**АЛМАТЫ ҚАЛАСЫ БІЛІМ БАСҚАРМАСЫ**

**АЛМАТЫ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ КОЛЛЕДЖІ**

**АЛМАТИНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ**

**ALMATYAUTOMOBILE-ROADCOLLEGE**

Описание: Презентация1

**Электротехника және электроника**

**ОҚУ- ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ**



**Алматы 2016 ж**

|  |  |
| --- | --- |
| «Келісілді» | «Бекітемін» |
| ОӘЖ бойынша директордың орынбасары | ААЖК-ң атқарушы директоры |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Акимжанова А.Ш.. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Турсумбекова Х.С. |
| « » 2016 ж | « » 2016 ж. |

**Электротехника және электроника**

ОҚУ- ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ

**Құрастырған:** Байсбаева Ж.Б.

ЦПК №2 отырысында қарастырылған

жалпы мамандық пәндері бойынша

Хаттама №\_\_\_\_ «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016 ж.

№2 ағымдық комиссия төрайымы \_\_\_\_\_\_\_\_\_Нуртаева С.Н

C:\Users\123\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\Презентация1.jpg **ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТИРЛІГІ**

|  |
| --- |
| **АЛМАТЫ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ КОЛЛЕДЖІ**  **АЛМАТИНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ**  **ALMATYAUTOMOBILE-ROADCOLLEGE** |

Бекітемін:

Директордың ОӘК төрайымы

Акимжанова А.Ш.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Хаттама №\_\_\_\_ «\_\_\_\_»\_\_\_\_2016ж.

«**Электротехника және электроника**»пәні бойынша **1410000 «Автомобиль жолдары мен аэродромдар салу»** мамандығының оқушыларына арналған

**ЖҰМЫСТЫҚ ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| Оқу түрі | күндізгі |
| Курс | 2 |
| Семестр | 4 |
| Теориялық сабақтар | 20 сағат |
| Практикалық сабақтар | жоқ |
| Лабораториялық сабақтар | 16 |
| Емтихан | - |
| Сынақ | IV семестр |
| Курстық жоба | - |
| Аудиториядағы барлық сабақтар | 36 сағат |

**Алматы 2016 ж**

Жұмыстық оқу бағдарламасы 9 сыныптан кейінгі негізіндегі оқушыларға арналған. Жұмыстық бағдарламаны оқытушы Байсбаева Ж.Б. дайындады. Мемлекеттік жалпыға міндетті техникалық және кәсіптік білім беру стандартына сай (ҚР Үкіметінің 2012 жылдың 23.08.2012 ж. №1080 қаулысымен бектілген) үлгілік бағдарлама негізінде жасалды. Астана 2013ж 18.09.№3 хаттама 1410000 «Автомобиль жолдары мен аэродромдар салу» мамандығының оқушыларына арналған.

ЦПК №2 отырысында қарастырылған

жалпы мамандық пәндері бойынша

Хаттама №\_\_\_\_ «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016 ж.

№2 ағымдық комиссия төрағасы \_\_\_\_\_\_\_\_\_Нуртаева С.Н.

**1.Түсіндірме жазба**

Осы «Электроника негізіндегі электротехника»пәнінің жұмыстық оқу бағдарламасы жұмыстық оқу жоспарлары мен білім беретін оқу бағдарламаларына (2013жылғы 24 сәуірдегі № 150) сәйкес 12010000 – «Автокөліктерге техникалық қызмет көрсету, жөндеужәне пайдалану» мамандығы бойынша әзірленген .

Жұмыстық оқу бағдарламасы электр тізбектерінің зерттеуі,тағайындау,құрылым және электр машиналары , электрондық құрылғылардың жұмысын және олардың қолдануын ескереді.

Берілген жұмыстық оқу бағдарламасы «Математика», «Физика»пәндері бойынша білім алушылырдың білімдері ,іскерліктері және дағдылары негізделеді.

«Электроника негізіндегі электротехника» пәнін оқыту барысында «Автокөліктердің құрылым, «Автомобильді жөндеу», «Автокөліктердің электр жабдықтары» пәндерімен интеграция жүргізу қажет.

Танымдық қызметі ұйымының формалары кепілдемелік сипаттарды енгізеді.

Материалдың зерттеуі ғылым және электрондық құралдардың төңірегіндегі және электр қозғағыштардың құрылымдарының техникасын соңғы табыстарының автомобиль көлігінде есепке алумен баяндау керек.

Осы оқу бағдарламасының іске асыруларының жанында дидактикалық және көрнекті құралды қолдануға ұсынылады: Автомобиль колігінің мамандықтары бойынша игерілген оқу- әдістемелік біріктіруінің баяндаушы әрекетету қағидаттары ,депозидиптер, оқу бейне фильмдері ,электрондық оқулықтар,(үйлесімді және немесе) оқу және оқу-әдістемелікң оқу құралдар плакаттары, автокөліктердің агрегаттары және тетіктерінің жұмыс істейтін үлгілері.

Осы жұмыстық оқу бағдарламасы өткізулабораториялық ескереді – және теориялық сабақ алған дағды білімдердің бекітуі үшін электр қозғағыштардың ең оңай схемаларының электр қозғағыштарының электр өлшеуіш құралдары, макеттермен және тілу жарақтанған зертханадағы жаттықтыру сабақтары.

**2.Пәнді оқыту нәтижелерін жоспарлау**

|  |  |
| --- | --- |
| **Жұмыстық оқу жоспарлары мен білім беретін оқу бағдарламаларында жоспарланған құзыреттер** | **Жұмыстық оқу бағдарламада жоспарланған нәтижелер** |
| Пәнді оқыту нәтижесінде білім алушылар келесі құзыреттерді игеру керек:  **Базалық:**  **Біліктілік:**  **1201023 – Автокөліктің диспетчері**  БҚ 1.Мәселелердің шешіміне ,бағалау қабілеттеліктер ойлауды дербестік ,техникалық және кеңістіктің ойлауы,қабілеттілікті жетілдіру.  БҚ 2.Қоғамға мемлекеттің заңға сүйенген жүйесініңконституцмялық негіздері ,адамға адам қатынас реттейтін әдеп және бар болмысымен нормаларн білу.  БҚ 3.Қазақша және орыс тілдерінің нарықтық қатынастардыңшарттары іс жүргізуде бағдарласын.  БҚ4.Білім беретін және кәсіби денғей,өз жеке потенциалының іске асыруындағы қажеттігі тұрақты жоғарылатуына дайындық.  БҚ 5.Өз еңбегі кәсіби қызметінің саласында информациялық – коммуникациялық технологиялардың дайын қолдануына ғылыми ұйымдастыруы.  БҚ 6.Білу жаттығу ие болсын және қызметтің көпшілігі үшін | Пәнді оқыту нәтижесінде білім алушылар  Біледі:   * Электроника негіздерімен электротехниканы * тұрақты және алмасу тоғының элктрлік тізбектерін,электромагнетизм; * троансформаторлар түрлерін; * электр желісінің негіздерін; * электроника негіздерін   **меңгереді:**   * таратушы бұйымдар мен электризоляциялық материалдарды қолдану; * электрлік өлшемдерді өндіру: * электронды құралдарды қолдану.   **дағдысы қалыптасады:**   * оңай электр жүйелерді есептеу және құрастыруларындағы; * жиюлы электр жүйесіндегі ақаулықтар табылуда; * бақылау- өлшеу және радио өлшеу құралдарының қолдану бойынша; * жұмыста техникалық пайдаланудың ережелерін сақтауға және қауіпсіздіктер бойынша орындау.   Құзыретті:   * шешімде кемшіліктерді жою; * таңдауда белгілі бір жұмыстар түрлері үшін технологиялық жабдық қажетті; * іскері әдеп сұрақтарындағы жәнеөндірістік қатынастар |
| Пәнді оқыту нәтижесінде білім алушылар келесі құзыреттерді игеру керек:  **Базалық:**  **Біліктілік:**  **1201113- электрмеханик**  **1201123 – техник-механик**  БҚ 1.жұмыстың жоспар белгілесін және сызықтағы автокөліктерді жүріс графигі  БҚ 2.Жөндеу қолданылысын – Технологиялық жабдық техникалық қызмет көрсету және автомобильді жөндеуде.  БҚ 3.Автомобиль көлігінің тиімді және тиімді жұмысын ұйымдастыру.  БҚ 4.Сызбалар құрап оқып отырсын,анықтамаларымен пайдалану.  БҚ 5.Автомобиль көлігінің қозғалысының жабдықта жұмыстың дағдыларымен білу.  БҚ Қ 6.Технологиялық және өндіріс шарттарындағында еңбек тәртібіне бақылаудың жүйесімен білу.  БҚ 7.Өндірістің тағы басқа құралдарын техникада автошаруашылықтың қажеттігін үміт арту. |  |
| Пәнді оқыту нәтижесінде білім алушылар келесі құзыреттерді игеру керек:  **кәсіптік:**  **120102 3 – Автокөліктердің диспетчері**  **120111 3 – Электр – механик**  **120112 3 – Техник – механик**  КҚ 3.2.2. Көліктердің қалыпты бағыт нобайын пайдала отырып,жүктер тасымалдаушының негізгі маршруттарын анықтау.  КҚ3.2.3. Қалыптасқантәртіп деңгейіндеөтініштер мен сұраныстарды қабылдау. | Пәнді оқыту нәтижесінде білім алушылар  **Біледі:**   * Электроника негіздерімен электротехниканы * тұрақты және алмасу тоғының электрлік тізбектерін, электромагнетизм; * трансформаторлар түрлерін; * электр желісінің негіздерін; * электроника негіздерін;   **меңгереді:**   * таратушы бұйымдар менэлектризоляциялық материалдарды қолдану; * электрлыі өлшемдерді өндіру; * электрнды құралдарды қолдану.   **Дағдысы қалптасады:**   * оңай электр жүйелерді есептеу және құрастыруларындағы; * жиюлыэлектр жүйесіндегі ақаулықтар табылуда; * бақылау – өлшеу және радио өлшеу құралдарының қолдануы бойынша; * жұмыста техникалық пайдаланудың ережелерін сақтауға және қәуіпсіздіктер бойынша орындау.   **құзіретті:**   * шешімде кемшіліктерді жою; * таңдауда белгілі бір жұмыстар түрлері үшін технологиялық жабдық қажетті; * іскері әдеп сұрақтарындағы және өндірістік қатынастар. |

**3.Тақырыптық жоспар және пәннің мазмұны**

**3.1 Тақырыптық жоспар**

Біліктілік:

**1201123 – Техник механик**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Бөлімдер мен мен тақырыптар атауы** | | **Күндізгі бөлімнің оқу сағатының саны** | | |
| **Барлығы** | **Теориялық** | **Зертханалық жұмыстар** |
| **ІVсеместр 36 сағат**  **1 Бөлім Жалпы электротехника** | | | | | |
| 1 | 1.1 Электротехниканың дамуының тарихы | 2 | | 2 |  |
| 2 | 1.2 Тұрақты тоқтың электр тізбегі. | 2 | |  | 2 |
| 3 | 1.3 Электр тізбектерінің жұмыс істеу тәртібі | 2 | |  | 2 |
| 4 | 1.4 Кедергілердің параллель және аралас қосылысы | 2 | | 2 |  |
| 5 | 1.5 Кирхгоф заңы | 2 | | 2 |  |
| 6 | 1.6 Электромагнетизм | 2 | |  | 2 |
| 7 | 1.7 Электр тоғының магниттік өрісі | 2 | |  | 2 |
| 8 | 1.8 Тоқтың және кернеудің резонанстары | 2 | |  | 2 |
| 9 | 1. 9 Айнымалы тоқтың үш фазалы тізбегі.  **Аттестация** | 2 | | 2 |  |
| 10 | 1.10 Жұлдызбен және үшбұрыштың үш фазалық генератор және тұтынушының орамдарының қосуы | 2 | |  | 2 |
| 11 | 1.11Үш фазалық жүйенің қосылуы. | 2 | | 2 |  |
| 12 | 1.12 Трансформаторлар | 2 | |  | 2 |
| 13 | 1.13.Бір фазалы трансформаторлар | 2 | |  | 2 |
| 14 | 1.14 Үш фазалы трансформатор | 2 | | 2 |  |
| **2 Бөлім. Электрониканың негіздері** | | | | | |
| 15 | 2.1 Электрондық генератор | 2 | | 2 |  |
| 16 | 2.2 Микроэлектротех-никаның интегралды схемалары | 2 | | 2 |  |
| 17 | 2.3Электрондық түзеткіштер және кернеу тұрақтандырғыштары | 2 | | 2 |  |
| 18 | 2.4Микросхемаларды жасаудың технологиялары  **Бақылау жұмысы** | 2 | | 2 |  |
|  | **ІV семестр бойынша сабақ саны:** | **36** | | **20** | **16** |
|  | **Барлығы сабақ саны:** | **36** | | **20** | **16** |

**3.2 Пән бойынша жұмыстық оқу бағдарламасының мазмұны**

**Кіріспе.**

Пәннің мазмұны туралы ортақ мәліметтер.Жаңа техниканың игеруі және озықм технология үшін орташа буынның мамандарының электротехникалық әзірленуінің мәні.Электр энергиясы , оның қасиетті және қолдануы.Электрониканың және электротехниканың дамуының перспективаларының қазіргі күйі.

**1 бөлім.Жалпы электротехника.**

**1.1-тақырып.Электротехниканың дамуының тарихы**

Негізгі электр өрісісінің мінездемелері:Кернеулік,потенциял,электр кернеуі.Алқаның заңы.Электр сыйымдылығы.

**Лабороториялық .жұмыс №1**

**« Тұрақты тоқтың электр тізбектерінің есептеуі»**

**1.2-тақырып.тұрақты тоқтың электр тізбектері.**

Электр тізбектері туралы ортақ мәліметтер.Электр тоғының түрлері,тоқтың шамасы және бағыты.Меншікті электр кедергісі - өткізгіш материалдары мінездемесі.Электр кедергісінің өткізгіштері.Температураның және өткізгіштердің физикалық параметрлердің электр кедергісінің тәуелділігі.

Омның заңы шынжыр және шынжырдың бөлімшесі үшін.Омныңзаңының формуласының талдауы.

**1.3 –тақырып**.Электр тізбектерінің жұмыс істеу тәртібі

**Лабораториялық - №2-ші жаттығу жұмысы.Омметр және өлшегіш өтімнің қолдану бар кедергілерінің өлшемі**

**1.4-тақырып.**Кедергілердің параллель және аралас қосылысы

Біртіндеп,параллел және кедергілердің аралас қосылысы.

Электр тізбектерінің есептеуі біртіндеп , параллел және кедергілердің аралас қосылысында.Бірнеше ЭҚҚ көздері бар электр тізбектерінің есептеуі тізбекті қосылыста көз.

**1.5 –тақырып. Кирхгоф заңы**

**1.6 –тақырып.Электромагнетизм**

Негізгі қасиеттер және магниттік өрісті мінездеме.Тоғы бар жеке өткізгіш үшін бұрғының ережесі және сақиналық өткізгіш үшін.

Магиттік өрісте өткізгіш тоғы.Магниттік индукция.магниттік индукцияның өлшем берліктері.

Электр энергиясының өрнектеуі (электр двигателдің әрекетету қағидасы)механикалық.Гистерезистің топсасы.Электромагниттер.

**Лабораториялық - №3-ші жаттығу жұмысы.Магнитті қосқыш көмегімен үш фазалық асинхрондық қозғаушыныңбасқаруының схемасы.**

**1.7 Электр тоғының магниттік өрісі**

Электромагнитті индукция,Фарадейдің тәжірбиелері.Оң қолдыңережесі.Электр энергиясының өрнектеуі (ератордың әрекет ету қағидаты)механикалық.Өздішінен болатын индукцияны құбылыс,өздігінен болатыниндукцияны эққ.Ленц ережесі.Индуктивтілік және индукциялық болатын шынжылардың тұйықталу және айыруы.Индуктивтілік және индукциялық кедергінің ұғымы.Өзара индукция.Құйын тәрізді тоқтар.

**Лабораториялық жұмыс №4 «Ом заңының тексерілуі»**

**1.8 –тақырып.Тоқтың және кернеудің резонанстары**

**Лабораториялық жұмыс №5 «Электр тізбектерінің зерттеуі біртідеп, параллель және резисторлардың арасалас қосылысында »**

**1. 9 –тақырып.Айнымалы тоқтың үш фаза электр тізбектері.**

Айнымалы синусоида тоғытуралы ұғым.Айнымалы тоқтың параметрлері:лездік мән,мерзім,жиілік,амплитудалық мән, жұмыс істейтін мән,фаза,бастапқы фаза.

Белсенді,индукциялы және сыйымды кедергілерді тізбекті қосылысты ортақ жағдай.Тоқ және кернеудің теңдеу және графикалары,векторлық диаграммалар.Белсенді,индукциялы және сыймды кедергілерді тізбекті қосылысты ортақ жағдай.Тоқ және кернеудің теңдеу және графикалары,векторлық диаграммалар.Тоқтарының жіктеуі белсенді және реактивтігі құрайтын.Тоқтар,тоқтардың резонанстың шартының резонансы.

**1.10-тақырып.Жұлдызбен және үшбұрыштың үш фазалық генератор және тұтынушының орамдарының қосуы**

Үш фазалық синусоида эқғын алу,үш фазалық шынжыр.Олардың арасындағы фаза және сызықтықтоқтар және кернеу,байланыс,тоқтар және кернеулерді векторлық диаграмаллар.Нөлдік өткізгіштің рөлі.

**Лабораториялық жұмыс №6. Үш фазалық шынжырдың зерттеуі жұлдызбен және үшбұрыштың тұтынушыларының қосылуы**

**1.11-тақырып. Үш фазалық жүйенің қосылуы.**

Үш фазалық жүйенің қуаты.симметриялық және симметриялық емес үш фазалық жүйе.үш фазалық жүйенің есептеуі.

**1.12 –тақырып. Трансформаторлар**

Құрылым,тағайындау және трансформаторлардың әрекет ету қағидаты.

Трансформатордың тәртіптері:бос жүріс,жұмыс тәртібі,қысқа тұйықталуды тәртіп.

**1.13-тақырып. Бір фазалы трансформаторлар**

**Лабораториялық жұмыс № 7. Бір фаза трансформатордың жұмыс тәртібінің зерттелуі**

**1.14 –тақырып.Үш фазалы трансформатор**

**Лабораториялық жұмыс №8 Бір фаза трансформатордың жұмыс тәртібінің зерттелуі**

**2 Бөлім. Электрониканың негіздері**

**2.1–тақырып.Электрондық генераторлар және атқарғыш механизмдер**

Электрондық генератор,блок-схема және оның жұмысы.Мультивибраторлар және триггерлер туралы ұғым.

**2.2–тақырып.Микроэлектро-техниканың интегралды схемалары**

**2.3-тақырып.Электрондық түзеткіштер және кернеу тұрақтандырғыштары**

**2.4 тақырып. Микросхемаларды жасаудың технологиялары**

**Мазмұны**

**1 Бөлім.Жалпы электротехника**

Электротехниканың дамуының тарихы

1.2 Тұрақты тоқтың электр тізбегі

Электр тізбектерінің жұмыс істеу тәртібі

Электр тізбектерінің жұмыс істеу тәртібі

Кирхгоф заңы

Электромагнетизм

1.7 Электр тоғының магниттік өрісі

1.8 Тоқтың және кернеудің резонанстары

1. 9 Айнымалы тоқтың үш фазалы тізбегі

1.10 Жұлдызбен және үшбұрыштың үш фазалық генератор және тұтынушының орамдарының қосуы

1.11Үш фазалық жүйенің қосылуы

1.12 Трансформаторлар

1.13.Бір фазалы трансформаторлар

1.14 Үш фазалы трансформатор

**2 Бөлім. Электрониканың негіздері**

2.1 Электрондық генераторлар

2.2 Микроэлектро-техниканың интегралды схемалары

2. 3Микросхемаларды жасаудың технологиялары

2.4 Электрондық түзеткіштер және кернеу тұрақтандырғыштары

|  |
| --- |
| **АЛМАТЫ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ КОЛЛЕДЖІ**  **АЛМАТИНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ**  **ALMATYAUTOMOBILE-ROADCOLLEGE** |

C:\Users\123\AppData\Local\Microsoft\Windows\Temporary Internet Files\Content.Word\Презентация1.jpg

БЕКІТЕМІН:

Директордың оқу ісі жөніндегі орынбасары

УТВЕРЖДАЮ

Зам.директора по УМР

\_\_\_\_\_\_\_\_ Акимжанова А.Ш.

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_2016ж./г.

**ПӘННІҢ КҮНПАРАҚТЫҚ – ТАҚЫРЫПТЫҚ ЖОСПАРЫ**

**2016 - 2017 оқу жылының ІV семестрі**

**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА ЖӘНЕ ЭЛЕКТРОНИКА НЕГІЗДЕРІ**

**КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПО ПРЕДМЕТУ**

**На- ІV семестр 2016-2017 учебного года**

Оқытушы:

Преподаватель:\_\_ Байсбаева Жазира Байтилеуовна\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Курс, топ, мамандық: 1402000 -САД-15-19К\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Курс, группа, специальность:

Пәнге бөлінген жалпы сағат саны: \_36\_\_\_\_\_о.і. теор: \_\_ 20 лаб. практ: \_ 16\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Общее количество часов на предмет: в т.ч. теор: лаб. практ:

Семестр басталғанға дейін берілді: \_ІI- семестр бойынша барлық сағат саны-36\_\_ о.і. теор: \_\_\_\_\_20 сағат\_\_лаб. практ:\_\_16\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дано до начала семестра: в т.ч. теор: лаб. практ:

Семестр басталғанға дейін берілді:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_о.і. теор: \_\_\_\_\_\_\_\_сағат\_\_\_ лаб. практ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дано до начала семестра: в т.ч. теор: лаб. практ:

Аптадағы сағат саны: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_апта\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Число часов в неделю час

Оның ішінде лаб. жұмыстарға\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_сағат, практикалық жұмыстарға \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_-\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ сағат\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Из них: на лабораторные работычас, на практические работы час

Курс жобасы:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_-\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_сағат \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Курсовой проект: час

Оқушылардың өз бетінше жұмыс істеуіне \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_сағат бөлінеді\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Предусмотрено час, самост. работы учащихся

Оның ішінде сабақтарда \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ сағат \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_қысқартылды \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ сағат\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Из них предусмотрено часов сокращено час

О.і. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ қалады \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ семестрге \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ сағ.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

В т.ч. остается на семестр час

Күнпарақтық тақырыптық жоспар \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ жылы бекіткен бағдарламаға сәйкес жасалды.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Календарно-тематический план составлен в соответствии с программой, утвержденной в \_\_\_\_2013\_\_\_\_ году. Астана.

Бағдарламадан тыс жұмыс: \_\_жоқ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Отступление от программы: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ пәндік (циклдік) комиссиясында қуатталды

Одобрен предметной (цикловой) комиссией \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Хаттама №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Комиссия төрайымы \_Нуртаева С.Н.\_ «\_\_» \_\_2016 ж/г

Протокол № Председатель комиссии

ЕСКЕРТУ/ ПРИМЕЧАНИЕ:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **сабақ № № урока** | **Бөлімдер мен тақырыптардыңаттары**  **Наименование разделов и тем** | **Сағаттар саны Количество часов** | **Тақырыптар-дыоқып-үйренудіңмерзімі Календарные сроки и изучения тем** | **Оқутүрі Вид занятий** | **Оқушылардыңөзбетіншеістейтінжұмыстарыныңтүрлері мен оны орындаууақыты Вид самост. Работы и время на его выполнение** | **Көрнектіоқуқұралдарыментехникаллыққұралдар Наглядные пособия и технические средства обучения** | **Негізгіжәнеқосымшаәдебиеттер мен орындаууақытыкөрсетілгенүйтапсырмасы Домашнее задание с указанием основн. И дополн. Литературы и время выполнения** |
|
|
|
|
|
| **І семестр 36сағат**  **1 Бөлім Жалпы электротехника** | | | | | | | |
| 1 | 1.1 Электротехниканың дамуының тарихы | 2 |  | аралас | Презентация: Электротехниканың дамуының тарихы | Электродина-мика бөліміне арналған құрал-жабдықтар | №1 Емцов В.П. Общая электротехника с основами электроники §4-7 №4-12 |
| 2 | 1.2 Тұрақты тоқтың электр тізбегі. | 2 |  | практикалық | Лаб.ж №1  « Тұрақты тоқтың электр тізбектерінің есептеуі» | №1зерт.жұмысқа арналған құрал-жабдықтар | №3 Емельянова В. А. “Руководство по проведению лабороторных работ для учащихся специальных учебных заведений ”№1зертханалық жұмысқа нұсқаулық |
| 3 | 1.3 Электр тізбектерінің жұмыс істеу тәртібі | 2 |  | практикалық | Лабораториялық - №2-ші жаттығу жұмысы.Омметр және өлшегіш өтімнің қолдану бар кедергілерінің өлшемі | №2 зерт.жұмысқа арналған құрал-жабдықтар | №3 Емельянова В. А. “Руководство по проведению лабороторных работ для учащихся специальных учебных заведений ”№2зертханалық жұмысқа нұсқаулық |
| 4 | 1.4 Кедергілердің параллель және аралас қосылысы | 2 |  | аралас | Электр схемаларын құру | Электродинамика бөліміне арналған құрал-жабдықтар | №2 Попов В. С. “Общая электротехника с основами электроники  §6 №4 тапсырма 15 |
| 5 | 1.5 Кирхгоф заңы | 2 |  | аралас | Кирхгоф заңына есептер шығару | Электродинамика бөліміне арналған құрал-жабдықтар | №1 §9-10 №4 тапсырма 14,15 |
| 6 | 1.6 Электромагнетизм | 2 |  | практикалық | Лабораториялық - №3-ші жаттығу жұмысы.Магнитті қосқыш көмегімен үш фазалық асинхрондық қозғаушыныңбасқаруының схемасы. |  | №3 ,№2 лаб.жұмысқа нұсқаулық |
| 7 | 1.7 Электр тоғының магниттік өрісі | 2 |  | практикалық | Лаб.жұмыс №4 «Ом заңының тексерілуі» | Электродинамика бөліміне арналған құрал-жабдықтар | №3 ,№4 лаб.жұмысқа нұсқаулық |
| 8 | 1.8 Тоқтың және кернеудің резонанстары  **Аттестация** | 2 |  | практикалық | Лаб.жұмыс №5 «Электр тізбектерінің зерттеуі біртідеп, параллель және резисторлардың арасалас қосылысында » | №5 лаб.жұмысқа арналған құрал-жабдықтар | №3№5 лаб.жұмысқа нұсқаулық |
| 9 | 1. 9 Айнымалы тоқтың үш фазалы тізбегі. | 2 |  | аралас | Өздік жұмыс-40 мин | үш фазалы тізбекке арналған құралдар. | №2 ,№15,16, №4 тапсырма 25 |
| 10 | 1.10 Жұлдызбен және үшбұрыштың үш фазалық генератор және тұтынушының орамдарының қосуы | 2 |  | практикалық | Лаб.жұмыс №6. Үш фазалық шынжырдың зерттеуі жұлдызбен және үшбұрыштың тұтынушыларының қосылуы | №6 лаб.жұмысқа құрал-жабдықтар. | №3,. №6 лаб.жұмысқа нұсқаулық |
| 11 | 1.11Үш фазалық жүйенің қосылуы. | 2 |  | аралас | Үш фазалы жүйеге есептер шығару | үш фазалы тізбекке арналған құралдар | №1 §14 №3 тапсырма 33 |
| 12 | 1.12 Трансформатор-лар | 2 |  | практикалық | Лаб. жұмыс № 7. Бір фаза трансформатордың жұмыс тәртібінің зерттелуі | №7 лаб.жұмысқа арналған құрал-жабдықтар | №3 ,№7 лаб.жұмысқа нұсқаулық |
| 13 | 1.13.Бір фазалы трансформаторлар | 2 |  | практикалық | Лаб.ж №8 Бір фаза трансформатордың жұмыс тәртібінің зерттелуі | №.8 жұмысқа қажетті құралдар | №3,. №8 лаб.жұмысқа нұсқаулық  №1§16 №4 тапсырма 35 |
| 14 | 1.14 Үш фазалы трансформатор | 2 |  | аралас | Үш фазалы трансформаторға есептер шығару | үш фазалы трансформаторға арналған құралдар | №1§19 №4 тапсырма 37 |
| **2 Бөлім. Электрониканың негіздері** | | | | | | | |
| 15 | Электрондық генераторлар | 2 |  | аралас | Практикалық жұмыс «Қателікті анықтау -30 мин» | Электродинамика бөліміне арналған құрал-жабдықтар | №3 нұсқаулық, тапсырма 17,44 |
| 16 | Микроэлектро-техниканың интегралды схемалары  **Аттестация** | 2 |  | аралас | Презентация: Өлшеуіш аспаптар классификациясы | Өлшеуіш аспаптар | №1 § 25,26 №4, тапсырма 45 |
| 17 | 2.1Электрондық түзеткіштер және кернеу тұрақтандырғыштары | 2 |  | аралас | Кернеу тұрақтандырғышқа есептер шығару | Плакат | №2 §39-39 №4 тапсырма 45 |
| 18 | Микросхемаларды жасаудың технологиялары  **Бақылау жұмысы** | 2 |  | аралас | Өздік жұмыс | транзисторлар,  диодтар | №2 §40-41 |
|  | **ІI семестр бойынша барлығы:** | **36сағ** |  | **20 сағ** | **16 сағ** |  |  |
|  | **Барлығы 36 сағ** | **36 сағ** |  | **20 сағ** | **16 сағ** |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Р/с №**  **№ п/п** | **Жеке тапсырма (есеп-графикалық жұмыстар, курс жобасы, практика, ГТО нормасын тапсыру т.б. туралы есеп)**  **Индивидуал, задания (расчет-графические работы, курсовой проект, отчеты о практике, сдачи норм ГТО и т.д.)** | **Тапсырманың берілген күні (семестр аптасы)**  **Дата выдачи задания (неделя семестра)** | **Тапсырманың орындалу мерзімі (семестр аптасы)**  **Срок выполнения задания**  **(неделя семестра)** |
| №1 | Бақылау жұмысы | 4-семестр (11-16) 04. 2016 | 4-семестр (11-16) 04. 2016 |
|  |  |  |  |
|  | Литература: |  |  |
|  | Основная №1 | Емцов В.П. Общая электротехника с основами электроники | М 2003 |
|  | №2 | Попов В. С. “Общая электротехника с основами электроники” | М 2001 «Энергия» |
|  | №3 | Емельянова В. А. “Руководство по проведению лабороторных работ для учащихся специальных учебных заведений ” | М. Высшая школа “1999 г” |
|  | №4 | Рабинович Э.А “Сборник задач по электротехнике ” | М«Энергия» 1988 г |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Оқытушы: \_\_Байсбаева Ж.Б \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Преподаватель:

«\_\_01\_\_\_\_» \_\_\_сентября\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016\_\_\_\_ж.\ г.

**Семестр (жыл) ішінде бағдарламаның орындалуы туралы оқытушының есебі**

Отчет преподавателя о выполнений программы за семестр (год) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**Оқытушы: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Преподаватель:

«\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2016\_\_\_\_ж.\

**Сабақтың технологиялық картасы**

**Технологическая карта занятия**

**Пән**/Дисциплина**: Электротехника және электроника**

**Мерзімі**/Дата \_\_\_**Топ**/Группа:

**Сабақтың №**/ Урок № \_\_\_\_\_

**Тақырыбы**/Тема занятия: **Электротехниканың дамуының тарихы**

**Сабақтың мақсаты**/Цель занятия:

**білімдік**/образовательная:

оқушыларға электротехниканың дамуының тарихымен таныстыру, бұл пәннің адам өміріндегі алатын орнын түсіндіру.Электротехника сабағында оқытудың әр түрлі әдіс-тәсілдерін қолдана отырып, оқушылардың шығармашылық ізденістерін, өз бетінше жұмыс істеу белсенділіктерін арттыру барысында теориялық білімдерін кеңейтіп, логикалық ойлау қабілеттерін дамыту. Теориялық білімдерін тәжібе жүзінде дәлелдей білуге үйрету.

**тәрбиелік**/воспитательная:Сабақ барысында оқушылардың алған білімдерін өмірде қолдануға үйрету сонымен қатар білімге деген алғырлыққа зерделілікке үйрету.

**дамытушылық** /развивающая**:** Жаңа физикалық құралмен таныстыра отырып, оқушылардың ойлау және есте сақтау қабілеттерін дамыту, ізденушілікке баулу.

**Сабақтың типі**/Тип занятия: **теориялық сабақ**

**Сабақтың қамтамасыздандырылуы**/Обеспечение занятия: таратпа жұмыстар, проэктор, экран, слайдтар, электрондық оқулық.

**а) оқу-көрнекілік құралдар/**наглядно-учебные материалы: интерактивті тақтадан тапсырмалар , презентация

**б) үлестірмелі материалдар**/раздаточный материал: өзіндік жұмыстар

**в) ТОҚ** /ТСО: компьютер, интерактивті тақта

**Пәнаралық байланыс**/Межпредметная связь: физика,тарих

**Өз бетінше жұмыс**/Самостоятельная работа на занятии:

**Сабақтың өту барысы**/Ход занятия

**Ұйымдасытру кезеңі**/Организационный момент

1)Сәлемдесу

2) Оқушыларды түгендеу

**Оқушылардың біліктілігі мен дағдысын тексеру**

**Проверка домашнего задание**

**үй тапсырмасын тексеру** (Қызықты сұрақтар)

**Жаңа тақырыптың мазмұны мен жүйесі**

**Содержание и последовательность изложения новой темы(Конспект)**

Ғылым мен техника дамып, адамзат қоғамы ХХI ғасырдың табалдырығын аттап отырған кезеңде оқушыларға көлемді білім, білік дағдыларын меңгертумен бірге оларды шығармашылық бағытта жан - жақты дамыту бүгінгі күннің басты талабы.Жаңа технологияларды іс жүзіне енгізу-өндірістік және әлеуметтік өмірге жаңа мазмұн кіргізетін, болашаққа қатысты жаңа міндеттер қойып, шеше білетін шығармашылық ақыл - ой қабілеті бар адамдарды қажет етеді. Олай болса, оқыту үрдісіндегі мұғалімнің басты міндеті-оқушылардың шығармашылық іс-әрекетке бастайтын шығармашыл ойлауын қалыптастырып дамыта білу.Бұл орайда шығармашылық туралы зерттеуші ғалымдардың тұжырымдаған ойларын басшылыққа алу, оқыту тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.   
Зерттеуші ғалым Е.В.Мазалевская:«Шығармашылық-адамзат белсенділігі мен өз бетінше әрекетінін ең жоғары түрі» деп тұжырымдаған.Сол сияқты А.Бэн «Шығармашылық ойлау үшін, оқып үйренетін пәнге деген көзқарасты түбегейлі өзгерту қажет» деп сипаттайды.Көрнекті психолог Л.С.Выготский «шығармашылық» деп жаңадан ашатын әрекетті атаған. Ал осы мәселені терең зерттеген психологтардың бірі Я.А.Пономарев оны «даму» ұғымымен қатар қояды.Өйткені әрбір жаңалық ,әсіресе ақыл-ой саласында болса, ол психикасын жаңа сапалық деңгейге көтереді деп есептейді.

**Жаңа материалды бекіту, біліктілік пен дағдыны қалыптастыру**.

**Закрепление нового материала, формирование умений и навыков**

1. Электротехника пәні нені зерттейді?
2. Электротехника пәніне еңбек сіңірген ғалымдар?
3. Электротехниканың даму тарихы кезеңдерін атап көрсет?
4. Электротехниканың ғылымдағы орны?

**Сабақтың қорытындысы**/Подведение итогов занятия

**Рефлексия**

**Бағалау**/Оценка

**Үй тапсырмасы**/ Домашнее задание:Сабақ конспектісін оқып келу.

***VI. Бағалау***

**Оқытушының қолы**/Подпись преподавателя Байсбаева Ж.Б.\_\_\_\_\_

**1-сабақ**

**Электротехниканың дамуының тарихы**

Техниканың даму процесі заңдылықтар қатарымен сипатталады. Бұл заңдылықтарды зерттейтін ғылым техниканың тарихы деп аталады. Техниканың дамуы қоғамның дамуымен тығыз байланыста зерттелетіндіктен техника тарихы — бірмезгілде техникалық және қоғамдық ғылым болып саналады. Техниканың дамуындағы негізгі қозғаушы күш – қоғамға қажетті материалдық қажеттіліктер өндірісі. Техника дамуын зерттегенде бұл дамудың деңгейіне жаратылыстану заңдылықтарымен қатар қоғамдық-экономикалық заңдылықтар да шешуші әсер ететінін білген жөн. Мысалы, техника деңгейі табиғат заңдылықтарын танып білу дәрежесімен анықталады, сол себепті техника әлеуметтік-экономикалық жүйелерге және кластарының әсеріне жауапсыз: ресей немесе америка заводында жасалған заманауи транс­форматор немесе электрлі двигательдің бір-бірінен ешқандай айырмашылығы жоқ. Техниканың даму темпіне, бағытына келетін болсақ, онда оларға қоғамдық-экономикалық құрылымдар айырықша әсер етеді. Материалдық қажеттіліктерге қоғамның сұранысы, материалдық қажеттіліктер сұранысы мен оларды қанағаттандыру мүмкіндігі арасындағы үнемі туындайтын және үнемі рұқсат етілетін қарама-қайшылықтар формасында шығарылады. Көрсетілген қарама-қайшылықтар өз кезегінде өндірістің бар әдістерін өзгертуге қажеттілігін тудырады. Осылайша, XIX ғасырда энергия көзінен тұтынушыларына берілуде биліктегі механикалық тәсілінде дағдарыс туындады. Ол зерттеушілердің шығармашылығын энергия берілуінің түрлі әдістерін зерттеуге бағыттады, олардың арасында жақсы нәтижені электр әдісі көрсетті. XX ғасырдың екінші жартысында жер шарындағы бірқатар аймақтарда органикалық отын ресурстарының шектелуімен байланысты және энергияны көптеп пайдалануда су көздерінің жеткіліксіздігінен энергетикада дағдарыс туындады. Бұл ядролық және басқа да қауіпсіз энергия түрлерін пайдалану жолдарын іздестіруде ғалымдар мен инженерлердің зерттеулерін ынталандырады. XX ғасырдың ортасында басталған заманауи ғылыми-техникалық революция жаңа ғылыми принциптер негізінде өзіндік сапалы құрал-жабдықтардың өзгеруіндегі, технологиядағы, өндірісті ұйымдастыру және басқарудағы жиынтығын көрсетеді. Бұл революция тек ғылымның дамуы және өндіруші күштің дамуымен ғана емес, сонымен қатар қоғамда әлемдік революциялық прогресс нәтижесінде болған әлеуметтік өзгерістердің дамуына да дайындалған. Мануфактуралықтан ірі машина өндірісіне туындатқан XVIII ғ. өндірістік көтеріліске қарағандағы заманауи ғылыми-техникалық революцияның айырмашылығы – бұл сапалы жаңа жоғары сатыдағы машина өндірісінен – ірі автоматтандырылған машина өндірісіне өту. Ғылыми-техникалық революция халық шаруашылығымен, құрылымның салалық және техникалық қайта құрылуымен сипатталады. Бұл қайта құрылу процесінде ірі автоматтандырылған машина өндірісінің кезекті кезеңінде материалды-заттық алғышарттар құрылады. Қайта құрылу материалдық өндірістің барлық элементтерінде машина жүйесінде, өндіріс технологиясында , халық шаруашылығының барлық саласында жүргізіледі. Өндірістің дамуында ғылымның ролі өлшеусіз дамыды. Ғылым тәуелсіз өндіруші күшке айналды, қоғамның өндіруші күшінің құрамдық арнайы элементі болды.Заманауи ғылыми-техникалық революцияның негізі — өндірістік процесстің барлық салаларындағы электронизация және электрификация. Сәйкесінше, өндірістің дамуындағы маңызды өзгерістер энергетиканың, электротехниканың, электрониканың дамуымен тығыз байланысты. Техника дамуы дәрежесінің сапалы жалпы көрсеткіші – еңбектің өнімділігі болып табылады. Бұл көрсеткіш басқаларымен, яғни – уақыт бірлігінде өндірілетін өнім көлемінде анықталатын машинаның өнімділігімен тығыз байланысты. Техника дамуының маңызды ерекшеліктері ғылыми-техникалық прогресс жетістіктері негізінде екі көзқарасқа қайта оралу болып табылады. Осылайша, М.О. Доливо-Добровольскийдің алғашқы үшфазалы трансформаторларында кеңістікті магнитсым болды, бірақ оларды дайындау технологиясының күрделігіне байланысты қолданыс таппады.75 жылдан артық уақыт өтті. Трансформатор құрудың техникалық деңгейі өсті,рулон болат өндірісін игеру , орама үшін алюминий фольгасын және ленталарды қолдану кеңістіктік магнитсымы бар қуатты трансформаторлардың сериилік өндірісін жасауға мүмкіндік берді.

