{mn}
54	2.14	80	0,025	60	66,7	-	26	-	U _{ab}
55	2.15	40	0,025	30	1600	134	8,66	-	U _{mn}
56	2.16	180	0,025	180	200	-	26	-	U _{ab}
57	2.17	140	0,025	69,28	293	-	17,32	-	U _{ab}
58	2.18	100	0,025	14,64	231	-	17,32	-	U _{ab}
59	2.19	60	0,025	40	800	-	17,32	-	U _{ab}
60	2.20	20	0,025	60	353	231	17,32	-	U _{ab}
61	2.1	100	0,04	59,42	735	-	4,33	8,66	U _{nk}
62	2.2	80	0,04	48,78	1592	368	-	17,32	U _{nk}
63	2.3	60	0,04	12,738	1061	-	7,66	2	U _{nk}
64	2.4	40	0,04	95,5	318	-	26	-	U _{nk}
65	2.5	20	0,04	47,77	212	-	4,33	-	U _{nk}
66	2.6	90	0,04	286,6	318	-	8,66	-	U _{nk}
67	2.7	70	0,04	110,32	466	-	17,32	-	U _{bc}
68	2.8	50	0,04	23,3	367,5	-	17,32	-	U _{bc}
69	2.9	30	0,04	63,69	1274	-	17,32	-	U _{bc}
70	2.10	10	0,04	95,5	562	37	17,32	-	U _{nk}
71	2.11	200	0,04	59,42	735	-	4,33	8,66	U _{nk}
72	2.12	160	0,04	48,78	1592	368	-	17,32	U _{nk}
73	2.13	120	0,04	12,74	1061,5	-	7,66	2	U _{nk}
74	2.14	80	0,04	95,5	106	-	26	-	U _{bc}
75	2.15	40	0,04	47,77	2547	212	8,66	-	U _{nk}
76	2.16	180	0,04	287	318	-	26	-	U _{bc}
77	2.17	140	0,04	110,32	466	-	17,32	-	U _{bc}
78	2.18	100	0,04	23,3	367,5	-	17,32	-	U _{bc}
79	2.19	60	0,04	63,69	1274	-	17,32	-	U _{bc}
80	2.20	20	0,04	95,5	562	367,5	17,32	-	U _{bc}
81	2.1	100	0,01	14,86	184	-	4,33	8,66	U _{ab}
82	2.2	80	0,01	12,19	398	92	-	17,32	U _{ab}
83	2.3	60	0,01	3,18	265	-	7,66	2	U _{ab}
84	2.4	40	0,01	23,8	79,6	-	26	-	U _{ab}
85	2.5	20	0,01	11,94	53	-	4,33	-	U _{ab}
86	2.6	90	0,01	71,65	79,6	-	8,66	-	U _{ab}
87	2.7	70	0,01	27,58	116,5	-	17,32	-	U _{ab}
88	2.8	50	0,01	5,82	92	-	17,32	-	U _{ab}
89	2.9	30	0,01	15,92	318,4	-	17,32	-	U _{ab}
90	2.10	10	0,01	23,8	140,4	92	17,32	-	U _{ab}
91	2.11	200	0,01	14,86	184	-	4,33	8,66	U _{ab}
92	2.12	160	0,01	12,19	398	92	-	17,32	U _{ab}
93	2.13	120	0,01	3,18	265	-	7,66	2	U _{ab}
94	2.14	80	0,01	23,8	26,5	-	26	-	U _{ab}
95	2.15	40	0,01	11,94	637	53	8,66	-	U _{ab}
96	2.16	180	0,01	71,65	79,6	-	26	-	U _{ab}
97	2.17	140	0,01	27,58	116,5	-	17,32	-	U _{ab}
98	2.18	100	0,01	5,82	91,8	-	17,32	-	U _{ab}
99	2.19	60	0,01	15,92	318	-	17,32	-	U _{ab}
100	2.20	20	0,01	23,8	140	92	17,32	-	U _{ab}

