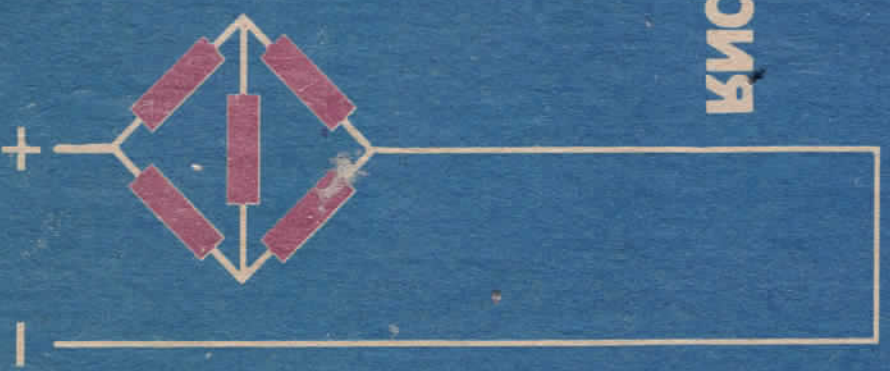


1990
621.3(075)
Э-45

Электро- техника

масалалар
тўплами
ва лаборатория
ишлари

621.3
Э-45



А. С. КАРИМОВ, М. М. МИРХАЙДАРОВ
С. Г. ВЛЫХМАН, В. А. ПОПОВ

428
624.3(075)
945

Электротехника ва электроника асослари

(масаладар тўплами ва лаборатория ишлари)

Қайта ишланган ва тўлдирилган иккинчи нашри

Ўзбекистон ССР халқ таълиқи министраси Олий тех-
ника ўқув-юртақарининг электротехникадан бошқа ихти-
сослик студентлари учун ўқув қўламаки сифатида тасвир
этилган

418288
ФБ ТашТИ
5138/2015

ТОШКЕНТ, ЎҚИТУВЧИ 1989

843
Книга должна быть
возвращена не позже
указанного здесь срока

Количество

в

БЫИИГУСТОВАТЭ

Электротехника ва электроника асослари курси бўйича ёзилган масалалар ва лаборатория ишлари тўплами икки қисмдан иборат. Биринчи қисмда шу курснинг барча бўлимлари юзасидан турлича мураккабликтаги масалалар берилган. Улардан баъзиларини ечиш йўллари кўрсатилган. Иккинчи қисм лаборатория ишларининг баъзининг иборат бўлиб, студентларнинг бу ишларни бажаришга тайёрлишларини енгиллаштириш мақсадида ҳар қайси ишга доир назарий маълумотлар ҳам берилган.

Уқув қўлланма олий техника ўқув юртиларининг студентлари учун мўлжалланган.

Рецензентлар: профессор С. З. Усмонов,
доцент У. Иброҳимов

Махсус муҳаррир доцент Ф. Шоекубов

К 2202010000 — 88 163—89
353.04) — 89
ISBN5—643—00493—X

© Ўқитувчи нашриёти, қайта нашрдан ва тўлдирилган, 1989

Б И И И

Ушбу „Электротехника ва электроника асосларига оид масалалар тўплами ва лаборатория ишлари“ ўқув қўлланмаси олий техника ўқув юртиларининг электротехникадан бошқа ихтисослик-ларини ўқув юртиларининг давлат комитети тасдиқлаган ва ушбу СССР халқ таълими давлат комитети тасдиқлаган электротехника ва электроника асослари курси программалари-га асосан тузилган.

Қўлланма икки қисмдан: биринчи қисми—масалалар тўплами ва иккинчи қисми лаборатория ишларидан иборат.

Қўлланманинг иккинчи нашрини тайёрлашда унинг биринчи нашридаги барча масалалар қайта кўриб чиқилди ва кўпгина янги масалалар киритилди. Шу жумладан график ҳисоблашлар бўйича намуналар ва вариантлар (иловалар) берилган.

Электротехника курсининг назарий қисмини масалалар ечиш билан биргаликда ўраниш студентлар билим донраларининг кен-гайинишга, ишлаб чиқаришнинг электротехникага оид масала-ларига ҳал этиш учун зарур билимларни эгаллашларига ёрдам бе-риш.

