

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС**



ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

**«ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»
КАФЕДРАСИ**

О.Отамирзаев

**«ЭЛЕКТРОТЕХНИКАНИНГ НАЗАРИЙ
АСОСЛАРИ»**

**фанининг ўзгармас ток занжирларини ҳисоблаш
бўйича ҳисоб-график ишларини бажариш учун
услубий кўрсатма
(I-қисм)**

НАМАНГАН-2008

Электротехниканинг назарий асослари фанидан хисоб-график ишлари ва уларни бажариш учун услубий кўрсатмалар. Ушбу услубий кўрсатма 51440900 КТ (Электр энергетикаси) ва 5520200-Электр энергетикаси йўналиши талабалари учун мўлжалланган.

Тузувчилар: Кат.ўқит. О.Отамирзаев

Такризчи: Т.ф.н. доц. Н. Зокиров

Ушбу услубий кўрсатма «Электро-энергетика» кафедраси умимий йиғилишида муҳокама қиланган.
(____-мажлис баёни, _____2008 йил)

Ушбу услубий кўрсатма институт ўқув услубий кенгашининг йиғилишида кўриб чиқилган ва маъқулланган.
(____-мажлис баёни, _____2008 йил)

Кириш

Хозирги замон фани ва техникасининг жадал равнақи муҳандис-техник ходимларнинг нихоятда юксак билим савияга эга бўлишини, бинобарин, олий ўқув юртларида уларни тайёрлаш усул услубини муттасил такомиллаштиришни тақозо этмоқда. Бу муаммони ҳал этишда, яъни талабаларни самарали ўқитишда машғулотларда назария билан амалиётни пухта, бирга қўшиб олиб бориш айниқса муҳим аҳамиятга эга.

Электр энергияси станцияларда электр генераторларида ишлаб чиқилади, подстанцияларда ўзгартирилади, тар-моқларга тақсимланади ва истеъмолчиларга етказилади. Инсон ҳаётининг деярли барча соҳаларида электр энергияси ишлатилади. Ишлаб чиқариш жихозлари асосан электр юритмада ишлайди. Ўлчашлар учун электр асбоблар ва ускуналар кенг қўлланилади. Бошқарувнинг ҳозирги замон автоматик тармоқлари асосан электр элементларида бажарилган, ЭХМлар ҳам электр элементларида ишлайди ва хоказо.

Электротехниканинг назарий асослари– бу электр ва магнит ҳодисалар ва улардан амалда фойдаланиш туғрисидаги фан бўлиб, юқорида айтиб ўтилган барча соҳаларни асосини ташкил қилади.

Демак, фан ва техниканинг барча соҳаларини мутахассислари электр, магнит ва электромагнит ҳодисаларни ва уларни амалда ишлатиш ҳақидаги асосий билимларга эга бўлишлари шарт.

Умумий методик кўрсатмалар

«Электротехниканинг назарий асослари» курсини ўрганишда ва ҳисоб-график иши (ХГИ)ларини бажаришда дарслик ва ўқув қўлланмаларни охириги йилларда чиқарилганларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ, чунки эски китобларда фан ва техниканинг янги ютуқлари ҳисобга олинмаган бўлиши мумкин.

Бундан ташқари бу фанни ўрганишда бир дарсликдан фойдаланиш тавсия этилади, чунки турли дарслик ва адабиётларда фойдаланилган шартли белгилар турлича бўлиши мумкин ва талабани адабиётга сабаб бўлади. Агар бир дарсликда бирор мавзу тўла ёритилмаган бўлса ёки тушунарсиз бўлса, у ҳолда албатта бошқа адабиётлардан ҳам фойдаланиш керак бўлади.

«Электротехниканинг назарий асослари» фанини ўрганишда талабалар асосий қонунларни, формулаларни, схемаларни ва мавзуларнинг керакли жойларини ёзиб олишлари тасия этилади, чунки бу ХГИларини бажаришда жуда қўл келади.

Сиртки таълим талабалари учун ХГИларини бажариш «Электротехниканинг назарий асослари» фанини ўзлаштиришда асосий машғулот ҳисобланади. Бу фанни ўрганишда талабалар, электр занжирларидаги ва электромагнит майдонлардаги физик жараёнларни боришини ҳамда уларни ҳисоблаш усуллари ҳақидаги билимларга эга бўлади.