Бұл пікір бүгінгі күні педагогиканың талаптарына сәйкес келуімен көңілге қонымды.Зерттеушілер шығармашылық әрекетке әр түрлі анықтамалар береді.Мысалы:И.Я.Лернер «шығармашылық әрекет» деп, білім, білік, дағдыны жаңа жағдайға тасымалдай білуді, объектінің жаңа қызметін көре білуді, жаңа шешім табуды белгілейді. «Адамның іс - әрекеті әлеуметтік мағынаға ие болуы үшін білім, оны жүзеге асыру тәжірибесі ғана емес, шығармашылық әрекет тәжірибесі де керек» деп тұжырымдады.Шығармашылық қабілеттер шығармашылық елес,шығармашылық ойлау арқылы қалыптасады.Ал шығармашылық ойлау деп ойдың жылдамдығы, ұшқырлығы, икемділігі, тапқырлығы,дәлдігі алынады. Ойлау,соның ішінде шығармашылық ойлаудың тәсілі де,түрі де адамға туа бітті берілмейді,ол адамның қоршаған қоғамдық тарихи ортасын тану үрдісінде қалыптасады.Бала бойындағы бейімділікті тәрбиелеу, қабілет деңгейіне көтеру шығармашылықтың алғашқы баспалдағы.Сондықтан, бала бойындағы бейімділікті көре,болжай білу,оны әрі қарай дамытуға құлшыныс мұғалімнің міндеті.   
Шығармашылығы дамыған тұлғаның ерекшелігі жалпы зерделігі, өзіндік ой түюі, мақсат қоя білетіндігі.Ал педагогтардың жұмысы қабілетті балаларды танып біліп,демеп отыру.   
Сонымен,шығармашылық дегеніміз-қайшылықтарды шешуге бағытталған,ол үшін жекелік қасиеттердің болуын талап ететін, жеке адам үшін немесе әлеуметтік мәні бар жаңалыққа әкелетін адам әрекеті болып табылады.   
2.Тақырып бойынша зерттеу практикалық жұмыстар:   
Қазақстан Республикасының үздіксіз білім беру жүйесі саясатының басты мақсаттарының бірі жан-жақты, жоғары білімді, шығармашылық қабілетті жеке тұлғаны қалыптастыру, оның даралығын дамыту, табиғи дарындылығы мен қабілетін ашуға және қалыптастыруға жағдай жасау.   
Электротехника пәнін оқыту процесінің негізгі мақсаты арнайы педагогикалық әдістер мен мақсатты, жүйелі түрде пайдаланып оқушылардың интеллектін, шығармашылық ойлауын, ғылыми көзқарасы мен белсенділігін қалыптастыру, өз бетімен білім алу дағдыларын дамыту болып табылады.Осы орайда өзімнің атқарып жатқан жұмыстарыма нақтырақ тоқтала кетсем,өткен оқу жылында өзім сабақ берген №14 топ «Автомеханик» және №19 топ «Техник – оператор » топтарында электротехника сабағында оқытудың әр түрлі әдіс-тәсілдерін қолдана отырып зерттеу жұмыстарын жүргіздім.   
Сыныптардағы оқушылардың білім, білік дағдылары бірдей емес. Себебі олардың білімі, қызығушылығы, қабылдауы, жұмысқа қабілеттері әр түрлі болғандықтан, өз бетімен есеп шығару белсенділіктері де тұрақты болмайды. Бірақ баланың жас ерекшелігіне байланысты қызығушылығы мен белсенділіктерін дер кезінде дамыту мен жоспарлау әрбір ата –анамен біздің міндетіміз.Оқушылардың ерекше қасиеттерінің бірі-үздіксіз дамуға бейімділігі мен жаңалыққа жаны құмарлығы.Осы кезеңдердегі қолайлы сәттерді тиімді пайдаланып қалу үшін,сабағымда оқытудың әр түрлі әдіс–тәсілдерін жиі қолданамын.Олар:деңгейлеп саралап оқыту,ұжымдық оқыту, модульдік оқыту технологиясы.Сабақ барысында оқушылардың білігі мен икемі, дағдылары білімді өздігінен игеру кезінде жақсы қалыптасатыны байқалады.Өзіндік жұмысты орындау кезінде оқушы теориялық білімін кеңейтеді, тереңдетеді, белсенді іс әрекет барысында ойлау қабілеттері дамиды,ал ең бастысы өзіне деген сенімі нығайып, жауапкершілікті сезіну қалыптасады.Соның нәтижесінде оқушылардың мынадай қабілеттері дамиды:   
• кез келген қосымша әдебиетпен өздігінен жұмыс істеуге жаттығады   
• белгілі ғалымдардың тарихымен танысып мәліметтер жинақтауға, тарихи мағлұматтарды өз бетінше ізденуге мүмкіндіктер алады   
• әр түрлі тарихи есептер, логикалық ойлауды қажет ететін қызықты есептерді шығаруға жаттығады   
• өз жұмысының нәтижесін талдап, қорытынды жасап, шешім қабылдайды   
• өз ойын толық айта білу, қабылдай білуге үйренеді   
Оқушылардың осындай шығармащылық қабілеттерін дамыту барысында төмендегідей нақты жұмыстар атқардым:   
№19 топ «Техник оператор» тобында аптасына 2 сағат бейінді оқыту курсына бөлінген қосымша сабақты жоспарлы түрде ұйымдастырып, оқушылардың шығармашылығын дамыту мақсатында жұмыстар жүргіздім.Сабақта оқушылар қиын деңгейлі есептерді шығаруға әр түрлі әдісті қолдана отырып, тиімді, ықшамды жолмен шығаруға қалыптасты.Әр түрлі қиындықтағы тапсырмаларды орындау барысында, өз бетімен оқып, қосымша анықтамалық материалдарды қолдануды меңгергендіктерін байқатты.Оқу жылының соңында мектеп психологы мен бірлесіп, сауалнама жүргіздік.Сауалнамаларға жауап алу арқылы физикаға қабілетті оқушыларды іріктеу жүргізілді.Осы оқу жылының қыркүйек айынан бастап, ата-аналардың өтініші бойынша электротехникадан қосымша тереңдетіп оқыту тобы ашылды. Электротехниканы тереңдетіп оқытуға арналған бағдарлама бойынша жылдық жоспар жасалып, бекітілді. Қыркүйек айынан бастап №14 топ «Автомеханик» және №19 топ «Техник – оператор » топ оқушылары арасында зерттеу жұмысын жалғастырдым. №19 топ «Техник – оператор» тобындағы оқушылардың электротехника сабағында кез келген тәжірибелерді өз беттерімен байқап көру белсенділіктері мен шығармашылық қабілеттерінің артқанын мына мониторинг арқылы көруге болады.   
Бүгінгі таңдағы әлеуметтік-экономикалық жағдайлардың күрделенуі, ақпараттар ағымының қарқындауы, бәсекелестіктің артуы сияқты кезеңде білім беру ұйымдарының түлектеріне жоғары талаптар жүктеледі. Курстың негізігі ерекшелігі физиканың негізгі заңдылықтарын теориялық және эксперименттік тұрғыдан қарастыру болып табылады.   
Осыған байланысты оқушылар жаңа білім алумен және физиканың зерттеу әдістерімен де танысу қажет болып табылады. Сонымен қатар оқушының өз туынды еңбегімен кейбір физикалық құралдарды жасап , оны электротехникалық тәжірибелерде пайдалана білуге үйрету.   
Тереңдетіп оқыту бағдарламасының мақсаты:   
Берілген тақырыптар бойынша физиканың заңдылықтарын, олардың ашылу тарихын, күнделікті тұрмыста қолданылуын, техникамен және ғарышты игерумен байланыстылығын ашып көрсету; пәнаралық байланысты жүзеге асыра отырып оқушының шығармашылық қабілетін дамыту, жеке тұлғаны білімділікке және іздемпаздыққа, тапқырлыққа ынталандырып, болашақ мамандығына дұрыс бағдар беру ,өз бетінше жұмыс істеу қабілетін дамыту   
Оқушылар білімі мен дағдыларына қойылатын талаптар:   
- физикалық ұғымдардың, заңдардың,теориялардың қолданылу шегі болатынын түсіну және физикалық теориялар белгілі ғылыми фактілер мен электротехниканың техника-экономикалық, экологиялық проблемаларды шешудегі ролін түсіну   
- игерген білімдері мен әртүрлі ақпарат құралдарынан алған мәліметтерді өнеркәсіптің қоршаған ортаға тигізетін ықпалын бағалау үшін қолдана білу   
- лабораториялық жұмыстар мен практикумдар жүргізу кезінде өлшеулерді дұрыс жүргізіп алған нәтижені бағалай алуға және кешенді есептерді шығара білуге үйрету   
Электротехника және эксперимент   
Электротехникалық эксперименттік тапсырмаларды беру осы пәнге ерекше қызығушылықты тудырады. Өйткені мұндай жергілікті табиғи және тұрмыстық (техникалық) жағдайлар ескеріледі.Берілетін эксперименттік тапсырмалар жүйесі құрылған. Бұл жүйе төмендегідей бірқатар мәселелерді шешуге бағытталған:   
- Тәжірибелерді электротехникалық тұрғыдан қарастыру;   
- Физикалық шамаларды өлшеу арқылы физикалық заңдар мен заңдылықтардағы функционалдық тәуелділікті анықтау;   
- Физикалық процестерді тұрмыстық техника көмегімен басқару мүмкіндігін түсіндіру (тігін машинасындағы реостаттың және потенциометр – дыбыс реттегіштің телевизордағы, магнитофондағы, радиоқабылдағыштағы міндетін анықтау);   
- Тұрмысқа қажетті техникалық құрылғылардың параметрлерін өлшеу және есептеулер жүргізу (элекр құрылғыларының – үтіктің, электрплитасының қуатын электр энергиясын есептегіш пен секундтық тілі бар сағат арқылы анықтау және оны осы құралдың құжаттық көрсеткіштерімен салыстыру; егер олар сәйкес келмесе себептерін түсіндіру);   
- Техникалық білімдерін күнделікті еңбек тәжірибесінде қолдану (май қабатымен жабылған суда картоп тезірек піседі. Мұны тәжірибе тексеріп, құбылысты түсіндіру керек).   
Электротехнилық құбылыстардың негізін ұғыну, түсініктерді, теорияны игеру процессі әр оқушыда бірдей жүрмейді. Оқыған материалды біреулер тез игереді, енді біреулеріне ой қорытуына және есіне сақтауына көп уақыт қажет. Оқушылар әрқайсысы өз қарқынымен жұмыс істейді. Эксперименттік есептерді шешу тәсілдері оларды шешудегі эксперименттік жұмыстың қойылуына тәуелді. Мысалы, есепті шешу үшін барлық тексеру қажет болса, онда есептің шешуін нұсқауларға сәйкес жазады.   
Эксперименттік есептердің басқа түрлерінде есепті шешу және баяндау қажет болады. Егер есепті шешу үшін қажетті шамалар тәжірибе нәтижесінде алынса, онда экспериментті құру және өлшеулер жүргізу маңызды.   
Есеп түріндегі эксперименттік тапсырмаларды шешу және жазу келесі элементтерден тұрады: есептің қойылуы, шарттарды анализдеу, өлшеулер жүргізу, есептеулер, тәжірибеден тексеру. Эксперементтік есептердің бағалы жері – ол оқушылардың алған білімін практикада қолдана білуін тексеруге жол ашады. 

**Сабақтың технологиялық картасы**

**Технологическая карта занятия**

**Пән**/Дисциплина**:Электротехника және электроника негіздері**

**Мерзімі**/Дата \_\_\_**Топ**/Группа:

**Сабақтың №**/ Урок № \_\_\_\_\_

**Тақырыбы**/Тема занятия: **Тұрақты тоқтың электр тізбегі**

**Сабақтың мақсаты/Цель занятия:**

**білімдік/образовательная:**

Оқушыларға тұрақты тоқтың электр тізбегін түсіндіру барысында тоқтың қалай пайда болатынын және оның бөлшектерін құрайтын электр зарядтарының мағынасын түсіндіру.

**тәрбиелік**/воспитательная:сабақ барысында оқушылардың алған білімдерін өмірде қолдануға үйрету сонымен қатар білімге деген алғырлыққа зерделілікке үйрету.

**дамытушылық** /развивающая**:** Жаңа физикалық құралмен таныстыра отырып, оқушылардың ойлау және есте сақтау қабілеттерін дамыту, ізденушілікке баулу.

**Сабақтың типі**/Тип занятия:**аралас сабақ**

**Сабақтың қамтамасыздандырылуы**/Обеспечение занятия: таратпа жұмыстар, проэктор, экран, слайдтар, электрондық оқулық.

**а) оқу-көрнекілік құралдар/**наглядно-учебные материалы: интерактивті тақтадан тапсырмалар , презентация

**б) үлестірмелі материалдар**/раздаточный материал: өзіндік жұмыстар

**в) ТОҚ** /ТСО: компьютер, интерактивті тақта

**Пәнаралық байланыс**/Межпредметная связь: физика,тарих

**Өз бетінше жұмыс**/Самостоятельная работа на занятии:

**Сабақтың өту барысы**/Ход занятия

**Ұйымдасытру кезеңі**/Организационный момент

1)Сәлемдесу

2) Оқушыларды түгендеу

**Оқушылардың біліктілігі мен дағдысын тексеру**

**Проверка домашнего задание**

**үй тапсырмасын тексеру** (Қызықты сұрақтар)

1. Электротехника пәні нені зерттейді?
2. Электротехника пәніне еңбек сіңірген ғалымдар?
3. Электротехниканың даму тарихы кезеңдерін атап көрсет?
4. Электротехниканың ғылымдағы орны?

**Жаңа тақырыптың мазмұны мен жүйесі**

**Содержание и последовательность изложения новой темы(Конспект)**

**Тұрақты тоқ көздері.**Электр тізбегін талдау кезінде электр энергия көздерін мынадай есептік эквивалентпен (баламамен) айырбастайды:  мәні реалды энергия көзінің ішкі кедергісіне тең және өзімен бірізді жалғанған кедергісі Ri бар электр қозғаушы күш көзімен ( э.қ.к. көзі) немесе мәні реалды энергия көзінің ішкі кедергісіне тең және өзімен параллел жалғанған кедергісі Ri бар ток көзімен айырбастайды (1а және 1б сурет).  Реалды э.қ.к. көзінің э.қ.к.-і Е болса, онда оның қысқыштарының арасындағы кернеу  U=E-I∙Ri, яғни токқа тәуелді. Бұл  U= f (I) тәуелдігін  тізбектің сыртқы сипаттамасы деп атайды(1ә -сурет).  Реалды э.қ.к. көзінің Ri мәні өте аз болатындықтан  кернеудің азаю деңгейі тізбектегі токқа тікелей байланысты. Идеал э.қ.к. көзі үшін  Ri=0, U=E, яғни оның қысқыштарының арасындағы кернеу  әр уақытта тұрақты және ол арқылы жүретін токқа тәуелсіз.

Реалды ток көзі үшін J=I+U/Ri = I+I∙Rж/Ri = I(1+ Rж/Ri ), мұндағы J=Ik=E/Ri -ток көзінің қысқаша тұйықталу тогы.    Егер Ri →, E →  болса, онда  J=E/Ri қысқаша тұйықталу тогын береді. Ток көзінің ішкі кедергісі өте үлкен (Ri →)болып және көп жағдайда Ri >> Rж болса, бұл жағдайда ток көзін идеалды дейді және I=J. Ток көзі бар тізбектің сыртқы сипаттамасы 1в-суретте көрсетілген.

Сонымен идеалды Э.Қ.К. көзі жүктемеге мәні тұрақты, жүктемеге тәуелді өзгермейтін кернеу берсе, ал идеалды ток көзі жүктемеге мәні тұрақты ток беріп отырады.

**Ом заңы**. а) Тармақталмаған тізбекте э.қ.к. көзі болмаған жағдайда: I=U/R.

ә)Тармақталмаған тізбекте э.қ.к. көзі болған жағдайда: I=(U+E)/R. Өрнектегі «+» таңбасы Е мен I бағыттары бағыттас болғанда қойылады,ал «-» таңбасы Е мен I бағыттары қарама-қарсы болғанда қойылады.

б)Толық тізбек үшін Ом заңы: I=E/(Ri+Rж)

**Жаңа материалды бекіту, біліктілік пен дағдыны қалыптастыру.**

**Закрепление нового материала, формирование умений и навыков**

1. Тұрақты тоқ деп қандай тоқты айтамыз?
2. Тұрақты тоқты қандай құралмен өлшейі?
3. Тұрақты тоқтың қандай қасиеттері бар?
4. Тұрақты тоқты құрайтын бөлшектер?

**Сабақтың қорытындысы**/Подведение итогов занятия

**Рефлексия**

**Бағалау**/Оценка

**Үй тапсырмасы**/ Домашнее задание:Тұрақты тоқ формуласын қорыту.

***VI. Бағалау***

**Оқытушының қолы**/Подпись преподавателя Байсбаева Ж.Б.\_\_\_\_\_

**2-сабақ**

**Тұрақты тоқтың электр тізбегі**

**Кіріспе**.Электр энергиясының барлық өнеркәсіп салаларында, транспортта, ауыл шаруашылығында және үй тұрмысында кеңінен қолданылуы оның мынандай артықшылықтары байланысты: электр энергиясын энергияның басқа түріне түрлендіру жеңіл, алыс қашықтыққа тасымалдау ыңғайлы және арзан, электр энергиясы бөлшектеп қолдануға ыңғайлы, электр энергиясымен жұмыс жасайтын қондырғылардың құрылысы қарапайым және бағасы арзан.“Электротехниканың теориялық негіздері 1” пәнін оқыту  мақсаты –студенттерді электроэнергетика жүйелерінде қолданылатын электрлік  қондырғылар мен аспаптардың теориялық негіздерімен таныстырып, оларда жүріп жататын электромагниттік үрдістерді модельдеуге,талдауға және есептеуге үйрету нәтижесінде болашақ мамандардың электротехника саласы бойынша ғылыми көзқарастарының қалыптасып, жетілуіне мүмкіншілік тудыру, практикада кездесетін электротехникалық проблемаларды ғылыми тұрғыдан түсініп, дұрыс шешімдерін таба білуге дағдыландыру.

**Электр тізбегі туралы ұғымдар**. Электр энергиясын пайдаланып, жұмыс жасайтын қондырғыларды **электротехникалық қондырғылар** деп атайымз. Электротехниканың қондырғылардын ішінде және оның айналасында болып жатқан электрлік және магниттік құрылыстарды зерттеу үшін және есептеу үшін оларды есептік эквивалент- электр тізбегімен айырбастаймыз.    **Электр тізбегі** деп өзара бір-бірімен сымдар арқылы жалғасқан электр энергия көздерінің, электр энергиясын тұтынушылардың  және бақылау, өлшеу аспаптарының жиынтығын айтады.Электр энергияның көздерінде энергияның басқа түрлері (механикалық, жылу, жарық, химиялық және т.б.) электр энергиясына түрленеді, ал электр энергиясын тұтынушыларда (қабылдағыштарда), керісінше,  электр энергиясы энергияның басқа түрлеріне түрленеді.

**Электр тізбегінің жіктелуі.** а) токтың түріне байланысты: тұрақты ток тізбектері, айнымалы ток тізбектері, бір фазалы, үш фазалы және көп фазалы ток  тізбектері; ә) тізбектің элементтерінің вольтамперлік сипаттамасына байланысты: сызықты және сызықты емес электр тізбектері; б)тізбектегі электр энергиясы көздерінің (қоректендіргіштердің) санына байланысты: бір қоректендіргіші бар және бірнеше қоректендіргіші бар электр тізбектері; в) элементтерді өзара жалғау әдістеріне байланысты: тармақталмаған және тармақталған тізбектер.

**Электр тізбегінің сұлбасы** деп тізбектің элементтерін және олардың өзара жалғану ерекшеліктерін шартты түрде графикалық жолмен бейнелеуді айтады. Эскиздік сұлбада тізбек элементтері эскиз (сұлба) түрінде көрсетіледі. Бұл сұлбаны қолданған өте ыңғайсыз. Принципиалды электрлік  сұлбада тізбектің элементтері ГОСТ бойынша қабылданған арнаулы шартты белгі арқылы көрсетіледі.  Бұл сұлба арқылы тізбектің элементтерінің атқаратын қызметін, өзара жалғану жолдарын түсінуге болады, бірақ тізбекті есептеуге мүмкіндік бермейді.  Орынбасу  сұлбасында электр қондырғысында болып жатқан электромагниттік құбылыстарды зерттеуге мүмкіндік беретін идеал элементтермен (сыйымдылық элемент, кедергі, индуктивтілік элемент) айырбастаймыз Кедергі электр энергиясының жылу энергиясына айналу құбылысын сипаттайды. Индуктивті элемент электр энергиясының магнит энергиясына айналу құбылысын сипаттайды.  Сыйымдылық элемент электр энергиясының электр өрісінің энергиясына айналу құбылысын сипаттайды.

**Электр сұлбаларының топологиялық элементтері**.  Тармақ деп элементтері бір-бірімен бірізді жалғанған, бойымен бір ғана тоқ жүретін тізбек бөлігін айтамыз. Түйін деп кем дегенде үш тармақтың түйіскен нүктесін айтады. Контур деп бірнеше тармақ арқылы өтетін тізбектің тұйық бөлігін айтады.

**Тұрақты тоқ көздері.**Электр тізбегін талдау кезінде электр энергия көздерін мынадай есептік эквивалентпен (баламамен) айырбастайды:  мәні реалды энергия көзінің ішкі кедергісіне тең және өзімен бірізді жалғанған кедергісі Ri бар электр қозғаушы күш көзімен ( э.қ.к. көзі) немесе мәні реалды энергия көзінің ішкі кедергісіне тең және өзімен параллел жалғанған кедергісі Ri бар ток көзімен айырбастайды (1а және 1б сурет).  Реалды э.қ.к. көзінің э.қ.к.-і Е болса, онда оның қысқыштарының арасындағы кернеу  U=E-I∙Ri, яғни токқа тәуелді. Бұл  U= f (I) тәуелдігін  тізбектің сыртқы сипаттамасы деп атайды(1ә -сурет).  Реалды э.қ.к. көзінің Ri мәні өте аз болатындықтан  кернеудің азаю деңгейі тізбектегі токқа тікелей байланысты. Идеал э.қ.к. көзі үшін  Ri=0, U=E, яғни оның қысқыштарының арасындағы кернеу  әр уақытта тұрақты және ол арқылы жүретін токқа тәуелсіз.

Реалды ток көзі үшін J=I+U/Ri = I+I∙Rж/Ri = I(1+ Rж/Ri ), мұндағы J=Ik=E/Ri -ток көзінің қысқаша тұйықталу тогы.    Егер Ri →, E →  болса, онда  J=E/Ri қысқаша тұйықталу тогын береді. Ток көзінің ішкі кедергісі өте үлкен (Ri →)болып және көп жағдайда Ri >> Rж болса, бұл жағдайда ток көзін идеалды дейді және I=J. Ток көзі бар тізбектің сыртқы сипаттамасы 1в-суретте көрсетілген.

Сонымен идеалды Э.Қ.К. көзі жүктемеге мәні тұрақты, жүктемеге тәуелді өзгермейтін кернеу берсе, ал идеалды ток көзі жүктемеге мәні тұрақты ток беріп отырады.

          а)                                     ә)                                            б)                             в)

1-сурет

**Ом заңы**. а) Тармақталмаған тізбекте э.қ.к. көзі болмаған жағдайда: I=U/R.

ә)Тармақталмаған тізбекте э.қ.к. көзі болған жағдайда: I=(U+E)/R. Өрнектегі «+» таңбасы Е мен I бағыттары бағыттас болғанда қойылады,ал «-» таңбасы Е мен I бағыттары қарама-қарсы болғанда қойылады.

б)Толық тізбек үшін Ом заңы: I=E/(Ri+Rж)

**Кирхгоф бірінші заңы.** Бірінші анықтамасы: Тізбектің кез-келген түйінінде түйіскен токтардың алгебралық қосындысы нөлге тең.Математикалық түрде жазылуы:. Теңдеу құру үшін тұйінге кірген токтардың таңбасын «+»  , ал шыққан токтардың таңбасын «-» етіп алу керек.

 Екінші анықтамасы: Түйінге кірген токтардың арифметикалық қосындысы түйіннен шыққан тоқтардың арифметикалық     қосындысына тең.

**Кирхгоф екінші заңы.** Бірінші анықтамасы: Тұйық контурдағы э.қ.к.-тердің алгебралық қосындысы сол контурдағы кедергілердегі кернеулердің түсулердің алгебралық қосындысына тең.      Екінші анықтамасы: Кез-келген тұйық контурдың бойындағы кернеулердің алгебралық қосындысына  нөлге тең.

Математикалық түрде жазылуы:  ,

Кирхофтың екінші заңы бойынша теңдеу құрудың реті:

а) Тізбектің тармақтарындағы токтардың бағыттарын өз қалауымызша таңдап аламыз;

ә) Тізбектің контурларын айналу бағытын өз қарауымызша таңдап аламыз;

б) Э.қ.к.- тің алгебралық қосындысын тапқан кезде контурдағы э.қ.к.-нің бағыты контурды айналу бағытымен сәйкес келсе, онда оның таңбасы «+», ал керісінше жағдайда «-» болады;

в) Токтың бағыты контурды айналу бағытымен сәйкес келсе, онда кернеудің түсуінің таңбасы таңбасы «+», ал керісінше жағдайда «-» болады.

Бірінші заң бойынша құрылатын теңдеулер саны:*т-*1*,*мұндағы *т-*тізбектегі түйіндер саны.

Екінші заң бойынша құрылатын теңдеулер саны :   *к - ( т-*1*),* мұндағы *к-*тізбектегі тармақтар саны.

**Сабақтың технологиялық картасы**

**Технологическая карта занятия**

**Пән**/Дисциплина**:Электротехника және электроника**

**Мерзімі**/Дата \_\_\_**Топ**/Группа:

**Сабақтың №**/ Урок № \_\_\_\_\_

**Тақырыбы**/Тема занятия: **Электр тізбектерінің жұмыс істеу тәртібі**

**Сабақтың мақсаты/Цель занятия:**

**білімдік/образовательная:**

Оқушыларға тұрақты тоқтың электр тізбегінің жұмыс істеу принципімен таныстыру барысында қандай талаптар қойылады және тізбектерді қалай құрастыру керек екенін ашып көрсету.

**тәрбиелік**/воспитательная:сабақ барысында оқушылардың алған білімдерін өмірде қолдануға үйрету сонымен қатар білімге деген алғырлыққа зерделілікке үйрету.

**дамытушылық** /развивающая**:** жаңа физикалық құралмен таныстыра отырып, оқушылардың ойлау және есте сақтау қабілеттерін дамыту, ізденушілікке баулу.

**Сабақтың типі**/Тип занятия:**аралас сабақ**

**Сабақтың қамтамасыздандырылуы**/Обеспечение занятия: таратпа жұмыстар, проэктор, экран, слайдтар, электрондық оқулық.

**а) оқу-көрнекілік құралдар/**наглядно-учебные материалы: интерактивті тақтадан тапсырмалар , презентация

**б) үлестірмелі материалдар**/раздаточный материал: өзіндік жұмыстар

**в) ТОҚ** /ТСО: компьютер, интерактивті тақта

**Пәнаралық байланыс**/Межпредметная связь: физика,тарих

**Өз бетінше жұмыс**/Самостоятельная работа на занятии:

**Сабақтың өту барысы**/Ход занятия

**Ұйымдасытру кезеңі**/Организационный момент

1)Сәлемдесу

2) Оқушыларды түгендеу

**Оқушылардың біліктілігі мен дағдысын тексеру**

**Проверка домашнего задание**

**үй тапсырмасын тексеру** (Қызықты сұрақтар)

**Жаңа тақырыптың мазмұны мен жүйесі**

**Содержание и последовательность изложения новой темы(Конспект)**

Бір қоректендіргіші бар электр тізбектерін есептеу үшін балама түрлендіруді қолдануға болады.

 а) Кедергілері бірізді жалғанған электр тізбегін есептеу үшін кедергілерді бір балама (эквивалент) кедергімен Rб айырбастаймыз (2-сурет). Бұл жағдайда тізбектегі ток I= U/Rб. Балама кедергінің  Rбмәнін анықтау үшін Кирхгофтың екінші заңы бойынша теңдеу құрамыз: U=U1+U2+U3, мұндағы U1=I∙R1; U2=I∙R2 ; U3=I∙R3 ; U = I∙Rб. Сонда I∙Rб=I∙R1+ I∙R2+ I∙R3= I(R1+R2+R3). Бұл теңдеуден **Rб=R1+R2+R3.**Егер кедергілер бірізді жалғанса, онда балама кедергінің мәні осы кедергілердің арифметикалық қосындысына тең.

2-сурет

ә) Кедергілері параллель жалғанған электр тізбегін есептеу үшінкедергілерді бір балама (эквивалент) кедергімен Rб айырбастаймыз. Бұл жағдайда тізбектегі толық ток I= U/Rб. Балама кедергінің  Rбмәнін анықтау үшін Кирхгофтыңбірінші заңы бойынша теңдеу құрамыз. Параллель тармақтар саны үшеу болған жағдайда I=I1+I2+I3, мұндағы I1=U/R1,  I2=U/R2,  I3=U/R3 – параллель тармақтардағы токтар. Сонда U/Rб=U/R1+U/R2+U/R3. Бұл теңдеуден 1/Rб=1/R1+1/R2+1/R3немесе Gб=G1+G2+G3**,**мұндағы **Gб,G1,G2,G3**–тізбектің толық өткізгіштігі және параллель тармақтардың өткізгіштіктері. Жалпы жағдайда  1/Rб=1/ +1/R2+1/R3+...+1/ Rn, Gб=G1+G2+G3+…+ Gn .

б) Кедергілері  аралас жалғанған электр тізбегін есептеу үшін алдымен параллель тармақтардың кедергісін бір балама кедергімен R23айырбастаймыз: 1/R23=1/R2+1/R3. Сонан кейін R1 мен R23 бірізді жалғанғандықтан   балама кедергімен Rб= R1+ R23 айырбастаймыз (3-сурет). Тізбектегі толық ток

I1=U/Rб=U/( R1+R23).I2  мен I3 токтарын табу үшін Uаб кернеуін табамыз: Uаб=I1∙R23. Бұдан кейін токтарды табуға болады: I2=Uаб/R2 , I3=Uаб/R3 .

  в) Кедергілердің ұшбұрыштап және жұлдызша жалғануы және оларды балама түрлендіру.

 Кейбір жағдайларда есепті жеңілдету мақсатында ұшбұрыштап жалғанған кедергілерді жұлдызша жалғау сұлбасына түрлендіреді. Кейде керісінше түрлендіру де қолданылады. Түрлендіру кезінде мынандай шарттар орындалуы керек:а)Үшбұрыштың А,В,С түйіндеріндегі потенциалдар жұлдызшаның А,В,С потенциалына тең болуы керек; ә)Үшбұрыштың А,В,С түйіндеріне келетін токтар жұлдызшаның осы түйіндерге келетін токтарына тең болуы керек; б)Түрлендіру тізбектің басқа бөлігіне әсер етпеуі керек.

4-сурет

Жұлдызша сұлбаның кедергілерін түрлендірілген үшбұрыш сұлбаның кедергілері арқылы табуға болады: RA=RAB ∙RCA/(RAB+RCA+RBC); RB=RAB ∙RBC/(RAB+RCA+RBC); RC=RCA∙RBC/(RAB+RCA+RBC).

Жұлдызша сұлбаны үшбұрыш сұлбаға түрлендіргенде оның кедергілері төмендегі формулалар арқылы табылады: RAB=RA+RB+RA∙RB/RC;    RBC=RB+RC+RB∙RC/RA;    RCA=RC+RA+RC∙RA/RB

г)Қоректендіргіштер бірізді жалғанса, онда оларды бір балама қоректендіргішпен айырбастауға (түрлендіруге) болады. Балама қоректендіргіштің э.қ.к.-і Eбқоректендіргіштердің э.қ.к.-терінің алгебралық қосындысына тең, ал ішкі кедергісі Rбқоректендіргіштердің ішкі кедергілерінің арифметикалық қосындысына тең: Rб=R1+R2+...+Rn. Бағыттары токтың бағыттымен бағыттас э.қ.к.-тер плюс таңбасымен алынады. Керісінше жағдайда таңбасы минус болады.

**Жаңа материалды бекіту, біліктілік пен дағдыны қалыптастыру.**

**Закрепление нового материала, формирование умений и навыков**

1.Бір э.қ.к-і бар электр тізбектерін есептеу. Балама түрлендіру тәсілі. Кедергілердің бірізді, параллель және аралас жалғануы.

2.Кедергілердің жұлдызша және үшбұрыштап жалғануы.

3.Э.қ.к-тердің бірізді және параллель жалғануы. Балама генератордың параметрлері.

4.Электр тізбегінің негізгі принциптері

5.Қуаттар тепе-теңдігі. Потенциалдық диаграмманы  құру

**Сабақтың қорытындысы**/Подведение итогов занятия

**Рефлексия**

**Бағалау**/Оценка

**Үй тапсырмасы**/ Домашнее задание:

***VI. Бағалау***

**Оқытушының қолы**/Подпись преподавателя Байсбаева Ж.Б.\_\_\_\_\_

**3-сабақ**

**Электр тізбектерінің жұмыс істеу тәртібі**

Бір қоректендіргіші бар электр тізбектерін есептеу үшін балама түрлендіруді қолдануға болады.

 а) Кедергілері бірізді жалғанған электр тізбегін есептеу үшін кедергілерді бір балама (эквивалент) кедергімен Rб айырбастаймыз (2-сурет). Бұл жағдайда тізбектегі ток I= U/Rб. Балама кедергінің  Rбмәнін анықтау үшін Кирхгофтың екінші заңы бойынша теңдеу құрамыз: U=U1+U2+U3, мұндағы U1=I∙R1; U2=I∙R2 ; U3=I∙R3 ; U = I∙Rб. Сонда I∙Rб=I∙R1+ I∙R2+ I∙R3= I(R1+R2+R3). Бұл теңдеуден **Rб=R1+R2+R3.**Егер кедергілер бірізді жалғанса, онда балама кедергінің мәні осы кедергілердің арифметикалық қосындысына тең.

2-сурет

ә) Кедергілері параллель жалғанған электр тізбегін есептеу үшінкедергілерді бір балама (эквивалент) кедергімен Rб айырбастаймыз. Бұл жағдайда тізбектегі толық ток I= U/Rб. Балама кедергінің  Rбмәнін анықтау үшін Кирхгофтыңбірінші заңы бойынша теңдеу құрамыз. Параллель тармақтар саны үшеу болған жағдайда I=I1+I2+I3, мұндағы I1=U/R1,  I2=U/R2,  I3=U/R3 – параллель тармақтардағы токтар. Сонда U/Rб=U/R1+U/R2+U/R3. Бұл теңдеуден 1/Rб=1/R1+1/R2+1/R3немесе Gб=G1+G2+G3**,**мұндағы **Gб,G1,G2,G3**–тізбектің толық өткізгіштігі және параллель тармақтардың өткізгіштіктері. Жалпы жағдайда  1/Rб=1/ +1/R2+1/R3+...+1/ Rn, Gб=G1+G2+G3+…+ Gn .

б) Кедергілері  аралас жалғанған электр тізбегін есептеу үшін алдымен параллель тармақтардың кедергісін бір балама кедергімен R23айырбастаймыз: 1/R23=1/R2+1/R3. Сонан кейін R1 мен R23 бірізді жалғанғандықтан   балама кедергімен Rб= R1+ R23 айырбастаймыз (3-сурет). Тізбектегі толық ток

I1=U/Rб=U/( R1+R23).I2  мен I3 токтарын табу үшін Uаб кернеуін табамыз: Uаб=I1∙R23. Бұдан кейін токтарды табуға болады: I2=Uаб/R2 , I3=Uаб/R3 .

  в) Кедергілердің ұшбұрыштап және жұлдызша жалғануы және оларды балама түрлендіру.

 Кейбір жағдайларда есепті жеңілдету мақсатында ұшбұрыштап жалғанған кедергілерді жұлдызша жалғау сұлбасына түрлендіреді. Кейде керісінше түрлендіру де қолданылады. Түрлендіру кезінде мынандай шарттар орындалуы керек:а)Үшбұрыштың А,В,С түйіндеріндегі потенциалдар жұлдызшаның А,В,С потенциалына тең болуы керек; ә)Үшбұрыштың А,В,С түйіндеріне келетін токтар жұлдызшаның осы түйіндерге келетін токтарына тең болуы керек; б)Түрлендіру тізбектің басқа бөлігіне әсер етпеуі керек.

4-сурет

Жұлдызша сұлбаның кедергілерін түрлендірілген үшбұрыш сұлбаның кедергілері арқылы табуға болады: RA=RAB ∙RCA/(RAB+RCA+RBC); RB=RAB ∙RBC/(RAB+RCA+RBC); RC=RCA∙RBC/(RAB+RCA+RBC).

Жұлдызша сұлбаны үшбұрыш сұлбаға түрлендіргенде оның кедергілері төмендегі формулалар арқылы табылады: RAB=RA+RB+RA∙RB/RC;    RBC=RB+RC+RB∙RC/RA;    RCA=RC+RA+RC∙RA/RB

г)Қоректендіргіштер бірізді жалғанса, онда оларды бір балама қоректендіргішпен айырбастауға (түрлендіруге) болады. Балама қоректендіргіштің э.қ.к.-і Eбқоректендіргіштердің э.қ.к.-терінің алгебралық қосындысына тең, ал ішкі кедергісі Rбқоректендіргіштердің ішкі кедергілерінің арифметикалық қосындысына тең: Rб=R1+R2+...+Rn. Бағыттары токтың бағыттымен бағыттас э.қ.к.-тер плюс таңбасымен алынады. Керісінше жағдайда таңбасы минус болады.

Электр тізбегі деп, генерациялауға арналған, тапсырулар, өзгертулер және электрлік энергия қолдану құрылғылар жиынтығын атайды, осы процестер электрлік ток, электр кернеу және электр қозғаушы күш (ЭҚК) ұғымдар арқасында жазылады.

Электр тізбегіне кіретін бөлек құрылғыларды электр тізбегінің элементтері деп атайды .

Электр тізбек элементтері электр энергияны генерациялауына арналған, электр энергия көзін атайды, ал электр энергияны қолданатын элементтер электр энергиясын қабылдағыштар деп атайды.

Тізбектің тапсырушы элементтері көздер және қабылдағыштарды байланыстырады. Сымдардан басқа, тапсырушы элементтерге бақылау құралдары және басқарулар жатады , сонымен қатар қайта құрушы құрылғылар (трансформатор,түзетуші және т.б.).

Электр тізбегінің әрбір элементі тізбектен электр энергияны жұту қасиеттеріне және энергияның басқа түрлеріне ауысуына ие болады (қайтымсыз процес ), өздерінің магнит және электр өрістерін еңгізеді, энергиялар жиналады және белгілі бір шартта қайтып келеді ( кері процес ).

Бұл қасиеттердің мінездемесін беру үшін , элемент параметрлерінің ұғымын енгізеді .

Электр тізбегінен энергияны жұту элементтер қасиеттеріне кедергі параметрлері мінездеме береді және оны энергияның басқа түріне ауыстыруын.

Индукция параметрі электр тоғы аққан кезде өзіне меншікті магниттік өрісін шығаратын элементтер қасиеттеріне мінездеме береді ( өздік индукция өрісі).

Элемент қасиеттерінің заряд жинауына немесе олармен электр өрісін қоздыруына сыйымдылық (С) параметрлері мінездеме береді.

Кедергі параметрі тұрақты ток үшін R=P/I2 және ауыспалы тоқ үшін r=p/i2 мына формулалармен анықталады.

Кедергінің ХБЖ-гі негізгі өлшем бірлігін - Ом (Ом ).

Индукция параметрі L ток (I, i) арасындағы пропорционалдық коэффициенті және ағын ілінісі болып келеді (ψ, ψi): ψ=LI және ψi=Li. Оны өздік индукция коэффициенті деп атайды және ХБЖ-де өлшем бірлігі – Генри ( Гн ).

Сыйымдылық параметрі кернеу және элемент қуаты арасындағы пропорционалдық коэффициент: q=CU, q=Cu . ХБЖ-де өлшем бірлігі – Фарада (Ф)

Жалпы жағдайда кез келген нақты құрылғы 3 параметргеде ие болады R, L, C.

Кедергі, индукция, сыйымдылық параметрлерінің көмегімен сипаттауға болатын тізбек элеметтерін **пассивтік**деп атайды.

Жұмысты сипаттағанда ЭҚК-н еңгізуге міндетті тізбек элементтерін **активтік** деп атайды. Активті элементтерге барлық энергия көздері кіреді.

Электр энергия көздерінің негізгі қасиеттері - әр түрлі потенциялдарды бөлек тізбек бөлімдерінде ұстау, сонымен қатар электрлік тоғын тұйықталған тізбекте ұстау және қоздыру- оның электр қозғаушы күшімен сипатталады. ЭҚК (Е, е) мөлшері ток көзі арқылы өтетін оң зарядты 1Кл мөлшеріне тең энергияны алады. Егер dt уақыт аралығында ауыспалы ток көзі бойынша заряд dq=idt өтсе, онда шапшаң қуаттың нығайтушы көзі p=ei тең. Тұрақты ток көзі үшін P=EI.

Токтың көз бойынша өтуін қыздырылған ішкі көздің энергия жоғалтуымен қарастырылады. Бұл жоғалтулар Rвн . кедергі параметрімен сипатталады.

Тек қана бір параметрі бар тізбек элементі **идеал** деп аталады.

Идеал электрлік энергия көзі тек қана Е параметріне ие болады, идеал индукциялы элементтің параметрі - тек қана L, идеал сыйымдылықтың элемент параметрі - тек қана С , резистілік элемент - бір параметр ғана R.

Электр тізбегінің графикалық бейнелеуін сұлба деп атайды. Тізбектің бірнеше бейнелеу тәсілдері бар: натуралды, принципиалды сұлба, алмастыру сұлбасы .