Электротехника курсини мустақил ўрганувчи сиртки бўлим студентларига ёрдам бериш мақсадида курснинг барча бўлимла-ри бўйича ечимлари бағавсил баён этилган намуна масалалар ҳам кўрсатилган.

Электротехника курси айрим факультет ва ихтисосликлар учун турли ўқув соатига мўлжалланганлиги учун ҳар бир бў-лимда масалаларнинг мураккаблиги ҳисобга олинган. Қандай му-раккабликтаги масалалар ечилиши ўқитувчининг кўрсатмасига биноан танланиши мумкин.

Китобнинг биринчи нашридаги барча лаборатория ишлари қай-та кўриб чиқилди, тузатишлар киритилди ва янги лаборатория ишлари билан тўлдирилди.

Электротехника курсининг ўқитилиши жараёнида лаборатория иш-тувотларини ўтказиш амалий аҳамиятга эга. Лаборатория ишларини бажариш студентларнинг маъкур курсни пухта ўзлаш-тиришлари ва уларнинг турли электр схемаларни йиғишга, электр ўлчов асбоблари ва аппаратларидан фойдаланишга, шу-нингдек, оқддий амалий текширишлар ўтказишларига ёрдам беради. Қўлланмада 27 та лаборатория иши бўлиб, уларни бажариш шу машғулот учун ажратилган соатга боғлиқ. Ҳар бир ихтисослик

учун бажарилиши лозим бўлган лаборатория ишларининг сони кафедра методик йиғилишида ҳал этилади.

Студентларнинг лаборатория машғулотларини ўтказишга тайёргарлигини оsonлаштириш мақсадида ҳар бир лаборатория ишига онд назарий тушунча берилган.

Ушбу қўлланма Тошкент политехника институти сановат энергетикаси факультетининг „Назарий ва умумий электротехника“ кафедраси ўқитувчилар коллективи томонидан т. ф. д. проф. А. С. Каримовнинг раҳбарлиги остида тузилган бўлиб, I қисминини А. С. Каримов, М. М. Мирҳайдаров, II қисминини эса А. С. Каримов, М. М. Мирҳайдаров, С. Г. Блейхман, В. А. Попов ёзган.

Авторлар китобнинг қўлёзмасини диққат билан кўриб чиқиб, кимматли маслаҳат ва кўрсатмалар берган, проф. С. З. Усмоновга ва китобнинг биринчи нашри бўйича кимматли фикр-мулоҳазаларини билдирган доцент У. Иброҳимовга, шунингдек, қўлёзamani тайёрлашда ёрдам берган Тошкент политехника институти „Назарий ва умумий электротехника“ кафедрасининг ходимлари Б. А. Абдуллаев, О. М. Бурхонхўжаев, А. А. Кашкаров, Д. Б. Мавлонова ва бошқа ўртоқларга миннатдорчилик билдирадиганлар.

Биринчи қисм

МАСАЛАЛАР

1.0.0. ЎЗГАРМАС ТОҚ ЗАНЖИРЛАРИ

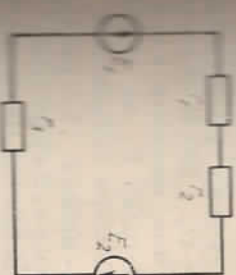
1.1. МАСАЛА. Каршиликлари $r_1=5$ Ом, $r_2=10$ Ом ва $r_3=15$ Ом бўлган электр занжири (1.1-расм) электр юритувчи кучлари $E_1=20$ В ва $E_2=100$ В бўлган манбага уланган. Занжирдаги токнинг қиймати ва каршиликлардаги кучланишларнинг пайайини аниқлансин.

1.2. МАСАЛА. Каршиликлари $r_1=12$ Ом, $r_2=3$ Ом, $r_3=15$ Ом, $E_1=24$ Ом, $r_0=4,5$ Ом дан иборат бўлган электр занжири (1.2-расм) кучланиши $U=120$ В бўлган манбага уланган. Ҳар бир қориндан улаётган ток ва ундаги кучланишнинг тушуви аниқлансин. Кувватлар баланси текширилсин.