ХГИларини бажаришда талабалар қуйидагиларга эътибор беришлари керак:

- Бажарилаётган топшириқ етарлича асослаб берилишига;
- Чизма ва схемалар маълум масштабда тушунарли қилиб чизилишига;
- Ҳисоб-китоб ишлари 0,01 аниқликгача олиб борилишига;
- Масалани ечишда қайси қонун ёки формулага асосланганлигини кўрсатиб ўтилишига;
- Охириги натижа, яъни масала шартда топилиши керак бўлган катталиқни алоҳида кўрсатилишига.

Ушбу хисоб-график иши (ХГИ) «Электроэнергетика» йўналиши кундузги бўлим талабалари учун II-оралиқ баҳолаш сифатида қаралиши мумкин, сиртқи ва махсус сиртқи бўлим талабалари учун эса назорат топшириғи сифатида ишлатилади.

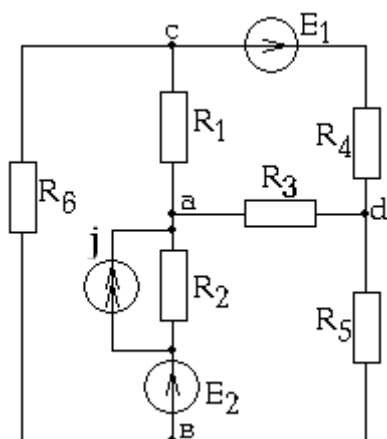
ХГИ ни вариантлари хар бир талабага каср шаклида берилади, масалан (3/2) 3-вариант, 2-чизма.

1-Топширик

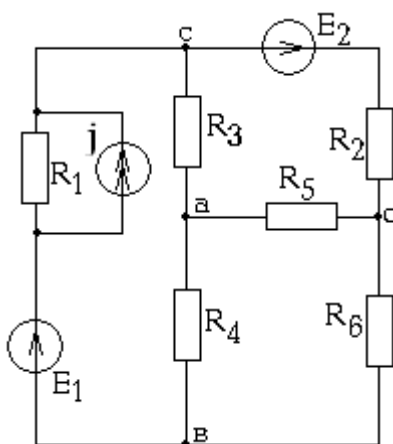
Берилган электр занжирнинг тармоқлардаги тоқлар ва кучланишлар пасайиши контур тоқлар усули, тугун потенциаллар усули ва ушлаш усуллари билан аниқлансин. Барча мустақил контурларнинг ечими Кирхгоф қонунлари асосида текширилсин ва қувватлар баланси ҳисоблансин. Бир контур учун топографик диаграмма қурилсин. Э.ю.к, тоқ кучи ва қаршилиқлар қийматлари 1.1-жадвалда келтирилган. Электр занжир схемалари 0,1,2,3,4,5,6,7,8 ва 9-расмларда келтирилган.

1.1-Жадвал

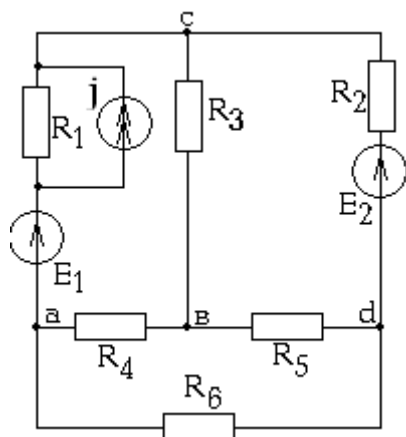
Вар №	E_1 (В)	E_2 (В)	J (А)	R_1 Ом	R_2 Ом	R_3 Ом	R_4 Ом	R_5 Ом	R_6 Ом
0	45	55	0,4	15	6	6	4	5	10
1	60	40	0,5	5	8	6	10	12	4
2	70	90	1	4	5	8	6	10	12
3	80	90	0,2	12	4	5	8	6	10
4	90	80	0,4	10	12	4	5	8	6
5	40	90	0,4	9	12	4	8	10	7
6	50	80	0,6	7	9	12	4	8	10
7	60	70	0,8	10	7	9	12	4	8
8	70	90	1	8	10	7	9	12	4
9	90	80	0,5	12	4	8	10	7	9