Электр техникалық құрылғылардың натуралды бейнелеуі және олардың қосылулары үлкен және еңбек сіңіргіштік сызбаларға әкеледі (сурет 1.2)

Идеал элементтерінің сұлбаларда белгіленуі келесілер :**Электр тізбегі** – электр тогын өткізетін құрылғылардың жиынтығы. Э. т-ндегі эл.-магн. процестер ЭІК-і, электр тогының күші мен кернеуі арқылы сипатталады. Полюстеріне потенциалдар айырмасы түсірілген қандай да бір екі қысқышты бір-бірімен қосатын (жалғастыратын) сым Э. т-нің қарапайым түріне жатады. Атқаратын міндетіне қарай Э. т-н: энергия не сигнал көзі бар бөлікке, қабылдағышы бар бөлікке және басқа бөліктерді өзара қосатын бөлікке ажыратуға болады. Э. т-ндегі өткізгіштер өзара тізбектей, параллель не аралас жалғастырылуы мүмкін. “Э. т.” ұғымы радиотехника, электртехника, бионикада, т.б. қолданылады.

**Сабақтың технологиялық картасы**

**Технологическая карта занятия**

**Пән**/Дисциплина**: Электротехника және электроника**

**Мерзімі**/Дата \_\_\_**Топ**/Группа:

**Сабақтың №**/ Урок № \_\_\_\_\_

**Тақырыбы**/Тема занятия: **Кедергілердің параллель және аралас қосылысы**

**Сабақтың мақсаты/Цель занятия:**

**білімдік/образовательная:**

**тәрбиелік**/воспитательная:сабақ барысында оқушылардың алған білімдерін өмірде қолдануға үйрету сонымен қатар білімге деген алғырлыққа зерделілікке үйрету.

**дамытушылық** /развивающая**:** жаңа физикалық құралмен таныстыра отырып, оқушылардың ойлау және есте сақтау қабілеттерін дамыту, ізденушілікке баулу.

**Сабақтың типі**/Тип занятия:**аралас сабақ**

**Сабақтың қамтамасыздандырылуы**/Обеспечение занятия: таратпа жұмыстар, проэктор, экран, слайдтар, электрондық оқулық.

**а) оқу-көрнекілік құралдар/**наглядно-учебные материалы: интерактивті тақтадан тапсырмалар , презентация

**б) үлестірмелі материалдар**/раздаточный материал: өзіндік жұмыстар

**в) ТОҚ** /ТСО: компьютер, интерактивті тақта

**Пәнаралық байланыс**/Межпредметная связь: физика,тарих

**Өз бетінше жұмыс**/Самостоятельная работа на занятии:

**Сабақтың өту барысы**/Ход занятия

**Ұйымдасытру кезеңі**/Организационный момент

1)Сәлемдесу

2) Оқушыларды түгендеу

**Оқушылардың біліктілігі мен дағдысын тексеру**

**Проверка домашнего задание**

**үй тапсырмасын тексеру** (Қызықты сұрақтар)

1.Бір э.қ.к-і бар электр тізбектерін есептеу. Балама түрлендіру тәсілі. Кедергілердің бірізді, параллель және аралас жалғануы.

2.Кедергілердің жұлдызша және үшбұрыштап жалғануы.

3.Э.қ.к-тердің бірізді және параллель жалғануы. Балама генератордың параметрлері.

4.Электр тізбегінің негізгі принциптері

5.Қуаттар тепе-теңдігі. Потенциалдық диаграмманы  құру

**Жаңа тақырыптың мазмұны мен жүйесі**

**Содержание и последовательность изложения новой темы(Конспект)**

Бір қоректендіргіші бар электр тізбектерін есептеу үшін балама түрлендіруді қолдануға болады.

 а) Кедергілері бірізді жалғанған электр тізбегін есептеу үшін кедергілерді бір балама (эквивалент) кедергімен Rб айырбастаймыз (2-сурет). Бұл жағдайда тізбектегі ток I= U/Rб. Балама кедергінің  Rбмәнін анықтау үшін Кирхгофтың екінші заңы бойынша теңдеу құрамыз: U=U1+U2+U3, мұндағы U1=I∙R1; U2=I∙R2 ; U3=I∙R3 ; U = I∙Rб. Сонда I∙Rб=I∙R1+ I∙R2+ I∙R3= I(R1+R2+R3). Бұл теңдеуден **Rб=R1+R2+R3.**Егер кедергілер бірізді жалғанса, онда балама кедергінің мәні осы кедергілердің арифметикалық қосындысына тең.

2-сурет

ә) Кедергілері параллель жалғанған электр тізбегін есептеу үшінкедергілерді бір балама (эквивалент) кедергімен Rб айырбастаймыз. Бұл жағдайда тізбектегі толық ток I= U/Rб. Балама кедергінің  Rбмәнін анықтау үшін Кирхгофтыңбірінші заңы бойынша теңдеу құрамыз. Параллель тармақтар саны үшеу болған жағдайда I=I1+I2+I3, мұндағы I1=U/R1,  I2=U/R2,  I3=U/R3 – параллель тармақтардағы токтар. Сонда U/Rб=U/R1+U/R2+U/R3. Бұл теңдеуден 1/Rб=1/R1+1/R2+1/R3немесе Gб=G1+G2+G3**,**мұндағы **Gб,G1,G2,G3**–тізбектің толық өткізгіштігі және параллель тармақтардың өткізгіштіктері. Жалпы жағдайда  1/Rб=1/ +1/R2+1/R3+...+1/ Rn, Gб=G1+G2+G3+…+ Gn .

б) Кедергілері  аралас жалғанған электр тізбегін есептеу үшін алдымен параллель тармақтардың кедергісін бір балама кедергімен R23айырбастаймыз: 1/R23=1/R2+1/R3. Сонан кейін R1 мен R23 бірізді жалғанғандықтан   балама кедергімен Rб= R1+ R23 айырбастаймыз (3-сурет). Тізбектегі толық ток

I1=U/Rб=U/( R1+R23).I2  мен I3 токтарын табу үшін Uаб кернеуін табамыз: Uаб=I1∙R23. Бұдан кейін токтарды табуға болады: I2=Uаб/R2 , I3=Uаб/R3 .

  в) Кедергілердің ұшбұрыштап және жұлдызша жалғануы және оларды балама түрлендіру.

 Кейбір жағдайларда есепті жеңілдету мақсатында ұшбұрыштап жалғанған кедергілерді жұлдызша жалғау сұлбасына түрлендіреді. Кейде керісінше түрлендіру де қолданылады. Түрлендіру кезінде мынандай шарттар орындалуы керек:а)Үшбұрыштың А,В,С түйіндеріндегі потенциалдар жұлдызшаның А,В,С потенциалына тең болуы керек; ә)Үшбұрыштың А,В,С түйіндеріне келетін токтар жұлдызшаның осы түйіндерге келетін токтарына тең болуы керек; б)Түрлендіру тізбектің басқа бөлігіне әсер етпеуі керек.

4-сурет

Жұлдызша сұлбаның кедергілерін түрлендірілген үшбұрыш сұлбаның кедергілері арқылы табуға болады: RA=RAB ∙RCA/(RAB+RCA+RBC); RB=RAB ∙RBC/(RAB+RCA+RBC); RC=RCA∙RBC/(RAB+RCA+RBC).

Жұлдызша сұлбаны үшбұрыш сұлбаға түрлендіргенде оның кедергілері төмендегі формулалар арқылы табылады: RAB=RA+RB+RA∙RB/RC;    RBC=RB+RC+RB∙RC/RA;    RCA=RC+RA+RC∙RA/RB

г)Қоректендіргіштер бірізді жалғанса, онда оларды бір балама қоректендіргішпен айырбастауға (түрлендіруге) болады. Балама қоректендіргіштің э.қ.к.-і Eбқоректендіргіштердің э.қ.к.-терінің алгебралық қосындысына тең, ал ішкі кедергісі Rбқоректендіргіштердің ішкі кедергілерінің арифметикалық қосындысына тең: Rб=R1+R2+...+Rn. Бағыттары токтың бағыттымен бағыттас э.қ.к.-тер плюс таңбасымен алынады. Керісінше жағдайда таңбасы минус болады.

**Жаңа материалды бекіту, біліктілік пен дағдыны қалыптастыру.**

**Закрепление нового материала, формирование умений и навыков**

**Тест сұрақтары**

1.Тізбектеп қосуда қандай шама тұрақты болады?

а) I ә) U б) R

2. Параллель қосқанда ток күші қалай өзгереді?

а) I =0 ә) I = I1+ I2б) I = I1 - I2

3. Тізбектеп қосқанда толық кернеу неге тең?

а) U = U1+ U2 ә) U = 0 б) U = U1 -U2

4. Параллельқосқандатізбектіңжалпыкедергісіқалайөзгереді?

а) артады ә) кемиді б) өзгермейді

5. Тізбектепқосқандатізбектіңжалпыкедергісінегетең?

а) R=0 ә) R = R1 + R2б) R = R1 - R2

6. Параллель қосуда қандай шама тұрақты болады?

а) I ә) U б) R

7. Тізбектеп қосуда жалпы кедергісі қалай өзгереді?

а) артады ә) кемиді б) өзгермейді

8. Тізбектегі ток күші барлық жерде бірдей болса, өткізгіштер қалай қосылады?

а) параллель ә) тізбектей б) аралас

**Тест жауаптары:**1 – а, 2 - ә, 3 – а, 4 - ә, 5 - ә, 6 - ә, 7 – а, 8 – ә

**Сабақтың қорытындысы**/Подведение итогов занятия

**Рефлексия**

**Бағалау**/Оценка

**Үй тапсырмасы**/ Домашнее задание:

***VI. Бағалау***

**Оқытушының қолы**/Подпись преподавателя Байсбаева Ж.Б.\_\_\_\_\_

**4-сабақ**

**Кедергілердің параллель және аралас қосылысы**

Бір қоректендіргіші бар электр тізбектерін есептеу үшін балама түрлендіруді қолдануға болады.

 а) Кедергілері бірізді жалғанған электр тізбегін есептеу үшін кедергілерді бір балама (эквивалент) кедергімен Rб айырбастаймыз (2-сурет). Бұл жағдайда тізбектегі ток I= U/Rб. Балама кедергінің  Rбмәнін анықтау үшін Кирхгофтың екінші заңы бойынша теңдеу құрамыз: U=U1+U2+U3, мұндағы U1=I∙R1; U2=I∙R2 ; U3=I∙R3 ; U = I∙Rб. Сонда I∙Rб=I∙R1+ I∙R2+ I∙R3= I(R1+R2+R3). Бұл теңдеуден **Rб=R1+R2+R3.**Егер кедергілер бірізді жалғанса, онда балама кедергінің мәні осы кедергілердің арифметикалық қосындысына тең.

2-сурет

ә) Кедергілері параллель жалғанған электр тізбегін есептеу үшінкедергілерді бір балама (эквивалент) кедергімен Rб айырбастаймыз. Бұл жағдайда тізбектегі толық ток I= U/Rб. Балама кедергінің  Rбмәнін анықтау үшін Кирхгофтыңбірінші заңы бойынша теңдеу құрамыз. Параллель тармақтар саны үшеу болған жағдайда I=I1+I2+I3, мұндағы I1=U/R1,  I2=U/R2,  I3=U/R3 – параллель тармақтардағы токтар. Сонда U/Rб=U/R1+U/R2+U/R3. Бұл теңдеуден 1/Rб=1/R1+1/R2+1/R3немесе Gб=G1+G2+G3**,**мұндағы **Gб,G1,G2,G3**–тізбектің толық өткізгіштігі және параллель тармақтардың өткізгіштіктері. Жалпы жағдайда  1/Rб=1/ +1/R2+1/R3+...+1/ Rn, Gб=G1+G2+G3+…+ Gn .

б) Кедергілері  аралас жалғанған электр тізбегін есептеу үшін алдымен параллель тармақтардың кедергісін бір балама кедергімен R23айырбастаймыз: 1/R23=1/R2+1/R3. Сонан кейін R1 мен R23 бірізді жалғанғандықтан   балама кедергімен Rб= R1+ R23 айырбастаймыз (3-сурет). Тізбектегі толық ток

I1=U/Rб=U/( R1+R23).I2  мен I3 токтарын табу үшін Uаб кернеуін табамыз: Uаб=I1∙R23. Бұдан кейін токтарды табуға болады: I2=Uаб/R2 , I3=Uаб/R3 .

  в) Кедергілердің ұшбұрыштап және жұлдызша жалғануы және оларды балама түрлендіру.

 Кейбір жағдайларда есепті жеңілдету мақсатында ұшбұрыштап жалғанған кедергілерді жұлдызша жалғау сұлбасына түрлендіреді. Кейде керісінше түрлендіру де қолданылады. Түрлендіру кезінде мынандай шарттар орындалуы керек:а)Үшбұрыштың А,В,С түйіндеріндегі потенциалдар жұлдызшаның А,В,С потенциалына тең болуы керек; ә)Үшбұрыштың А,В,С түйіндеріне келетін токтар жұлдызшаның осы түйіндерге келетін токтарына тең болуы керек; б)Түрлендіру тізбектің басқа бөлігіне әсер етпеуі керек.

4-сурет

Жұлдызша сұлбаның кедергілерін түрлендірілген үшбұрыш сұлбаның кедергілері арқылы табуға болады: RA=RAB ∙RCA/(RAB+RCA+RBC); RB=RAB ∙RBC/(RAB+RCA+RBC); RC=RCA∙RBC/(RAB+RCA+RBC).

Жұлдызша сұлбаны үшбұрыш сұлбаға түрлендіргенде оның кедергілері төмендегі формулалар арқылы табылады: RAB=RA+RB+RA∙RB/RC;    RBC=RB+RC+RB∙RC/RA;    RCA=RC+RA+RC∙RA/RB

г)Қоректендіргіштер бірізді жалғанса, онда оларды бір балама қоректендіргішпен айырбастауға (түрлендіруге) болады. Балама қоректендіргіштің э.қ.к.-і Eбқоректендіргіштердің э.қ.к.-терінің алгебралық қосындысына тең, ал ішкі кедергісі Rбқоректендіргіштердің ішкі кедергілерінің арифметикалық қосындысына тең: Rб=R1+R2+...+Rn. Бағыттары токтың бағыттымен бағыттас э.қ.к.-тер плюс таңбасымен алынады. Керісінше жағдайда таңбасы минус болады.

**Өткізгіштерді тізбектей жалғау**

Түйін деп үштен кем емес өткізгіштердің тоғысқан нүктесін атайды. Бұл бөлікте {\displaystyle n} өткізгіш бар (9,5 сурет). Оларды тізбектей жалғағанда өткізгіштің бойынан бірдей ток өтеді, себебі тоқ таратылмайды. Бөліктің ұштарындағы потенциалдар айырымы:

{\displaystyle \phi \_{1}-\phi \_{n}=(\phi \_{1}-\phi \_{2})+(\phi \_{2}-\phi \_{3})+...+(\phi \_{n-1}-\phi \_{n})}немесе{\displaystyle U=U\_{1}+U\_{2}+...+U\_{n}Бөлік тізбегі үшін Ом заңынан {\displaystyle U=, {\displaystyle U\_{1}=I т.с.с.

Сонда бөліктегі эквиваленттік кедергі {\displaystyle R=R\_{1}+R\_{2}+...+R\_{n}} болады. Осыдан өткізгіштерді тізбектей жалғау белгілерін аламыз.

{\displaystyle I=I\_{1}=I\_{2}=...=I\_{n}}

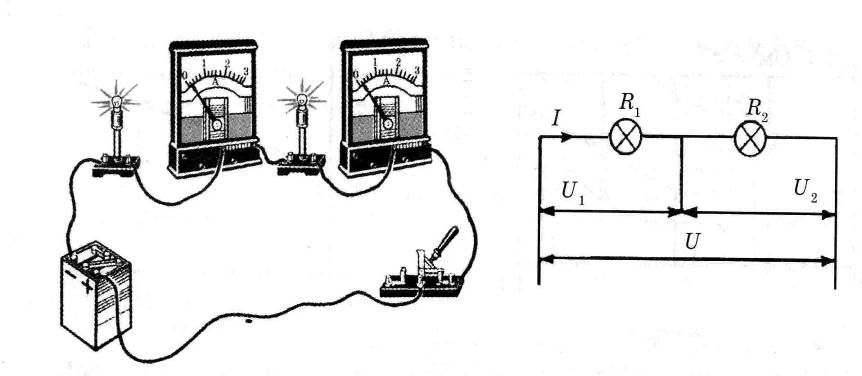
**{\displaystyle U=U\_{1}+U\_{2}+...+U\_{n{\displaystyle R=R\_{1}+R\_{2}+...+R{\displaystyle U\_{1}:U\_{2}:U\_{3}=R\_{1}:R\_{2}:RӨткізгіштерді параллель жалғау**

Параллель қосылған кезде өткізгіштердің ұштары мен шеттері екі түйінге жинақталады (9,6 сурет). {\displaystyle a} түйінге қүйылатын ток күшінің одан шығатыын тоқтардың қосындысына тең болатын анық: {\displaystyle I=I\_{1}=I\_{2}=...=I\_{n}}(9,10) Кернеу {\displaystyle U=\phi \_{a}-\phi \_{b}} әрбір өткізгіште бірдей, олай болса Ом заңынан сәйкес {\displaystyle I={\frac {U}{R}}} , {\displaystyle I\_{1}={\frac {U}{R\_{1}}}}. Тоқтың мәндерін (9,10)-ға қойып мынаны аламыз:

{\displaystyle {\frac {1}{R}}={\frac {1}{R\_{1}}}+{\frac {1}{R\_{2}}}+...+{\frac {1}{R\_{n}}}}

мұндағы R - тізбек бөлігіндегі балама ( эквивалентті) кедергі. Алынған тұжырымдарды біріктіре отырып, өткізгіштерді параллель жалғау белгілерін жазамыз:

{\displaystyle U=U\_{1}=U\_{2}=

**1-жағдай:Өткізгіштерді тізбектей жалғау**

Егер бірінші өткізгіштің соңы екінші өткізгіштің басымен, екіншінің соңы үшіншінің басымен жалғанса, онда мұндай қосуды тізбектей жалғау деп атайды.

**1. I = I1 = I2 = . . . = In**

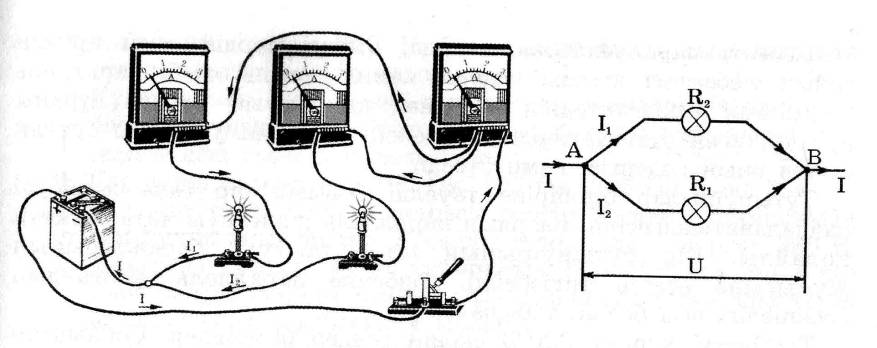
**2. U = U1 + U2 + . . . + Un**

**3. R = R1 + R2 + . . . + Rn**

**2-жағдай: Өткізгіштердіпараллельжалғау**

ЕгерөткізгіштердіңбасынбірғанаАнүктесінде, алұштарынекіншібірВнүктесіндежалғасақ, ондамұндайжалғаудыөткізгіштердіңпараллельжалғаудепатайды.

Электртізбегініңекіөткізгіштенартықөткізгіштертүйісетіннүктесінтүйін (суреттеАжәнеВнүктелері) депатайды.

**1. I = I1 + I2 + . . . + In**

hello_html_m229313ee.gif**2. U = U1 = U2 = . . . =Un**

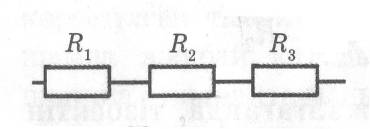
**Өткізгіштердітізбектейжалғауережесі.**

Өткізгіштерді тізбектей жалғағанда, ал тізбектегі жалпы кернеу, олардың қосындысына тең болады, ал жалпы кедергі әрбір өткізгіштің кедергілерінің қосындысынан тұрады.

**Өткізгіштерді параллель жалғау ережесі.**

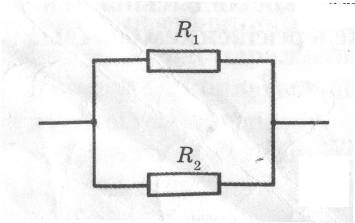
Өткізгіштерді параллель жалғағанда тізбектің барлық бөліктеріндегі кернеу бірдей, ал жалпы ток күші әрбір өткізгіштегі ток күштерінің қосындысына тең; жалпы кедергі кемиді:

## Есептер шығару

1. Суретте тізбектей жалғанған үш өткізгіштің сұлбасы берілген. Кедергісі R1=36 Oм өткізгіштегі кернеудің төмендеуі U1 = 9В. Кедергісі R2=64 Oм болатын өткізгіштің кернеуін және олардың ұштарындағы кернеу 120 В болғандағы өткізгіштің R3 кедергісін анықтаңдар.

Жауабы: 16 В, 480 Ом

2. Суретте параллель жалғанған екі өткізгіштің сұлбасы берілген. Кедергісі R1=44 Oм өткізгіш арқылы I1 = 5А ток өтеді. I2 = 0,8 А ток өткендегі өткізгіштің R2кедергісін анықтаңдар.



Жауабы: 275 Ом

3. Кедергілері 20 Ом және 30 Ом болатын екі резистор кернеуі 24 В электр тізбегіне жалғанған. Тізбекке екі резисторды тізбектей және параллель жалғағандағы ток күші қандай? Жауабы: 0,48 А; 2 А

{\displaystyle I\_{1}:I\_{2}:I\_{3}={\frac {1}{R\_{1}}}:{\frac {1}{R\_{2}}}:{\frac

**Сабақтың технологиялық картасы**

**Технологическая карта занятия**

**Пән**/Дисциплина**: Электротехника және электроника**

**Мерзімі**/Дата \_\_\_**Топ**/Группа:

**Сабақтың №**/ Урок № \_\_\_\_\_

**Тақырыбы**/Тема занятия: **Кирхгоф заңы**

**Сабақтың мақсаты/Цель занятия:**

**білімдік/образовательная:**

**тәрбиелік**/воспитательная:сабақ барысында оқушылардың алған білімдерін өмірде қолдануға үйрету сонымен қатар білімге деген алғырлыққа зерделілікке үйрету.

**дамытушылық** /развивающая**:** жаңа физикалық құралмен таныстыра отырып, оқушылардың ойлау және есте сақтау қабілеттерін дамыту, ізденушілікке баулу.

**Сабақтың типі**/Тип занятия:**аралас сабақ**

**Сабақтың қамтамасыздандырылуы**/Обеспечение занятия: таратпа жұмыстар, проэктор, экран, слайдтар, электрондық оқулық.

**а) оқу-көрнекілік құралдар/**наглядно-учебные материалы: интерактивті тақтадан тапсырмалар , презентация

**б) үлестірмелі материалдар**/раздаточный материал: өзіндік жұмыстар

**в) ТОҚ** /ТСО: компьютер, интерактивті тақта

**Пәнаралық байланыс**/Межпредметная связь: физика,тарих

**Өз бетінше жұмыс**/Самостоятельная работа на занятии:

**Сабақтың өту барысы**/Ход занятия

**Ұйымдасытру кезеңі**/Организационный момент

1)Сәлемдесу

2) Оқушыларды түгендеу

**Оқушылардың біліктілігі мен дағдысын тексеру**

**Проверка домашнего задание**

**үй тапсырмасын тексеру**

Өткен сабақта жазған тест жұмысы бойынгша қатемен жұмыс.

**Жаңа тақырыптың мазмұны мен жүйесі**

**Содержание и последовательность изложения новой темы(Конспект)**

*Түйін* – электр тізбегінің үш немесе одан көп тармақтардың жалғанған нүктесі.

*Тармақ*деп электр тізбектерінің түйіндерін өзара қосып тұратын бөлігін атайды. Тармақтың элементтері өзара тізбектей жалғанады және олар арқылы бірдей тоқ өтеді.

*Контур* - Тармақтар бойымен тұйықталатын, схеманың бөліктерін айналып өту жолы.

*Ом заңы* электр тізбегінің негізгі параметрлерін байланысын сипатайды

а)Толық тізбек үшін Ом заңы

http://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/340122216834.files/image070.gif (1.2.1)

б) Тізбектің бөлігі үшін Ом заңы

http://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/340122216834.files/image072.gif (1.2.2)

мұндағы, U12 тізбектің 1-ші және 2-ші нүктелері арасынадағы кернеу

R12 тізбектің 1- ші және 2 – ші нүктелері арасынадағы кедергісі

*Кирхгоф заңдары*

*Бірініші заң* – Электр тізбегінің тұйініндегі тоқтардың алгебралық суммасы әрқашанда нольге тең.

http://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/340122216834.files/image074.gif (1.2.3)

мұндағыы, *m* - түйінге жалғанған тармақтар саны

*Екінші заң -* Кирхгофтың екінші заңы контурлар үшін жалғанған. Электр тізбегінің контурындағы кернеулердің алгебралық суммасы осы контурдағы ЭҚК дің алгебралық суммасына тең болады.

http://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/340122216834.files/image076.gif (1.2.4)

мұндағы, *n* – контурға кіретін тармақтар саны.

Кирхгофтың заңдарын тізбектерді есептеуде қолдануЭлектр тізбектерін талдау немесе есептеу тізбектің және тізбек элементтерінің электрлік күйін анықтап, белгісіз параметрлері мен электрлік шамаларын табу деп түсініледі. Тізбектің электрлік күйі ұғымы өте кең ұғым болғанмен, көп жағдайда Кирхгофтың екінші заңы бойынша жазылған өрнекті тізбектің электрлік күйінің теңдеуі деп атайды.

Тізбектерді Кирхгоф заңдарын қолданып есептегенде белгілі-бір реттілікті ұстанған жөн. Мысалы, 1.1.1-суретте келтірілген тізбекте энергия(қорек) көздерінің ЭҚК-тері мен кернеулерінің және пассивті элементтерінің кедергілерінің сан мәндері белгілі де, токтарды, тізбек элементтерінің кернеулерін, қуаттарын және жұмыс әлпін анықтау керек болсын.

Әдетте токтардың нақты (шын) бағыттары белгісіз болатындықтан, алдымен олардың шартты оң бағыттары еркінше (қалауынша) таңдап алынады да, тізбектің электрлік схемасында стрелкамен көрсетіледі.

Бұдан кейін Кирхгофтың бірінші заңы бойынша бір түйіннен басқа түйіндер үшін теңдеулер жазылады. Қарастырып отырған тізбекте екі түйін бар, ендеше Кирхгофтың бірінші заңы бойынша бір теңдеу құру керек:

a түйінінде http://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/340122216834.files/image078.gif (1.2.5)

б түйінінде http://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/340122216834.files/image080.gif (1.2.6)

Белгісіз шамаларды табу үшін құрылатын теңдеулер саны белгісіздер санына тең болуы шарт. Қарастырып отырған теңдеуде үш ток бар, ендеше өзара тәуелсіз үш теңдеу құру керек. Сондықтан қалған жетіспейтін теңдеулер Кирхгофтың екінші заңы бойынша тәуелсіз контурлар үшін жазылады.

Кирхгофтың екінші заңы бойынша теңдеулер жазу үшін контурларды айналып өту бағыты еркінше таңдап алынады. Қарастырылып отырған тізбекте бірінші және екінші контурларды сағат тілінің бағытында айналып өту қабылданған. Ал жалпы алғанда әртүрлі контурларды әртүрлі бағытта айналып өтуге болады. Контурларды айналып өткен кезде, егер кернеу көзінің кернеуі, ЭҚК және пассивті элементтегі ток, айналып өту бағытымен бағыттас болса, онда олар оң таңбамен, ал қарсы бағытта болса теріс таңбамен алынады.

бірінші контурында http://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/340122216834.files/image082.gif (1.2.7)

екінші контурында http://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/340122216834.files/image084.gif (1.2.8)

Құрылған теңдеулер жүйесі ретінде шешіліп, белгісіз токтар анықталады.

Теңдеулер жүйесінен токтар анықталған кезде, олардың бірқатары оң таңба, ал кейбіреулері теріс таңба қабылдайды. Бұл оң таңбалы токтардың шын бағыттарының еркінше алынған бағыттарымен бағыттас та, теріс таңбалы токтардың шын бағыттарының еркінше алынған бағыттарына қарсы бағытта екендігін көрсетеді.

Қуаттар балансы.Тізбектің пассивті элементтері, олармен токтың қай бағытта жүріп жатқанынан тәуелсіз энергия тұтынып тұрады. Әдетте, тізбек элементтерінің электр энергиясын қаншалықты қабылдап немесе өндіріп тұрғандығын салыстырмалы көрсету үшін олардың қуаты алынады. Тізбектің элементінің қуаты деп уақыт бірлігі ішінде осы элементте тұтынылған немесе өндірілген электр энергиясын айтады*.*Тізбек элементінің қуаты, жалпы алғанда, оның кернеуі мен тогының көбейтіндісіне тең. Пассивті элементтің қуаты әрқашанда оң таңбалы және келесі формуламен анықталады.

http://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/340122216834.files/image086.gif (1.2.9)

Қорек көздері өндіріп, яғни тізбекке энергия беріп, немесе энергия қабылдап тұруы мүмкін. Қорек көздерінің жұмыс режимдері олардағы ток пен ЭҚК-тің немесе ток пен кернеудің оң бағыттарына байланысты, егер ЭҚК бағыты оның бойындағы тоқтың бағытымен бірдей болса, онда ЭҚК көзі тізбекке энергия беріп тұрады, яғни қорек көзі болып табылады(генератор режимінде жұмыс жасап тұр), ал қарама-қарсы бағытта болса, онда энергия тұтынып тұрады, яғни электр қабылдағыш режимінде жұмыс жасап тұр.

**Жаңа материалды бекіту, біліктілік пен дағдыны қалыптастыру.**

**Закрепление нового материала, формирование умений и навыков**

Кедергінің температураға тәуелді формуласын көрсетіңіз.

Тоқ көзі мен Кернеу көзінің айырмашылығы қандай?

Кирхгофтың бірінші заңы тізбектің қандай бөлігі үшін жазылған?

Кирхгофтың екінші заңы тізбектің қандай бөлігі үшін жазылған?

Кирхгоф заңдарының физикалық мағынасы қандай ?

Қабылдағыш режимінде жасап тұрған энергия көздерін қалай сипаттауға болады?

Генератор режимінде жасап тұрған энергия көздерін қалай сипаттауға болады?

**Сабақтың қорытындысы**/Подведение итогов занятия

**Рефлексия**

**Бағалау**/Оценка

**Үй тапсырмасы**/ Домашнее задание:

***VI. Бағалау***

**Оқытушының қолы**/Подпись преподавателя Байсбаева Ж.Б.\_\_\_\_\_

**5-сабақ**

**Кирхгоф заңы**

Кирхгофтың бірінші ережесі түйіндерге қатысты оған келетін ток пен одан шығатын ток арасындағы байланысты қарастырады. Тармақталған тізбек деп аталатын тізбекте түйіндер үштен кем емес өткізгіштер тоғысатын кез келген нүктені атайды. Біз тұрақты токты қарастырғандықтан,түйінге қанша заряд ағып келсе, сонша ағып кетуі керек. Егер түйінге кіретін токтарды оң, ал шығатын токтарды теріс деп есептесек, онда  мынадай ережені айтуға болады:түйінде тоғысатын ток күштерінің алгебралық қосындысы нөлге тең.

 Мұны былайша түсінуге болады. Егер түйінге токтардың алгебралық қосындысы нөлден өзгеше болса,түйінде зарядтар көбейіп не азайып кетер еді де,бұл өз кезегінде түйіндегі потенциалдың және тізбектен ағатын токтың өзгеруіне әкеп соғар еді. Кирхгофтың екінші ережесін жалпы түрде энергияның сақталу заңына сүйеніп, тармақталған тізбек үшін Ом заңын қорытындылау арқылы түсіндіруге болады. Тұйықталған жүйені құрайтын әрбір қосылғыштар энергияларының өзгерімстерінің қосындысы нөлге тең:

Сондықтан тұйық тізбек үшін

Сонымен Кирхгофтың екінші ержесі бойынша кез келген тұйық контур үшін э.қ.к-нің алгебралық қосындысы ток күшінің кедергіге көбейтіндісінің алгебралық қосындысына тең.

Кирхгофтың бірінші және екінші ережелеріне сәйкес құрылған тәуелсіз теңдеулердің саны тармақталған тізбектерден өтетін әр түрлі токтардың санына тең болады. Сондықтан э.қ.к-і және барлық тармақталған бөліктердің кедергілері берілсе, онда барлық токты есептеуге болады.

**Кирхгоф бірінші заңы.** Бірінші анықтамасы: Тізбектің кез-келген түйінінде түйіскен токтардың алгебралық қосындысы нөлге тең.Математикалық түрде жазылуы:. Теңдеу құру үшін тұйінге кірген токтардың таңбасын «+»  , ал шыққан токтардың таңбасын «-» етіп алу керек.

 Екінші анықтамасы: Түйінге кірген токтардың арифметикалық қосындысы түйіннен шыққан тоқтардың арифметикалық     қосындысына тең.

**Кирхгоф екінші заңы.** Бірінші анықтамасы: Тұйық контурдағы э.қ.к.-тердің алгебралық қосындысы сол контурдағы кедергілердегі кернеулердің түсулердің алгебралық қосындысына тең.      Екінші анықтамасы: Кез-келген тұйық контурдың бойындағы кернеулердің алгебралық қосындысына  нөлге тең.

Математикалық түрде жазылуы:  ,

Кирхофтың екінші заңы бойынша теңдеу құрудың реті:

а) Тізбектің тармақтарындағы токтардың бағыттарын өз қалауымызша таңдап аламыз;

ә) Тізбектің контурларын айналу бағытын өз қарауымызша таңдап аламыз;

б) Э.қ.к.- тің алгебралық қосындысын тапқан кезде контурдағы э.қ.к.-нің бағыты контурды айналу бағытымен сәйкес келсе, онда оның таңбасы «+», ал керісінше жағдайда «-» болады;

в) Токтың бағыты контурды айналу бағытымен сәйкес келсе, онда кернеудің түсуінің таңбасы таңбасы «+», ал керісінше жағдайда «-» болады.

Бірінші заң бойынша құрылатын теңдеулер саны:*т-*1*,*мұндағы *т-*тізбектегі түйіндер саны.

Екінші заң бойынша құрылатын теңдеулер саны :   *к - ( т-*1*),* мұндағы *к-*тізбектегі тармақтар саны.

Негізгі әдебиеттер:  [1(3-29), 3(6-17, 21-26, 35-38, 50-70)]

Қосымша әдебиеттер: [ 4,5,7,8]

Бақылау сұрақтары:

1.Электротехниканың дамуның қысқаша тарихы.

2.Электр тізбектерінің негізгі ұғымдары. Электр энергия көзі. Электр энергиясын тұтынушылар. Электр тізбектерінің жіктелуі. Электр сұлбалары.  Топологиялық ұғымдар: түйін, тармақ, контур.

3.Тұрақты ток тізбегі. Электр қозғаушы күш көзі (э.қ.к) және ток көзі. Олардың сипаттамалары.

4.Тармақталмаған электр тізбегі бөлігі үшін Ом заңы. Э.қ.к-і бар тармақталмаған электр тізбегі бөлігі үшін Ом заңы. Толық тізбек үшін Ом заңы.

5.Кирхгофтың бірінші және екінші заңдары бойынша теңдеулер құру реті.

*Түйін* – электр тізбегінің үш немесе одан көп тармақтардың жалғанған нүктесі.

*Тармақ*деп электр тізбектерінің түйіндерін өзара қосып тұратын бөлігін атайды. Тармақтың элементтері өзара тізбектей жалғанады және олар арқылы бірдей тоқ өтеді.

*Контур* - Тармақтар бойымен тұйықталатын, схеманың бөліктерін айналып өту жолы.

*Ом заңы* электр тізбегінің негізгі параметрлерін байланысын сипатайды

а)Толық тізбек үшін Ом заңы

http://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/340122216834.files/image070.gif (1.2.1)

б) Тізбектің бөлігі үшін Ом заңы

http://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/340122216834.files/image072.gif (1.2.2)

мұндағы, U12 тізбектің 1-ші және 2-ші нүктелері арасынадағы кернеу

R12 тізбектің 1- ші және 2 – ші нүктелері арасынадағы кедергісі

*Кирхгоф заңдары*

*Бірініші заң* – Электр тізбегінің тұйініндегі тоқтардың алгебралық суммасы әрқашанда нольге тең.

http://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/340122216834.files/image074.gif (1.2.3)

мұндағыы, *m* - түйінге жалғанған тармақтар саны

*Екінші заң -* Кирхгофтың екінші заңы контурлар үшін жалғанған. Электр тізбегінің контурындағы кернеулердің алгебралық суммасы осы контурдағы ЭҚК дің алгебралық суммасына тең болады.

http://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/340122216834.files/image076.gif (1.2.4)

мұндағы, *n* – контурға кіретін тармақтар саны.

Кирхгофтың заңдарын тізбектерді есептеуде қолдануЭлектр тізбектерін талдау немесе есептеу тізбектің және тізбек элементтерінің электрлік күйін анықтап, белгісіз параметрлері мен электрлік шамаларын табу деп түсініледі. Тізбектің электрлік күйі ұғымы өте кең ұғым болғанмен, көп жағдайда Кирхгофтың екінші заңы бойынша жазылған өрнекті тізбектің электрлік күйінің теңдеуі деп атайды.

Тізбектерді Кирхгоф заңдарын қолданып есептегенде белгілі-бір реттілікті ұстанған жөн. Мысалы, 1.1.1-суретте келтірілген тізбекте энергия(қорек) көздерінің ЭҚК-тері мен кернеулерінің және пассивті элементтерінің кедергілерінің сан мәндері белгілі де, токтарды, тізбек элементтерінің кернеулерін, қуаттарын және жұмыс әлпін анықтау керек болсын.

Әдетте токтардың нақты (шын) бағыттары белгісіз болатындықтан, алдымен олардың шартты оң бағыттары еркінше (қалауынша) таңдап алынады да, тізбектің электрлік схемасында стрелкамен көрсетіледі.

Бұдан кейін Кирхгофтың бірінші заңы бойынша бір түйіннен басқа түйіндер үшін теңдеулер жазылады. Қарастырып отырған тізбекте екі түйін бар, ендеше Кирхгофтың бірінші заңы бойынша бір теңдеу құру керек:

a түйінінде http://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/340122216834.files/image078.gif (1.2.5)

б түйінінде http://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/340122216834.files/image080.gif (1.2.6)

Белгісіз шамаларды табу үшін құрылатын теңдеулер саны белгісіздер санына тең болуы шарт. Қарастырып отырған теңдеуде үш ток бар, ендеше өзара тәуелсіз үш теңдеу құру керек. Сондықтан қалған жетіспейтін теңдеулер Кирхгофтың екінші заңы бойынша тәуелсіз контурлар үшін жазылады.

Кирхгофтың екінші заңы бойынша теңдеулер жазу үшін контурларды айналып өту бағыты еркінше таңдап алынады. Қарастырылып отырған тізбекте бірінші және екінші контурларды сағат тілінің бағытында айналып өту қабылданған. Ал жалпы алғанда әртүрлі контурларды әртүрлі бағытта айналып өтуге болады. Контурларды айналып өткен кезде, егер кернеу көзінің кернеуі, ЭҚК және пассивті элементтегі ток, айналып өту бағытымен бағыттас болса, онда олар оң таңбамен, ал қарсы бағытта болса теріс таңбамен алынады.

бірінші контурында http://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/340122216834.files/image082.gif (1.2.7)

екінші контурында http://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/340122216834.files/image084.gif (1.2.8)

Құрылған теңдеулер жүйесі ретінде шешіліп, белгісіз токтар анықталады.

Теңдеулер жүйесінен токтар анықталған кезде, олардың бірқатары оң таңба, ал кейбіреулері теріс таңба қабылдайды. Бұл оң таңбалы токтардың шын бағыттарының еркінше алынған бағыттарымен бағыттас та, теріс таңбалы токтардың шын бағыттарының еркінше алынған бағыттарына қарсы бағытта екендігін көрсетеді.

Қуаттар балансы.Тізбектің пассивті элементтері, олармен токтың қай бағытта жүріп жатқанынан тәуелсіз энергия тұтынып тұрады. Әдетте, тізбек элементтерінің электр энергиясын қаншалықты қабылдап немесе өндіріп тұрғандығын салыстырмалы көрсету үшін олардың қуаты алынады. Тізбектің элементінің қуаты деп уақыт бірлігі ішінде осы элементте тұтынылған немесе өндірілген электр энергиясын айтады*.*Тізбек элементінің қуаты, жалпы алғанда, оның кернеуі мен тогының көбейтіндісіне тең. Пассивті элементтің қуаты әрқашанда оң таңбалы және келесі формуламен анықталады.

http://ok-t.ru/helpiksorg/baza4/340122216834.files/image086.gif (1.2.9)

Қорек көздері өндіріп, яғни тізбекке энергия беріп, немесе энергия қабылдап тұруы мүмкін. Қорек көздерінің жұмыс режимдері олардағы ток пен ЭҚК-тің немесе ток пен кернеудің оң бағыттарына байланысты, егер ЭҚК бағыты оның бойындағы тоқтың бағытымен бірдей болса, онда ЭҚК көзі тізбекке энергия беріп тұрады, яғни қорек көзі болып табылады(генератор режимінде жұмыс жасап тұр), ал қарама-қарсы бағытта болса, онда энергия тұтынып тұрады, яғни электр қабылдағыш режимінде жұмыс жасап тұр.