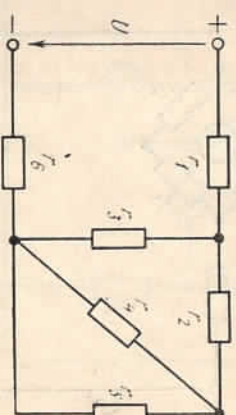
1.3. МАСАЛА. Икки каршилик $r_0=0,02$ Ом бўлган ўзгармас куч юритиш манбани каршилик $r=0,2$ Ом бўлган иштеймодчиға уланган. Агар манбанинг кучланиши унинг саат ишлаш режимида $U_0=220$ В бўлса, занжирдаги токнинг кучи ва иштеймодчиға қисмларидати кучланиш аниқлансин.

1.4. МАСАЛА. Кучланиши $U=220$ В бўлган ёритиш тармоғига қўрилган 100 Вт лн лампадан 8 та, 100 Вт лисидан эса 12 та ва 60 Вт лн лампадан 15 таси параллел уланган. Тармоқдан иштеймодчиға қўрилган умумий ток ва 5 соат ёритиш давомида сарфланган энергия миқдори киловатт-соатларда аниқлансин.

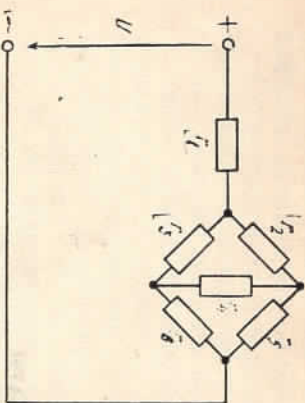
1.5. МАСАЛА. Икки симли линия охирига қуввати $P_2=2,2$ кВт бўлган электр дивигетели билан умумий қуввати $P_1=22$ кВт бўлган бир гуруҳи лампалардан иборат иштеймодчилар параллел уланган. Бир гуруҳи симлининг каршилик $r_1=0,02$ Ом бўлиб, иштеймодчиларнинг қисмларидати кучланиш $U_2=220$ В бўлса, линия тармоқдаги кучланиш U_1 аниқлансин.



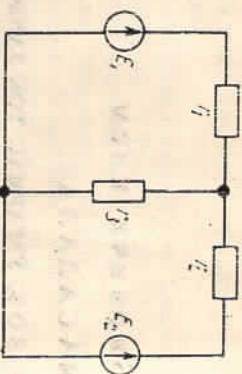
1.1-расм.



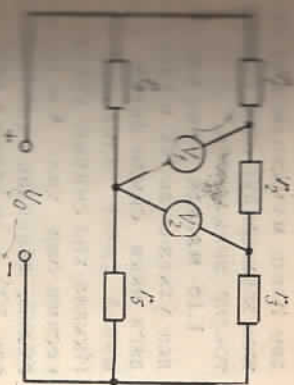
1.2-расм.



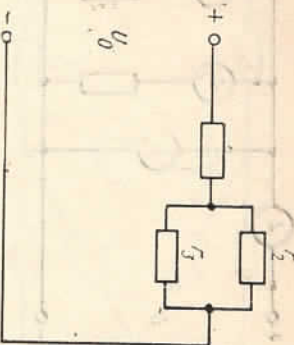
1.3-расм.



1.4-расм.



1.6-расм.



1.7-расм.

1.6-масада. Каршиликлари $r_1 = 0,25 \text{ Ом}$, $r_2 = 4,5 \text{ Ом}$, $r_3 = 1,5 \text{ Ом}$, $r_4 = 3,0 \text{ Ом}$, $r_5 = 1,5 \text{ Ом}$ ва $r_6 = 2,5 \text{ Ом}$ бўлган электр занжирнинг (1.3-расм) эквивалент каршилиги аниқлансин.

1.7-масада. Ҳар бирининг каршилиги 20 Ом дан бўлган учта электр энергия истеъмолчиси юлдуз схемада уланган (1.4-расм). Агар занжирдаги манбаларнинг электр юритувчи кучлари $E_1 = 120 \text{ В}$ ва $E_2 = 30 \text{ В}$ бўлса, занжирнинг барча қисмларидаги ток ва истеъмолчиларнинг умумий қуввати аниқлансин.

1.8-масада. 1.7-масада электр юритувчи куч манбаи E_2 тескари улангандаги ҳол учун ечилин.