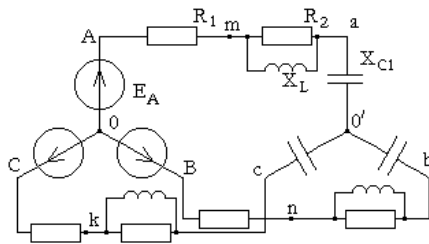
2.11 cyper



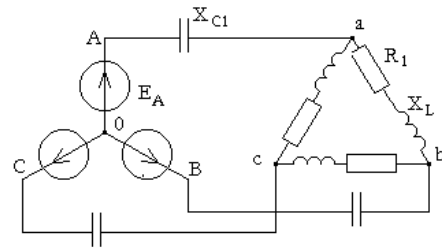
2.12 cyper



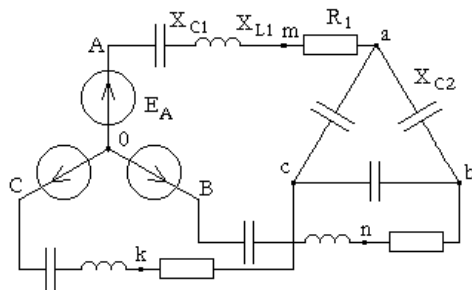
2.13 cyper



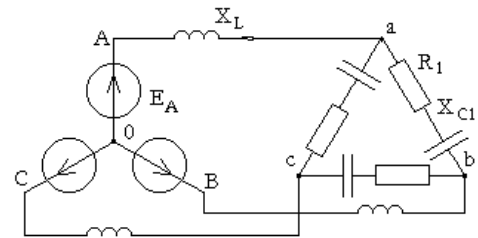
2.14 cyper



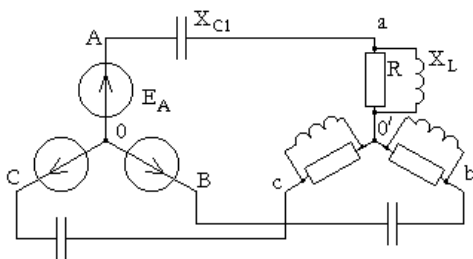
2.15 cyper



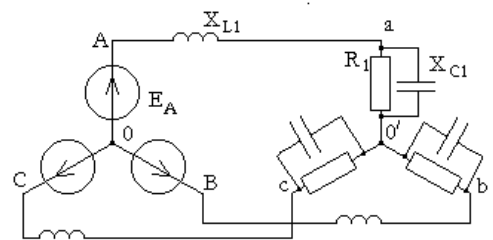
2.16 cyper



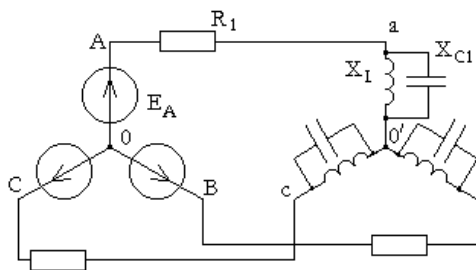
2.17 cyper



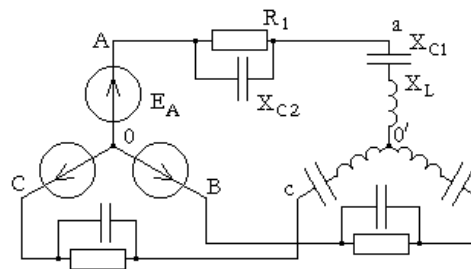
2.18 cyper



2.19 сурет



2.20 сурет



Негізгі әдебиет тізімі

1. Балабатыров С.Б. Балабатыров С. Б. Электротехниканың теориялық негіздері. 1-бөлім/С. Б. Балабатыров. – 2009, 217-б.
2. Балабатыров С.Б. Балабатыров С. Б. Электротехниканың теориялық негіздері. 2-бөлім/С. Б. Балабатыров. – 2010, 295-б.
3. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи. Бессонов Л.А. Москва, Гардарики, - 2013, 701 с.
4. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники сборник задач 5-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для бакалавров. Москва. – 2014, 527с.
5. Мехтиев А.Д. Электр техниканың теориялық негіздері 1/А. Д. Мехтиев, А. С. Утегенова, П. Ш. Маді. – 2016.
6. Мехтиев А.Д. Электр техниканың теориялық негіздері 2/А. Д. Мехтиев, А. С. Утегенова, О. О. Нуркетаева. – 2016.
7. Ахметов А. Қ. Электротехника, электроника және микропроцессорлық техника негіздерінің лабораториялық практикумы. Т. 1. – 2011.

Қосымша әдебиет тізімі

8. Қосыбаев Қ. Электртехниканың қысқаша анықтамалығы/Қ. Қосыбаев. – 2010.
9. Ахметов А.Қ. Электротехника. Электростатикалық өріс. Электр және магнит тізбектері. Электротехникалық құрылғылар. Электр машиналары. Электроника негіздері. Электр энергиясын өндіру, тарату және тұтыну/А. Қ. Ахметов, Ә. А. Ахметова, Т. А. Қабақова. – 2010.