**Сабақтың технологиялық картасы**

**Технологическая карта занятия**

**Пән**/Дисциплина**: Электротехника және электроника**

**Мерзімі**/Дата \_\_\_**Топ**/Группа:

**Сабақтың №**/ Урок № \_\_\_\_\_

**Тақырыбы**/Тема занятия: **Электромагнетизм**

**Сабақтың мақсаты/Цель занятия:**

**білімдік/образовательная:**

оқушыларды заттардың электромагниттік қасиеттерімен танысу. Магнит полюстерінің айырмашылығы.

**тәрбиелік**/воспитательная:сабақ барысында оқушылардың алған білімдерін өмірде қолдануға үйрету сонымен қатар білімге деген алғырлыққа зерделілікке үйрету.

**дамытушылық** /развивающая**:** жаңа физикалық құралмен таныстыра отырып, оқушылардың ойлау және есте сақтау қабілеттерін дамыту, ізденушілікке баулу.

**Сабақтың типі**/Тип занятия:**аралас сабақ**

**Сабақтың қамтамасыздандырылуы**/Обеспечение занятия: таратпа жұмыстар, проэктор, экран, слайдтар, электрондық оқулық.

**а) оқу-көрнекілік құралдар/**наглядно-учебные материалы: интерактивті тақтадан тапсырмалар , презентация

**б) үлестірмелі материалдар**/раздаточный материал: өзіндік жұмыстар

**в) ТОҚ** /ТСО: компьютер, интерактивті тақта

**Пәнаралық байланыс**/Межпредметная связь: физика,тарих

**Өз бетінше жұмыс**/Самостоятельная работа на занятии:

**Сабақтың өту барысы**/Ход занятия

**Ұйымдасытру кезеңі**/Организационный момент

1)Сәлемдесу

2) Оқушыларды түгендеу

**Оқушылардың біліктілігі мен дағдысын тексеру**

**Проверка домашнего задание**

**үй тапсырмасын тексеру**

**Жаңа тақырыптың мазмұны мен жүйесі**

**Содержание и последовательность изложения новой темы(Конспект)**

Заттың магниттiк қасиеттерiн қарастырғанда оларға ***магнетик*** деген терминдi қолданады.

***Магнит өтiмдiлiгi*** *μ* – бұл ортаның магниттiк қасиеттерiн сипаттайтын өлшемсiз шама және ол ***ортаның*** http://i2.wp.com/sanatez.net/physics10/images/vector/B.gif магнит индукциясы векторының модулiнiң кеңiстiктiң сол нүктесiндегi ***вакуумдағы*** http://i2.wp.com/sanatez.net/physics10/images/vector/B.gif0 магнит индукциясы векторының модулiне қатынасына тең:

http://i2.wp.com/sanatez.net/physics10/images/f6_6.gif (6.6)

Магнит өрiсiне енгiзiлген барлық денелер магниттеледi, яғни ***меншiктi*** магнит өрiсiн туғызады. Магниттiк қасиеттерi бойынша магнетиктер *шартты түрде* 3 топқа бөлiнедi: *диамагнетиктер, парамагнетиктер* және *ферромагнетиктер*.

***Диамагнетиктер*** дегенiмiз сыртқы өрiс индукциясына қарама-қарсы бағытта бәсең магниттелетiн, яғни сытрқы магнит өрiсiн бәсеңдететiн заттар. Мысалы, күмiстiң, қорғасынның, кварцтың және көптеген газдардың да диамагнетиктiк қасиеттерi бар. Диамагнетиктерде *μ<1*. Өте күштi диамагнетик деп саналатын висмуттың магниттiк өтiмдiлiгi – *μ*=0.999824.

**Жаңа материалды бекіту, біліктілік пен дағдыны қалыптастыру.**

**Закрепление нового материала, формирование умений и навыков**

Магнит өрісінің негізгі қасиеттері қандай?

Жердің магнит өрісінің планетамыздағы тіршілік иелерін ғарыш бөлшектерімен сәулелерінен қорғаудағы ролі қандай?

Полярлық шұғыла мен магниттік дауылдың тууы немен байланысты?

**Сабақтың қорытындысы**/Подведение итогов занятия

**Рефлексия**

**Үй тапсырмасы**/ Домашнее задание:

***VI. Бағалау***

**Оқытушының қолы**/Подпись преподавателя Байсбаева Ж.Б.\_\_\_\_\_

**Бағалау**/Оценка

**Сабақтың технологиялық картасы**

**Технологическая карта занятия**

**Пән**/Дисциплина**: Электротехника және электроника**

**Мерзімі**/Дата \_\_\_**Топ**/Группа:

**Сабақтың №**/ Урок № \_\_\_\_\_

**Тақырыбы**/Тема занятия: **Электромагнетизм**

**Сабақтың мақсаты/Цель занятия:**

**білімдік/образовательная:**

оқушыларды заттардың электромагниттік қасиеттерімен танысу. Магнит полюстерінің айырмашылығы.

**тәрбиелік**/воспитательная:сабақ барысында оқушылардың алған білімдерін өмірде қолдануға үйрету сонымен қатар білімге деген алғырлыққа зерделілікке үйрету.

**дамытушылық** /развивающая**:** жаңа физикалық құралмен таныстыра отырып, оқушылардың ойлау және есте сақтау қабілеттерін дамыту, ізденушілікке баулу.

**Сабақтың типі**/Тип занятия:**аралас сабақ**

**Сабақтың қамтамасыздандырылуы**/Обеспечение занятия: таратпа жұмыстар, проэктор, экран, слайдтар, электрондық оқулық.

**а) оқу-көрнекілік құралдар/**наглядно-учебные материалы: интерактивті тақтадан тапсырмалар , презентация

**б) үлестірмелі материалдар**/раздаточный материал: өзіндік жұмыстар

**в) ТОҚ** /ТСО: компьютер, интерактивті тақта

**Пәнаралық байланыс**/Межпредметная связь: физика,тарих

**Өз бетінше жұмыс**/Самостоятельная работа на занятии:

**Сабақтың өту барысы**/Ход занятия

**Ұйымдасытру кезеңі**/Организационный момент

1)Сәлемдесу

2) Оқушыларды түгендеу

**Оқушылардың біліктілігі мен дағдысын тексеру**

**Проверка домашнего задание**

**үй тапсырмасын тексеру**

**Жаңа тақырыптың мазмұны мен жүйесі**

**Содержание и последовательность изложения новой темы(Конспект)**

Заттың магниттiк қасиеттерiн қарастырғанда оларға ***магнетик*** деген терминдi қолданады.

***Магнит өтiмдiлiгi*** *μ* – бұл ортаның магниттiк қасиеттерiн сипаттайтын өлшемсiз шама және ол ***ортаның*** http://i2.wp.com/sanatez.net/physics10/images/vector/B.gif магнит индукциясы векторының модулiнiң кеңiстiктiң сол нүктесiндегi ***вакуумдағы*** http://i2.wp.com/sanatez.net/physics10/images/vector/B.gif0 магнит индукциясы векторының модулiне қатынасына тең:

http://i2.wp.com/sanatez.net/physics10/images/f6_6.gif (6.6)

Магнит өрiсiне енгiзiлген барлық денелер магниттеледi, яғни ***меншiктi*** магнит өрiсiн туғызады. Магниттiк қасиеттерi бойынша магнетиктер *шартты түрде* 3 топқа бөлiнедi: *диамагнетиктер, парамагнетиктер* және *ферромагнетиктер*.

***Диамагнетиктер*** дегенiмiз сыртқы өрiс индукциясына қарама-қарсы бағытта бәсең магниттелетiн, яғни сытрқы магнит өрiсiн бәсеңдететiн заттар. Мысалы, күмiстiң, қорғасынның, кварцтың және көптеген газдардың да диамагнетиктiк қасиеттерi бар. Диамагнетиктерде *μ<1*. Өте күштi диамагнетик деп саналатын висмуттың магниттiк өтiмдiлiгi – *μ*=0.999824.

**Жаңа материалды бекіту, біліктілік пен дағдыны қалыптастыру.**

**Закрепление нового материала, формирование умений и навыков**

Магнит өрісінің негізгі қасиеттері қандай?

Жердің магнит өрісінің планетамыздағы тіршілік иелерін ғарыш бөлшектерімен сәулелерінен қорғаудағы ролі қандай?

Полярлық шұғыла мен магниттік дауылдың тууы немен байланысты?

**Сабақтың қорытындысы**/Подведение итогов занятия

**Рефлексия**

**Үй тапсырмасы**/ Домашнее задание:

***VI. Бағалау***

**Оқытушының қолы**/Подпись преподавателя Байсбаева Ж.Б.\_\_\_\_\_

**Бағалау**/Оценка

**6-сабақ**

**Электр тоғының магниттік өрісі**

Заттың магниттiк қасиеттерiн қарастырғанда оларға ***магнетик*** деген терминдi қолданады.

***Магнит өтiмдiлiгi*** *μ* – бұл ортаның магниттiк қасиеттерiн сипаттайтын өлшемсiз шама және ол ***ортаның*** http://i2.wp.com/sanatez.net/physics10/images/vector/B.gif магнит индукциясы векторының модулiнiң кеңiстiктiң сол нүктесiндегi ***вакуумдағы*** http://i2.wp.com/sanatez.net/physics10/images/vector/B.gif0 магнит индукциясы векторының модулiне қатынасына тең:

http://i2.wp.com/sanatez.net/physics10/images/f6_6.gif (6.6)

Магнит өрiсiне енгiзiлген барлық денелер магниттеледi, яғни ***меншiктi*** магнит өрiсiн туғызады. Магниттiк қасиеттерi бойынша магнетиктер *шартты түрде* 3 топқа бөлiнедi: *диамагнетиктер, парамагнетиктер* және *ферромагнетиктер*.

***Диамагнетиктер*** дегенiмiз сыртқы өрiс индукциясына қарама-қарсы бағытта бәсең магниттелетiн, яғни сытрқы магнит өрiсiн бәсеңдететiн заттар. Мысалы, күмiстiң, қорғасынның, кварцтың және көптеген газдардың да диамагнетиктiк қасиеттерi бар. Диамагнетиктерде *μ<1*. Өте күштi диамагнетик деп саналатын висмуттың магниттiк өтiмдiлiгi – *μ*=0.999824.

***Парамагнетиктер*** дегенiмiз сыртқы өрiс индукциясы бағытында бәсең магниттелетiн заттар. Парамагнетиктердiң магниттiк өтiмдiлiгi бiрден сәл үлкен, *μ>1*. Ең күштi пармагнетиктiң бiрi – платина, оның өтiмдiлiгi *μ*=1.00036.

***Ферромагнетиктер*** дегенiмiз магниттiк өтiмдiлiгi өте үлкен заттар, *μ>>1*.

|  |
| --- |
| http://i2.wp.com/sanatez.net/physics10/images/p6.7.gif |
| **6.7-сурет** |

Ферромагнетизм электрондардың магниттiк қасиеттерiмен түсiндiрiледi. Атом ядросының айналасында айналып жүрген әрбiр электронды меншiктi (спиндiк) магнит өрiсi тудыратын шеңбер бойындағы электр тогы ретiнде қарастыруға болады. Көптеген заттарда спиндiк магнит өрiстерi бiрiн-бiрi толықтырып отырады.(6.7 – сурет). Бiрақ кейбiр кристалдарда, мысалы темiрдiң кристалдарында электрон бөлшектерiнiң спиндiк магнит өрiсiнiң индукция векторларының паралелль бағытталуына жағдай туады. Осының нэтижесiнде кристаллдардың iшiнде бойы 10-2-10-4 болатын магниттелген аймақтар пайда болады. Осылай өз бетiнше магниттелетiн аймақтарды ***домендер*** деп атайды.

*Әртүрлi домендерде* магнит өрiсiнiң индукциялары *әртүрлi бағытта болады*. [Сыртқы магнит өрiсiне ферромагнетиктi енгiзсе](http://sanatez.net/physics10/movies/ferromagnit.htm), сыртқы өрiс бойымен бағытталған домендердiң көлемi артады. Магниттелген заттардың магниттiк индукциясы өседi.

Берiлген ферромагнетик үшiн белгiлi бiр температурадан асқанда оның *ферромагниттiк қасиеттерi* ***жоғалады***. Осы температураны [Кюри](http://sanatez.net/physics10/data/bio/kiuri.html) ***температурасы*** деп атайды.

бұрандалы ток бағыты бұрамдалған болса, MSL бұранданың айналу арқылы бағытталатын болады. Ағымдағы өткізгіштер бойымен бағыттары қаралған кезде Басқаша айтқанда, MBL сағат тілінің бағытымен бағытталады. Бұл электромагнетизма ток бағыты, яғни шартты қабылданған атап өткен жөн. E. плюс минус дейін.

магнит өрісі Ол MSL орналасқан тығыздығы байланысты магниттік индукция В сипатталады. қалың ол MSL және одан магниттік индукция орналасқан, кеңістікте берілген нүктесінде өрісі күшті. Сондықтан, сондай-ақ, магниттік индукция MSL желілері деп аталатын. Кейбір ауданы MSL біркелкі ұйымдастырылған болса, осы аймақта кен біртекті деп аталады. Магниттік индукция, ол барлық жерде бірдей болып табылады.

Магнит өрісі

: а) ағымдағы өткізу дирижер; б) катушкалар.

а) б)

  : магнит өрісінің күш орнына магниттік индукция В жиі пайдаланылады, магниттік индукция пропорционалды және келесі өзара қарым-қатынас арқылы байланысты болып Н магнит өрісінің, сипаттама

Н=B/ және ;

мұнда ? және деп аталатын абсолюттік өткізгіштігінің бар. Бұл магнит өрісі құрылады, онда орта магниттік қасиеттері сипаттайды. магнит өрісінің күш метр (A/м) бір ампер бағаланады.

Флюс деп аталатын кез келген аймақты, еніп магнит өрісі

. Бұл аймақ Осы өріс MSL еніп, онда біз жалпы магнит ағынының айтады. Әлбетте, бұл ішінара магнит ағынының жалпы ағынының бөлігі ғана болып табылады деп санауға болады. Магнитті ағынының хатында F белгіленеді және Вебер (ДБ) өлшенеді. Бұл құрылғы неміс ғалымы У. Вебер атындағы. Бұрын, магнит ағынының электромагнетизм теориясының көрнекті зерттеулер жасалған ағылшын физигі Д. Максвелл атындағы, Максвелл (ХҒС) көрсетіледі. Максвелл 10 бірі болып табылады -. 8 Вебер

магниттік магниттік индукция MSL тығыздығы байланысты болғандықтан, 1 см арқылы өтетін күш желілерінің саны 2 қимасы ағыны магниттік индукция В пропорционалды Содан кейін оған перпендикуляр ауданы S арқылы өтетін MSL жалпы саны, бірыңғай өріс үшін, Б.С. өнім пропорционалды болып табылады және S ауданын еніп магниттік ағыны F, яғни анықтайды

Магниттік қасиеттері бойынша заттардың топқа бөлінуі

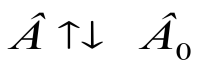
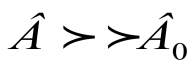
http://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_1.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_2.png

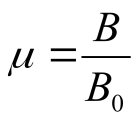
Әлсізмагниттік Күштімагниттік

http://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_3.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_4.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_5.png

парамагниттік диамагниттік ферромагниттік

μ ≥ 1 μ ≤ 1 μ » 1

http://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_9.png**μ –**заттың салыстырмалы магнит өтімділігі – заттағы

магнит өрісі өзгерісінің сандық сипаты.

***В –***заттың магнит өрісінің индукциясы

***В0 –***вакуумдегі сыртқы магнит өрісінің индукциясы

http://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_13.png

Кюри температурасы – ферромагниттіктердің магниттік қасиеті жоғалатын температура

http://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_14.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_15.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_16.png

http://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_17.png

t Fe= 770 o C t Ni= 358 o C t Co= 1130 o C

http://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_18.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_19.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_20.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_21.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_22.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_23.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_2.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_25.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_26.pngЭлектр өлшеуіш аспап

Дыбыс зорайтқыш

Телефон

Магнитофон

Компас

Электродвигатель

Электрогенератор

Электромагнит

Трансформатор

http://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_27.png

**Магнит өрісі қалай туындайды?**

http://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_28.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_29.png

http://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_30.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_30.png

Ампер гипотезасы: Магниттелген домендер

электрондардың қозғалысына сыртқы өрістің жөнімен

байланысты туындаған электр бағдарлануымен түсіндіріледі

тогымен түсіндіріледі.

**В**

http://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_34.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_35.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_36.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_37.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_38.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_39.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_40.pnghttp://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_41.png

Жер В = 5 \* 10 -5Тл

Күн В = 10 -4Тл

дақтар В = 1Тл

плазма жалыны В = 10 -2Тл

Жұлдыздар

Ақ ергежейлі В = 10 3Тл

http://kopilkaurokov.ru/uploads/user_file_54f184d0d5c31/zattardyn-maghnittik-k-asiiettieri-zh-nie-olardy-k-oldanu-aspan-dienielierinin-maghnit-oristieri_42.pngНейтрондық В = 10 8Тл

Планеталар:

Юпитер В = 10 -3Тл

Электр және радиотехника В = 0,05 - 4Тл

Атом В = 5 \* 10 -3Тл

Биоток В = 10 -14- 10 -11Тл

Галактика кеңістігі В = 10 -9Тл

**Сабақтың технологиялық картасы**

**Технологическая карта занятия**

**Пән**/Дисциплина**: Электротехника және электроника**

**Мерзімі**/Дата \_\_\_**Топ**/Группа:

**Сабақтың №**/ Урок № \_\_\_\_\_

**Тақырыбы**/Тема занятия: **Тоқтың және кернеудің резонанстары**

**Сабақтың мақсаты/Цель занятия:**

**білімдік/образовательная:**

оқушылардытоқтың және кернеудің резонанстарыментаныстыру. Резонанстың жағдайға байланысты пайда болуын анықтау және резонанс кезінде тоқтың бағытын айқындауды түсіндіру.

**тәрбиелік**/воспитательная:сабақ барысында оқушылардың алған білімдерін өмірде қолдануға үйрету сонымен қатар білімге деген алғырлыққа зерделілікке үйрету.

**дамытушылық** /развивающая**:** жаңа физикалық құралмен таныстыра отырып, оқушылардың ойлау және есте сақтау қабілеттерін дамыту, ізденушілікке баулу.

**Сабақтың типі**/Тип занятия:**аралассабақ**

**Сабақтың қамтамасыздандырылуы**/Обеспечение занятия: таратпа жұмыстар, проэктор, экран, слайдтар, электрондық оқулық.

**а) оқу-көрнекілік құралдар/**наглядно-учебные материалы: интерактивті тақтадан тапсырмалар , презентация

**б) үлестірмелі материалдар**/раздаточный материал: өзіндік жұмыстар

**в) ТОҚ** /ТСО: компьютер, интерактивті тақта

**Пәнаралық байланыс**/Межпредметная связь: физика,тарих

**Өз бетінше жұмыс**/Самостоятельная работа на занятии:

**Сабақтың өту барысы**/Ход занятия

**Ұйымдасытру кезеңі**/Организационный момент

1)Сәлемдесу

2) Оқушыларды түгендеу

**Оқушылардың біліктілігі мен дағдысын тексеру**

**Проверка домашнего задание**

**үй тапсырмасын тексеру**

Магнит өрісінің негізгі қасиеттері қандай?

Жердің магнит өрісінің планетамыздағы тіршілік иелерін ғарыш бөлшектерімен сәулелерінен қорғаудағы ролі қандай?

Полярлық шұғыла мен магниттік дауылдың тууы немен байланысты?

**Жаңа тақырыптың мазмұны мен жүйесі**

**Содержание и последовательность изложения новой темы(Конспект)**

Резонанс кезінде http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image303.pnghttp://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image550.png,сондықтан тізбектің тек қана активті кедергісі болады. Олай болса бірізді тізбектің (10.1-сурет) толық кедергісі активті кедергісіне тең:

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image552.png(10.1)

Бұл тендік орынды болуы үшін индуктивтік кедергі сыйымдылықтық кедергіге тең болуы керек, яғни http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image554.png. Ендеше индуктивтік кедергінің сыйымдылқтық кедергіге тең болуы бірізді тізбектің кернеулер резонансы күйіне келуінің шарты болып табылады.

Кернеулер резонансы күйінде тізбектің кедергісі өзінің ең аз мәніне ие болатындықтан тоқ өзінің ең үлкен мәнін қабылдайды.

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image556.png(10.2)

ал тізбектің толық кернеуі активті элементтің кернеуіне тең болады, яғни

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image558.png(10.3)

өйткені кедергілер тең болғандықтан индуктивті және сыйымдылықты элементтердің кернеулері де өазра тең болады: http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image560.pngендеше http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image562.png

**Жаңа материалды бекіту, біліктілік пен дағдыны қалыптастыру.**

**Закрепление нового материала, формирование умений и навыков**

**Бақылау сұрақтары:**

1. Резонанс құбылысы қандай тізбектерде байқалады?

2. Кернеулер резонансы мен тоқтар резонансының айырмашылығы қандай ?

3. Резонанстық контурды қандай шамалар сипаттайды ?

4. Не себептен индуктивтілік және сыймдылық тізбектей жалғанған контурдағы резонансты кернеулер резонансы деп атайды ?

5. Кернеулер резонансының зиянды әсері қандай ?

6. Резонанс құбылысы қандай салаларда пайдаланылады ?

**Сабақтың қорытындысы**/Подведение итогов занятия

**Рефлексия**

**Үй тапсырмасы**/ Домашнее задание:

***VI. Бағалау***

**Оқытушының қолы**/Подпись преподавателя Байсбаева Ж.Б.\_\_\_\_\_

**Бағалау**/Оценка

**8-сабақ**

**Тоқтың және кернеудің резонанстары**

Резонанс кезінде http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image303.pnghttp://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image550.png,сондықтан тізбектің тек қана активті кедергісі болады. Олай болса бірізді тізбектің (10.1-сурет) толық кедергісі активті кедергісіне тең:

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image552.png(10.1)

Бұл тендік орынды болуы үшін индуктивтік кедергі сыйымдылықтық кедергіге тең болуы керек, яғни http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image554.png. Ендеше индуктивтік кедергінің сыйымдылқтық кедергіге тең болуы бірізді тізбектің кернеулер резонансы күйіне келуінің шарты болып табылады.

Кернеулер резонансы күйінде тізбектің кедергісі өзінің ең аз мәніне ие болатындықтан тоқ өзінің ең үлкен мәнін қабылдайды.

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image556.png(10.2)

ал тізбектің толық кернеуі активті элементтің кернеуіне тең болады, яғни

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image558.png(10.3)

өйткені кедергілер тең болғандықтан индуктивті және сыйымдылықты элементтердің кернеулері де өазра тең болады: http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image560.pngендеше http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image562.png

Әдетте, тізбектің индуктивтік және сыйымдылық кедергілері активті кедергіден үлкен болатындықтан, индуктивтік және сыйымдылықты кернеулер активті кернеуден, яғни тізбекке берілген кернеуден үлкен болады: http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image564.png

Міне осы себепті бірізді тізбектің резонанстық күйі кернеулер резонансы деп аталған. Кернеулер резонансы күйінде реактивті элементтердің кернеулерінің өсіп кетуі оладың оқшауының тесілеуіне әкеліп соғуы мүмкін. Бірізді тізбектің резонанстық күйіндегі тоқ пен кернеулердің векторлық диаграммасы 10.3, в-суретте келтірілген.

Тізбектін резонанстық күйінде толық қуат активті қуатқа тең:

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image566.png өйткені, http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image568.png,

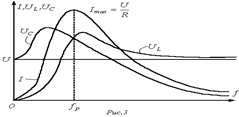
Яғни тізбектің резонанстық күйінде реактивті қуат нольге тең болады.

Тізбек кернеулер резонансы күйіне индуктивтік және сыйымдылақтық кедергілер өзара тең болғанда келетіндіктен, яғни

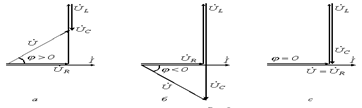
http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image184.pnghttp://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image570.png, (10.4)

Мұндағы *f*-тізбекке берілген кернеудің жиілігі.

Тізбек элементтеріндегі кернеулер мен тоқтың жиіліктен тәуелдігінің графигі 2.5.2-суретте келтірілген. Жиілік нөлге тең болғанда, яғни f=0: индуктивтік кедергі ХL=*2http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image529.pngfL*=0, сыйымдылықтық кедергі Xc=*1/2http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image529.pngfC* =∞, сондықтан тоқ I=0; ал активтік кернеу Uа=RI=0, индуктивтік кернеу UL=XLI=0, сыйымдылықтық кернеу тізбекке берілген кернеуге тең болады, яғни UC=U.



*10.2 Сурет . Тізбек элементтеріндегі кернеулер мен тоқтың жиіліктен тәуелдігінің графигі*



*10.3 Сурет Реактив элементтері тізбектей жалғанған айнымалы тоқ тізбегінің векторлық диагараммалары:а) резонансқа дейін UL>UC; б) резонансқа дейін UС>UL;*

*в) резонанс кезінде U=UR UL=UC*

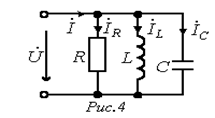
Резонанс контуры келесі параметрлермен сипатталады

**Беріктілік Q***, http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image578.png*`(10.5)

***Сипаттамалық(толқындық кедергі), http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image580.png****,* (10.6)

немесе: http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image582.png. (10.7)

**Тоқтар резонансы.**Индуктивті және сыйымдылықты элементтері параллель жалғанған тізбекте кернеу мен тоқтың фазалас (ψu=ψi,φ=ψu-ψ i=0) келу құбылсын тоқтар резонансы деп атайды.



*10.4 Сурет. Индуктивті және сыйымдылықты элементтері параллель жалғанған тізбек*

Тоқтар резонансы күйінде тізбек идеал активті тізбек сияқты жұмыс істейтіндіктен, тізбектің (10.4 сурет) толық өткізгіштігі активті өткізгіштікке тең болады:

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image586.png

Бұл орнек орынды болу үшін тізбектің реактивті өткізгіштігі нөлге тең болуы керек,яғни

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image588.png

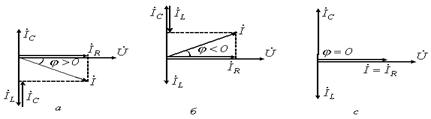
Бұдан тізбектің индуктивтік өткізгіштігінің оның сыйымдылық откізгіштігіне тең болуы, яғни http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image590.png, тізбектің тоқтар резонансы күйіне келуіне шарты болып табылады деген қорытынды туындайды. Тоқтар резонансы күйінде тізбектің толық тоғы активті тармақтың тоғына тең болады және өзінің ең аз мәнін қабылдайды: http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image592.pngал реактивті тоқ http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image594.png.

Бұл өрнек тізбектің тоқтар резонансы күйінде индуктивті тоқпен сыйымдылықтың тоқтың өз ара тең болатындығын көрсетеді: http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image596.png

Егер индуктивтік өткізгіштікпен сыйымдылықпен өткізгіштік өзара тең болып және активті өткізгіштіктен үлкен болса, онда реактивті элементтердің тоғы тізбектің толық тоғынан үлкен болады, яғни егер http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image598.pngонда http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image600.pngнемесе http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image602.png

Мұның себебі, индуктивті және сыйымдылықты элементтердің арасындағы энергия ауысуының салдары. Егер бір ширек периодтың ішінде индуктивті элементтік магнит өрісіндегі энергия сыйымдылықты элементтегі электр өрісінің энергиясына түрленсе, екінші ширек периодта сыйымдылықты элементтің электр өрісіндегі энергия индуктивті элементтің магнит өрісінің энергиясына түрленеді. Реактивті элементтер мен қорек көзінің арасында энергия алмасу болмайды. Тізбектің резонанстық күйі жиілікке және тізбектің индуктивтілігі мен сыйымдылығынан тәуелді. Басқаша айтқанда, тізбекті резонанстық күйге жиілікті, индуктивтілікті немесе сыйымдылқты реттеу арқылы келтіруге болады.

Тоқтар резонансы күйінде тізбектің кернеуі мен тоқтардың векторлық диаграммасы 10.5.в-суретте келтірілген



*Сурет 10.5. Реактив элементтер параллель жалганган тізбектің векторлық диаграммалары*

а) резонансқа дейін http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image605.png, яғни http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image606.png;

б) резонансқа дейін http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image607.png, яғни, http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image608.png;

в) резонанс кезінде http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image609.png или http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image610.png.

Тізбектің толық қуаты; http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image612.png

активті қуаттқа тең де, ал реактивті қуаты нөлге тең болады:

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image614.png

өйткені индуктивтік қуат пен сыйымдылықтық қуат өзара тең, яғни http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image616.png.

Индуктивті және сыйымдылықты тармақтардың активті өткізгіштіктерін ескермесе, онда индуктивтік және сыйымдылықтық өткізгіштіктердің теңдігінен

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image618.png

резонанстық жиілік

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image620.png.

Активті ток жиіліктен тәуелсіз де

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image622.png,

индуктивтік ток жиілікке кері пропорционал

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image624.png,

Тізбектің толық тогы

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image626.png.

Жиілік нөлге тең болса *f*= 0, яғни тізбекке тұрақты кернеу берсе, активті тоқ активті өткізгіштікке сәйкесті мән қабылдайды, индуктивтік өткізгіштік өте үлкен болғандықтан индуктивтік тоқ та өте үлкен мәнге ие болады, ал сыйымдылықты тоқ нолге тең болады.Сондықтан тізбектің толық тоғы өте үлкен шамаға жетеді,яғни:

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image628.png, http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image630.png, http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image632.png, http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image634.png.

Тізбекке берілген кернеудің жиілігі индуктивті және сыйымдылықты элементтердің арасындағы энергия алмасу жиілігіне тең болса, яғни *f=fp*, онда индуктивті ток пен сыйымдылықтық ток өзара тең болады, сондықтан тізбектің реактивті тоғы 0-ге тең. Ал толық тоқ активті тоққа тең болады:

*IL =IC , IP =IL+ IC =0; I=Ia=U/R.*

Тізбеккеөтеүлкенжиіліктікернеуберсе, яғни http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image636.png, активтітоқбұрынғымәнінсақтайды, алиндуктивтіктоқнөлгтеңде, сыйымдылықтоқөтеүлкенмәнқабылдайды. Сондықтантізбектіңтолықтоғыөтеүлкенмәнгеиеболады, яғни

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image638.png, http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image640.png, http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image642.png, http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image644.png.

Тоқтаррезонансықұбылысырадиотехникадажәнеэлектрменжабдықтаудақуаткоэффициентінкөтеруүшінкеңіненқолданылады.

**Сабақтың технологиялық картасы**

**Технологическая карта занятия**

**Пән**/Дисциплина**: Электротехника және электроника**

**Мерзімі**/Дата \_\_\_**Топ**/Группа:

**Сабақтың №**/ Урок № \_\_\_\_\_

**Тақырыбы**/Тема занятия: **Айнымалы тоқтың үш фазалы тізбегі**

**Сабақтың мақсаты**/Цель занятия:

**білімдік**/образовательная: оқушыларға айнымалы тоқтың үш фазалы тізбегін түсіндіру,үш фазалық жүйемен танысу. Үш фазалы ЭҚКін алу. Үш фазалық жүйеге қабылдағыштарды нольдік өткізгіші бар жұлдызша / жұлдызша схемасымен жалғағандағы негізгі қатынастарды көрсету.

**тәрбиелік**/воспитательная:Сабақ барысында оқушылардың алған білімдерін өмірде қолдануға үйрету сонымен қатар білімге деген алғырлыққа зерделілікке үйрету.

**дамытушылық** /развивающая**:** Жаңа физикалық құралмен таныстыра отырып, оқушылардың ойлау және есте сақтау қабілеттерін дамыту, ізденушілікке баулу.

**Сабақтың типі**/Тип занятия:**аралас сабақ**

**Сабақтың қамтамасыздандырылуы**/Обеспечение занятия: таратпа жұмыстар, проэктор, экран, слайдтар, электрондық оқулық.

**а) оқу-көрнекілік құралдар/**наглядно-учебные материалы: интерактивті тақтадан тапсырмалар , презентация

**б) үлестірмелі материалдар**/раздаточный материал: өзіндік жұмыстар

**в) ТОҚ** /ТСО: компьютер, интерактивті тақта

**Пәнаралық байланыс**/Межпредметная связь: физика,тарих

**Өз бетінше жұмыс**/Самостоятельная работа на занятии:

**Сабақтың өту барысы**/Ход занятия

**Ұйымдасытру кезеңі**/Организационный момент

1)Сәлемдесу

2) Оқушыларды түгендеу

**Оқушылардың біліктілігі мен дағдысын тексеру**

**Проверка домашнего задание**

**үй тапсырмасын тексеру**

1. Үш фазалық жүйенің артықшылықтары қандай?

2. Үш фазалық тізбектер деп қандай тізбекті айтамыз?

3. Үш фазалық тізбектер қай жерлерде қолданылады?

4. Тұтынушыларды қандай схемамен қосуға болады?

5. Тұтынушыларды жұлдызшамен қосқан кездегі фазалық ток қалай анықталады?

6. Тұтынушыларды жұлдызшамен қосқан кездегі фазалық кернеу қалай анықталады?

7. Тұтынушыларды жұлдызшамен қосқан кездегі сызықтық ток қалай анықталады?

8. Тұтынушыларды жұлдызшамен қосқан кездегі сызықтық кернеу қалай анықталады?

9. Симметриялы режимнің шарттары қандай

10. Бейсимметриялы режим қандай жағдайда пайда болады?

11. Бейтарап желі не үшін қажет ?

**Жаңа тақырыптың мазмұны мен жүйесі**

**Содержание и последовательность изложения новой темы(Конспект)**

Біздің еліміздің және шетелдердің халық шаруашылығында үш фазалық айнымалы ток тізбектері кеңінен таралған, мұның себебі:

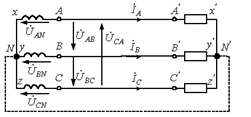
· Үш фазалық ток тізбегінде екі сан мәнді кернеу, ал жалпы алғанда, арнаулы қондырғыларды пайдалана отырып, керекті сан мәнді кернеу алуға болады.

· Үш фазалық айнымалы кернеу арқылы айнымалы ток машиналарының әрекет етуінің негізгі себепкері айнымалы магнит өрісінің туғызуға болады;

· Электр энергиясының үш фазалық айнымалы тоқ тізбегімен алысқа беруге және таратуға қолданылатын қондырғылар мен құрылғылар басқа көп фазалық тізбектерге қарағанда қарапайым және экономикалық тиімді.

· Электр станцияларында электр энергиясы үш фазалық генераторлардың көмегімен алынады, қазір тұрақты токтың өзі өзі де көбіне айнымалы токты түзету арқылы арналады, ал бір фазалық ток деген сол үш фазасы ғана. Бір фазалық генератор сирек қолданылған шалғай отардағы шопан ауылдарында, алыс сапарда жүрген геологтар экспедициясында т.б жерлерде.

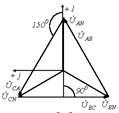
**Жұлдызшамен жалғау***11.1* -ші суретте үш фазалы жүйеге жүктемені жұлдызша схемасымен жалғау көрсетілген. Мұнда АА’, ВВ’ и СС’ – желілік өткізгіштер. N и N’ –нейтрал (нольдік) өткізгіш



*Сур 11.1.- Жүктемені жұлдызшаға жалғау схемасы*

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image648.png и http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image650.png желілік тоқтары фазалық тоқтарға тен болады. Нейтрал өткізгіштегі тоқ . http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image652.png. Егер симметриялық режим болса http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image653.png. Яғни симметриялық режим әрдайым сақталанатыны белгілі болса нолдік өткізгішті алып тастауға болады. Келесіде нолдік провод фазаға түсіп тұрған кернеулер симметриясын сақтауға қажет екенін көреміз. http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image655.png - жүктеменің фазалық кернеулері.

Желілік кернеулер желілер (фазалар)арасында әсер етеді. Кирхгоф екінші заңы бойынша



*11.2 ші сурет - Симметриялық кернеулер системасының векторлық диаграммасы*

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image658.png; (11.1)

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image659.png; (11.2)

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image660.png. (11.3)

11.2 ші суретте симметриялық кернеулер системасының векторлық диаграммасы кқрсетілген

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image662.png (11.4)

**Жаңа материалды бекіту, біліктілік пен дағдыны қалыптастыру**.

**Закрепление нового материала, формирование умений и навыков**

1. Үшбұрыш схемасында кернеулер мен тоқтар арасындағы қатынастарды көрсетіңіз ?

2. Үш фазалы жүйенің актив қуаты неге тең ?

3. Үш фазалы жүйенің реактив қуаты неге тең ?

4. Үш фазалы жүйенің толық қуаты неге тең ?

**Сабақтың қорытындысы**/Подведение итогов занятия

**Рефлексия**

**Бағалау**/Оценка

**Үй тапсырмасы**/ Домашнее задание:Сабақ конспектісін оқып келу.

***VI. Бағалау***

**Оқытушының қолы**/Подпись преподавателя Байсбаева Ж.Б.\_\_\_\_\_

**9-сабақ**

**Айнымалы тоқтың үш фазалы тізбегі**

Біздің еліміздің және шетелдердің халық шаруашылығында үш фазалық айнымалы ток тізбектері кеңінен таралған, мұның себебі:

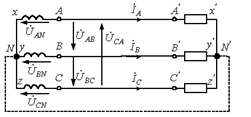
· Үш фазалық ток тізбегінде екі сан мәнді кернеу, ал жалпы алғанда, арнаулы қондырғыларды пайдалана отырып, керекті сан мәнді кернеу алуға болады.

· Үш фазалық айнымалы кернеу арқылы айнымалы ток машиналарының әрекет етуінің негізгі себепкері айнымалы магнит өрісінің туғызуға болады;

· Электр энергиясының үш фазалық айнымалы тоқ тізбегімен алысқа беруге және таратуға қолданылатын қондырғылар мен құрылғылар басқа көп фазалық тізбектерге қарағанда қарапайым және экономикалық тиімді.

· Электр станцияларында электр энергиясы үш фазалық генераторлардың көмегімен алынады, қазір тұрақты токтың өзі өзі де көбіне айнымалы токты түзету арқылы арналады, ал бір фазалық ток деген сол үш фазасы ғана. Бір фазалық генератор сирек қолданылған шалғай отардағы шопан ауылдарында, алыс сапарда жүрген геологтар экспедициясында т.б жерлерде.

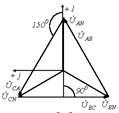
**Жұлдызшамен жалғау***11.1* -ші суретте үш фазалы жүйеге жүктемені жұлдызша схемасымен жалғау көрсетілген. Мұнда АА’, ВВ’ и СС’ – желілік өткізгіштер. N и N’ –нейтрал (нольдік) өткізгіш



*Сур 11.1.- Жүктемені жұлдызшаға жалғау схемасы*

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image648.png и http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image650.png желілік тоқтары фазалық тоқтарға тен болады. Нейтрал өткізгіштегі тоқ . http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image652.png. Егер симметриялық режим болса http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image653.png. Яғни симметриялық режим әрдайым сақталанатыны белгілі болса нолдік өткізгішті алып тастауға болады. Келесіде нолдік провод фазаға түсіп тұрған кернеулер симметриясын сақтауға қажет екенін көреміз. http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image655.png - жүктеменің фазалық кернеулері.

Желілік кернеулер желілер (фазалар)арасында әсер етеді. Кирхгоф екінші заңы бойынша



*11.2 ші сурет - Симметриялық кернеулер системасының векторлық диаграммасы*

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image658.png; (11.1)

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image659.png; (11.2)

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image660.png. (11.3)

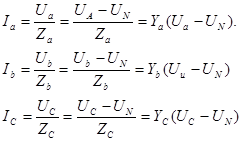
11.2 ші суретте симметриялық кернеулер системасының векторлық диаграммасы кқрсетілген

 Үш фазалы жүйеге қабылдағыштарды жүлдызша схемасымен жалғағанда симметрялы режимде нолдік өткізгішті алып тастауға болады, бірақ міндетті түрде симметрия сақталу керек. Егер нолдік проводы жоқ схемада симметрия бұзыса, бейтарап нүктелердің арсында кернеу пайда болады, ол нейтралдың ығысу кернеуі деп аталады:

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image664.png (12.1)

Осы себепті фазалардың кернеулері теңдеулерінен көрініп тұрғандай желінің фазалық кернеулеріне тең болмайды да, электр қабылдағыш номинал әлпінде жұмыс істемейді, мұндай жағдайды болдырмас үшін бейсимметриялы электр қабылдағыштары үш фазалы кернеу көзіне бейтарап сыммен қосылады, әрине бейтарап сымның кедергісі оны елемейтіндей аз болуы керек: Бейтарап сым бейтарап нүктелерінің потенциалдарын теңестіреді де, желінің фазалық кернеулері электр қабылдағыштың фазалырына өзгеріс жеткізілді: Бұл қабылдағышқа оның номинал кернеуіне тең кернеу белгілеу мүмкіндігін туғызады. Бұл теңдіктер егер бейтарап нүктелердің арасындағы кернеу пайда болса онда электр қабылдагыштың фазалық кернеуінің желінің кернеуіне тең болмайтындығын және өзара да әр түрлі болатындығын көрсетеді. Электр қабылдағыштың фазалық токтары Ом заңы бойынша төмендегі формулалармен анықталады.