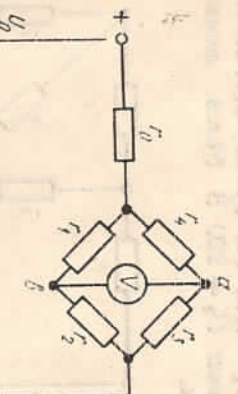
1.9-масада. Параметрлари $r_1 = 20 \text{ Ом}$, $r_2 = 60 \text{ Ом}$, $r_3 = 50 \text{ Ом}$ ва $r_4 = 30 \text{ Ом}$ бўлган кўприк схема $r_0 = 5 \text{ Ом}$ каршилик орқали кўчланиши $U_0 = 90 \text{ В}$ бўлган ўзарамас ток манбаига уланган (1.5-расм):

1) кўчланиши U_{ab} вольтметрнинг кўрсатиши бўйича неча вольт-га тенг? (вольтметрнинг икки каршилиги $r_v = \infty$);

2) агар r_3 ва r_4 каршиликларнинг ўрни алмаштирилса, кўчланиши U_{ab} қандай ўзгаради?

3) каршилик r_4 нинг катталигини ўзгариштириш билан кўчланиши $U_{ab} = 0$ га эришиш мумкинми? Мумкин бўлса, унинг катталиги нимага тенг?

1.10-масада. Каршиликла-



ри $r_1 : r_2 : r_3 = 2 : 5 : 3$ ва $r_4 : r_5 : r_6 = 3 : 2$ нисбатларда танланган занжир (1.6-расм) кўчланиши $U_0 = 200 \text{ В}$ бўлган ўзарамас ток манбаига уланган. Вольтметрлар V_1 ва V_2 нинг кўрсатишлари аниқлансин.

1.11-масада. 1.7-расмдаги электр занжир кўчланиши $U_0 = 100 \text{ В}$ бўлган манбага уланган. Агар каршиликлар $r_1 = 16 \text{ Ом}$ ва $r_2 = 60 \text{ Ом}$ бўлиб, каршилик r_1 нинг қувват ис-

ти $P_1 = 100 \text{ Вт}$ бўлса, каршилик r_3 нинг катталиги аниқлансин.

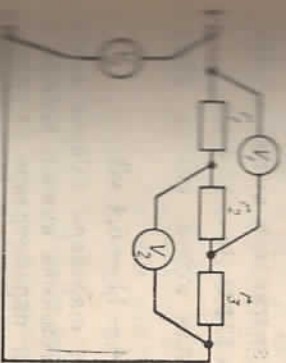
1.12-масада. 1.8-расмдаги электр занжир каршиликларининг кўрсатишлари $r_1 : r_2 : r_3 = 5 : 2 : 3$ бўлиб, вольтметрларнинг кўрсатишлари $U_1 = 140 \text{ В}$ ва $U_2 = 100 \text{ В}$ ни ташкил этади. Занжирга қўрилган кўчланиши U_0 ва занжирнинг элементлари бўйича кўрсатишларнинг тақсимланиши аниқлансин.

1.13-масада. Занжирга уланган V_0 ва V_2 вольтметрларнинг кўрсатишлари тегишлича 110 ва 50 В дан бўлиб, каршилик $r_1 = 20 \text{ Ом}$. Вольтметр V_1 нинг кўрсатиши, каршилик r_1 нинг катталиги ва занжирнинг истеъмол қуввати аниқлансин (1.9-расм).

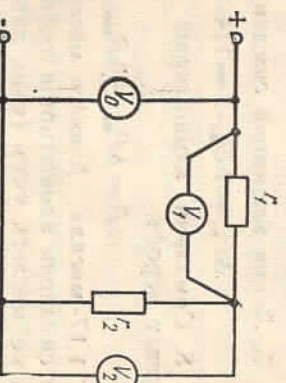
1.14-масада. Агар 1.10-расмдаги электр занжирнинг қувват истеъмол қилиб, занжир резистив элементларининг каршиликлари $r_1 = r_2 = 10 \text{ Ом}$ бўлса, занжирга уланган вольтметр ва электр энергиянинг кўрсатишлари аниқлансин.

1.15-масада. Арча безатиш учун номинал кўчланиши 13,5; 10,0; 10,0 В бўлган лампочкалар мавжуд, уларнинг қуввати тегишлича 1,43; 1,89 ва 0,91 Вт ни ташкил этади.

Кўчланиши 110 В бўлган электр тармоғига уланадиган арча лампочкаларининг яшаш учун шу лампочкаларнинг ҳар биридан нечта-



1.8-расм.



1.9-расм.