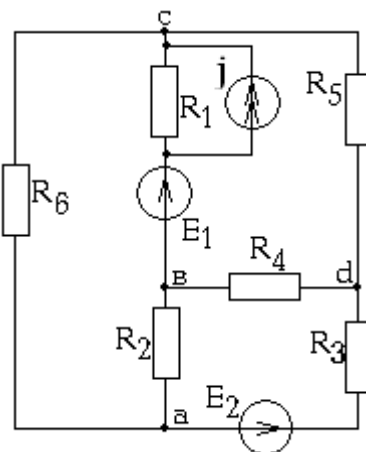
Расм-10



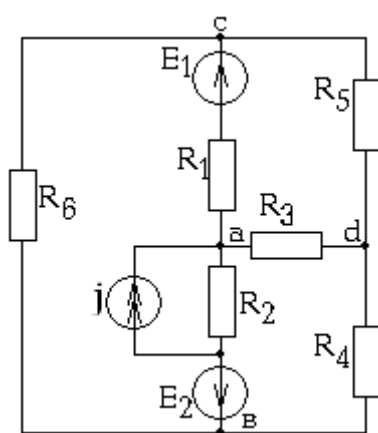
Расм-11



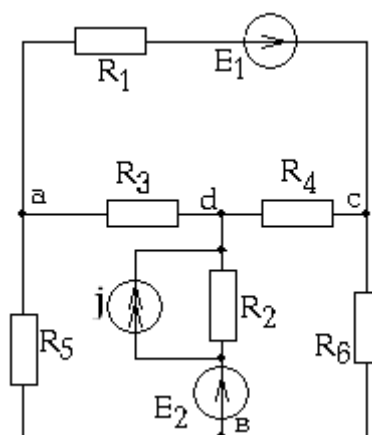
Рacm-12



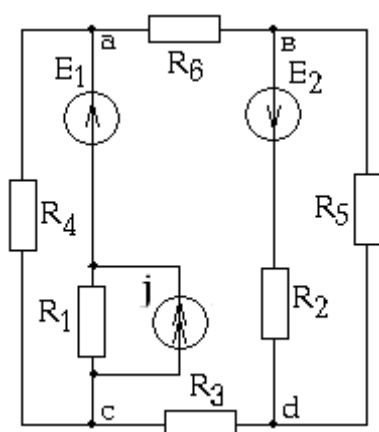
Рacm-13



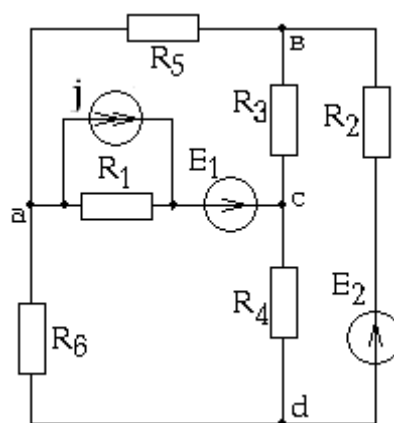
Рacm-14



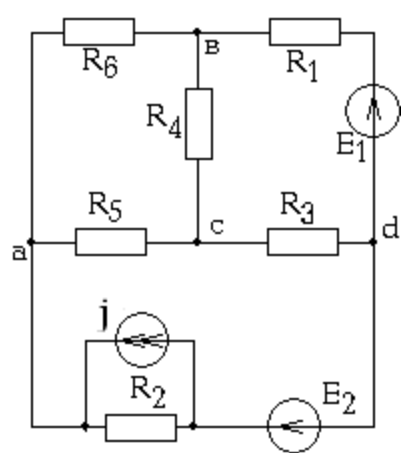
Рacm-15



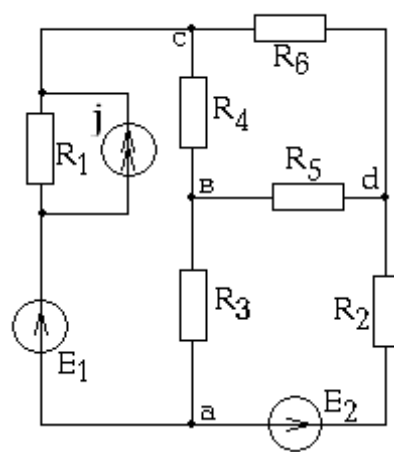
Рacm-16



Рacm-17



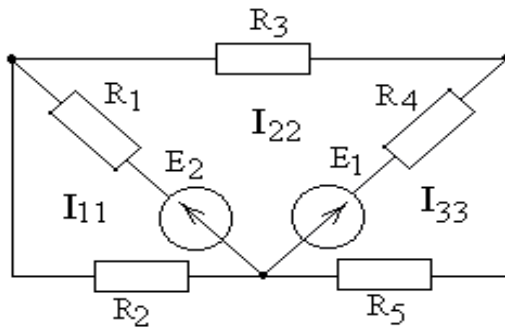
Расм-18



Расм-19

1-топширикни ечиш учун намуна.