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image662.png (11.4)



**Сабақтың технологиялық картасы**

**Технологическая карта занятия**

**Пән**/Дисциплина**: Электротехника және электроника**

**Мерзімі**/Дата \_\_\_**Топ**/Группа:

**Сабақтың №**/ Урок № \_\_\_\_\_

**Тақырыбы**/Тема занятия: **Жұлдызбен және үшбұрыштың үш фазалық генератор және тұтынушының орамдарының қосуы**

**Сабақтың мақсаты**/Цель занятия:

**білімдік**/образовательная:

**тәрбиелік**/воспитательная:Сабақ барысында оқушылардың алған білімдерін өмірде қолдануға үйрету сонымен қатар білімге деген алғырлыққа зерделілікке үйрету.

**дамытушылық** /развивающая**:** Жаңа физикалық құралмен таныстыра отырып, оқушылардың ойлау және есте сақтау қабілеттерін дамыту, ізденушілікке баулу.

**Сабақтың типі**/Тип занятия:**аралас сабақ**

**Сабақтың қамтамасыздандырылуы**/Обеспечение занятия: таратпа жұмыстар, проэктор, экран, слайдтар, электрондық оқулық.

**а) оқу-көрнекілік құралдар/**наглядно-учебные материалы: интерактивті тақтадан тапсырмалар , презентация

**б) үлестірмелі материалдар**/раздаточный материал: өзіндік жұмыстар

**в) ТОҚ** /ТСО: компьютер, интерактивті тақта

**Пәнаралық байланыс**/Межпредметная связь: физика,тарих

**Өз бетінше жұмыс**/Самостоятельная работа на занятии:

**Сабақтың өту барысы**/Ход занятия

**Ұйымдасытру кезеңі**/Организационный момент

1)Сәлемдесу

2) Оқушыларды түгендеу

**Оқушылардың біліктілігі мен дағдысын тексеру**

**Проверка домашнего задание**

**үй тапсырмасын тексеру**

1. Резонанс құбылысы қандай тізбектерде байқалады?

2. Кернеулер резонансы мен тоқтар резонансының айырмашылығы қандай ?

3. Резонанстық контурды қандай шамалар сипаттайды ?

4. Не себептен индуктивтілік және сыймдылық тізбектей жалғанған контурдағы резонансты кернеулер резонансы деп атайды ?

5. Кернеулер резонансының зиянды әсері қандай ?

6. Резонанс құбылысы қандай салаларда пайдаланылады ?

**Жаңа тақырыптың мазмұны мен жүйесі**

**Содержание и последовательность изложения новой темы(Конспект)**

Біздің еліміздің және шетелдердің халық шаруашылығында үш фазалық айнымалы ток тізбектері кеңінен таралған, мұның себебі:

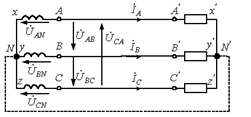
· Үш фазалық ток тізбегінде екі сан мәнді кернеу, ал жалпы алғанда, арнаулы қондырғыларды пайдалана отырып, керекті сан мәнді кернеу алуға болады.

· Үш фазалық айнымалы кернеу арқылы айнымалы ток машиналарының әрекет етуінің негізгі себепкері айнымалы магнит өрісінің туғызуға болады;

· Электр энергиясының үш фазалық айнымалы тоқ тізбегімен алысқа беруге және таратуға қолданылатын қондырғылар мен құрылғылар басқа көп фазалық тізбектерге қарағанда қарапайым және экономикалық тиімді.

· Электр станцияларында электр энергиясы үш фазалық генераторлардың көмегімен алынады, қазір тұрақты токтың өзі өзі де көбіне айнымалы токты түзету арқылы арналады, ал бір фазалық ток деген сол үш фазасы ғана. Бір фазалық генератор сирек қолданылған шалғай отардағы шопан ауылдарында, алыс сапарда жүрген геологтар экспедициясында т.б жерлерде.

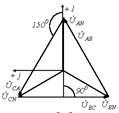
**Жұлдызшамен жалғау***11.1* -ші суретте үш фазалы жүйеге жүктемені жұлдызша схемасымен жалғау көрсетілген. Мұнда АА’, ВВ’ и СС’ – желілік өткізгіштер. N и N’ –нейтрал (нольдік) өткізгіш



*Сур 11.1.- Жүктемені жұлдызшаға жалғау схемасы*

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image648.png и http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image650.png желілік тоқтары фазалық тоқтарға тен болады. Нейтрал өткізгіштегі тоқ . http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image652.png. Егер симметриялық режим болса http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image653.png. Яғни симметриялық режим әрдайым сақталанатыны белгілі болса нолдік өткізгішті алып тастауға болады. Келесіде нолдік провод фазаға түсіп тұрған кернеулер симметриясын сақтауға қажет екенін көреміз. http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image655.png - жүктеменің фазалық кернеулері.

Желілік кернеулер желілер (фазалар)арасында әсер етеді. Кирхгоф екінші заңы бойынша



*11.2 ші сурет - Симметриялық кернеулер системасының векторлық диаграммасы*

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image658.png; (11.1)

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image659.png; (11.2)

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image660.png. (11.3)

11.2 ші суретте симметриялық кернеулер системасының векторлық диаграммасы кқрсетілген

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image662.png (11.4)

**Жаңа материалды бекіту, біліктілік пен дағдыны қалыптастыру**.

**Закрепление нового материала, формирование умений и навыков**

1. Үш фазалық жүйенің артықшылықтары қандай?

2. Үш фазалық тізбектер деп қандай тізбекті айтамыз?

3. Үш фазалық тізбектер қай жерлерде қолданылады?

4. Тұтынушыларды қандай схемамен қосуға болады?

5. Тұтынушыларды жұлдызшамен қосқан кездегі фазалық ток қалай анықталады?

6. Тұтынушыларды жұлдызшамен қосқан кездегі фазалық кернеу қалай анықталады?

7. Тұтынушыларды жұлдызшамен қосқан кездегі сызықтық ток қалай анықталады?

8. Тұтынушыларды жұлдызшамен қосқан кездегі сызықтық кернеу қалай анықталады?

9. Симметриялы режимнің шарттары қандай

10. Бейсимметриялы режим қандай жағдайда пайда болады?

11. Бейтарап желі не үшін қажет ?

**Сабақтың қорытындысы**/Подведение итогов занятия

**Рефлексия**

**Бағалау**/Оценка

**Үй тапсырмасы**/ Домашнее задание:Сабақ конспектісін оқып келу.

***VI. Бағалау***

**Оқытушының қолы**/Подпись преподавателя Байсбаева Ж.Б.\_\_\_\_\_

**10-сабақ**

**Жұлдызбен және үшбұрыштың үш фазалық генератор және тұтынушының орамдарының қосуы**

**Үш фазалы симметриялы э.қ.к.-тер жүйесі** деп бірдей жиілікті және бірдей амплитудалы, ал фаза бойынша 1200ығысқан үш синусоидалы э.қ.к.-тердің жиынтығын айтады.

Үш фазалы симметриялы э.қ.к.-тер жүйесін алу үшін үш фазалы синхронды генератор қолданылады. Оның статорында бірі бірінен 1200-қа ығысқан және өзара оқшауланған   үш фазалық орама орналасқан. Ротор айналғанда осы орамаларда амплитудалары бірдей, жиіліктері бірдей, бірақ фаза бойынша 1200- қа ығысқан үш э.қ.к.-тер пайда болады. Олардың біреуін *е*А (ЕА), одан фаза бойынша  1200кеш қалған екіншісін *еВ*(ЕВ), ал біріншіден   фаза бойынша  1200 озған э.қ.к.-і *еС*(ЕС) белгілейміз.

Генератордың орамаларын оның *фазалары* деп атайды да, А,В,С латын әріптері арқылы белгілейді. Фазалар кезектесуі деп  э.қ.к.-тердің белгілі бір мәнге ие болу кезіндегі ретін айтады . Егер бұл рет   ЕА , ЕВ , ЕС болса, онда мұндай кезектесу тура кезектесу деп аталады.

Симметриялы генератордың фазалық орамаларының э.қ.к.-тердің лездік мәндері:

*е*А =Е*тsinωt,*  *еВ =Emsin(ωt-*1200), *еС=Emsin(ωt+*1200).

Э.қ.к.-тердің комплекстік әрекеттік мәндері: ЕА=Ефеj0˚,     EB= Ефе -j120˚,     EC= Ефе j120˚ .

Э.қ.к.-тердің комплекстік әрекеттік мәндерінің алгебралық қосындысы нөлге тең және  э.қ.к.-тердің лездік мәндерінің алгебралық қосындысы да нөлге тең: ЕА+EB+EC=0;    *е*А+*еВ+ еС*=0.

Үш фазалы тізбек деп үш фазалы э.қ.к.-тер жүйесі мен үш фазалы қабылдағыштың ( жүктеменің) және жалғау сымдарының жиынтығын айтады. Үш фазалы тізбектің фазасы деп оның бойымен белгілі бір ток ғана жүретін бөлігін айтады. Үш фазалы жүйе алу үшін генератордың мен жүктеменің фазаларын өзара әр түрлі сұлба бойынша қосады:

**Жұлдызша сұлба** бойынша жалғағанда ораманың аяққы ұштары x,y,z  бір нүктеге  ( түйінге) қосылады және ол нүктені үш фазалы қоректендіргіштің ***нөлдік нүктесі***   немесе    ***бейтарап нүктесі*** ( О) деп атаймыз(39а-сурет). Сол сияқты жүктеменің де фазаларының бір ұштары бір нүктеге ( түйінге) қосылады және ол нүктені жүктеменің***нөлдік нүктесі*** немесе ***бейтарап нүктесі*** ( О′) деп атаймыз. Генератордың орамаларының басқы ұштарын жүктемемен қосатын сымдарды **желілік** сымдар деп атайды, ал олар арқылы  жүретін токтар ***желілік токтар*** IA , IB, IC деп аталады.     Бұл    токтар  генератордан жүктемеге қарай бағытталған. Генератордыңбейтарап нүктесін жүктеменің бейтарап нүктесімен жалғайтын сымды **нөлдік**немесе **бейтарап**сым деп аталады**.**Бейтарап сыммен жүретін ток **нөлдік ток**(I0) немесе  **бейтарап ток** деп аталады және ол жүктемеден генераторға карай бағытталады.

Үш фазалық жүйеде генератордың фазалық орамаларының ұштарының арасындағы немесе жүктеменің фазаларының ұштарының арасындағы кернеулерді (UA,  UB ,UC)  **ф*азалық кернеулер***деп аталады. Бұл кернеулерді   желілік сымдар мен нөлдік сым арасындағы кернеулердеп де қарастыруға болады. Симметриялы жүйеде фазалық кернеулердің әрекеттік мәндері бірдей болады: UA =UB=UC= Uф.

**Фазалық токтар**деп генератордың фазалық орамалары немесе  жүктеменің фазалары арқылы жүретін токты айтады.

***Желілік кернеулер*** (UAB, UBC ,UCA) деп желілік сымдар арасындағы кернеулерді айтамыз. Желілік кернеулерді фазалардың бастапқы ұштарының арасындағы кернеулер деп де қарастыруға болады.  Симметриялы жүйеде желілік   кернеулердің әрекеттік мәндері бірдей болады:  UAB = UBC = UCA= Uж .

Егер UA = ЕА ,   UB = EB ,  UC=  EC ескерсек, онда желілік кернеулердің комплекстік мәндері:       UAB = ЕА  - EB = UA- UB = Uж ej30˚  ,  UBC= EB- EC= UB- UC  = Uж e –j90˚, UCA= EC- EA= UC- UA  = Uж e j150˚  .

Үш фазалы симметриялы қоректендіргіштің фазалары жұлдызша жалғанған кезде фазалық және желілік кернеулер үшін векторлық диаграмма 39ә – суретте көрсетілген. Бұл диаграммадан фазалық және желілік кернеулердің комплекстік мәндері үш бірдей теңбүйірлі үшбұрыш құрайтындығын көреміз. Бұл үшбұрыштан желілік және фазалық кернеулердің әрекеттік мәндері өзара мынадай қатынаста болатындығын көреміз:  Uж=2UФcos30˚= .

Қоректендіргіш пен қабылдағыштың ( жүктеменің) фазаларының токтары:    I=EA/ZA=UA/ ZA,   IB= EB/ZB= UB/ ZB,  IC= EC/ZC= UC/ ZC. Бейтарап сымдағы ток I0= IA + IB +IC. Қоректендіргіш пен қабылдағыштың ( жүктеменің) фазалары жұлдызша сұлба бойынша жалғанса, желілік токтар оларға сәйкес фазалық токтарға тең болады.

  Егер жүктеме симметриялы болса, яғни  оның фазаларының кедергілері бір  біріне тең болса         (ZA= ZB = ZC) болса, онда  =0, яғни нөлдік сыммен ток жүрмейді. Бұл жағдайда нөлдік сымды сұлбадан алып тастауға болады және желілік пен фазалық токтардың әрекеттік мәндері тең: IЖ=IФ.Электр энергиясымен жабдықтау, әдетте, үш фазалы айнымалы (синусоидал) токпен орындалады. Синустың заңдылығы, яғни синусоида қисығы бойынша өзгеріп отыратын айнымалы токты синусоидал ток деп атайды. Синусоида бойымен ЭҚК-тің өзгерісі белгілі-бір уақыттан кейін қайталанып отырады. Мұндай, өзгеру заңдылығы белгілі-бір уақыттан кейін қайталанып отыратын, шаманы периодты шама деп атайды. Периодты шаманың толық бір өзгерісінің уақытын период деп атап, Т әрпімен белгілейді. Синусоида қисығы 3600 -тан кейін қайталанып отыратындықтан ωt =2π, бұдан ω =2π/T= 2πf. Cинустың аргументін синусоидал шаманың фазасы деп атайды. Электр энергиясы электр стансаларында үш фазалы синусоидал ток генераторларында өндіріледі. Үш фазалы ток генераторының құрылысының (1.1,а сурет) және әрекеттік парқының қарастырылған сұлбалық құрылғыдан ешқандай принциптік айырмашылығы жоқ. Үш фазалы ток генераторы (әдетте, синхронды генератор) статордан (машинаның қозғалмайтын бөлігі) және ротордан (машинаның айналып тұратын бөлігі) тұрады. Статор ферромагнит материалдан жасалған цилиндр тәрізді өзектен және өзектің ішкі шеңберінің бойындағы 10 ойықтарға салынған және бір-бірімен кеңістікте өзара 1200 жасап орналасқан үш орамадан тұрады. Ротор да ферромагнит өзектен және орамадан тұрады. Ротор орамасына тұрақты кернеу беріледі. Ротор орамасы, магнит өрісін қоздыратындықтан, қоздыру орамасы деп аталады. Әдетте ротор білікке отырғызылып, статордың ішіне орналастырылады. Роторды бiрiншiгәр (бiрiншi реттiк) қозғалтқышпен (су турбинасы, су турбинасы, iштен жану қозғалтқышы, т.с.с.) айналысқа келтiргенде статор орамаларында үш ЭҚК (1.1,б сурет) пайда болады. Синусоидал токтың әрекеттік мәні деп бір резисторда уақыт бірлігі ішінде синусоидал токтың бөліп шығаратын жылуына тең жылу бөліп шығаратын тұрақты токтың мәнін айтады. Осылайша ЭҚК пен кернеудің де әрекеттік және максимал (амплитудалық) мәндерінің ара қатынасын анықтауға болады: , 2 E E m = . 2 U U m (1.4)= Синусоидал шамалардың амплитудалық және фазалық ара қатынасын кескіндейтін векторлар жиынтығын векторлық диаграмма деп атайды. Бұрыштық жиіліктері бірдей синусоидал шамаларды бір векторлық диаграммада кескіндеуге болады және әдетте синусоидал шамалардың әрекеттік мәндері қолданылатындықтан, векторлық диаграмманы синусоидал шаманың әрекеттік мәні үшін тұрғызады. Орамалардың орам сандары бiрдей болатындықтан, бiр магнит өрiсiмен және бiрдей жылдамдықпен қиылып отыратындықтан, оларда пайда болатын ЭҚК-тердiң амплитудалары өзара тең болады. Міне осындай, амплитудалары және жиіліктері өзара тең, бірақ фазалары бір-бірінен 1200 -қа ығысқан үш бір фазалы ЭҚК-ті үш фазалы симметриялы ЭҚК-тер жүйесі деп атайды. Сонымен, үш фазалы генератордағы үш орама үш бір фазалы ЭҚК көзі де, ал оларды қоса алса үш фазалы ЭҚК көзі болып табылады. Әр ораманы фаза деп атап, бастарын А,В,С әріптерімен, аяқтарын Х,У,Z әріптерімен белгілеу қабылданған. Бір ораманың ЭҚК-іне қосылған электр қабылдағыштар тізбегін бір фазалы ток тізбегі деп, ал үш фазалы ЭҚК-ке қосылған электр қабылдағыштар тізбегін үш фазалы электр тізбегі деп атайды. Осыған байланысты электр қабылдағыштарды да бір фазалы және үш фазалы деп бөледі. 1.1 сурет. Үш фазалы генератордың сұлбалық құрылысы (а) мен (б) орама ЭҚК- -терiнiң графиктерi . 11 Идеал резистивті элемент деп тек активті кедергісі ғана бар, яғни электр энергиясын басқа энергияға қайтымсыз түрлендіретін, ал индуктивтілігі мен сыйымдылығы нөлге тең элементті айтады. Идеал резистивті элементтерге резисторлар, реостаттар және қыздырғыш аспаптар мен қондырғылар жатады. Резистивті элементті активті элемент деп те атайды және барлық электрлік шамаларына активті сөзі қосылып айтылады: активті кернеу, активті ток, т.с.с. Идеал индуктивті элемент деп тек индуктивтілігі ғана бар, яғни электр энергиясын магнит өрісінің энергиясына түрлендіретін, ал активті кедергісі мен сыйымдылығы нөлге тең элементті айтады. Идеал сыйымдылықты элемент деп тек сыйымдылығы ғана бар, ал активті кедергісі мен индуктивтілігі нөлге тең, яғни электр энергиясын электр өрісінің энергиясына түрлендіретін элементті айтады. Үш фазалы генератордың әрбір орамасы ЭҚК көзі болып табылады, ал ЭҚК-тердің амплитудалары (сан мәндері десе де болады) өзара тең, бiрақ фазалары бір-бірінен 1200 -қа ығысқан. Генератор орамаларын жұлдызша жалғау деп орамалардың аяқтарын бір түйіндеп жалғауды айтады (1.2 сурет). Орамалардың аяқтары түйінделген нүктені бейтарап нүкте деп атап, N әрпімен белгілеу, егер ол нүкте жермен қосылған болса, онда оны нөлдік нүкте деп атап, О әрпімен белгілеу қабылданған. 1.2 сурет Генератор орамаларын жұлдызша жалғау сұлбасы. Қабылдағыштың фазасының басы мен аяғының арасындағы кернеуді қабылдағыштың фазалық кернеуі (Uа, Uв, Uс) деп, ал бастарының арасындағы кернеуді қабылдағыштың желілік кернеуі (Uав, Uвс, Uса) деп атайды. Жалпы алғанда үш фазалы электр қабылдағыштар симметриялы және бейсимметриялы болып бөлінеді. Фазаларының кешенді кедергілері (өткізгіштіктері) өзара тең үш фазалы электр қабылдағыш симметриялы деп аталады. Үш фазалы симметриялы жүйенің қуаттары: Толық S=√3Uл Iл немесе S=3Uф Iф 12 Активті Р=√3Uл Iлcosφ Реактивті Q=√3Uл Iлsinφ Егер осы теңдіктердің біреуі болса да орындалмаса, онда үш фазалы электр қабылдағыш бейсимметриялы (симметриялы емес) деп аталады. 1.3 сурет Генератор орамаларын үшбұрышша жалғау сұлбалары. Генератор орамаларын үшбұрышша жалғау деп бірінші фазаның орамасының соңын, екіншісінің басымен, екіншісінің соңын үшіншісінің басымен, үшіншісінің соңын біріншісінің басымен жалғау. Өзін өзі тексеруге арналған сұрақтар. 1. Синусоидалы токтың қалай алынатынын түсіндірің

**Сабақтың технологиялық картасы**

**Технологическая карта занятия**

**Пән**/Дисциплина**: Электротехника және электроника**

**Мерзімі**/Дата \_\_\_**Топ**/Группа:

**Сабақтың №**/ Урок № \_\_\_\_\_

**Тақырыбы**/Тема занятия: **Үш фазалық жүйенің қосылуы.**

**Сабақтың мақсаты**/Цель занятия:

**білімдік**/образовательная: Үш фазалық жүйенің қосылуы туралы оқушыларға түсіндіре отырып, баяндау.

**тәрбиелік**/воспитательная:Сабақ барысында оқушылардың алған білімдерін өмірде қолдануға үйрету сонымен қатар білімге деген алғырлыққа зерделілікке үйрету.

**дамытушылық** /развивающая**:** Жаңа физикалық құралмен таныстыра отырып, оқушылардың ойлау және есте сақтау қабілеттерін дамыту, ізденушілікке баулу.

**Сабақтың типі**/Тип занятия:**аралас сабақ**

**Сабақтың қамтамасыздандырылуы**/Обеспечение занятия: таратпа жұмыстар, проэктор, экран, слайдтар, электрондық оқулық.

**а) оқу-көрнекілік құралдар/**наглядно-учебные материалы: интерактивті тақтадан тапсырмалар , презентация

**б) үлестірмелі материалдар**/раздаточный материал: өзіндік жұмыстар

**в) ТОҚ** /ТСО: компьютер, интерактивті тақта

**Пәнаралық байланыс**/Межпредметная связь: физика, математика

**Өз бетінше жұмыс**/Самостоятельная работа на занятии:

**Сабақтың өту барысы**/Ход занятия

**Ұйымдасытру кезеңі**/Организационный момент

1)Сәлемдесу

2) Оқушыларды түгендеу

**Оқушылардың біліктілігі мен дағдысын тексеру**

**Проверка домашнего задание**

 1. Үш фазалық жүйенің артықшылықтары қандай?

2. Үш фазалық тізбектер деп қандай тізбекті айтамыз?

3. Үш фазалық тізбектер қай жерлерде қолданылады?

4. Тұтынушыларды қандай схемамен қосуға болады?

5. Тұтынушыларды жұлдызшамен қосқан кездегі фазалық ток қалай анықталады?

6. Тұтынушыларды жұлдызшамен қосқан кездегі фазалық кернеу қалай анықталады?

7. Тұтынушыларды жұлдызшамен қосқан кездегі сызықтық ток қалай анықталады?

8. Тұтынушыларды жұлдызшамен қосқан кездегі сызықтық кернеу қалай анықталады?

9. Симметриялы режимнің шарттары қандай

10. Бейсимметриялы режим қандай жағдайда пайда болады?

11. Бейтарап желі не үшін қажет ?

**Жаңа тақырыптың мазмұны мен жүйесі**

**Содержание и последовательность изложения новой темы(Конспект)**

**Үш фазалы симметриялы э.қ.к.-тер жүйесі** деп бірдей жиілікті және бірдей амплитудалы, ал фаза бойынша 1200ығысқан үш синусоидалы э.қ.к.-тердің жиынтығын айтады.

Үш фазалы симметриялы э.қ.к.-тер жүйесін алу үшін үш фазалы синхронды генератор қолданылады. Оның статорында бірі бірінен 1200-қа ығысқан және өзара оқшауланған   үш фазалық орама орналасқан. Ротор айналғанда осы орамаларда амплитудалары бірдей, жиіліктері бірдей, бірақ фаза бойынша 1200- қа ығысқан үш э.қ.к.-тер пайда болады. Олардың біреуін *е*А (ЕА), одан фаза бойынша  1200кеш қалған екіншісін *еВ*(ЕВ), ал біріншіден   фаза бойынша  1200 озған э.қ.к.-і *еС*(ЕС) белгілейміз.

Генератордың орамаларын оның *фазалары* деп атайды да, А,В,С латын әріптері арқылы белгілейді. Фазалар кезектесуі деп  э.қ.к.-тердің белгілі бір мәнге ие болу кезіндегі ретін айтады . Егер бұл рет   ЕА , ЕВ , ЕС болса, онда мұндай кезектесу тура кезектесу деп аталады.

Симметриялы генератордың фазалық орамаларының э.қ.к.-тердің лездік мәндері:

*е*А =Е*тsinωt,*  *еВ =Emsin(ωt-*1200), *еС=Emsin(ωt+*1200).

Э.қ.к.-тердің комплекстік әрекеттік мәндері: ЕА=Ефеj0˚,     EB= Ефе -j120˚,     EC= Ефе j120˚ .

Э.қ.к.-тердің комплекстік әрекеттік мәндерінің алгебралық қосындысы нөлге тең және  э.қ.к.-тердің лездік мәндерінің алгебралық қосындысы да нөлге тең: ЕА+EB+EC=0;    *е*А+*еВ+ еС*=0.

Үш фазалы тізбек деп үш фазалы э.қ.к.-тер жүйесі мен үш фазалы қабылдағыштың ( жүктеменің) және жалғау сымдарының жиынтығын айтады. Үш фазалы тізбектің фазасы деп оның бойымен белгілі бір ток ғана жүретін бөлігін айтады. Үш фазалы жүйе алу үшін генератордың мен жүктеменің фазаларын өзара әр түрлі сұлба бойынша қосады:

**1.Алты сым арқылы жалғану сұлбасы** (38-сурет). А, В,С- генератор орамаларының басқы ұштары; x,y,z- орамалардың аяққы ұштары;

Бұл сұлба бойынша генератордың әр фазасы жүктеменің әр фазасымен екі сым арқылы жалғанады. Барлығы алты  сым керек болады.. Бұл сұлба экономикалық жағынан тиімсіз.

**2**.**Жұлдызша сұлба** бойынша жалғағанда ораманың аяққы ұштары x,y,z  бір нүктеге  ( түйінге) қосылады және ол нүктені үш фазалы қоректендіргіштің ***нөлдік нүктесі***   немесе    ***бейтарап нүктесі*** ( О) деп атаймыз(39а-сурет). Сол сияқты жүктеменің де фазаларының бір ұштары бір нүктеге ( түйінге) қосылады және ол нүктені жүктеменің***нөлдік нүктесі*** немесе ***бейтарап нүктесі*** ( О′) деп атаймыз. Генератордың орамаларының басқы ұштарын жүктемемен қосатын сымдарды **желілік** сымдар деп атайды, ал олар арқылы  жүретін токтар ***желілік токтар*** IA , IB, IC деп аталады.     Бұл    токтар  генератордан жүктемеге қарай бағытталған. Генератордыңбейтарап нүктесін жүктеменің бейтарап нүктесімен жалғайтын сымды **нөлдік**немесе **бейтарап**сым деп аталады**.**Бейтарап сыммен жүретін ток **нөлдік ток**(I0) немесе  **бейтарап ток** деп аталады және ол жүктемеден генераторға карай бағытталады.

Үш фазалық жүйеде генератордың фазалық орамаларының ұштарының арасындағы немесе жүктеменің фазаларының ұштарының арасындағы кернеулерді (UA,  UB ,UC)  **ф*азалық кернеулер***деп аталады. Бұл кернеулерді   желілік сымдар мен нөлдік сым арасындағы кернеулердеп де қарастыруға болады. Симметриялы жүйеде фазалық кернеулердің әрекеттік мәндері бірдей болады: UA =UB=UC= Uф.

**Фазалық токтар**деп генератордың фазалық орамалары немесе  жүктеменің фазалары арқылы жүретін токты айтады.

***Желілік кернеулер*** (UAB, UBC ,UCA) деп желілік сымдар арасындағы кернеулерді айтамыз. Желілік кернеулерді фазалардың бастапқы ұштарының арасындағы кернеулер деп де қарастыруға болады.  Симметриялы жүйеде желілік   кернеулердің әрекеттік мәндері бірдей болады:  UAB = UBC = UCA= Uж .

Егер UA = ЕА ,   UB = EB ,  UC=  EC ескерсек, онда желілік кернеулердің комплекстік мәндері:       UAB = ЕА  - EB = UA- UB = Uж ej30˚  ,  UBC= EB- EC= UB- UC  = Uж e –j90˚, UCA= EC- EA= UC- UA  = Uж e j150˚  .

Үш фазалы симметриялы қоректендіргіштің фазалары жұлдызша жалғанған кезде фазалық және желілік кернеулер үшін векторлық диаграмма 39ә – суретте көрсетілген. Бұл диаграммадан фазалық және желілік кернеулердің комплекстік мәндері үш бірдей теңбүйірлі үшбұрыш құрайтындығын көреміз. Бұл үшбұрыштан желілік және фазалық кернеулердің әрекеттік мәндері өзара мынадай қатынаста болатындығын көреміз:  Uж=2UФcos30˚= .

Қоректендіргіш пен қабылдағыштың ( жүктеменің) фазаларының токтары:    I=EA/ZA=UA/ ZA,   IB= EB/ZB= UB/ ZB,  IC= EC/ZC= UC/ ZC. Бейтарап сымдағы ток I0= IA + IB +IC. Қоректендіргіш пен қабылдағыштың ( жүктеменің) фазалары жұлдызша сұлба бойынша жалғанса, желілік токтар оларға сәйкес фазалық токтарға тең болады.

  Егер жүктеме симметриялы болса, яғни  оның фазаларының кедергілері бір  біріне тең болса         (ZA= ZB = ZC) болса, онда  =0, яғни нөлдік сыммен ток жүрмейді. Бұл жағдайда нөлдік сымды сұлбадан алып тастауға болады және желілік пен фазалық токтардың әрекеттік мәндері тең: IЖ=IФ.Біздің еліміздің және шетелдердің халық шаруашылығында үш фазалық айнымалы ток тізбектері кеңінен таралған, мұның себебі:

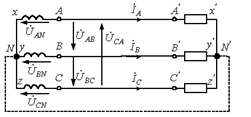
Үш фазалық ток тізбегінде екі сан мәнді кернеу, ал жалпы алғанда, арнаулы қондырғыларды пайдалана отырып, керекті сан мәнді кернеу алуға болады.

Үш фазалық айнымалы кернеу арқылы айнымалы ток машиналарының әрекет етуінің негізгі себепкері айнымалы магнит өрісінің туғызуға болады;

Электр энергиясының үш фазалық айнымалы тоқ тізбегімен алысқа беруге және таратуға қолданылатын қондырғылар мен құрылғылар басқа көп фазалық тізбектерге қарағанда қарапайым және экономикалық тиімді.

Электр станцияларында электр энергиясы үш фазалық генераторлардың көмегімен алынады, қазір тұрақты токтың өзі өзі де көбіне айнымалы токты түзету арқылы арналады, ал бір фазалық ток деген сол үш фазасы ғана. Бір фазалық генератор сирек қолданылған шалғай отардағы шопан ауылдарында, алыс сапарда жүрген геологтар экспедициясында т.б жерлерде.

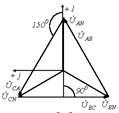
**Жұлдызшамен жалғау***11.1* -ші суретте үш фазалы жүйеге жүктемені жұлдызша схемасымен жалғау көрсетілген. Мұнда АА’, ВВ’ и СС’ – желілік өткізгіштер. N и N’ –нейтрал (нольдік) өткізгіш



*Сур 11.1.- Жүктемені жұлдызшаға жалғау схемасы*

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image648.png и http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image650.png желілік тоқтары фазалық тоқтарға тен болады. Нейтрал өткізгіштегі тоқ . http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image652.png. Егер симметриялық режим болса http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image653.png. Яғни симметриялық режим әрдайым сақталанатыны белгілі болса нолдік өткізгішті алып тастауға болады. Келесіде нолдік провод фазаға түсіп тұрған кернеулер симметриясын сақтауға қажет екенін көреміз. http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image655.png - жүктеменің фазалық кернеулері.

Желілік кернеулер желілер (фазалар)арасында әсер етеді. Кирхгоф екінші заңы бойынша



*11.2 ші сурет - Симметриялық кернеулер системасының векторлық диаграммасы*

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image658.png; (11.1)

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image659.png; (11.2)

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image660.png. (11.3)

11.2 ші суретте симметриялық кернеулер системасының векторлық диаграммасы кқрсетілген

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image662.png (11.4)

**Жаңа материалды бекіту, біліктілік пен дағдыны қалыптастыру**.

**Закрепление нового материала, формирование умений и навыков**

1. Үш фазалы симметриялы э.қ.к.-тер жүйесі туралы түсініктеме беріңіз.

2. Желілік және нөлдік (бейтарап) сымдар, желілік және фазалық кернеулер мен токтардың анықтамасына тоқталыңыз.

3. .Қоректендіргіш пен қабылдағыштың фазаларының  жұлдызша сұлбасы бойынша жалғануын қарастырып, векторлық диаграмманы тұрғызыңыз. Бейтарап сымның қызметіне тоқталыңыз.

4 Үш фазалық симметриялы жүйедегі желілік және фазалық кернеулер, токтар арасындағы қатынастар қандай түрде болады?

**Сабақтың қорытындысы**/Подведение итогов занятия

**Рефлексия**

**Бағалау**/Оценка

**Үй тапсырмасы**/ Домашнее задание:Сабақ конспектісін оқып келу.

***VI. Бағалау***

**Оқытушының қолы**/Подпись преподавателя Байсбаева Ж.Б.\_\_\_\_\_

**11-сабақ**

**Үш фазалық жүйенің қосылуы**

**Үш фазалы симметриялы э.қ.к.-тер жүйесі** деп бірдей жиілікті және бірдей амплитудалы, ал фаза бойынша 1200ығысқан үш синусоидалы э.қ.к.-тердің жиынтығын айтады.

Үш фазалы симметриялы э.қ.к.-тер жүйесін алу үшін үш фазалы синхронды генератор қолданылады. Оның статорында бірі бірінен 1200-қа ығысқан және өзара оқшауланған   үш фазалық орама орналасқан. Ротор айналғанда осы орамаларда амплитудалары бірдей, жиіліктері бірдей, бірақ фаза бойынша 1200- қа ығысқан үш э.қ.к.-тер пайда болады. Олардың біреуін *е*А (ЕА), одан фаза бойынша  1200кеш қалған екіншісін *еВ*(ЕВ), ал біріншіден   фаза бойынша  1200 озған э.қ.к.-і *еС*(ЕС) белгілейміз.

Генератордың орамаларын оның *фазалары* деп атайды да, А,В,С латын әріптері арқылы белгілейді. Фазалар кезектесуі деп  э.қ.к.-тердің белгілі бір мәнге ие болу кезіндегі ретін айтады . Егер бұл рет   ЕА , ЕВ , ЕС болса, онда мұндай кезектесу тура кезектесу деп аталады.

Симметриялы генератордың фазалық орамаларының э.қ.к.-тердің лездік мәндері:

*е*А =Е*тsinωt,*  *еВ =Emsin(ωt-*1200), *еС=Emsin(ωt+*1200).

Э.қ.к.-тердің комплекстік әрекеттік мәндері: ЕА=Ефеj0˚,     EB= Ефе -j120˚,     EC= Ефе j120˚ .

Э.қ.к.-тердің комплекстік әрекеттік мәндерінің алгебралық қосындысы нөлге тең және  э.қ.к.-тердің лездік мәндерінің алгебралық қосындысы да нөлге тең: ЕА+EB+EC=0;    *е*А+*еВ+ еС*=0.

Үш фазалы тізбек деп үш фазалы э.қ.к.-тер жүйесі мен үш фазалы қабылдағыштың ( жүктеменің) және жалғау сымдарының жиынтығын айтады. Үш фазалы тізбектің фазасы деп оның бойымен белгілі бір ток ғана жүретін бөлігін айтады. Үш фазалы жүйе алу үшін генератордың мен жүктеменің фазаларын өзара әр түрлі сұлба бойынша қосады:

**1.Алты сым арқылы жалғану сұлбасы** (38-сурет). А, В,С- генератор орамаларының басқы ұштары; x,y,z- орамалардың аяққы ұштары;

Бұл сұлба бойынша генератордың әр фазасы жүктеменің әр фазасымен екі сым арқылы жалғанады. Барлығы алты  сым керек болады.. Бұл сұлба экономикалық жағынан тиімсіз.

**2**.**Жұлдызша сұлба** бойынша жалғағанда ораманың аяққы ұштары x,y,z  бір нүктеге  ( түйінге) қосылады және ол нүктені үш фазалы қоректендіргіштің ***нөлдік нүктесі***   немесе    ***бейтарап нүктесі*** ( О) деп атаймыз(39а-сурет). Сол сияқты жүктеменің де фазаларының бір ұштары бір нүктеге ( түйінге) қосылады және ол нүктені жүктеменің***нөлдік нүктесі*** немесе ***бейтарап нүктесі*** ( О′) деп атаймыз. Генератордың орамаларының басқы ұштарын жүктемемен қосатын сымдарды **желілік** сымдар деп атайды, ал олар арқылы  жүретін токтар ***желілік токтар*** IA , IB, IC деп аталады.     Бұл    токтар  генератордан жүктемеге қарай бағытталған. Генератордыңбейтарап нүктесін жүктеменің бейтарап нүктесімен жалғайтын сымды **нөлдік**немесе **бейтарап**сым деп аталады**.**Бейтарап сыммен жүретін ток **нөлдік ток**(I0) немесе  **бейтарап ток** деп аталады және ол жүктемеден генераторға карай бағытталады.

Үш фазалық жүйеде генератордың фазалық орамаларының ұштарының арасындағы немесе жүктеменің фазаларының ұштарының арасындағы кернеулерді (UA,  UB ,UC)  **ф*азалық кернеулер***деп аталады. Бұл кернеулерді   желілік сымдар мен нөлдік сым арасындағы кернеулердеп де қарастыруға болады. Симметриялы жүйеде фазалық кернеулердің әрекеттік мәндері бірдей болады: UA =UB=UC= Uф.

**Фазалық токтар**деп генератордың фазалық орамалары немесе  жүктеменің фазалары арқылы жүретін токты айтады.

***Желілік кернеулер*** (UAB, UBC ,UCA) деп желілік сымдар арасындағы кернеулерді айтамыз. Желілік кернеулерді фазалардың бастапқы ұштарының арасындағы кернеулер деп де қарастыруға болады.  Симметриялы жүйеде желілік   кернеулердің әрекеттік мәндері бірдей болады:  UAB = UBC = UCA= Uж .

Егер UA = ЕА ,   UB = EB ,  UC=  EC ескерсек, онда желілік кернеулердің комплекстік мәндері:       UAB = ЕА  - EB = UA- UB = Uж ej30˚  ,  UBC= EB- EC= UB- UC  = Uж e –j90˚, UCA= EC- EA= UC- UA  = Uж e j150˚  .

Үш фазалы симметриялы қоректендіргіштің фазалары жұлдызша жалғанған кезде фазалық және желілік кернеулер үшін векторлық диаграмма 39ә – суретте көрсетілген. Бұл диаграммадан фазалық және желілік кернеулердің комплекстік мәндері үш бірдей теңбүйірлі үшбұрыш құрайтындығын көреміз. Бұл үшбұрыштан желілік және фазалық кернеулердің әрекеттік мәндері өзара мынадай қатынаста болатындығын көреміз:  Uж=2UФcos30˚= .

Қоректендіргіш пен қабылдағыштың ( жүктеменің) фазаларының токтары:    I=EA/ZA=UA/ ZA,   IB= EB/ZB= UB/ ZB,  IC= EC/ZC= UC/ ZC. Бейтарап сымдағы ток I0= IA + IB +IC. Қоректендіргіш пен қабылдағыштың ( жүктеменің) фазалары жұлдызша сұлба бойынша жалғанса, желілік токтар оларға сәйкес фазалық токтарға тең болады.

  Егер жүктеме симметриялы болса, яғни  оның фазаларының кедергілері бір  біріне тең болса         (ZA= ZB = ZC) болса, онда  =0, яғни нөлдік сыммен ток жүрмейді. Бұл жағдайда нөлдік сымды сұлбадан алып тастауға болады және желілік пен фазалық токтардың әрекеттік мәндері тең: IЖ=IФ.Біздің еліміздің және шетелдердің халық шаруашылығында үш фазалық айнымалы ток тізбектері кеңінен таралған, мұның себебі:

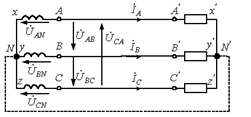
Үш фазалық ток тізбегінде екі сан мәнді кернеу, ал жалпы алғанда, арнаулы қондырғыларды пайдалана отырып, керекті сан мәнді кернеу алуға болады.

Үш фазалық айнымалы кернеу арқылы айнымалы ток машиналарының әрекет етуінің негізгі себепкері айнымалы магнит өрісінің туғызуға болады;

Электр энергиясының үш фазалық айнымалы тоқ тізбегімен алысқа беруге және таратуға қолданылатын қондырғылар мен құрылғылар басқа көп фазалық тізбектерге қарағанда қарапайым және экономикалық тиімді.

Электр станцияларында электр энергиясы үш фазалық генераторлардың көмегімен алынады, қазір тұрақты токтың өзі өзі де көбіне айнымалы токты түзету арқылы арналады, ал бір фазалық ток деген сол үш фазасы ғана. Бір фазалық генератор сирек қолданылған шалғай отардағы шопан ауылдарында, алыс сапарда жүрген геологтар экспедициясында т.б жерлерде.

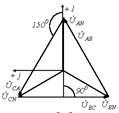
**Жұлдызшамен жалғау***11.1* -ші суретте үш фазалы жүйеге жүктемені жұлдызша схемасымен жалғау көрсетілген. Мұнда АА’, ВВ’ и СС’ – желілік өткізгіштер. N и N’ –нейтрал (нольдік) өткізгіш



*Сур 11.1.- Жүктемені жұлдызшаға жалғау схемасы*

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image648.png и http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image650.png желілік тоқтары фазалық тоқтарға тен болады. Нейтрал өткізгіштегі тоқ . http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image652.png. Егер симметриялық режим болса http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image653.png. Яғни симметриялық режим әрдайым сақталанатыны белгілі болса нолдік өткізгішті алып тастауға болады. Келесіде нолдік провод фазаға түсіп тұрған кернеулер симметриясын сақтауға қажет екенін көреміз. http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image655.png - жүктеменің фазалық кернеулері.

Желілік кернеулер желілер (фазалар)арасында әсер етеді. Кирхгоф екінші заңы бойынша



*11.2 ші сурет - Симметриялық кернеулер системасының векторлық диаграммасы*

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image658.png; (11.1)

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image659.png; (11.2)

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image660.png. (11.3)

11.2 ші суретте симметриялық кернеулер системасының векторлық диаграммасы кқрсетілген

http://ok-t.ru/studopedia/baza5/460369090970.files/image662.png (11.4)

**Сабақтың технологиялық картасы**

**Технологическая карта занятия**

**Пән**/Дисциплина**: Электротехника және электроника**

**Мерзімі**/Дата \_\_\_**Топ**/Группа:

**Сабақтың №**/ Урок № \_\_\_\_\_

**Тақырыбы**/Тема занятия:**Трансформаторлар**

**Сабақтың мақсаты**/Цель занятия:

**білімдік**/образовательная: оқушыларға трансформатор ұғымын, трансформатордың атқаратын қызметі, құрылысы, трансформация коэффициенті, катушканың құрылысы туралы түсінік беру.

**тәрбиелік**/воспитательная: қарым – қатынас арқылы сөйлеу мәдениетін қалыптастыруға, өз ойын толық жеткізе алуға тәрбиелеу.

**дамытушылық** /развивающая**:** оқушылардың трансформатор туралы түсініктерін қалыптастыру арқылы логикалық ойлау қабілеттерін және есеп шығару икем дағдыларын   
арттыру. Есте сақтау қабілетін, қабылдауын, зейінін тұрақтандыру.

**Сабақтың типі**/Тип занятия:**аралас сабақ**

**Сабақтың қамтамасыздандырылуы**/Обеспечение занятия: таратпа жұмыстар, проэктор, экран, слайдтар, электрондық оқулық.

**а) оқу-көрнекілік құралдар/**наглядно-учебные материалы: интерактивті тақтадан тапсырмалар , презентация

**б) үлестірмелі материалдар**/раздаточный материал: өзіндік жұмыстар

**в) ТОҚ** /ТСО: компьютер, интерактивті тақта

**Пәнаралық байланыс**/Межпредметная связь: физика, математика

**Өз бетінше жұмыс**/Самостоятельная работа на занятии:

**Сабақтың өту барысы**/Ход занятия

**Ұйымдасытру кезеңі**/Организационный момент

1)Сәлемдесу

2) Оқушыларды түгендеу

**Оқушылардың біліктілігі мен дағдысын тексеру**

**Проверка домашнего задание**

1. Үш фазалы симметриялы э.қ.к.-тер жүйесі туралы түсініктеме беріңіз.

2. Желілік және нөлдік (бейтарап) сымдар, желілік және фазалық кернеулер мен токтардың анықтамасына тоқталыңыз.

3. .Қоректендіргіш пен қабылдағыштың фазаларының  жұлдызша сұлбасы бойынша жалғануын қарастырып, векторлық диаграмманы тұрғызыңыз. Бейтарап сымның қызметіне тоқталыңыз.

4 Үш фазалық симметриялы жүйедегі желілік және фазалық кернеулер, токтар арасындағы қатынастар қандай түрде болады?

**Жаңа тақырыптың мазмұны мен жүйесі**

**Содержание и последовательность изложения новой темы(Конспект)**

Көптеген жағдайда бiр ток көзiнен әртүрлi кернеуге арналған құралдарды қоректендiру қажет болады. Мысалы, теледидарды 220 В-тық ток көзiне қосқан кезде оның iшiндегi қыздыру шамдарына 6,3 В, транзисторларға 1-2 В, ал электронды-сәулелендiру түтiкшесiне 15000 В кернеу беру қажет. Кернеудi осылай қажетiмiзше көтерiп, немесе төмендету үшiн трансформаторлар деп аталатын құралдар пайдаланылады.   
Қуаттың тұрақты дерлік мәнінде айнымалы ток кернеуінің ток күшімен қатар өзгеруін айнымалы токтың трансформациясы дейді.   
Айнымалы токтың трансформациясын жүзеге асыратын құрал трансформатор деп аталады. Ол электромагниттік индукция құбылысына негізделген.   
Трансформаторды алғаш рет 1878 жылы орыс ғалымы П.Н.Яблочков ойлап тапқан, кейін оны 1882 жылы И.Ф. Усагинжетілдірді. Қарапайым трансформатор ферромагниттi өзекшеге кигiзiлген өткiзгiштердiң екi жақты орамдарынан тұрады   
Бiрiншi реттi орам қоректендiрушi кернеу көзiне, ал екiншi реттi орам тұтынушыларға қосылған. Олардың сәйкес орамдарының саны n1 және n2-ге тең.   
Трансформатордың жұмыс iстеу принципi электромагниттiк индукция құбылысына негiзделген. Бiрiншi реттi орамдар арқылы айнымалы ток өткен кезде ферромагниттiк өзекшеде айнымалы магнит ағыны пайда болады. Бұл магнит ағыны өз кезегiнде екiншi реттi орамдарды да тесiп өтетiн болғандықтан осы орамдарда индукциялық ЭҚК-iн туғызады. Егер екiншi реттi орамдар тұтынушыларға қосылған болса, онда бұл тiзбектен де айнымалы ток өтедi. Ал бұл айнымалы ток өзекшеде қайтадан өзiнiң айнымалы магнит ағынын туғызады. Екiншi орамдардың туғызған магнит ағыны өзекшедегi толық магнит ағынын кемiтедi, бұл өз кезегiнде бiрiншi реттi орамдардағы өздiк индукция ЭҚК-iнiң кемуiне алып келедi. Өздiк индукция ЭҚК-iнiң кемуiнен бiрiншi реттi тiзбекте ток арта бастайды да, қоректендiрушi кернеудiң мәнi өздiк индукция ЭҚК-iне теңескенде жүйеде тепе-теңдiк орнайды.   
Орамдар санының бiр-бiрiне қатынасын трансформациялау коэффициентi деп атайды. К>1 болғанда трансформаторлар төмендеткiш, ал K<1 болса жоғарылатқыш трансформаторлар болып табылады. Бiрiншi және екiншi орамдардағы ток күшi, кернеу мен орам сандарының арасында мынадай байланыс бар   
Энергияның сақталу заңына сәйкес   
Р2=P1-Pор-Pөз   
мұндағы Р2=I2U2cosφ2 – екiншi тiзбектен тұтынушылар пайдаланатын қуат, Р1 =I1U1cosφ1 – бiрiншi тiзбекке қоректену көзiнен берiлетiн қуат, ал Рор=I12r1+I22r2 – актив кедергiлерi r1 және r2 – ге тең орамдардағы қуат шығыны да, Рөз– ферромагниттiк өзекшенiң магниттелуiмен байланысты қуат шығыны.   
Трансформатордың пайдалы әсер коэффициентi (ПӘК)   
Бүгiнгi күннiң технологиялары ПӘК-i 97-98% болатын трансформаторлар жасауға мүмкiндiк бередi.   
Трансформаторлардың электр энергиясын тасымалдаудағы ролi ерекше. Электр энергиясын қашық аралықтарға тасымалдау күрделi ғылыми-техникалық мәселе болып табылады. Бұл жердегi негiзгi мәселе энергия шығынымен байланысты. Өткiзгiштердiң қызуынан болатын энергия шығыны Джоуль-Ленц заңына сәйкес тiзбектегi ток күшiнiң квадратына пропорционал, яғни Q=I2Rt. Олай болса, тасымалдау кезiндегi бос шығынды азайту үшiн тасымалданатын қуатты кемiтпестен, ток күшiн мүмкiндiгiнше азайту қажет. Оның бiрден-бiр жолы кернеудiң шамасын аса жоғары, жүздеген мың вольтқа көтеру. Жоғарғы вольтты электр тасымалдау жүйелерiнiң болуы осымен байланысты. Электр энергиясын өндiретiн жерде кернеудi трансформаторлардың көмегiмен 400-500 мың вольтқа дейiн жоғарылатады да, тасымалдап жеткiзген соң энергияны тұтынатын жерде керiсiнше өндiрiстiк 220 вольтқа дейiн кемiтедi.

**Жаңа материалды бекіту, біліктілік пен дағдыны қалыптастыру**.

**Закрепление нового материала, формирование умений и навыков**

1. Трансформатор не үшін қажет?   
2. Трансформатор құрылысы?   
3. Трансформатордың шартты белгісі?   
4. Трансформация коэффициентінің формуласы?   
5. Төмендеткіш және жоғарылатқыш трансформатор дегеніміз не?   
  
№ 976(Р)   
Трансформатор кернеуді 220 – дан 660 В-қа дейін арттырады, оның бірінші реттік орамасы 840 орамнан тұрады. Трансформация коэффициенті қандай? Екінші реттік орамада қанша орам бар? Қай орамдағы өткізгіштің қимасы артық?   
№ 979(Р)   
Трансформатор төмендеуі 120 В болғанда 20 А ток береді. Алғашқы кернеуі 22000 В-қа тең. Онда бірінші жүктеменің ПӘК 90 % болса, трансформатордың бастапқы ток күші мен кіріс-шығыс қуаты неге тең?   
**Сабақтың қорытындысы**/Подведение итогов занятия

**Рефлексия**

**Бағалау**/Оценка

**Үй тапсырмасы**/ Домашнее задание:1. § 2.10. Трансформатор тақырыбын оқып келу.   
2. Оқулықтан №2.10.1 есепті шығару   
3. П.Н.Яблочков пен И.Ф.Усагин туралы реферат жазу.   
4. Тақырыптың бақылау сұрақтарына жауап беру.

***VI. Бағалау***

**Оқытушының қолы**/Подпись преподавателя:Байсбаева Ж.Б\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**12-сабақ**

**Трансформаторлар**

Көптеген жағдайда бiр ток көзiнен әртүрлi кернеуге арналған құралдарды қоректендiру қажет болады. Мысалы, теледидарды 220 В-тық ток көзiне қосқан кезде оның iшiндегi қыздыру шамдарына 6,3 В, транзисторларға 1-2 В, ал электронды-сәулелендiру түтiкшесiне 15000 В кернеу беру қажет. Кернеудi осылай қажетiмiзше көтерiп, немесе төмендету үшiн трансформаторлар деп аталатын құралдар пайдаланылады.

Қуаттың тұрақты дерлік мәнінде айнымалы ток кернеуінің ток күшімен қатар өзгеруін айнымалы токтың трансформациясы дейді.

Айнымалы токтың трансформациясын жүзеге асыратын құрал трансформатор деп аталады. Ол электромагниттік индукция құбылысына негізделген.

Трансформаторды алғаш рет 1878 жылы орыс ғалымы **П.Н.Яблочков** ойлап тапқан, кейін оны 1882 жылы И.Ф. Усагинжетілдірді. Қарапайым трансформатор ферромагниттi өзекшеге кигiзiлген өткiзгiштердiң екi жақты орамдарынан тұрады

Бiрiншi реттi орам қоректендiрушi кернеу көзiне, ал екiншi реттi орам тұтынушыларға қосылған. Олардың сәйкес орамдарының саны n1 және n2-ге тең.

Трансформатордың жұмыс iстеу принципi электромагниттiк индукция құбылысына негiзделген. Бiрiншi реттi орамдар арқылы айнымалы ток өткен кезде ферромагниттiк өзекшеде айнымалы магнит ағыны пайда болады. Бұл магнит ағыны өз кезегiнде екiншi реттi орамдарды да тесiп өтетiн болғандықтан осы орамдарда индукциялық ЭҚК-iн туғызады. Егер екiншi реттi орамдар тұтынушыларға қосылған болса, онда бұл тiзбектен де айнымалы ток өтедi. Ал бұл айнымалы ток өзекшеде қайтадан өзiнiң айнымалы магнит ағынын туғызады. Екiншi орамдардың туғызған магнит ағыны өзекшедегi толық магнит ағынын кемiтедi, бұл өз кезегiнде бiрiншi реттi орамдардағы өздiк индукция ЭҚК-iнiң кемуiне алып келедi. Өздiк индукция ЭҚК-iнiң кемуiнен бiрiншi реттi тiзбекте ток арта бастайды да, қоректендiрушi кернеудiң мәнi өздiк индукция ЭҚК-iне теңескенде жүйеде тепе-теңдiк орнайды.

Орамдар санының бiр-бiрiне қатынасын***трансформациялау коэффициентi*** деп атайды. К>1 болғанда трансформаторлар төмендеткiш, ал K<1 болса жоғарылатқыш трансформаторлар болып табылады. Бiрiншi және екiншi орамдардағы ток күшi, кернеу мен орам сандарының арасында мынадай байланыс бар

Энергияның сақталу заңына сәйкес

**Р2=P1-Pор-Pөз**

мұндағы Р2=I2U2cosφ2 – екiншi тiзбектен тұтынушылар пайдаланатын қуат, Р1 =I1U1cosφ1 – бiрiншi тiзбекке қоректену көзiнен берiлетiн қуат, ал Рор=I12r1+I22r2 – актив кедергiлерi r1 және r2 – ге тең орамдардағы қуат шығыны да, Рөз– ферромагниттiк өзекшенiң магниттелуiмен байланысты қуат шығыны.

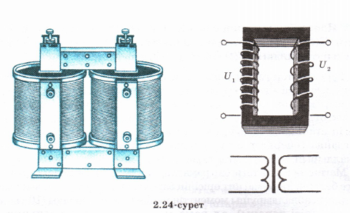
Трансформатордың пайдалы әсер коэффициентi (ПӘК)

Бүгiнгi күннiң технологиялары ПӘК-i 97-98% болатын трансформаторлар жасауға мүмкiндiк бередi.Трансформаторлардың электр энергиясын тасымалдаудағы ролi ерекше. Электр энергиясын қашық аралықтарға тасымалдау күрделi ғылыми-техникалық мәселе болып табылады. Бұл жердегi негiзгi мәселе энергия шығынымен байланысты. Өткiзгiштердiң қызуынан болатын энергия шығыны Джоуль-Ленц заңына сәйкес тiзбектегi ток күшiнiң квадратына пропорционал, яғни Q=I2Rt. Олай болса, тасымалдау кезiндегi бос шығынды азайту үшiн тасымалданатын қуатты кемiтпестен, ток күшiн мүмкiндiгiнше азайту қажет. Оның бiрден-бiр жолы кернеудiң шамасын аса жоғары, жүздеген мың вольтқа көтеру. Жоғарғы вольтты электр тасымалдау жүйелерiнiң болуы осымен байланысты. Электр энергиясын өндiретiн жерде кернеудi трансформаторлардың көмегiмен 400-500 мың вольтқа дейiн жоғарылатады да, тасымалдап жеткiзген соң энергияны тұтынатын жерде керiсiнше өндiрiстiк 220 вольтқа дейiн кемiтедi.

**Трансформатор** ([лат.](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%82%D1%8B%D0%BD_%D1%82%D1%96%D0%BB%D1%96) *transformo* – түрлендіремін) – кернеулі айнымалы токты жиілігін өзгертпей басқа кернеулі айнымалы токқа түрлендіретін статикалық электрмагниттік құрылғы. Трансформатордың жұмыс істеу принципі электро-магниттік индукция құбылысына және параметрлік эффектіге негізделген. Негізгі элементтері магнитөткізгіш және онда орналасқан бірінші реттік орамалар (БРО) мен бір немесе бірнеше екінші реттік орамалардан (ЕРО) тұрады. Трансформатордың барлық орамалары бір-бірімен индуктивті түрде, ортақ [магнит](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82) өрісімен байланысқан. Бірқатар Трансформаторларда екінші реттік орама қызметін бірінші реттік ораманың бір бөлігі атқарады,[[1]](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80#cite_note-1) мұндай Трансформаторларды [автотрансформаторлар](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80) деп атайды. Бірінші реттік орамаларның шықпаларын (Трансформатордың кірісі) айнымалы кернеу көзіне, ал Екінші реттік орамаларның шықпаларын жүктемеге қосады. Бірінші реттік орамалардағы [айнымалы ток](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B9%D0%BD%D1%8B%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8B_%D1%82%D0%BE%D0%BA) магнитөткізгіште айнымалы магнит ағынын, ал Екінші реттік орамалардағы өзара [индукция](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F) [электр қозғаушы күш](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80_%D2%9B%D0%BE%D0%B7%D2%93%D0%B0%D1%83%D1%88%D1%8B_%D0%BA%D2%AF%D1%88) (ЭҚК) тудырады. Бірінші және екінші реттік орамалардағы кернеулердің қатынасы олардағы орамдар санының қатынасына тең болады. Түрлендіретін ток түріне қарай 1 фазалы және 3 [фазалы](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B7%D0%B0) Трансформаторлар болады. Атқаратын қызметіне қарай олар күштік немесе қоректендіру Трансформаторлары (электр [энергиясын](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F) таратуға арналған), жоғары кернеулі сынақ Трансформаторлары, ток немесе кернеу импульстерін түрлендіру үшін қолданылатын импульстік Трансформаторлар, үлкен токтар мен кернеулерді өлшеуге арналған өлшеуіштік Трансформаторлары, жоғары жиілікті кернеулерді түрлендіруге арналған радиожиілікті Трансформаторлар және радиоэлектрондық құрылғылардың қоректендіруші блоктарында қолданылатын радиотрансформаторларға, т.б. бөлінеді.*Импульстік Трансформаторлар* мен *қоректендіру Трансформаторлары* бірнеше Гц-тен 2 МГц-ке дейінгі жиілікте, радиожиілікті Трансформаторлар 500 МГц-ке дейінгі жиілікте жұмыс істейді. Трансформаторлардың магнитөткізгіштігі магниттік өтімділігі жоғары материалдардан (мысалы, электртех. [болат](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D1%82) таспаларынан, магнитодиэлектриктер мен фериттерден) жасалады. Электрмен жабдықтау жүйелерінде, негізінен майлы Трансформаторлар қолданылады. Күштік Трансформаторлар Қазақстанда Кентау трансформатор зауытында шығарылған. Қазіргі кезде [электр](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80)-механикалық жабдықтар осы зауыттың негізінде құрылған *Трансформатор* ААҚ-да шығарылады.[[2]](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80#cite_note-2)

**Трансформатор** — [айнымалы токтың](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B9%D0%BD%D1%8B%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8B_%D1%82%D0%BE%D0%BA) кернеуін жоғарылатуға немесе төмендетуге арналған электр приборы. Үй жағдайында, трансформаторды пайдаланып, [электр приборын](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B1%D0%BE%D1%80%D1%8B&action=edit&redlink=1) кернеуі 127 В желілен кернеуі 220 В желіге және керісінше қосуға болады. Егер трансформатор [жоғары кернеулі желіге](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%BE%D2%93%D0%B0%D1%80%D1%8B_%D0%BA%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%83_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%81%D1%8B) ауыстырылып қосылса, онда оны кернеуі 220 В [желіге](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B5%D0%BB%D1%96) қосуға болмайды. Өйткені одан алынатын жоғары кернеу (380 В-тан астам) транформаторлық және ол арқылы қосылған электр приборларының бұзылуына әкеліп соқтыруы мүмкін. Трансформатор таңдаған кезде оның қуаты электр приборларын бір мезгілде қоректендіруге арналған құрал-жабдықтардың жалпы [қуатынан](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D2%9A%D1%83%D0%B0%D1%82) кем болмауын есте сақтаған жөн.[[3]](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80#cite_note-3)

Әр түрлі құралдар мен қондырғылар тұтынатын кернеу өте кең диапазонда өзгереді. Тіпті бір электр қондырғысы әр түрлі кернеу пайдалануы мүмкін. Қуаттың тұрақты дерлік мәнінде айнымалы ток кернеуінің ток күшімен қатар өзгеруін айнымалы токтың трансформациясы дейді. Айнымалы токтың трансформациясын жүзеге асыратын құрал трансформатор деп аталады. Ол электромагниттік индукция құбылысының негізінде жұмыс істейді. Бұл құралды орыс ғалымы П . Н . Яблочков (1878 ж.) ойлап тапқан, кейін оны (1882 ж.) И . Ф . Усагин жетілдірді.

[](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D1%80%D0%B5%D1%82:2.24.PNG)

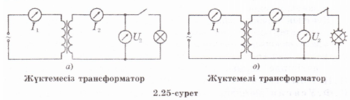
Қазіргі трансформаторлар, Фуко тогын 24-сурет азайту үшін оқшауланған пластиналардан құралған тұйық өзекшеден тұрады. Өзекше пластиналары трансформаторлық болаттан жасалады, ол өте аз шығынмен оңай қайта магниттеледі. Өзекшеге екі катушка кигізіледі (2.24-сурет). Бір катушка айнымалы ток тізбегіне қосылады, оны біріний реттік орама (катушка) дейді. Екінші катушкаға тұтынушы, яғни электр қондырғыларын қосады. Оны екінші реттік орама (катушка) деп атайды. Катушкалардың [активті кедергілері](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2_%D0%BA%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96) аз. [Генератор](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80) бірінші реттік катушкаға {\displaystyle U\_{1}} айнымалы кернеу береді. Оның бойынан жүретін айнымалы ток трансформатордың өзекшесінде айнымалы магнит ағынын тудырады. Олай болса, бірінші реттік катушканың әр орамында өздік индукция ЭҚК-і, ал екінші реттік катушканың әр орамында дол сондай индукциялық ЭҚК-і пайда болады.  
Егер бірінші реттік катушканың орам саны {\displaystyle n\_{1}}, ал екінші реттік катушкада {\displaystyle n\_{2}} болса, {\displaystyle \mathrm {E} \_{1}=en\_{1}}, {\displaystyle \mathrm {E} \_{1}=en\_{2}}, мұндағы {\displaystyle e} — бір орамдағы индукциялық ЭҚК. Осы екі өрнектен

{\displaystyle {\frac {\mathrm {E} \_{1}}{\mathrm {E} \_{2}}}={\frac {n\_{1}}{n\_{2}}}}(2.21)

шығады. Активті кедергі аз болғандықтан, бірінші реттік катушка үшін

{\displaystyle U\_{1}=|\mathrm {E} \_{1}|=n\_{1}e}

аламыз.

[](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D1%80%D0%B5%D1%82:2.25.PNG)

Жүктемесіз трансформатор[[өңдеу](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80&action=edit&section=1)]

Екінші реттік катушкаға жүктеме қосылмасын (2.25, а-сурет), яғни трансформатор зая жүрісте болсын. Онда екінші реттік орамада ток жүрмейді, сондықтан жуықтап алғанда оның қысқыштарындағы кернеу {\displaystyle U\_{2}=|\mathrm {E} |}. Жүктеме жоқ кезде екінші реттік тізбекте энергия шығыны жоқ. Ал бірінші реттік тізбекте жалғаушы сымдар мен өзекшенің джоульдік жылу бөліну есебінен қызуына және өзекшенің қайта магниттелуіне кететін өте аз энергия шығыны бар, мұны ескермесе де болады. Сонымен, трансформатордың зая жүрісі үшін (2.21)-ді ескере отырып,

{\displaystyle {\frac {U\_{1}}{U\_{2}}}={\frac {\mathrm {E} \_{1}}{\mathrm {E} \_{2}}}={\frac {n\_{2}}{n\_{1}}}=k}

аламыз, мұндағы {\displaystyle k} — трансформация коэффициенті, яғни екінші және бірінші реттік катушкалардың орам сандарының қатынасына тең шама. Трансформатордың зая жүрісінде {\displaystyle k={\frac {U\_{1}}{U\_{2}}}}. Егер {\displaystyle k>1} болса, {\displaystyle U\_{1}>U\_{2}} трансформатор төмендеткіш, ал {\displaystyle k<1} болса, {\displaystyle U\_{1}<U\_{2}}, бұл трансформатор жоғарылатқыш деп аталады. Жоғарылатқыш трансформатордың бірінші реттік катушкасының орам саны екінші реттік катушканың орам санынан аз, ал төмендеткіш трансформаторда керісінше.

Жүктемелі трансформатор

Екінші реттік тізбекке қандай да бір жүктеме қосайық (2.25, ә-сурет). Онда бұл тізбекте жиілігі бірінші реттік тізбектегі ток жиілігіне тең {\displaystyle i\_{2}} айнымалы ток туады. Сондықтан екінші катушкада өздік индукция ЭҚК-і пайда болады, оның үштарындағы кернеу аздап төмендейді. Ленц ережесі бойынша өздік индукция ЭҚК-і магнит ағынын азайтады. Бұл магнит ағыны екі катушканы бірдей тесіп өтетін болғандықтан, оның азаюы бірінші реттік катушкадағы өздік индукция ЭҚК-і {\displaystyle |Epsilon\_{1}}-дің кемуіне әкеп соғады. Ал, онда бірінші тізбекте {\displaystyle U\_{1}} кернеудің мәні тұрақты болса да ток күші артады.  
Өз ретінде бірінші реттік тізбектегі ток күшінің өсуі магнит ағынының артуын тудырады, онда екінші реттік тізбектегі индукциялың ЭҚК-і мен ток күші артады. Бұдан әрі осы сипатталған процестер берілген жүктеме үшін белгілі бір магнит ағыны, екінші реттік тізбектегі индукциялық ЭҚК-і жәнө бірінші реттік тізбектегі {\displaystyle I\_{1}} ток күші түракталғанша жүре береді.  
Енді трансформатор генератордан өзінің зая жүрісіне қарағанда екінші реттік тізбек тұтынатын қуатқа тең қуатты көбірек алады. Егер аздаған энергия шығынын ескермесек, энергияның сакталу заңы бойынша, генератордың энергиясы бірінші реттік тізбектен екінші реттік тізбекке магнит өрісі арқылы беріледі. Сондықтан шығынды ескермей, былай жазуға болады: {\displaystyle I\_{1}U\_{1}=I\_{2}U\_{2}}, бұдан

{\displaystyle {\frac {U\_{2}}{U\_{1}}}={\frac {I\_{1}}{I\_{2}}}=k.}Кернеуді неше ece арттырса, ток күші сонша есе кемиді. Қазіргі трансформаторлардың пайдалы әрекет коэффициенті {\displaystyle \eta ={\frac {U\_{2}I\_{2}}{U\_{1}I\_{1}}}} өте жоғары, ол 99%-ға дейін жетеді, яғни шығын бар болғаны 1—2%

**Сабақтың технологиялық картасы**

**Технологическая карта занятия**

**Пән**/Дисциплина**: Электротехника және электроника**

**Мерзімі**/Дата \_\_\_**Топ**/Группа:

**Сабақтың №**/ Урок № \_\_\_\_\_

**Тақырыбы**/Тема занятия: **Бір фазалы трансформаторлар**

**Сабақтың мақсаты/Цель занятия:**

**білімдік/образовательная:**

Оқушыларға тұрақты тоқтың электр тізбегін түсіндіру барысында тоқтың қалай пайда болатынын және оның бөлшектерін құрайтын электр зарядтарының мағынасын түсіндіру.

**тәрбиелік**/воспитательная:сабақ барысында оқушылардың алған білімдерін өмірде қолдануға үйрету сонымен қатар білімге деген алғырлыққа зерделілікке үйрету.

**дамытушылық** /развивающая**:** Жаңа физикалық құралмен таныстыра отырып, оқушылардың ойлау және есте сақтау қабілеттерін дамыту, ізденушілікке баулу.

**Сабақтың типі**/Тип занятия:**аралас сабақ**

**Сабақтың қамтамасыздандырылуы**/Обеспечение занятия: таратпа жұмыстар, проэктор, экран, слайдтар, электрондық оқулық.

**а) оқу-көрнекілік құралдар/**наглядно-учебные материалы: интерактивті тақтадан тапсырмалар , презентация

**б) үлестірмелі материалдар**/раздаточный материал: өзіндік жұмыстар

**в) ТОҚ** /ТСО: компьютер, интерактивті тақта

**Пәнаралық байланыс**/Межпредметная связь: физика,тарих

**Өз бетінше жұмыс**/Самостоятельная работа на занятии:

**Сабақтың өту барысы**/Ход занятия

**Ұйымдасытру кезеңі**/Организационный момент

1)Сәлемдесу

2) Оқушыларды түгендеу

**Оқушылардың біліктілігі мен дағдысын тексеру**

**Проверка домашнего задание**

**үй тапсырмасын тексеру** (Қызықты сұрақтар)

1. Трансформатор не үшін қажет?   
2. Трансформатор құрылысы?   
3. Трансформатордың шартты белгісі?   
4. Трансформация коэффициентінің формуласы?   
5. Төмендеткіш және жоғарылатқыш трансформатор дегеніміз не?

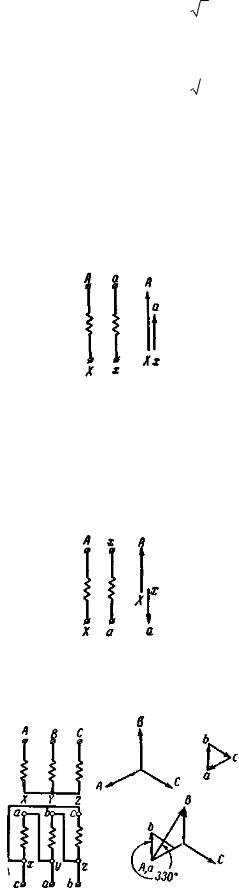
**Жаңа тақырыптың мазмұны мен жүйесі**

**Содержание и последовательность изложения новой темы(Конспект)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Трансформатордың *Uсыз.1*жəне*Uсыз.2* | сызықтық | кернеулерінің | қатынасы | орама |

орамдарының санына ғана емес олардың қосылу тəсілдеріне де байланысты болады.

23



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Y/Y кезінде | Uсыз.1 | = | *w* |
| 1 |
|  | *w*2 |
|  | Uсыз.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Y/∆ кезінде | Uсыз.1 | = |  | 3*w* | |
|  | 1 | | |
|  | Uсыз.2 | *w*2 | | |
|  |  |  |
|  | ∆/Y кезінде | Uсыз.1 | = | *w* | | |
|  | 1 | | |
|  | Uсыз.2 |  |  |  |
|  |  | 3*w*2 | |
|  |  |  |  |
|  | Жалғану топтары | | |  |  |  |

Фаза бойынша ығысуға байланысты сызықтық бірінші жəне екінші ретті э.қ.к-ңарасында бірдей қыспақтарда трансформаторларды жалғану топтарына бөледі.

Жалғану топтарын белгілеу үшін 1-ден12-гедейін бүтін сандар таңдалады. Бұл жерде бір саны300-қасəйкес келеді деп шартты түрде қабылданған. Жоғарғы кернеу орамаларыныңэ.қ.к.-ңвекторымен жалғану топтарын анықтау кезінде минуттық тілді, ал төменгі кернеу орамаларыныңэ.қ.к.-ңвекторымен сағаттық тілді салыстыру керек. Бұрыштың саналуы минуттық тілден сағаттық тілге қарай олардың айналу бағыты бойынша жүргізіледі.

Орамалары 3.7-суреттекөрсетілген бір фазалы трансформаторды қарастырайық.

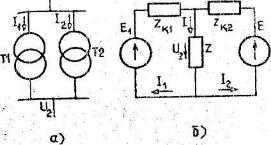
3.7-суретБір фазалы трансформатор1/1-12.

Егер олар ораудың бірдей бағыты кезінде орындалса (мысалы, сағат тілі бойынша, егер *А*дан*X-*кежəне*a*-дан*х*-кеқарай қараса), онда оларға келтірілген э.қ.к.бір жаққа бағытталған векторлар болып көрсетіледі.(3.7-сурет).Мұндай трансформатор 12 санымен белгіленетін жалғану тобына жатады. Оның шартты белгіленуі1/1-12.

Егер сол трансформаторда төменгі кернеу орамасы болса жəне онда алдыңғы жағдаймен салыстырғанда қыспақтардың белгіленуі көрсетілсе, онда э.қ.к.-ңарасындағы жылжу1800-қатең болады.(3.8-сурет)3.8-сурет.Бір фазалы трансформатор1/1-6.Мұндай трансформатор 6 санымен белгіленетін жалғану тобына жатады.

Орамаларының жалғануы Y/∆ үш фазалы трансформаторды қарастырайық (3.9-сурет)3.9-сурет.Үш фазалы трансформаторY/∆-11.

24



Осы суретте келтірілген э.қ.к.-ңвекторлық диаграммалар сызықтықэ.қ.к.-ңарасындағы ығысу3300-қатең екенін көрсетеді. Яғни, трансформатор 11 топқа жатады. ОлY/*∆*-11деп белгіленеді.

Орамаларды Y/∆ (немесе ∆/Y) қосу кезінде барлық тақ топтарды 1, 3, 5, 7, 9, 11 аламыз. Жалғану топтарының тек екеуі ғана12 жəне 11 топтар стандартталған. Барлық

шығарылатын бір фазалы трансформаторлар жəне орамалары Y/Y етіп жалғанған үш фазалы трансформаторлар 12 топқа жатады, ал орамалары Y/∆ етіп жалғанған үш фазалы трансформаторлар 11 топқа жатады

Трансформаторларды параллель жұмыс істеуі Əдетте электрмен жабдықтау сенімді болу үшін трансформатор лаустанцияларында екі

немесе одан да көп трансформаторлар қояды. Екі не одан да көп трансформаторлар бір трансформатордың қуаты электр қабылдағыштарың қуатынан аз болған жағдайда да қойылады.

Бұл трансформатордың кірмелік орамалары бір кернеулі желіге жалғанады , даал шықпалық орамаларына номинал кернеулері бірдей электр қабылдағыштар қосылады. Ендеше номинал кернеулері бірдей электр қабылдағыштарды жабдықтайтын жəне бір желіге жалғанатын лаустанциялық трансформаторлар өзара параллель жалғанған3.10-сурет.Трансформаторларды параллель қосу (а) жəне олардың шықпалдық орамаларының орынбасарлық схемасы (б).

Осы айтылғандардан жəне3.10, а-суреттенкөрініп тұрғандай, трансформаторларды жүмысқа параллель қосу үшін олардың кірмелік жəне шықпалық орамаларының номинал кернеулері өзара тең болуы керек. Бұл шарт егер трансформаторлардың трансформация коэффициенттері езара тең болса ғана, орындалады. 3.10,б-суреттепараллель жалғанған екі трансформатордың шыкпалық орамалары тізбегінің орынбасарлык схемасы келтірілген. Егер шықпалық орамалардыңЭҚК-теріөзара тең болмаса, ягни*Е1—Е2*шарты орындалмаса, онда тіпті бос жүріс əлпінде де шықпалық орамалармен ток жүреді. Бұл ток орамаларды қыздырып қосымша шығын тудырады. Ал*Е1 =Ег*шарты орындалуы үшін трансформаторлардың жалғану группалары бірдей болуы керек, яғни шықпалық орамалардыңЭҚК-терініңсан мəндері ғана емес фазалары да өзара тең болуы керек.

Орынбасарлық схема бойынша трансформаторлардың шықпалық орамаларының тогы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *I*1 | = | *E*-*U* | |  |  | *I*2 | = | *E*1 -*U* | 2 | . |
| 1 |  | 2 | **,** |  |  |
|  | *Z*2*k* |  |
| *Z k* | 1 |  |  |
|  | 1 | |  |  |  |  | 2 |  |  |

Е1=Е2 шарты орындалады деп есептеп, бінінші теңдікті екінші теңдікке бөлсе

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *I* | 1 | = | *Zk* | 2 | немесе | *I* | 1 | = | *Zk* | 2 |
|  | *I*2 | | *Zk*1 | | *I*2 | | *Zk*1 | |
|  |  |  |  |

Егер қысқа тұйықталу кедергілерінің орнына олардың мəндерін (6.6) қойса, онда

25

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | *I*1 | = | | *uk*2 2% | | | × |  | *S*1*H* |  |  |  |  |  |
|  |  |  | *I*2 |  |  |  | *S*2*H* | |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | *uk*1% | | | | |  |  |  |  |
| Ал қысқа тұйықтау кернеулері өзара тең болса, яғни *Uk1=Uk2 , о*нда | | | | | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  | *I*1 | | = | *S*1*H* | |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | *I*2 *S*2*H* | | | | | |  |  |  |  |  |  |
| Бұдан | қысқа | тұйықтау | кернеулері | | | | | | | | тең | | болған | кезде | параллель | қ |
| трансформаторлардың жүгі олардың номинал қуаттарына пропорционал болады, ягни ортақ | | | | | | | | | | | | | | | |  |
| жүк олардың номинал қуаттарына қарай бөлінеді(қуаты үлкен трансформатордың жүгі де | | | | | | | | | | | | | | | |  |
| үлкен, ал қуаты аз трансформатордың жүгі де аз) деген қорытынды туады. | | | | | | | | | | | | | |  |  |  |
| Сонымен, трансформаторларды жұмысқа параллель қосу үшін | | | | | | | | | | | | | | үш шартты орындау | |  |
| керек: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1)трансформация коэффициенттері тең болуы керек, яғни k1=k2;

2)жалғану группалары бірдей болуы керек;

3)қысқа тұйықтау кернеулері өзара тең болуы керек, яғни uқ1=uқ2.

**Жаңа материалды бекіту, біліктілік пен дағдыны қалыптастыру.**

**Закрепление нового материала, формирование умений и навыков**

1. Трансформатордың жұмыс режимдері қандай?

2. Трансформатордың жалғану тобын қалай түсінесің, жазылуы?

3. Трансформаторлардың ПӘК қалай анықтайды?

4. Трансформатордың жалғану сұлбаларын сызып көрсетіңіз?

5. Трансформатордың жалғануының векторлық диаграммасы?

6. Кернеу өлшейтін трансформаторлар ұғымы.

7. Ток өлшейтін трансформаторлар ұғымы.

8. Бір фазалы трансформаторлар ұғымы

**Сабақтың қорытындысы**/Подведение итогов занятия

**Рефлексия**

**Бағалау**/Оценка

**Үй тапсырмасы**/ Домашнее задание:**Бір фазалы трансформаторлар**

***VI. Бағалау***

**Оқытушының қолы**/Подпись преподавателя Байсбаева Ж.Б.\_\_\_\_\_

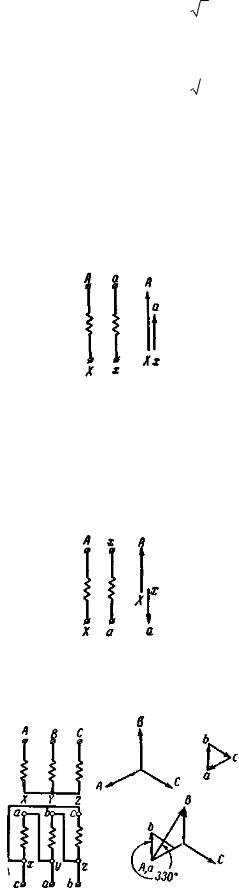
**13-сабақ**

**Бір фазалы трансформаторлар**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Трансформатордың *Uсыз.1*жəне*Uсыз.2* | сызықтық | кернеулерінің | қатынасы | орама |

орамдарының санына ғана емес олардың қосылу тəсілдеріне де байланысты болады.

23



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Y/Y кезінде | Uсыз.1 | = | *w* |
| 1 |
|  | *w*2 |
|  | Uсыз.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Y/∆ кезінде | Uсыз.1 | = |  | 3*w* | |
|  | 1 | | |
|  | Uсыз.2 | *w*2 | | |
|  |  |  |
|  | ∆/Y кезінде | Uсыз.1 | = | *w* | | |
|  | 1 | | |
|  | Uсыз.2 |  |  |  |
|  |  | 3*w*2 | |
|  |  |  |  |
|  | Жалғану топтары | | |  |  |  |

Фаза бойынша ығысуға байланысты сызықтық бірінші жəне екінші ретті э.қ.к-ңарасында бірдей қыспақтарда трансформаторларды жалғану топтарына бөледі.

Жалғану топтарын белгілеу үшін 1-ден12-гедейін бүтін сандар таңдалады. Бұл жерде бір саны300-қасəйкес келеді деп шартты түрде қабылданған. Жоғарғы кернеу орамаларыныңэ.қ.к.-ңвекторымен жалғану топтарын анықтау кезінде минуттық тілді, ал төменгі кернеу орамаларыныңэ.қ.к.-ңвекторымен сағаттық тілді салыстыру керек. Бұрыштың саналуы минуттық тілден сағаттық тілге қарай олардың айналу бағыты бойынша жүргізіледі.

Орамалары 3.7-суреттекөрсетілген бір фазалы трансформаторды қарастырайық.

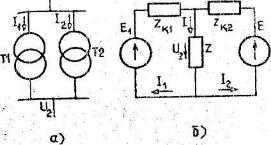
3.7-суретБір фазалы трансформатор1/1-12.

Егер олар ораудың бірдей бағыты кезінде орындалса (мысалы, сағат тілі бойынша, егер *А*дан*X-*кежəне*a*-дан*х*-кеқарай қараса), онда оларға келтірілген э.қ.к.бір жаққа бағытталған векторлар болып көрсетіледі.(3.7-сурет).Мұндай трансформатор 12 санымен белгіленетін жалғану тобына жатады. Оның шартты белгіленуі1/1-12.

Егер сол трансформаторда төменгі кернеу орамасы болса жəне онда алдыңғы жағдаймен салыстырғанда қыспақтардың белгіленуі көрсетілсе, онда э.қ.к.-ңарасындағы жылжу1800-қатең болады.(3.8-сурет)3.8-сурет.Бір фазалы трансформатор1/1-6.Мұндай трансформатор 6 санымен белгіленетін жалғану тобына жатады.