Берилган: $E_1=20$ В, $E_2=24$ В, $R_{e1}=2$ Ом, $R_{e2}=3$ Ом, $R_1=5$ Ом, $R_2=8$ Ом,



Расм-10

$R_3=5$ Ом, $R_4=7$ Ом, $R_5=10$ Ом.

1.Схемани мустақил контурларга ажратиб, контур тоklarнинг йўналишини ихтиёрый танлаб оламиз. (Расм-10). Хар бир контўрга тузилган тенгламаларнинг умумий куриниши қуйидагича булади:

$$E_{11}=R_{11} \cdot I_{11}+R_{12} \cdot I_{22}+R_{13} \cdot I_{33}$$

$$E_{22}=R_{21} \cdot I_{11}+R_{22} \cdot I_{22}+R_{23} \cdot I_{33}$$

$$E_{33}=R_{31} \cdot I_{11}+R_{32} \cdot I_{22}+R_{33} \cdot I_{33}$$

2.Контурлардаги Э.Ю.К лар, контурларнинг каршиликлари ва ёндош тармоklarнинг каршиликларини хисоблаймиз:

$$E_{11}=E_1=20 \text{ В.}$$

$$E_{22}=E_2-E_1=24 - 20=4 \text{ В.}$$

$$E_{33}=E_2=24 \text{ В.}$$

$$R_{11}=R_1+R_{01}+R_2=5+2+8=15\text{Ом.}$$

$$R_{22}=R_{01}+R_2+R_3+R_4+R_{02}=2+8+5+7+3=25 \text{ Ом.}$$

$$R_{33}=R_{02}+R_4+R_5=3+7+10=20 \text{ Ом.}$$

$$R_{12}=R_{21}=-(R_{01}+R_2)=-(2+8)=-10 \text{ Ом.}$$

$$R_{23}=R_{32}=R_{02}+R_4=3+7=10 \text{ Ом.}$$

I_{11} ва I_{22} контур тоklари карама-карши тамонларга йуналганлиги учун R_{12} ва R_{21} каршилиklarнинг кийматлари манфий булади. R_{13} ва R_{31} каршилиklar эса нолга тенг.

3.Тенгламани ечиш учун аникловчилар усулини қўллаймиз:

$$\Delta = \begin{vmatrix} R_{11} & R_{12} & R_{13} \\ R_{21} & R_{22} & R_{23} \\ R_{31} & R_{32} & R_{33} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 15 & -10 & 0 \\ -10 & 25 & 10 \\ 0 & 10 & 20 \end{vmatrix} = 500 - 1500 - 2000 = -4000$$

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} E_{11} & R_{12} & R_{13} \\ E_{22} & R_{22} & R_{23} \\ E_{33} & R_{32} & R_{33} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 20 & -10 & 0 \\ 4 & 25 & 10 \\ 24 & 10 & 20 \end{vmatrix} = 10000 - 2400 - 2000 + 800 = 6400$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} R_{11} & E_{11} & R_{13} \\ R_{21} & E_{22} & R_{23} \\ R_{31} & E_{33} & R_{33} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 15 & 20 & 0 \\ -10 & 4 & 10 \\ 0 & 24 & 20 \end{vmatrix} = 1200 - 3600 + 4000 = 1600$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} R_{11} & R_{12} & E_{11} \\ R_{21} & R_{22} & E_{22} \\ R_{31} & R_{32} & E_{33} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 15 & -10 & 20 \\ 10 & 25 & 4 \\ 0 & 10 & 24 \end{vmatrix} = 9000 - 2000 - 600 - 2400 = 4000$$

4. Контур тоқларини аниқлаймиз:

$$I_{11} = \frac{\Delta_1}{\Delta} = \frac{6400}{4000} = 1,6 A \quad I_{22} = \frac{\Delta_2}{\Delta} = \frac{1600}{4000} = 0,4 A \quad I_{33} = \frac{\Delta_3}{\Delta} = \frac{4000}{4000} = 1 A$$