Орамаларының жалғануы Y/∆ үш фазалы трансформаторды қарастырайық (3.9-сурет)3.9-сурет.Үш фазалы трансформаторY/∆-11.

24



Осы суретте келтірілген э.қ.к.-ңвекторлық диаграммалар сызықтықэ.қ.к.-ңарасындағы ығысу3300-қатең екенін көрсетеді. Яғни, трансформатор 11 топқа жатады. ОлY/*∆*-11деп белгіленеді.

Орамаларды Y/∆ (немесе ∆/Y) қосу кезінде барлық тақ топтарды 1, 3, 5, 7, 9, 11 аламыз. Жалғану топтарының тек екеуі ғана12 жəне 11 топтар стандартталған. Барлық

шығарылатын бір фазалы трансформаторлар жəне орамалары Y/Y етіп жалғанған үш фазалы трансформаторлар 12 топқа жатады, ал орамалары Y/∆ етіп жалғанған үш фазалы трансформаторлар 11 топқа жатады

Трансформаторларды параллель жұмыс істеуі Əдетте электрмен жабдықтау сенімді болу үшін трансформатор лаустанцияларында екі

немесе одан да көп трансформаторлар қояды. Екі не одан да көп трансформаторлар бір трансформатордың қуаты электр қабылдағыштарың қуатынан аз болған жағдайда да қойылады.

Бұл трансформатордың кірмелік орамалары бір кернеулі желіге жалғанады , даал шықпалық орамаларына номинал кернеулері бірдей электр қабылдағыштар қосылады. Ендеше номинал кернеулері бірдей электр қабылдағыштарды жабдықтайтын жəне бір желіге жалғанатын лаустанциялық трансформаторлар өзара параллель жалғанған3.10-сурет.Трансформаторларды параллель қосу (а) жəне олардың шықпалдық орамаларының орынбасарлық схемасы (б).

Осы айтылғандардан жəне3.10, а-суреттенкөрініп тұрғандай, трансформаторларды жүмысқа параллель қосу үшін олардың кірмелік жəне шықпалық орамаларының номинал кернеулері өзара тең болуы керек. Бұл шарт егер трансформаторлардың трансформация коэффициенттері езара тең болса ғана, орындалады. 3.10,б-суреттепараллель жалғанған екі трансформатордың шыкпалық орамалары тізбегінің орынбасарлык схемасы келтірілген. Егер шықпалық орамалардыңЭҚК-теріөзара тең болмаса, ягни*Е1—Е2*шарты орындалмаса, онда тіпті бос жүріс əлпінде де шықпалық орамалармен ток жүреді. Бұл ток орамаларды қыздырып қосымша шығын тудырады. Ал*Е1 =Ег*шарты орындалуы үшін трансформаторлардың жалғану группалары бірдей болуы керек, яғни шықпалық орамалардыңЭҚК-терініңсан мəндері ғана емес фазалары да өзара тең болуы керек.

Орынбасарлық схема бойынша трансформаторлардың шықпалық орамаларының тогы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *I*1 | = | *E*-*U* | |  |  | *I*2 | = | *E*1 -*U* | 2 | . |
| 1 |  | 2 | **,** |  |  |
|  | *Z*2*k* |  |
| *Z k* | 1 |  |  |
|  | 1 | |  |  |  |  | 2 |  |  |

Е1=Е2 шарты орындалады деп есептеп, бінінші теңдікті екінші теңдікке бөлсе

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *I* | 1 | = | *Zk* | 2 | немесе | *I* | 1 | = | *Zk* | 2 |
|  | *I*2 | | *Zk*1 | | *I*2 | | *Zk*1 | |
|  |  |  |  |

Егер қысқа тұйықталу кедергілерінің орнына олардың мəндерін (6.6) қойса, онда

25

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | *I*1 | = | | *uk*2 2% | | | × |  | *S*1*H* |  |  |  |  |  |
|  |  |  | *I*2 |  |  |  | *S*2*H* | |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | *uk*1% | | | | |  |  |  |  |
| Ал қысқа тұйықтау кернеулері өзара тең болса, яғни *Uk1=Uk2 , о*нда | | | | | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  | *I*1 | | = | *S*1*H* | |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | *I*2 *S*2*H* | | | | | |  |  |  |  |  |  |
| Бұдан | қысқа | тұйықтау | кернеулері | | | | | | | | тең | | болған | кезде | параллель | қ |
| трансформаторлардың жүгі олардың номинал қуаттарына пропорционал болады, ягни ортақ | | | | | | | | | | | | | | | |  |
| жүк олардың номинал қуаттарына қарай бөлінеді(қуаты үлкен трансформатордың жүгі де | | | | | | | | | | | | | | | |  |
| үлкен, ал қуаты аз трансформатордың жүгі де аз) деген қорытынды туады. | | | | | | | | | | | | | |  |  |  |
| Сонымен, трансформаторларды жұмысқа параллель қосу үшін | | | | | | | | | | | | | | үш шартты орындау | |  |
| керек: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1)трансформация коэффициенттері тең болуы керек, яғни k1=k2;

2)жалғану группалары бірдей болуы керек;

3)қысқа тұйықтау кернеулері өзара тең болуы керек, яғни uқ1=uқ2.

**Сабақтың технологиялық картасы**

**Технологическая карта занятия**

**Пән**/Дисциплина**: Электротехника және электроника**

**Мерзімі**/Дата \_\_\_**Топ**/Группа:

**Сабақтың №**/ Урок № \_\_\_\_\_

**Тақырыбы**/Тема занятия:**Бір фазалы трансформаторлар**

**Сабақтың мақсаты/Цель занятия:**

**білімдік/образовательная:**

Оқушыларға бір фазалы трансформаторлардың схемалары арқылы мағынасын түсіндіру.

**тәрбиелік**/воспитательная:сабақ барысында оқушылардың алған білімдерін өмірде қолдануға үйрету сонымен қатар білімге деген алғырлыққа зерделілікке үйрету.

**дамытушылық** /развивающая**:**  оқушылардың ойлау және есте сақтау қабілеттерін дамыту, ізденушілікке баулу. бір фазалы трансформаторлардың схемалары

**Сабақтың типі**/Тип занятия:**аралас сабақ**

**Сабақтың қамтамасыздандырылуы**/Обеспечение занятия: таратпа жұмыстар, проэктор, экран, слайдтар, электрондық оқулық.

**а) оқу-көрнекілік құралдар/**наглядно-учебные материалы: интерактивті тақтадан тапсырмалар , презентация

**б) үлестірмелі материалдар**/раздаточный материал: өзіндік жұмыстар

**в) ТОҚ** /ТСО: компьютер, интерактивті тақта

**Пәнаралық байланыс**/Межпредметная связь: физика,тарих

**Өз бетінше жұмыс**/Самостоятельная работа на занятии:

**Сабақтың өту барысы**/Ход занятия

**Ұйымдасытру кезеңі**/Организационный момент

1)Сәлемдесу

2) Оқушыларды түгендеу

**Оқушылардың біліктілігі мен дағдысын тексеру**

**Проверка домашнего задание**

**үй тапсырмасын тексеру** (Қызықты сұрақтар)

1. Трансформатор не үшін қажет?   
2. Трансформатор құрылысы?   
3. Трансформатордың шартты белгісі?   
4. Трансформация коэффициентінің формуласы?   
5. Төмендеткіш және жоғарылатқыш трансформатор дегеніміз не?

**Жаңа тақырыптың мазмұны мен жүйесі**

**Содержание и последовательность изложения новой темы(Конспект)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Трансформатордың *Uсыз.1*жəне*Uсыз.2* | сызықтық | кернеулерінің | қатынасы | орама |

орамдарының санына ғана емес олардың қосылу тəсілдеріне де байланысты болады.

23

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Y/Y кезінде | Uсыз.1 | = | *w* |
| 1 |
|  | *w*2 |
|  | Uсыз.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Y/∆ кезінде | Uсыз.1 | = |  | 3*w* | |
|  | 1 | | |
|  | Uсыз.2 | *w*2 | | |
|  |  |  |
|  | ∆/Y кезінде | Uсыз.1 | = | *w* | | |
|  | 1 | | |
|  | Uсыз.2 |  |  |  |
|  |  | 3*w*2 | |
|  |  |  |  |
|  | Жалғану топтары | | |  |  |  |

Фаза бойынша ығысуға байланысты сызықтық бірінші жəне екінші ретті э.қ.к-ңарасында бірдей қыспақтарда трансформаторларды жалғану топтарына бөледі.

Жалғану топтарын белгілеу үшін 1-ден12-гедейін бүтін сандар таңдалады. Бұл жерде бір саны300-қасəйкес келеді деп шартты түрде қабылданған. Жоғарғы кернеу орамаларыныңэ.қ.к.-ңвекторымен жалғану топтарын анықтау кезінде минуттық тілді, ал төменгі кернеу орамаларыныңэ.қ.к.-ңвекторымен сағаттық тілді салыстыру керек. Бұрыштың саналуы минуттық тілден сағаттық тілге қарай олардың айналу бағыты бойынша жүргізіледі.

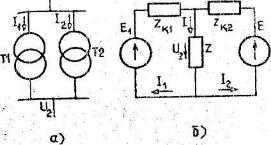
Орамалары 3.7-суреттекөрсетілген бір фазалы трансформаторды қарастырайық.3.7-суретБір фазалы трансформатор1/1-12.

Егер олар ораудың бірдей бағыты кезінде орындалса (мысалы, сағат тілі бойынша, егер *А*дан*X-*кежəне*a*-дан*х*-кеқарай қараса), онда оларға келтірілген э.қ.к.бір жаққа бағытталған векторлар болып көрсетіледі.(3.7-сурет).Мұндай трансформатор 12 санымен белгіленетін жалғану тобына жатады. Оның шартты белгіленуі1/1-12.

Егер сол трансформаторда төменгі кернеу орамасы болса жəне онда алдыңғы жағдаймен салыстырғанда қыспақтардың белгіленуі көрсетілсе, онда э.қ.к.-ңарасындағы жылжу1800-қатең болады.(3.8-сурет)3.8-сурет.Бір фазалы трансформатор1/1-6.Мұндай трансформатор 6 санымен белгіленетін жалғану тобына жатады.

Орамаларының жалғануы Y/∆ үш фазалы трансформаторды қарастырайық (3.9-сурет)3.9-сурет.Үш фазалы трансформаторY/∆-11.

24



.

**Жаңа материалды бекіту, біліктілік пен дағдыны қалыптастыру.**

**Закрепление нового материала, формирование умений и навыков**

1. Трансформатордың жұмыс режимдері қандай?

2. Трансформатордың жалғану тобын қалай түсінесің, жазылуы?

3. Трансформаторлардың ПӘК қалай анықтайды?

4. Трансформатордың жалғану сұлбаларын сызып көрсетіңіз?

5. Трансформатордың жалғануының векторлық диаграммасы?

6. Кернеу өлшейтін трансформаторлар ұғымы.

7. Ток өлшейтін трансформаторлар ұғымы.

8. Бір фазалы трансформаторлар ұғымы

**Сабақтың қорытындысы**/Подведение итогов занятия

**Рефлексия**

**Үй тапсырмасы**/ Домашнее задание:**Бір фазалы трансформаторлар**

***VI. Бағалау***

**Оқытушының қолы**/Подпись преподавателя Байсбаева Ж.Б.\_\_\_\_\_

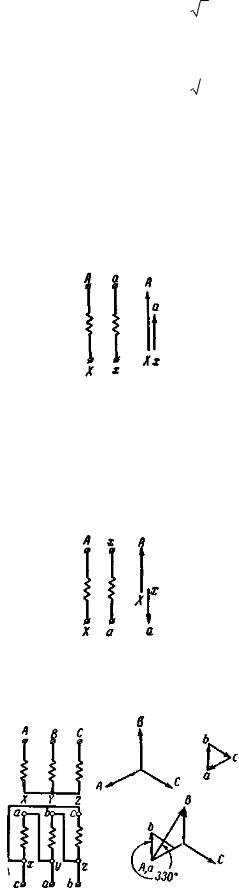
**Бағалау**/Оценка

**13-сабақ**

**Бір фазалы трансформаторлар**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Трансформатордың *Uсыз.1*жəне*Uсыз.2* | сызықтық | кернеулерінің | қатынасы | орама |

орамдарының санына ғана емес олардың қосылу тəсілдеріне де байланысты болады



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Y/Y кезінде | Uсыз.1 | = | *w* |
| 1 |
|  | *w*2 |
|  | Uсыз.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Y/∆ кезінде | Uсыз.1 | = |  | 3*w* | |
|  | 1 | | |
|  | Uсыз.2 | *w*2 | | |
|  |  |  |
|  | ∆/Y кезінде | Uсыз.1 | = | *w* | | |
|  | 1 | | |
|  | Uсыз.2 |  |  |  |
|  |  | 3*w*2 | |
|  |  |  |  |
|  | Жалғану топтары | | |  |  |  |

Фаза бойынша ығысуға байланысты сызықтық бірінші жəне екінші ретті э.қ.к-ңарасында бірдей қыспақтарда трансформаторларды жалғану топтарына бөледі.

Жалғану топтарын белгілеу үшін 1-ден12-гедейін бүтін сандар таңдалады. Бұл жерде бір саны300-қасəйкес келеді деп шартты түрде қабылданған. Жоғарғы кернеу орамаларыныңэ.қ.к.-ңвекторымен жалғану топтарын анықтау кезінде минуттық тілді, ал төменгі кернеу орамаларыныңэ.қ.к.-ңвекторымен сағаттық тілді салыстыру керек. Бұрыштың саналуы минуттық тілден сағаттық тілге қарай олардың айналу бағыты бойынша жүргізіледі.

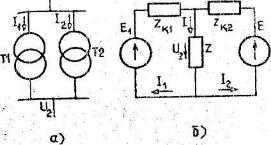
Орамалары 3.7-суреттекөрсетілген бір фазалы трансформаторды қарастырайық3.7-суретБір фазалы трансформатор1/1-12.

Егер олар ораудың бірдей бағыты кезінде орындалса (мысалы, сағат тілі бойынша, егер *А*дан*X-*кежəне*a*-дан*х*-кеқарай қараса), онда оларға келтірілген э.қ.к.бір жаққа бағытталған векторлар болып көрсетіледі.(3.7-сурет).Мұндай трансформатор 12 санымен белгіленетін жалғану тобына жатады. Оның шартты белгіленуі1/1-12.

Егер сол трансформаторда төменгі кернеу орамасы болса жəне онда алдыңғы жағдаймен салыстырғанда қыспақтардың белгіленуі көрсетілсе, онда э.қ.к.-ңарасындағы жылжу1800-қатең болады.(3.8-сурет)3.8-сурет.Бір фазалы трансформатор1/1-6.Мұндай трансформатор 6 санымен белгіленетін жалғану тобына жатады.

Орамаларының жалғануы Y/∆ үш фазалы трансформаторды қарастырайық (3.9-сурет)3.9-сурет.Үш фазалы трансформаторY/∆-11.

24



Осы суретте келтірілген э.қ.к.-ңвекторлық диаграммалар сызықтықэ.қ.к.-ңарасындағы ығысу3300-қатең екенін көрсетеді. Яғни, трансформатор 11 топқа жатады. ОлY/*∆*-11деп белгіленеді.

Орамаларды Y/∆ (немесе ∆/Y) қосу кезінде барлық тақ топтарды 1, 3, 5, 7, 9, 11 аламыз. Жалғану топтарының тек екеуі ғана12 жəне 11 топтар стандартталған. Барлық

шығарылатын бір фазалы трансформаторлар жəне орамалары Y/Y етіп жалғанған үш фазалы трансформаторлар 12 топқа жатады, ал орамалары Y/∆ етіп жалғанған үш фазалы трансформаторлар 11 топқа жатады

Трансформаторларды параллель жұмыс істеуі Əдетте электрмен жабдықтау сенімді болу үшін трансформатор лаустанцияларында екі

немесе одан да көп трансформаторлар қояды. Екі не одан да көп трансформаторлар бір трансформатордың қуаты электр қабылдағыштарың қуатынан аз болған жағдайда да қойылады.

Бұл трансформатордың кірмелік орамалары бір кернеулі желіге жалғанады , даал шықпалық орамаларына номинал кернеулері бірдей электр қабылдағыштар қосылады. Ендеше номинал кернеулері бірдей электр қабылдағыштарды жабдықтайтын жəне бір желіге жалғанатын лаустанциялық трансформаторлар өзара параллель жалғанған3.10-сурет.Трансформаторларды параллель қосу (а) жəне олардың шықпалдық орамаларының орынбасарлық схемасы (б).

Осы айтылғандардан жəне3.10, а-суреттенкөрініп тұрғандай, трансформаторларды жүмысқа параллель қосу үшін олардың кірмелік жəне шықпалық орамаларының номинал кернеулері өзара тең болуы керек. Бұл шарт егер трансформаторлардың трансформация коэффициенттері езара тең болса ғана, орындалады. 3.10,б-суреттепараллель жалғанған екі трансформатордың шыкпалық орамалары тізбегінің орынбасарлык схемасы келтірілген. Егер шықпалық орамалардыңЭҚК-теріөзара тең болмаса, ягни*Е1—Е2*шарты орындалмаса, онда тіпті бос жүріс əлпінде де шықпалық орамалармен ток жүреді. Бұл ток орамаларды қыздырып қосымша шығын тудырады. Ал*Е1 =Ег*шарты орындалуы үшін трансформаторлардың жалғану группалары бірдей болуы керек, яғни шықпалық орамалардыңЭҚК-терініңсан мəндері ғана емес фазалары да өзара тең болуы керек.

Орынбасарлық схема бойынша трансформаторлардың шықпалық орамаларының тогы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *I*1 | = | *E*-*U* | |  |  | *I*2 | = | *E*1 -*U* | 2 | . |
| 1 |  | 2 | **,** |  |  |
|  | *Z*2*k* |  |
| *Z k* | 1 |  |  |
|  | 1 | |  |  |  |  | 2 |  |  |

Е1=Е2 шарты орындалады деп есептеп, бінінші теңдікті екінші теңдікке бөлсе

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *I* | 1 | = | *Zk* | 2 | немесе | *I* | 1 | = | *Zk* | 2 |
|  | *I*2 | | *Zk*1 | | *I*2 | | *Zk*1 | |
|  |  |  |  |

Егер қысқа тұйықталу кедергілерінің орнына олардың мəндерін (6.6) қойса, онда

25

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | *I*1 | = | | *uk*2 2% | | | × |  | *S*1*H* |  |  |  |  |  |
|  |  |  | *I*2 |  |  |  | *S*2*H* | |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | *uk*1% | | | | |  |  |  |  |
| Ал қысқа тұйықтау кернеулері өзара тең болса, яғни *Uk1=Uk2 , о*нда | | | | | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  | *I*1 | | = | *S*1*H* | |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | *I*2 *S*2*H* | | | | | |  |  |  |  |  |  |
| Бұдан | қысқа | тұйықтау | кернеулері | | | | | | | | тең | | болған | кезде | параллель | қ |
| трансформаторлардың жүгі олардың номинал қуаттарына пропорционал болады, ягни ортақ | | | | | | | | | | | | | | | |  |
| жүк олардың номинал қуаттарына қарай бөлінеді(қуаты үлкен трансформатордың жүгі де | | | | | | | | | | | | | | | |  |
| үлкен, ал қуаты аз трансформатордың жүгі де аз) деген қорытынды туады. | | | | | | | | | | | | | |  |  |  |
| Сонымен, трансформаторларды жұмысқа параллель қосу үшін | | | | | | | | | | | | | | үш шартты орындау | |  |
| керек: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1)трансформация коэффициенттері тең болуы керек, яғни k1=k2;

2)жалғану группалары бірдей болуы керек;

3)қысқа тұйықтау кернеулері өзара тең болуы керек, яғни uқ1=uқ2.

**Сабақтың технологиялық картасы**

**Технологическая карта занятия**

**Пән**/Дисциплина**: Электротехника және электроника**

**Мерзімі**/Дата \_\_\_**Топ**/Группа:

**Сабақтың №**/ Урок № \_\_\_\_\_

**Тақырыбы**/Тема занятия: **Үш фазалы трансформатор**

**Сабақтың мақсаты/Цель занятия:**

**білімдік/образовательная:**

- үш фазалы трансформатордың сұлбалық құрылысы мен шартты

белгілері

-алған білімімін жүйелеп,қортындылауға үйрету

-алған білімін іске асыруға баулу

**тәрбиелік**/воспитательная:

-ойлау қабілетін дамыту ,есте сақтауға дағдыландыру

**дамытушылық** /развивающая

-еңбекке тәриелеу, пәнге деген қызығушылғы мен сүйіспеншілігін арттыру,этикалық және эстетикалық мәдениетін көрсету.

**Сабақтың типі**/Тип занятия:**аралас сабақ**

**Сабақтың қамтамасыздандырылуы**/Обеспечение занятия: таратпа жұмыстар, проэктор, экран, слайдтар, электрондық оқулық.

**а) оқу-көрнекілік құралдар/**наглядно-учебные материалы: лекциялар,анықтамалар,тарату материалдары, плакаттаринтерактивті тақтадан тапсырмалар , презентация

**б) үлестірмелі материалдар**/раздаточный материал: өзіндік жұмыстар

**в) ТОҚ** /ТСО: компьютер, интерактивті тақта

**Пәнаралық байланыс**/Межпредметная связь: физика

**Өз бетінше жұмыс**/Самостоятельная работа на занятии:

**Сабақтың өту барысы**/Ход занятия

**Ұйымдасытру кезеңі**/Организационный момент

1)Сәлемдесу

2) Оқушыларды түгендеу

**Оқушылардың біліктілігі мен дағдысын тексеру**

**Проверка домашнего задание**

1. Трансформатордың жұмыс режимдері қандай?

2. Трансформатордың жалғану тобын қалай түсінесің, жазылуы?

3. Трансформаторлардың ПӘК қалай анықтайды?

4. Трансформатордың жалғану сұлбаларын сызып көрсетіңіз?

5. Трансформатордың жалғануының векторлық диаграммасы?

6. Кернеу өлшейтін трансформаторлар ұғымы.

7. Ток өлшейтін трансформаторлар ұғымы.

8. Бір фазалы трансформаторлар ұғымы

**Жаңа тақырыптың мазмұны мен жүйесі**

**Содержание и последовательность изложения новой темы(Конспект)**

**Үш фазалы трансформаторлар.** Үш фазалы трансформаторлар фазалық құрлымы жағынан екі немесе үш орамалы болады да, оларды екі немесе үш орамалы дейді.

**1. Үш фазалы трансформаторлардың магнит өткізгіштігішінің құрылыс ерекшеліктері.** Үш фазалы кернеуді (ЭҚК) трансформациялау үшін үшфазалы трансформатор қолданылады. Ең көп тарағандары өзекшелері бір жазықтықта орналасқан (1-сурет) үш фазалы үш өзекшелі трансформаторлар.

Мұндай трансформаторлардың сипаттамалық ерекшелігі оның магнит жүйесінің симметриялы болмауы, ортадағы магнит өткізгіштің өзекшесі шеткілерінікінен қысқа. Бұл ең бастысы бос жүріс кезінде білінеді*.*

**Жаңа материалды бекіту, біліктілік пен дағдыны қалыптастыру.**

**Закрепление нового материала, формирование умений и навыков**

Бұл бөлім өткен тақырыппен жаңа сабақты байланыстыру мақсатында Венн диаграммасын пайдалана отырып трансформаторлар автотрансформатор ұқсастықтары мен айырмашылықтарын табады.

Трансформаторлар Автотрансформаторлар

айырмашылығы ұқсастығы айырмашылығы

9.«Анаграмма» ойыны

Бағыттаушы сызық арқылы оқушылар бір-біріне қатысты сөздерді байланыстырады, әр топтан бір оқушы тақтаға шығады, қалған оқушылар орындарында отырып жұмыс істейді.

ТРАНСФОРМАТОР ФОМАТРОРСНАРТ

БІРФАЗАЛЫ АІРБЗАФЛЫ

АВТОТРАНСФОРМАТОР ОТАВНАРТФОРМАТОРС

ҮШФАЗАЛЫ ЫЛАЗШҮФА

ОРАМАЛАР АРОАМРАЛ

МАГНИТӨТКІЗГІШ НИТГАМТӨЗІКШІГ

ЖҰЛДЫЗША ДЫЗШАҰЛЖ

ҚЫСҚАТҰЙЫҚТАУ ЫЙҰТУАТҚҚАСЫҚ

КЕРНЕУТРАНСФОРМАТОРЫ УЕНРЕК ФОМАТРОРСНАРТ

10.Түйін (топтастыру әдісі, бесінші артық стратегиясы)

Мұнда сөз беріледі, содан артық сөзді табу керек

Трансформатор Автотрансформатор

Орама Қысқа тұйықтау

Орындық Жұлдызша

Магнитөткізгіш Бірфазалы

Үшфазалы Кернеу трансформатор

**Сабақтың қорытындысы**/Подведение итогов занятия

**Рефлексия**

**Үй тапсырмасы**/ Домашнее задание:

1) Жаңа сабақ бойынша лекцияны дәптерге түсіріп, оқып келу.

2) Осы тақырыпқа тест сұрақтарын құрастыру.

3) Ғаламтордан қосымша мәліметтер деректер жинақтау

**Оқытушының қолы**/Подпись преподавателя Байсбаева Ж.Б.\_\_\_\_\_

**Бағалау**/Оценка

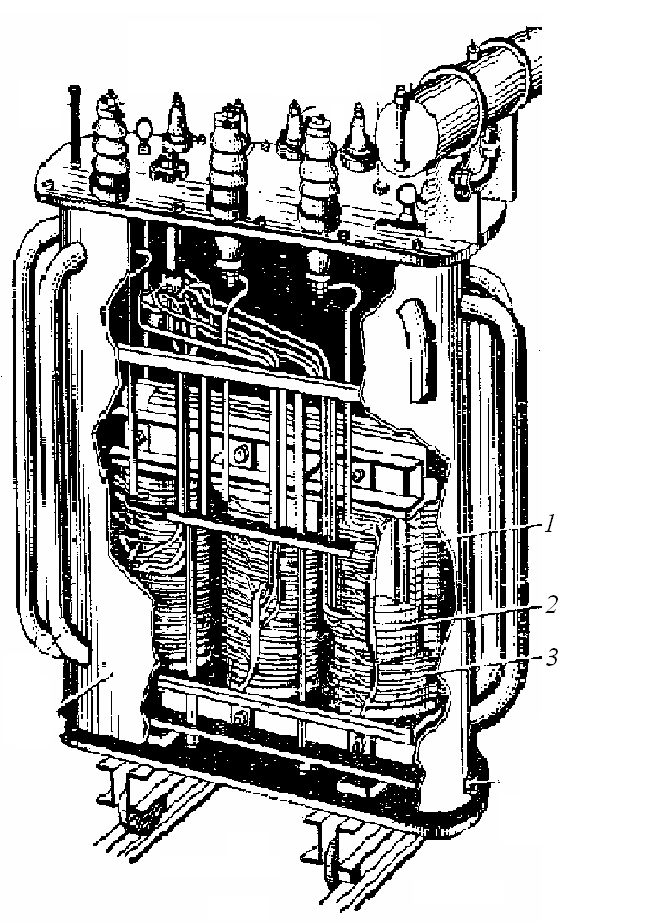
**14-сабақ**

**Үш фазалы трансформаторлар**

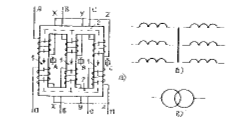
Үш фазалы трансформаторлар фазалық құрлымы жағынан екі немесе үш орамалы болады да, оларды екі немесе үш орамалы дейді.

**1. Үш фазалы трансформаторлардың магнит өткізгіштігішінің құрылыс ерекшеліктері.** Үш фазалы кернеуді (ЭҚК) трансформациялау үшін үшфазалы трансформатор қолданылады. Ең көп тарағандары өзекшелері бір жазықтықта орналасқан (1-сурет) үш фазалы үш өзекшелі трансформаторлар.

Мұндай трансформаторлардың сипаттамалық ерекшелігі оның магнит жүйесінің симметриялы болмауы, ортадағы магнит өткізгіштің өзекшесі шеткілерінікінен қысқа. Бұл ең бастысы бос жүріс кезінде білінеді*.*



**1-сурет. Өзекшелері бір жазықтықта орналасқан үшфазалы үшөзекшелі кернеу трансформаторы: 1 – магнитөткізгіш; 2 – төменгі кернеу орамасы; 3 – жоғарғы кернеу орамасы.**

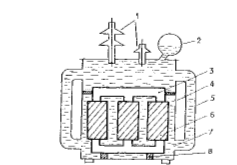
Орамаларға үш фазалы симметриялы кернеу берілетіндіктен қоздырылатын магнит өрісінің магнит ағындары да симметриялы болды.**

**2-сурет.Үш фазалы трансформатордың сұлбалық құрылысы (а)мен шартты белгілері (б,в).**

Сондықтан олардың алгебралық қосындысы нөлге тең болады:

ФА+Ф В+Ф С=0

Трансформаторлар жұмыс кезінде қызады.Қолданылатын оқшаулардың түріне қарай трансформаторлар үшін МСт олардың қызу температураларын бекіткен.



**3- сурет.Күштік трансформатордың сұлбалық құрылысы:**

**1-жоғары және төмен кернеулік оқшаулатқыштар;2-кеңейткіш тенек;3- үш шыпталы өзек;4-тенек;5-радиатор;6- орамалар;7-май;**

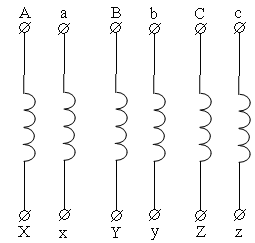
**8- сынамалар мен тіреуіштер;**

Егер трансформатордың температурасы оның қызу температурасынан асып кетсе, орамалар мен өзектердің оқшауы тез тозады да трансформатордың тез істен шығып қауы мүмкін.Сондықтан оларды салқындату үшін және орамалардың оқшауларын жақындату үшін күштік трансформаторларды арнаулы трансформатор май құйылған тенекке (4) салып қояды. Май (7)қызған кезде көлемін ұлғайтатындықтан және газ шығарып тұратындықтан май құйылған тенектің үстіне кеңейткіш тенек (2)орналасытырылады,газдан қорғайтын реле қойылады. Май қызыпа көлемін ұлғайтқан кезде артық май түтік арқылы сол кеңейткіш тенекке көтеріледі.Тенектің сыртында майды салқындатуға арналған радиаторлары (5) болады.Трансформаторларда оның сыртқы және ішкі, төменгі және жоғары жақтарының температураларының әртүрлі болатындығынан май өзінен-өзі циркуляция жасап тұрады.Ал өте үлкен,қуатты күштік трансформаторда маймен сорғымен айдап еріксіз циркуляция жасатады.

Ормалардың (6) ұштары жоғары және төмен кернеулік оқшаулатқыштарға (1) жалғанады.Ал трансформатордың өзі тенектің ішінде сыналар мен тіреушілер (8) бекітіледі.

Қуаты үлкен үш фазалы трансформатордың магнит өткізгіші өте ауыр болатындықтан оларды қазғау, көтеру және тасымалдау жұмыстары қиындайды. Сондықтан трансформаторды жеңілдету мақсатымен үш фазалы кернеуді бір фазалы үш тарнсформатордың көмегімен алу қолданылады.(3-сурет).Мұндай бір фазалы үш трансформаторды- трансформаторлар тобын қолдану оларды салқыындату үшін де өте тиімді. Өйткені трансформатордың қуаты артқан сайын ондағы энергияның шығыны да арта түседі.Бірақ энергияның артуына қарағанда ормалар мен өзектің салқындайтын беті трансформатордың қуаты артқан сайын аз мөлшерде өседі.Ал бір фазалы трансформаторлар тобындағы трансформаторлар бөлек тенектіргке салынатындықан олардың салқындайтын беті бір тенекті үш өзекті трансформатордың салқындайтын бетінен әлде қайда артық болады.

**Үшфазалы трансформаторлар орамдарының белгіленуі жәнежалғану топтары.** Жоғары кернеудің фазалық орамаларының басы латынша бас әріппен А,В,С, ал аяғы жағынан,Y, X Z пен белгілейді. Төменгі кернеулі орамның қысқыштарын латын алфавитінің кіші әріптерімен белгілейді; а,в,с-ораманың басы және x,y,z-ораманың аяғы (3-сурет).Қысқа болу үшін, фазалық орамаларды бастапқы әріптерімен белгілейді.Орамалар әдетте фаза деп аталады: А(а), фазасы В(в), фазасы С(с), бір фазалық ораманың басы мен аяғы еркін етіп таңдайды. Онда ораманың қалған екі ораманың басы етіп қысқыштарды алады, содан шығып орамаға орау бірінші ораманың бағытымен жүргізіледі*.*

****

**4-сурет. Үшфазалы кернеу трансформаторы орамасының ұштарын белгілеу.**

Үш фазалы трансформаторлардың ортаңғы өзекшесіндегі ораманы табу үшін орамалардыңбірін кезекпен желіге қосып, қалған екеуінің қысқышындағы кернеуді өлшейді.

Егер ол кернеу бірдей болса,онда желіге қосылған орама ортаңғы өзекшеде болғаны.Үшфазалы трансформатордың фазалық орамалары «жұлдызша» немесе «үшбұрыштап» сұлбасы бойынша жалғанады.

Үшфазалы ораманы « жұлдызша» сұлбасы арқылы қосу оның барлық үш ұшын ортақ түйіншекке жалғап,бас жағын тоқ көзіне немесе жүктемеге жалғау үшін бос қалдырады (2-сурет). Ораманы ұшбұрыштап қосқанда, бірінші ораманың басы,келесі ораманың аяғымен қосып барлық орама тұйықталғанша жалғайды (4-сурет).Трансформатордың орамаларын «жұлдызша» немесе «үшбұрыштап» етіп қосу Ү немесе Δ деп таңбалайды.Егер жұлдызша қосуда шығарылған бейтарап нүктесі болса, онда сәйкес белгінің қасына «О» жазады. Мысалы; Ү0/Δ десе онда жоғары кернеулі орама жұлдызша қосылған, сыртқа шығарылған бейтарап нүктесі болғаны, ал төмен кернеулі орама ұшбұрыштап қосылған.

Үшфазалы трансформатордың орамалары «жұлдызша» қосылған болса, бір мезгілде шама жағынан әртүрлі екі:

UΥл = √3UΥф  (1)

етіп жалғанған фазалық және сызықтық қатынастағы екі кернеу болады. Бұл жүктеме жарықтандыру-күштік түрінде аралас келгенде ыңғайлы. Күштек жүктемесі,мысалы, электр моторлар, әдетте, желідегі сызықтық кернеу 380 Вольт, ал нөлдік өткізгіштерді пайдаланып қосылатын тұрмыстық және жарықтандыратын 220 Вольттық фазалық кернеуге қосылған кездерде (Uф=Uл/√3=380/√3=220) болады.«Үшбұрыштап»қосқанда фазалық және сызықтық кернеулер өзара тең:

U∇л = U∇ф (2).

|  |  |
| --- | --- |
| **5-сурет. Кернеу трансформаторы орамасын «жұлдызша» сұлбасымен алғау.** | **6-сурет. Кернеу трансформаторы орамасын «үшбұрыш» сұлбасымен жалғау.** |

Мұндай бір фазалы үш трансформаторды – трансформаторлар тобын

қолдану оларды салқындату үшін де өте тиімді.Өткені трансфрматорлардың қуаты артқан сайын ондағы энегрияның шығыны да арта түседі.Бірақ шығынның атруына қарағанда ормалар мен өзектің салқындайтын беті трансформатордың қуаты артқан сайын аз мөлшерде өседі.Ал, бір фазалы трансформаторлар тобындағы трансформаторлар бөлек тенектерге салынатындықтан беті бір тенекті үш өзекті трансформатордың салқындайтын бетінен әлдеқайда артық болады.

Үш фазалы трансформатордың әрбір фазасында екі орамалы деп атайды.Бірақ кейбір жағдайларда бір трансформатордан жергілікті және орта қашықтықтағы электр қабалдағыштарды электрмен жабдықтау қажет болады.Ол үшін трансформатордың әрбір фазасына екі орама орналасырылады.Мысалы, егер бірінші реттік орманың кернеуі 110 кВ болса (жоғары кернеу орамасы), екінші реттік орманың кернеуі 38,5 кВ (орташа кернеу ормасы) және 10,5 (төмегі кернеу орамасы) болады.Мұндай трансформаторларды үш ормалары трансформаторлар деп атайды.

Үш ормалы трансформатордың құжатында олардың номинал кернеуі,үш трансформация коэффициенті және үш қысқа тұйықтау кернеуі керсетіледі.Мұндай трансформаторларда бірінші реттік ораманың номинал қуаты екінші реттік орамалардың номинал қуаттарының қосындысына тең болады.

Энергетика өндірісінде трансформаторлардың ормаларының жалғану түрін және оларды тізбекке қосу схемаларын тиімді түрде таңдап алу керек.

Іс жүзінде трансформаторлардың бірнеше түрлері бар.Олардың бір бінен айырмашылығын білу үшін шартты белгілер қолданылады.Мысалы:ТРДН-80000 110-86- У 1.Бұл былай оқылады: үш фазалы трансформатор (Т),төменгі кенеулі ормасы екіге бөлінген (Р),салқындату үшін Д системасын қоланады,орамдағы кернеуді жұмыс істеп тұрғанда реттеуге тұрады (Н), номиалдық қуаты (80000 Вт) номиналдық кернеуі 110 кВ, зауыттан 1986 жылы шығарылған,қоңыржай ауа райына жұмыс іспеуге ыңғайданған (У); ашық ауада орналастырылады.(1 категория).

Сонымен,трансформатордың зауыт паспортында көрсетілген белгілері мынаны баяндайды:

-бірінші әріп-бір фазалы (0) немесе үш фазалы (Т);

-екінші әріп-төменгі кернеулі орамасы екіге бөлінген (Р);

-үшінші әріп-салқындату әдісі(С,М,Д,ДЦ);

-бесінші әріп-трансформатор жұмыс іспеп тұрғанда оның кернеуін реттеуге болады (Н);

Әріптерден кейіп цифрлар басталады:

-трансформатордың қуаты;

-бірінші орманың кернеуі;

-шығарылған жылы;

-қандай ауа райында жұмыс істеуге болатындығы;

-қондырылатын орны (үйдің іші немесе ашық ауада).

**Сабақтың технологиялық картасы**

**Технологическая карта занятия**

**Пән**/Дисциплина**: Электротехника және электроника**

**Мерзімі**/Дата \_\_\_\_**Топ**/Группа:

**Сабақтың №**/ Урок № \_\_\_\_\_

**Тақырыбы**/Тема занятия: **Электрондық генератор**

**Сабақтың мақсаты**/Цель занятия:

**білімдік**/образовательная: Оқушыларға электр энергиясын тарату және жеткізу, электронды генератор ұғымы, атқаратын қызметі, құрылысы, туралы түсінік беру.

**тәрбиелік**/воспитательная: студенттердің алған білімдерін өмірде қолдануға үйрету.

**дамытушылық** /развивающая**:** Оқушылардың электронды генератор туралы түсініктерін қалыптастыру арқылы логикалық ойлау қабілеттерін арттыру. Есте сақтау қабілетін, қабылдауын, зейінін тұрақтандыру.

**Сабақтың типі**/Тип занятия:**аралас сабақ**

**Сабақтың қамтамасыздандырылуы**/Обеспечение занятия: стабилизатор макеті, демонстрациялық құрылғылар

**а) оқу-көрнекілік құралдар/**наглядно-учебные материалы: интерактивті тақтадан тапсырмалар , презентация

**б) үлестірмелі материалдар**/раздаточный материал: «Электронды генераторлар» тақырыбындағы презентация, катушка.

**в) ТОҚ** /ТСО: компьютер

**Пәнаралық байланыс**/Межпредметная связь: сызу

**Өз бетінше жұмыс**/Самостоятельная работа на занятии:

**Сабақтың өту барысы**/Ход занятия

**Ұйымдасытру кезеңі**/Организационный момент

1)Сәлемдесу

2) Оқушыларды түгендеу

**Оқушылардың біліктілігі мен дағдысын тексеру**

**Проверка домашнего задание**

1. Сыртқы магнит өрісін әжептәуір күшейтетін заттар ... деп аталады.

2. Ферромагниттік емес заттар ... және ... болып екіге бөлінеді.

3.Парамагнетиктерге жататындар:

Диамагнетиктерге жататындар:

4.1831 жылы Фарадей магнит өрісін өзгерткенде, электр тогының пайда болу құбылысын ашты. Бұл құбылыс ... деп аталады.

5.Тұйық өткізгіштің контурын тесіп өтетін магнит өрісінің кез келген өзгерісінде өткізгіште... пайда болады және ол ... өрісінің барлық өзгеру процесінде бар болады.  ... құбылысының мәні де осында.

**Жаңа тақырыптың мазмұны мен жүйесі**

**Содержание и последовательность изложения новой темы(Конспект)**

**Генератор**(Generator) — 1) кірістіліпроблемалы-бағытталғантілболыптабылатынаударғыштыңбіртүрі; 2) машиналықкомандалардыгенерациялаудыорындайтынаударғыштыңқұрамдасбөлігі. Жазбалар генераторы (Генератор записей; rekordgenerator) — тестілеугеқажеттіжазбалардықұрастыруғаарналғанмашиналык программа.