5. Тармоқлардаги тоқларни аниқлаймиз:

$$I_1 = I_{11} = 1,6 A; \quad I_2 = I_{11} - I_{22} = 1,6 - 0,4 = 1,2 A; \quad I_3 = I_{22} = 0,4 A;$$

$$I_4 = I_{33} + I_{22} = 1 + 0,4 = 1,4 A; \quad I_5 = I_{33} = 1 A$$

6. Тармоқлардаги қуқланишлар пасайишини аниқлаймиз:

$$U_1 = I_1 R_1 = 1,6 \cdot 5 = 8 B;$$

$$U_2 = I_2 (R_2 + R_{01}) = 1,2(8 + 2) = 12 B;$$

$$U_3 = I_3 R_3 = 0,4 \cdot 5 = 2 B;$$

$$U_4 = I_4 (R_4 + R_{02}) = 1,4(7 + 3) = 14 B;$$

$$U_5 = I_5 R_5 = 1 \cdot 10 = 10 B.$$

7. Ёчимларни Кирхгофнинг иккинчи қонунига мувофиқ текшираимиз:

$$E_1 = U_1 + U_2 = 8 + 12 = 20 B;$$

$$E_2 = U_4 + U_5 = 14 + 10 = 24 B;$$

$$E_2 - E_1 = U_4 + U_3 - U_2 = 14 + 2 - 12 = 4 B.$$

8. +увватлар балансини ҳисоблаймиз:

Энергиянинг сақланиш қонунига асосан занжирдаги қаршилиқда вақт бирлиги ичида ажралаётган иссиқлик энергияси шу вақт ичида манбадан келаётган энергияга тенг бўлиши керак.

Агар э.ю.к билан ундан оқиб ўтаётган тоқнинг йўналиши бир хил бўлса, (+I·E) кўпайтма мусбат ишора билан олинади, агар э.ю.к билан ундан оқиб ўтаётган тоқнинг йўналиши қарама-қарши бўлса, (-I·E) кўпайтма манфий ишора билан олинади.

$$\sum P_{манба} = \sum P_{истеъмолчи}$$

$$E_1 I_1 + E_2 I_4 = I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2 + I_3^2 R_3 + I_4^2 R_4 + I_5^2 R_5$$

$$E_1 I_1 + E_2 I_4 = 20 \cdot 1,6 + 24 \cdot 1,2 = 60,8 \text{ Вт}$$

$$I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2 + I_3^2 R_3 + I_4^2 R_4 + I_5^2 R_5 = 1,6^2 \cdot 5 + 1,2^2 \cdot 8 + 0,4^2 \cdot 5 + 1,4^2 \cdot 10 + 1^2 \cdot 10 = 60,23 \text{ Вт}$$

Аниқланган натижадан кўринадик, манбадан берилаётган қувват истеъмолчилар қабул қилаётган қувватга тенг, яъни қувватлар мувозанати (баланси) сақланаяпти.

Асосий адабиётлар

1. Ф.Е.Евдокимов. «Теоретические основы электротехники». М. «Выс. школа», 2001г.
2. Л.А.Бессонов. «Теоретические основы электротехники». М. «Выс. школа», 2001 г.
3. В.А. Прянишников. «Электротехника и ТОЭ» в примерах и задачах. Санк-Петербург. «Карона», 2001 г.

Қўшимча адабиётлар

4. М.С. Якубов ва бошқалар. «Электротехниканинг назарий асослари ва электр ўлчашлар». Т. «Ўқитувчи», 2002 й. 5-203 бетлар.
5. А.С.Каримов ва бошқалар. «Назарий электротехника». Т. «Ўқитувчи», 1979 йил.
6. Прянишников В.А. «Сборник задач по ТОЭ с решениями», Санк-Петербург. «Карона», 2001г.
7. С. Амиров ва бошқалар. «Электротехниканинг назарий асослари», Т. «Ўқитувчи», 2004 йил.
8. А.С.Каримов ва бошқалар. «Электротехника ва электроника асослари». Т. «Ўқитувчи», 1995 йил. 6-105 бетлар.
9. С.Г. Герман-Галкин. «Линейные электрические цепи». Санк-Петербург. «Карона», 2001г.
10. Мажидов С.М. «Электротехникадан русча-ўзбекча луғат-маълумотнома». Т. «Ўзбекистон», 1994 й.

Мундарижа

Кириш	3
Умумий методик курсатмалар	3
1-Топширик	5
1-топширикни ечиш учун намуна.	8
Асосий адабиётлар	10
Мундарижа	11