**Кездейсоқсандар генераторы** (Генератор случайных чисел; generatorrandomnumbers) — кездейсоқсандарберетінқүрылымнемесе программа.Әдетте, Кездейсоқсандар генераторы - программалаутілдеріндестандарттыфункциялар мен процедураларқүрамынакіретін программа. Мысалы, Паскаль тілінде RANDOM(N) функциясы 0 ден N-1 аралыгындағыбүтін сан қайтарады. Егер программа қайтаорындалса, функция солсандықайталайды. Кездейсоктықдәрежесінарттыруүшінтілде генерация базасынөзгертетін RANDOMIZE процедурасы бар, бұл процедура RANDOM функциясыныңалдындаорындалуықажет. Код генераторы (Генератор кода; codegenerator) — талдаужәнеоңтайландырунәтижелерібойыншамашиналықпрограмманы (объектілікмодульді) құрастыратынаударғыштыңмашинағатәуелдібөлігі.

**Жаңа материалды бекіту, біліктілік пен дағдыны қалыптастыру**

**Закрепление нового материала, формирование умений и навыков**

Тест.

1. Генератордың айналатын бөлігі қалай аталады?

А) ротор  ә) статор б) якорь

2) Генератордың қозғалмайтын бөлігі қалай аталады?

А) ротор  ә) статор б) якорь

3. Кернеуді жоғарлатуға және төмендетуге арналған құрылғыны  не деп атайды?

А) генератор Ә) трансформатор Б) статор

4. Механикалық энергияны электр энергиясына айналдыратын  машина не деп аталады?

А) генератор Ә) трансформатор Б) статор

5. Трансформатордың жұмыс iстеу принципi ...  негiзделген.

А)жылу құбылысына б) электромагниттiк индукция құбылысына в)жарық құбылысына

6.Генератор неше бөліктен тұрады?

А) 1                 ә) 2                     б)3

7.Электромагниттік индукция дегеніміз не?

А) Өткізгіштердің электр тогымен өзара әрекеттесуі жүзеге асатын материяның түрі

Ә)Б)Контурды тесіп өтетін магнит өрісі өзгерген кезде контурда электр тогының пайда болу құбылысы

**Сабақтың қорытындысы**/Подведение итогов занятия

**Рефлексия**

**Бағалау**/Оценка

**Үй тапсырмасы**/ Домашнее задание:Реферат: Электронды генераторлдар түрлері

***VI. Бағалау***

**Оқытушының қолы**/Подпись преподавателя Байсбаева Ж.Б.\_\_\_\_\_

**15-сабақ**

**Электрондық генераторлар**

**Генератор**(Generator) — 1) кірістіліпроблемалы-бағытталғантілболыптабылатынаударғыштыңбіртүрі; 2) машиналықкомандалардыгенерациялаудыорындайтынаударғыштыңқұрамдасбөлігі. Жазбалар генераторы (Генератор записей; rekordgenerator) — тестілеугеқажеттіжазбалардықұрастыруғаарналғанмашиналык программа.

**Кездейсоқсандар генераторы** (Генератор случайных чисел; generatorrandomnumbers) — кездейсоқсандарберетінқүрылымнемесе программа.Әдетте, Кездейсоқсандар генераторы - программалаутілдеріндестандарттыфункциялар мен процедураларқүрамынакіретін программа. Мысалы, Паскаль тілінде RANDOM(N) функциясы 0 ден N-1 аралыгындағыбүтін сан қайтарады. Егер программа қайтаорындалса, функция солсандықайталайды. Кездейсоктықдәрежесінарттыруүшінтілде генерация базасынөзгертетін RANDOMIZE процедурасы бар, бұл процедура RANDOM функциясыныңалдындаорындалуықажет. Код генераторы (Генератор кода; codegenerator) — талдаужәнеоңтайландырунәтижелерібойыншамашиналықпрограмманы (объектілікмодульді) құрастыратынаударғыштыңмашинағатәуелдібөлігі.

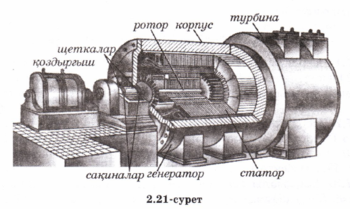
**Командалар генераторы** (Генератор команд; codegenerator) — аударылатын программа операторларынасәйкесмашиналықкомандалартізбегінщығаратынаударгышбөлігі. Қолданбалыпрограммалардестесі генераторы . (Генератор пакетов прикладных программ; packagegenerator) Қолданбалыпрограммалардестесіннақтылымәселелерклассынабағыттаупрограммасы. Қүжатдайындау генераторы (Генератор отчетов; reportgenerator) — 1) берілгенпішінбойыншамөліметтердіқалыптастыружөңешығаруғаарналғанобъектілікпрограммалардыгенерациялауғаколданылатынөндеупрограммасы; 2) берілгенпішінбойыншамөліметтердікалыптастыру мен шығарудыорындайтынкейбірпрограммалаутілдерінін (мыс., Кобол, Access, FoxPro, Delphi, жөнет.б.) қүралы. Мәліметтер генераторы (Генератор данных; datagenerator) — тізбектіқатынасқұруәдісінегізіндебіртапсырмакөлеміндемәліметтержиынынкұруғаарналғансервистік программа. Программалар генераторы (Генератор программ; programgenerator) кейбіроперациялардысипаттаунегізінде осы операциялардыжүзегеасыратынпрограмманыавтоматтытүрдежасайтын программа. Сүрыптаупрограмманың осы программалардыңалғашқымысалыболыптабылады. Ол файл пішімінжәнеталапетілгенсүрыптаутүрінсипаттаунегізіндесәйкессүрыптаупрограммасынқұрады. Кейінгіуақыттақолданбалыпрограммаларды шаблон, мәліметтербазасысипаттамасыныңтаблицасы, экрандық форма, меню сипаттамасыжәнет.б.. Объектілернегіздеріндеқұратынпрограммаларкеңінентаралуда. Тактілікжиілік генераторы (Генератор тактовой частоты; generatorclockspeed) — белгілібіруақытаралықтарысайынимпульстертізбегіншығаратынқұрылғы. ҚатарекіимпульстыңарасындағыуақытЫрғақдепаталады. Кейбір процессор командаларыбірнешеырғақтаорындалады. Импульстарбарлық компьютер элементтеріарқылыөтіп, олардыбірырғақта (синхронды) жұмысжасатады. Ырғақимпульстарыныңжиіліғікомпьютердіңжьлдамдығынанықтайды.

**Ток генераторы** деп [энергияның](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F) қандай да біртүрінэлектрэнергиясынаайналдыратынқондырғыныайтады. Электростатикалықмашиналар, термобатареялар, күнбатареялары, т.б. генераторғажатады.  
Қазіргікезде [айнымалытоктың](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B9%D0%BD%D1%8B%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8B_%D1%82%D0%BE%D0%BA) электромеханикалықиндукциялықгенераторларыөтекеңтаралған. Бұлгенераторлардыңартықшылығы — олардыңқұрылысыныңқарапайымдылығындажәнежеткіліктітүрдежоғары[кернеу](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%83) мен үлкен [токтарды](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BA) алумүмкіншілігінде. Электромеханикалықиндукциялықгенераторлардамеханикалық энергия электрэнергиясынаайналады. Мұндай генератор құрылысыныңпринциптікжобасынбіз §2.1-ында қарастырып, магнит өрісіндеайналыптұрғансыморамадаайнымалыиндукциялық ЭҚК-ініңпайдаболатынынайтыпөткенбіз. Токтысыртқытізбеккешығаруүшінсақиналарғажабыстырыпқойғанщеткаларқолданылады. Кезкелгениндукциялықгенератордыңнегізгібөліктерімыналар:

1) индуктор — магнит өрісінтудыратынқондырғы. Бұлтұрақты [магнит](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82) не [электромагнит](https://kk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82&action=edit&redlink=1) болуымүмкін;

2) якорь — [ЭҚК](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80_%D2%9A%D0%BE%D0%B7%D2%93%D0%B0%D1%83%D1%88%D1%8B_%D0%9A%D2%AF%D1%88) индукцияланатын (пайдаболатын) орама;

3) щеткалар мен сақиналар — айналыптұрғанбөліктердениндукциялықтоктышығарыпалатыннемесеэлектромагниттергеқоректенетін ток беретінқондырғылар.

[](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D1%80%D0%B5%D1%82:2.21.PNG)

Тізбектейжалғанғанорамалардаиндукцияланған ЭҚК-теріқосылады, сондықтан якорь көпорамнантұрады.  
§ 2.1-ында орамадатуатын ЭҚК-ініңамплитудасы \Epsilon_m = BS\omega, яғниорамнанөтетін магнит ағынынапропорционалекенінекөзжеткізгенбіз. Магнитағынынкөбейтуүшіниндукциялықгенераторлардаарнаулымагниттікжүйеқолданылады. Олэлектротехникалықболаттанжасалғанекіөзекшедентұрады. Екіөзекшеніңбірініңқуыстарында магнит өрісінтудыратынорамалар (электромагнит), ал екіншіөзекшеніңқуыстарында ЭҚК-і туатынорама (якорь) орналасады. Бірөзекше (әдеттеішкісі) өзініңорамдарыменбіргегоризонтал не вертикаль осьтенайналады, ол [ротор](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%80) депаталады. Екінші, қозғалмайтынөзекше — [статор](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80) депаталады. 2.21 -суреттесым рама (якорь) айналып, ал электромагнитіқозғалмайтұратын генератор көрсетілген. Қуаттыөндірістікгенераторларда электромагнит айналады, яғниолротордыңқызметінатқарады, ал ЭҚК-і индукцияланатын якорь қозғалмайды, бұл — статор. Электромагниттіқоректендіретін ток күшіякорьдетуатыниндукциялық ток күшіненанағұрлым аз болғандықтан, осындайқұрылымыңғайлы. Себебіқуатыжоғарытоктықозғалмайтұрғанорамаданшығарыпалужеңілірек. Индукторғаәлсіз ток сақиналарарқылыберіледі, ол ток тұрақтытоктыңжекебіргенераторындаөндіріледі. Генератор өндіретін ток статордыңорамасынанқозғалмайтыншиналарарқылыэлектрэнергиясыныңжелісінеберіледі. Техникалыққажеттіліктергежиілігі 50 Гц синусоидалықайнымалы ток пайдаланылады. Ондай ток алуүшін ротор 50 айн/с жиілікпенайналукерек. [Айналужиілігін](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B9%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%83_%D0%B6%D0%B8%D1%96%D0%BB%D1%96%D0%B3%D1%96) азайтуүшіниндуктордыңполюстержұптарыныңсанынкөбейтеді. Онда генератор өндіретінайнымалы ток жиілігі

\upsilon = nf, (2.20)

мұндағы n — полюстержұбының саны, f— ротордыңайналужиілігі. Қарастырыпөткен генератор айнымалытоктыңбірфазалық генераторы депаталады.

Электрондық генератор – мынауқұрылғы, тұрақты ток қайнарықайтақұрушыэлектрлікэнергиясынберілгентүрэнергияны - электрліктербелулерініңжәнежиі. Электрондықгенераторларрадиоаппаратурада, өлшеутехникте, автоматика құрылғыларында, электрондық - есептеуішмашиналардакеңқолданадыжәне д. т. тәсілмен генератор қоздырулары - қоздыруменгенераторларғаұсақтайдыжәнегенераторларөзінөзіеліктірумен (автогенераторлар).генераторлар - қоздырументербелулердіңкүшейткіштеріменкеледі, бөтенқайнарлардыістепшығарады. Автогенераторларөздеріжасайды - тербелудіңдұрыскерібайланысқолдануышотыныңартынан. Автогенераторларарасындасинусоидалдітербелулердіңгенераторларыжәнекүштігенераторларерекшелеугеболады . Синусоидалдітербелулердіңгенераторларыүлгісіавтогенераторларынаұсақтайдыжәне RC. үлгіавтогенераторлары

Сыйымдылықпен, автотрансформаторнойавтогенераторларсияқтыдұрыскерібайланысжасауларыүлгіавтогенераторларытәсілменайырыптанадыжәнеиндукцияның (трансформаторлықтың) байланыспен. Олартербелмелінұсқадантүзеледі, қайсыдакерекжиіліктербелулеріқозады; күшейткіштіэлементтің (транзистордың), кері вязь шынжырыарқылыоныңкіруіне сигнал күшейтетін, тигізуші; дұрыскерібайланысшынжырлары, керександаоныңкіруіне схема шығуынанэнергиялар беру қамтамасызетушіжәнетиістіфазада; қайнардың ЭДС тұрақтысымен, энергия қайсынынұсқадатербелмеліэнергияғақайтақұрылады. Жоғарырақжиіліктерденегізіндеүлгіавтогенераторларықолданылады, дәлосылайқалайүшінконтрукцияаласажиіліктеркөбірексөйтсе де тербелмелілердіңарбиған. Синусоидалдітербелулердіңалуынаарналғаналасалардыкөбірек RC. үлгіқарапайымжәнеарзангенераторларысондай генератор қарапайымсхемасыкүрішкекелтірілгенжиіліктердеқолданады.

Генераторларұзындықөзгереді (ара тәріздесті) күштенудің (ЛИН) күштенутиістіістепшығару. Мынаукүштенудіэлектрондықсәулеұңғыларыалуүшінқолданадыәртүрлілердіқұрылғыларда (осцилографтарда, теледидарлықрадиолокациялықиндикаторлардажәне д т.) ЛИН алуы, ережесияқты, жаттығупроцестеріменқамтамасызетіледінемесе конденсатор бәсеңдетулері. Тұрақтылықжоғарылауынаарналған ЛИН генератор жұмыстарыбөтенқоздыруменгенераторлардықолданады.Сондай генератор схемасы, жиналғандытранзисторда, күрішкекөзалдынакелген. Нәтижеменкүй-жағдайда Т транзисторы ашықжәнеқанған. Демек, күштенуемесоныңколлектордажәнеконденсаторданольгетаяу

**Сабақтың технологиялық картасы**

**Технологическая карта занятия**

**Пән**/Дисциплина**: Электротехника және электроника**

**Мерзімі**/Дата \_\_\_\_**Топ**/Группа:

**Сабақтың №**/ Урок № \_\_\_\_\_

**Тақырыбы**/Тема занятия: **Микроэлектро-техниканың интегралды схемалары**

**Сабақтың мақсаты**/Цель занятия:

**білімдік**/образовательная: Оқушыларға Микроэлектро-техниканың интегралды схемалары жай ұғым енгізу және схемасын сызып көрсету, , атқаратын қызметі, құрылысы, туралы түсінік беру.

**тәрбиелік**/воспитательная: студенттердің алған білімдерін өмірде қолдануға үйрету.

**дамытушылық** /развивающая**:** Оқушылардың электронды генератор туралы түсініктерін қалыптастыру арқылы логикалық ойлау қабілеттерін арттыру. Есте сақтау қабілетін, қабылдауын, зейінін тұрақтандыру.

**Сабақтың типі**/Тип занятия:**теориялық сабақ**

**Сабақтың қамтамасыздандырылуы**/Обеспечение занятия: стабилизатор макеті, демонстрациялық құрылғылар

**а) оқу-көрнекілік құралдар/**наглядно-учебные материалы: интерактивті тақтадан тапсырмалар , презентация

**б) үлестірмелі материалдар**/раздаточный материал: «Электронды генераторлар» тақырыбындағы презентация, катушка.

**в) ТОҚ** /ТСО: компьютер

**Пәнаралық байланыс**/Межпредметная связь: сызу

**Өз бетінше жұмыс**/Самостоятельная работа на занятии:

**Сабақтың өту барысы**/Ход занятия

**Ұйымдасытру кезеңі**/Организационный момент

1)Сәлемдесу

2) Оқушыларды түгендеу

**Оқушылардың біліктілігі мен дағдысын тексеру**

**Проверка домашнего задание**

1Электронды генераторлар дегеніміз не?

2.Генератор ұғымын кім енгізді?

3.Электронды генераторлардың жұмыс істеу принциптері қандай?

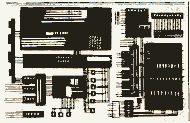
**Жаңа тақырыптың мазмұны мен жүйесі**

**Содержание и последовательность изложения новой темы(Конспект)**

Транзисторлардың пайда болуы екінші деңгейлі компьютерлердің пайда болуына себеп болса, интегралды схемалардың пайда болуы есептеуіш техникасының жаңа этапының, яғни үшінші деңгейлі машиналардың дамуына жол ашты. Кристалл деп те аталатын интегралды схема көлемі 10мм шамасында болатын кремнийлі кристалдардың үстіңгі қабатында жасалынған кішігірім электронны схема түрінде болып келеді.



Алғашқы интегралды схемалар 1964 ж пайда болды. Алдымен олар тек космостық және әскери техникаларында пайдаланылатын болды. Қазір болса, оларды күнделікті пайдаланылатын тұрмыстық құралдардан, автомобильден көруімізге болады. Ал компьютерлер бұндай схемаларсыз тіпті болу мүмкін емес.

Интегралды схемалардың пайда болуы есептеуіш техниканың нағыз революциясын туғызды. Мәселен, 1 ғана интегралды схема мыңдаған транзисторлардың орнын алып, ал транзистор өз кезінде 40 электронны лампалардың орнына қолданылады. Бір сөзбен айтқанда, бір майда кристалл 30 тонндық Эниактың есептеуіш мүмкіндіктерімен теңестіріледі.

*1943 жылдың ортасында алғашқы электронды есептеуіш машинаны құрастырудың жұмысы басталды. Бұл жұмысының жетекшілері американдық ғылымдар Моучли және Эккерт еді.*

*1943 жылдың маусым айында артилериялық басқармасы Пенсильвандық университетімен «Баллистикалық кестелерді есептеуге арналған электронды машинаны» құрастыруы бойынша келісім шарт жасады. Басты инженери Эккерт, ал Моучли жұмыс жетекшісі болып тағайындалды.*

*«Электронды-цифрлы интегртор және есептеуіш» (Electronical Numerical Integrator and Calculator, қысқаша ENIAC).*

*деп аталынатын машина құру үшін 10 инженер, 200-ден аса техниктер екі жарым жылдай жұмыс істеді.*

Үлкен интегралды схема (ҮИС)

Large scale integration (LSI)

Үлкен интегралды схема – бір кристалл ішінде саны 100 мыңнан кіші қарапайым логикалық элементтері бар интегралды схема.

Микрокомпьютер

Microcomputer

Микрокомпьютер - микропроцессор, жады және енгізу/шығару құрылғылары интегралды схеманың бір жағында орналасқан.

Микроконтроллер

Микроконтроллер – арнайы микрокомпьютер; принтер, терминалдарды және басқа ақпаратты жеткізу құралдарды басқару үшін шығарылған.

Микропроцессор

Microprocessor

Микропроцессор – бір немесе бірнеше байланысқан интегралды схемалар түінде келтірілген процессор. Микропроцессор, регистрлерден, сумматорлардан, командаларды есептеушіден және көлемі кіші жады басқару тізімінен тұрады.

.

**Жаңа материалды бекіту, біліктілік пен дағдыны қалыптастыру**

**Закрепление нового материала, формирование умений и навыков**

Интегралды схемалар дегеніміз не?

Микроэлектронды техниканың интегралды схемадан қандай айырмашылығы бар?

Топология авторы деп нені түсінеміз?

**Сабақтың қорытындысы**/Подведение итогов занятия

**Рефлексия**

**Бағалау**/Оценка

**Үй тапсырмасы**/ Домашнее задание:Реферат: Микроэлектронды техниканың т.рлері

***VI. Бағалау***

**Оқытушының қолы**/Подпись преподавателя Байсбаева Ж.Б.\_\_\_\_\_

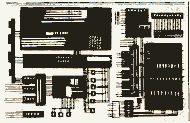
**16-сабақ**

**Микроэлектро-ехниканың интегралды схемалары**

Транзисторлардың пайда болуы екінші деңгейлі компьютерлердің пайда болуына себеп болса, интегралды схемалардың пайда болуы есептеуіш техникасының жаңа этапының, яғни үшінші деңгейлі машиналардың дамуына жол ашты. Кристалл деп те аталатын интегралды схема көлемі 10мм шамасында болатын кремнийлі кристалдардың үстіңгі қабатында жасалынған кішігірім электронны схема түрінде болып келеді.



Алғашқы интегралды схемалар 1964 ж пайда болды. Алдымен олар тек космостық және әскери техникаларында пайдаланылатын болды. Қазір болса, оларды күнделікті пайдаланылатын тұрмыстық құралдардан, автомобильден көруімізге болады. Ал компьютерлер бұндай схемаларсыз тіпті болу мүмкін емес.

Интегралды схемалардың пайда болуы есептеуіш техниканың нағыз революциясын туғызды. Мәселен, 1 ғана интегралды схема мыңдаған транзисторлардың орнын алып, ал транзистор өз кезінде 40 электронны лампалардың орнына қолданылады. Бір сөзбен айтқанда, бір майда кристалл 30 тонндық Эниактың есептеуіш мүмкіндіктерімен теңестіріледі.

*1943 жылдың ортасында алғашқы электронды есептеуіш машинаны құрастырудың жұмысы басталды. Бұл жұмысының жетекшілері американдық ғылымдар Моучли және Эккерт еді.*

*1943 жылдың маусым айында артилериялық басқармасы Пенсильвандық университетімен «Баллистикалық кестелерді есептеуге арналған электронды машинаны» құрастыруы бойынша келісім шарт жасады. Басты инженери Эккерт, ал Моучли жұмыс жетекшісі болып тағайындалды.*

*«Электронды-цифрлы интегртор және есептеуіш» (Electronical Numerical Integrator and Calculator, қысқаша ENIAC).*

*деп аталынатын машина құру үшін 10 инженер, 200-ден аса техниктер екі жарым жылдай жұмыс істеді.*

*Әскери мақстаттарға арналатын болған ENIAC Жапонияның капитуляциясынан екі айдан кейін дайын болған. Бұл өте ірі құрылыс болған (ұзындығы 30 метрдан аса, жалпы көлемі 85 м3, ал салмағы 4 африкалық пілдермен теңес болды), П-түрінде келтіріген 40 панельден тұратын және 18000 астам электр лампалары, 1500 релесі бар машина. Ал қажет энергиясы орта шамалы заводқа сәйкес, яғни 150 кВт.*

*Когда все лампы работали, инженерный персонал мог настроить ENIAC на какую-нибудь задачу, вручную изменив подключение 6 000 проводов. Все эти провода приходилось вновь переключать, когда вставала другая задача.*

Енді ЭЕМ-ның жұмыс атқару, ақпаратты өңдеу жылдадығы 100 есе асты, ал көлемдері едәуір кішірейді.

Жоғарыда айтылғандай интегралды схема – кремнийлі негізінің үстінде элементтері (транзисторлар, резисторлар, конденсаторлар и диодтар) мен байланыстары (жіп тәрізді арнайы сымдар) орналасқан, электронды схеманың функциясын орындайтын микроэлектрондық құрылғы. Құрамындағы элементтер санына байланысты келесідей шартты түрде бөлінеді:

- кішкентай, бір кристалл ішінде 100-ден кіші элементі бар;

- орташа - 1 000-ден кіші;

- үлкен - 10 000-ден кіші;

- өте үлкен - 1 000 000-ден кіші;

- ультра - 1 000 000 000-ден кіші;

- гига - 1 000 000 000-нан астам

Chip on board

Chip on board - корпуссыз чип, басылатын платаға тікелей орнатылады. Контактілерді орнатқаннан кейін микросхеманы қауіпсіздігі үшін және өткізгіштердің тотығуын болғызбау үшін бұндай чипке эпоксидті смола құйылады.

Chip package

Chip package - микросхеманың корпус түрі, өлшемдерімен, пішінімен және контактілер санымен ажыратылады.

Chipset

Chipset – белгілі бір типтің функцияларын іске асыру үшін негізгі электр схемалары бар микросхема жиынтығы.

Топология авторы

Топология авторы - интегралды схемаларда – шығармашылық жұмыс нәтижесінде интегралды схема топологиясын құрған адам.

Корпуссыз интегралды схема

Bare integrated circuit

Корпуссыз интегралды схема – қорғау қабығы жоқ интегралды схема. Корпуссыз интегралды схемаларды пайдалану өзіндік көпмикросхемды кешендерін құрастырып, кейіннен қорғау қабығына орналастыруға мүмкіндік береді.

Үлкен интегралды схема (ҮИС)

Large scale integration (LSI)

Үлкен интегралды схема – бір кристалл ішінде саны 100 мыңнан кіші қарапайым логикалық элементтері бар интегралды схема.

Микрокомпьютер

Microcomputer

Микрокомпьютер - микропроцессор, жады және енгізу/шығару құрылғылары интегралды схеманың бір жағында орналасқан.

Микроконтроллер

Микроконтроллер – арнайы микрокомпьютер; принтер, терминалдарды және басқа ақпаратты жеткізу құралдарды басқару үшін шығарылған.

Микропроцессор

Microprocessor

Микропроцессор – бір немесе бірнеше байланысқан интегралды схемалар түінде келтірілген процессор. Микропроцессор, регистрлерден, сумматорлардан, командаларды есептеушіден және көлемі кіші жады басқару тізімінен тұрады.

**Сабақтың технологиялық картасы**

**Технологическая карта занятия**

**Пән**/Дисциплина**: Электротехника және электроника**

**Мерзімі**/Дата \_\_\_**Топ**/Группа:

**Сабақтың №**/ Урок № \_\_\_\_\_

**Тақырыбы**/Тема занятия:**Электрондық түзеткіштер және кернеу тұрақтандырғыштары**

**Сабақтың мақсаты/Цель занятия:**

**білімдік/образовательная:**

оқушыларғаэлектрондық түзеткіштер және кернеу тұрақтандырғыштарыоның заңдылықтарын зерттеу,дағдыларын қалыптастыру; олардың практикалық маңызын ұғындыру.

**тәрбиелік**/воспитательная:

еңбекке баулу, адамгершілікке тәрбиелеу; ғылымға қызығушылықтарын, және мамандыққа сүйіспеншіліктерін арттыру.

**дамытушылық** /развивающая

оқушылардың ой - өрісін дамыту; сөйлеу шеберлігін, ой ұшқырлығын қалыптастыру.

**Сабақтың типі**/Тип занятия:**аралас сабақ**

**Сабақтың қамтамасыздандырылуы**/Обеспечение занятия: таратпа жұмыстар, проэктор, экран, слайдтар, электрондық оқулық.

**а) оқу-көрнекілік құралдар/**наглядно-учебные материалы: лекциялар,анықтамалар,тарату материалдары, плакаттаринтерактивті тақтадан тапсырмалар , презентация

**б) үлестірмелі материалдар**/раздаточный материал: өзіндік жұмыстар

**в) ТОҚ** /ТСО: компьютер, интерактивті тақта

**Пәнаралық байланыс**/Межпредметная связь: физика

**Өз бетінше жұмыс**/Самостоятельная работа на занятии:

**Сабақтың өту барысы**/Ход занятия

**Ұйымдасытру кезеңі**/Организационный момент

1)Сәлемдесу

2) Оқушыларды түгендеу

**Оқушылардың біліктілігі мен дағдысын тексеру**

**Проверка домашнего задание**

Өткен сабақта жазған тест тапсырмасымен қателік жұмыс

**Жаңа тақырыптың мазмұны мен жүйесі**

**Содержание и последовательность изложения новой темы(Конспект)**

Түзеткіш құрылғыларда кең тарағандары жартылай өткізгішті клапандар. Олар бірнеше милиамперден бастап жүздеген амперге дейінгі токтарға есептеледі. Тура бағыттағы кедергілері аз. Бірақ бір жаман жері, бұларда кері токтың үлкен маңызы бар және ол температура жоғарылаған сайын өсе береді. Бұл жағдай құрылғының жұмыс температурасының ауқымына шек қояды. Бір ғана диод қолданылатын қарапайым түзеткіште ток жүктеме арқылы тек оң жарты периодта ғана өте алады, теріс жарты периодты диод өткізбейтін болғандықтан, ол жүктеме арқылы өте алмайды, жүктемедегі ток тек қана оң жарты периодтардан тұратындығы қарастырылады. Көбейткіштіңкұрылысы мен жұмысының қандай екендігі баяндалады.Көбейткіш — кернеуді жоғарылататын аспап. Бірақ мұнда трансформатордағыдай ешқандай жүрекше, орам деген жок. Сонда ол кернеуді  қалай жоғарылата алатындығы туралы айтылады.

**Жаңа материалды бекіту, біліктілік пен дағдыны қалыптастыру.**

**Закрепление нового материала, формирование умений и навыков**

1 Түзеткіштер

2 Тегістегіш сүзгілер

3 Кернеу тұрақтандырғыштары

 4. Қорек көздерін есептеу

5. Түзеткіштерді есептеу

6. Тордан автотрансформаторлық қоректенудірудегі күшейткіштері екі еселенген түзеткішті есептеу.

7.Көпірлік түзеткішті есептеу

8.Күшейткіштері көбейтілген  түзеткіштерді есептеу

**Сабақтың қорытындысы**/Подведение итогов занятия

**Рефлексия**

**Үй тапсырмасы**/ Домашнее задание:Электрондық түзеткіштер және кернеу

**Оқытушының қолы**/Подпись преподавателя Байсбаева Ж.Б.\_\_\_\_\_

**17-сабақ**

**Электрондық түзеткіштер және кернеу тұрақтандырғыштары**

Түзеткіш құрылғыларда кең тарағандары жартылай өткізгішті клапандар. Олар бірнеше милиамперден бастап жүздеген амперге дейінгі токтарға есептеледі. Тура бағыттағы кедергілері аз. Бірақ бір жаман жері, бұларда кері токтың үлкен маңызы бар және ол температура жоғарылаған сайын өсе береді. Бұл жағдай құрылғының жұмыс температурасының ауқымына шек қояды. Бір ғана диод қолданылатын қарапайым түзеткіште ток жүктеме арқылы тек оң жарты периодта ғана өте алады, теріс жарты периодты диод өткізбейтін болғандықтан, ол жүктеме арқылы өте алмайды, жүктемедегі ток тек қана оң жарты периодтардан тұратындығы қарастырылады. Көбейткіштіңкұрылысы мен жұмысының қандай екендігі баяндалады.Көбейткіш — кернеуді жоғарылататын аспап. Бірақ мұнда трансформатордағыдай ешқандай жүрекше, орам деген жок. Сонда ол кернеуді  қалай жоғарылата алатындығы туралы айтылады.

**1   СИНУСОИДАЛЫ ТОКТЫ ТҮЗЕТУ ( АЙНЫМАЛЫ ТОКТЫ ТҰРАҚТЫ ТОКҚА АЙНАЛДЫРУ)**

  Диод арқылы айнымалы токты өткізгенде, электрондардың ағыны бірінші жарты периодта бір жаққа қарай жүгірсе, екінші жарты периодта қарама — қарсы жаққа қарай жүгіреді.Әлгі синусоидамыз тура өткен жағы бар да кері қарай өткен жағы жоқ болып шығады. Өйткені тура өткен токты диод өткізеді де, кері өткен токты өткізбейді.(1.2-сурет).Яғни ол электрондарды күрекпен құм  лақтырғандай етіп беріп отырады- бір күрек құм лақтырылғаннан кейін екінші күрек құм келгенше біраз уақыт керек. Ал тұрақты тогымыз-ол электрондарды кәдімгі ленталы конвейер сияқты тоқтаусыз әкеліп отырады. Диодтың қалай жұмыс істейтінін қарастырайық. Анодқа келетін оң жарты периодтарда диод ашылады да, диод арқылы тура ток жүреді. Ал кері жарты периодтарда диод жабылады да, диод арқылы аз ғана кері ток өтеді. (1.2-сурет.) Осының салдарынан диорд арқылы айнымалы тоқ емес, бір ғана бағытта жүретін, бірақ шамасы өзгеріп тұратын, жиілігі айнымалы токтың жиілігімен бірдей ток өтеді. Мұндай токты пульсті ток дейміз, өйткені тіпті суреттен де көрініп тұр: бір өркештен кейін екіншісі, одан үшіншісі, одан ары қарай қаншамасы келіп селкілдетеді. Мұны пульсті ток немесе жалпы айнымалы токты тұрақты токқа айналдыру. (1.2-сурет) Ал енді осы пульсті токтың селкілдек пульсін азайту үшін графиктегі қиылып қалған астыңғы жақты жоғалтпай, үстіне шығаруға болама?

Ол үшін біз екі жарты периодты деп аталатын төрт диодтан тұратын түзеткіш қолданамыз. Олар көпірлік схема деген атпен бір — біріне қосылады. Олардың схемасы мен графиктерін талдайық.

**2  КӨПІРЛІК СХЕМА**

 Тр — трансформатордың екінші орамының жоғарғы жағында оң таңбалы заряд болғанда ток Д2, Rж, Д3 арқылы өтіп, екінші орамының төменгі жағына келеді. Д1 мен Д4 диодтары бұл уақытта жабық. Ал енді келесі жарты период келгенде оң заряд екінші орамның төменгі жғына келеді де, ток Д4, Д1 арқылы өтіп, екінші орамның жоғарғы жағына келеді. Бұл уақытта Д2 мен Д3 диодтары жабық! Трансформатордың екінші орамының ұштарында заряд таңбалары өзгеріп отырады да, тұтынушы Rжарқылы тек бір бағытта тұрақты ток жүреді. Бірақ бұл токта әлде де болса толықсыма пульсация бар (1.4-сурет). Ол үшін біз өзімізге белгілі конденсаторды пайдаланамыз.

Конденсатордың қаcиеті: қойма-зарядтардың қоймасы. Ол заряд алғаннан кейін өзінің зарядын беруге біраз уақыт кетеді. Бір жарты период келіп, конденсаторға заряд бергеннен кейін, конденстордағы заряд кетіп үлгермей жатып, екінші жарты период келіп үлгереді.(1.4-сурет). Ары қарай солай кете береді. Идеалды түрде тұрақты ток көзінің беретін тогындай токты алу үшін өте үлкен есептеулермен жасалған схема керек.Сызба бойынша тұрақтандырылған ток былай көрсетіледі: (1.5-сурет). Мұндағы Кк — кернеу көзі, Тр — трансформатор, ал онан кейінгі көпір-мост тәсілімен жасалған диодтардың қосындысы көретіледі. С1 және С2-токты жағдайландыру сүзгісі ретінде конденсаторлар қолданылады. Олардың сыйымдылықтарының неғұрлым үлкен болғандары дұрыс. Rж – тұтынушы ретінде көрсетілген резистор. Графиктен алғашқы келген жарты период конденсаторға заряд бергенімен, толық өзінің жететін шегіне дейінгі мүмкіндігін бере алмайды. Бірінші жарты период біткенде конденсатордың да жиған заряды төмендей бастайды. Бірақ ол аса төмендеп үлгермей жатып оны екінші жарты период жоғары қағып әкетеді.

Сөйтіп, кернеу көзінің жұмысы тоқтағанша осылай жалғаса береді де, 1.6-суреттен көріп отырғандай, тұрақты ток алынады. Оны түзету үшін, құрамында конденсаторлардан басқа стабилитрондар, транзисторлар, резисторлар бар күрделірек схема орындалуы керек Енді түзеткіштің үшфазалық көпірлік схемасы болады. Оны Ларионов схемасы деп атайды. Мұндай түзеткіште кез-келген бірдей уақыт моментінде екі диод жұмыс істейді: біреуі жоғарғы топтан, екіншісі төменгі топтан. (1.7-сурет). Қарастырып отырған уақыттың ішінде қай диодқа амплитудасы ең көп ток келсе, сол диод токты өткізеді. Тұтынушыға әрбір топтағы диотардың түзеткен кернеулерінің қосындысы барады. Автомобильдердегі генераторлардан шығатын кернеуді осындай түзеткіш арқылы түзетеміз.

**3   ЖАДАҒАЙЛАНДЫРУ СҮЗГІСІ**

Пульсті токты жадағайландыру үшін конденсаторды пайдалу өте қарапайым, тиімді әдіс болып саналады. Бұл әдіс кең тараған. Конденсатор пульсті токты жақсы жадағайландыру үшін мына шарт

орындалу керек:

мұндағы  ωn дегеніміз – пульстің жиілігі. Конденсатордың сыйымдылығы неғұрлым үлкен болуы тиіс. Ал, жүктеменің кедергісі диодтық кедергісінен анағұрлым үлкен болуы керек. Түзеткішке кернеу алғаш берілген уақытта алғашқы оң таңбалы жарты период коденсаторды сол кернеудің шамасына жуық мәнге дейін зарядтайды. Бұл уақытта диодтағы кернеу тура болғандықтан, диод арқылы ток өтеді. Ал келесі сәтте, диодтағы кернеу кері болған уақытта диод арқылы ток жүрмейді де, конденсатор жүктеме арқылы разрядтала бастайды. Бірақ конденсатордағы кернеу бірден төмендемейтіндіктен,   өзіне қалған кернеуді төмендеп бара жатса да жүктемеде біраз уақыт ұстап тұра алады. Ал ендігі сәтте келген оң таңбалы жарты период конденсаторды тағы зарядтайды, және осылай жалғаса береді де, конденсатордағы кернеу жоғарлай түседі. Себебі – конденсатордың заряды тез көтеріледі, өйткені түзеткштің ішкі кедергісі *Ri*өте аз. Ол ішкі кедергі диодтың өзінің кедергісі  *Rд*  мен трансформатордың екінші ораманың  *R2* кедергілердің қосындысына тең. Ал конденсатордың зарядталуы зарядталуға қарағанда әлдеқайда жайырақ, өйткені жүктеменің кедергісі салыстырмалы түрде өте үлкен. Активті кедергісі бар тізбектегі конденсатордың зарядталуы және зарядталу жылдамдығы уақыт тұрақтысы арқылы сипатталады. Ол уақыт тұрақтысы зарядталу және зарядталу ұзақтығын анықтайды. Біздің жағдайда τзар=*Ri C*және  RС. Ал *R*i << *R*,сондықтан да  τзар << τзар. Оның үстіне, әдетте τзар>> *Tn*,   яғни, τзар пульстің периодынан әлдеқайда үлкен. Ол дегеніміз токтың бір импульсінен екіншісіне дейін конденсатор тек аз ғана зарядталып үлгереді. Конденсаторға заряд келген уақытта (зарядталу) оның кернеуі трансформатордан берілген кернеудің амплитудалық мәніне жуық болады дедік. Ал оның зарядталуы аз ғана мәнде болуы себебі, тұрақталған режимде конденсатордағы кернеудің орташа мәні трансформатордың екінші орамынан  шығатын  *Em* кернеудің іс жүзіндегі мәнінен артық болады. Конденсатордағы кернеу оған келетін кернеудің амплитудалық мәніне жақын, шамамен (0,8÷0,95) *Em*, тіпті одан жоғары болады. Пульстік *р* коэффиценттің формуласы:  *р*≈1/(πƒnCR).

**4 КӨБЕЙТКІШТІ ТҮЗЕТКІШТЕР**

 Әрбір үйдегі теледидарларда және де кұрылғылардакездесетін ***көбейткіш***(умножитель) дегенқұрылғы бар.Ал сол көбейткіштің кұрылысы мен жұмысының қандай екенін қарастырайық. ***Көбейткіш***деп біз кернеуді жоғарылататын аспапты айтамыз. Бірақ мұнда трансформатордағыдай ешқандай жүрекше, орам деген жок. Сонда ол кернеуді  қалай жоғарылата алады? Төмендегі 1.8 -суретке қараңдар да, айтылған сөзді мұқият бақылаңдар.

Алғашқы жартыпериодта Д1 диоды аркылы С1конденсаторы шамамен алғанда трансформатордың і екінші орамының амплитудалық мәніне дейін зарядталады (1.8а-сурет). Екінші жарты периодта тура кернеуД2диодында боладыда, сол арқылы енді *С2*конденсаторы зарядталады. Бұл С1және С2конденсаторларытізбектей жалғанған,сол себепті де ол екеуіндегі қосынды кернеудің шамасы шамамен алғанда трансформатордың екіншіорамынан шығып тұрған кернеудің екі еселенген мәніне тең болады.Дәл осындай максималды кері кернеу әрбір диодта даболады. Осы екі конденсатордан зарядталуымен бірге *R*жүктемесі

Түзеткіштер шығысында тұрақты кернеу алу керек болатын жағдайдағы екіеселік электрқондырғысының қорек көзінің (ЕЭҚК) барлық құрылымдық сұлбаларына кіреді. Бір фазалық түзеткіштердің жүктеменің таза активті сипаты мен диод пен трансформатор шартының идеалды кезіндегі жұмысын қарастырайық.

Бір жарты периодты түзеткіш. Бір жарты периодты түзеткіштің сұлбасы ең қарапайым болып табылады. Бұл сұлбада ток вентиль мен жүктеменің кедергісі Rн арқылы трансформатордың екіншілік орамындағы кернеудің тек оң жартыпериодтарына өтеді. Теріс жарты периодтарда бұл тоқты диод жауып тастайды. Жүктемеде ток импульсті сипатта (штрихталған) болады, ал оның тұрақты құраушысы Iн период ішінде өтетін тоқтың орташа мәнін көрсетеді және жүктемеде тұрақты кернеу құраушысын туғызады.

Көпірлік түзеткіш. Егер түзетудің көпірлік сұлбасын пайдалана отырып, екі жартылай периодты түзеткіштің тағы бір түрін алуға болады. Ол VD1- VD4 диодтарымен құрастырылған. Оң жарты периодта екіншілік орамның кернеуін VD1және VD3 диодтары ашады, ал А нүктесінен В нүктесіне дейін  VD1- RН - VD3 бұғауы бойымен I1,3 тогы өтеді. Теріс жарты периодта U2 кернеуі VD2 және VD4 диодтары ашады, және  I2,4тогы В нүктесінен А нүктесіне VD2- Rн - VD4 бұғауы бойымен жүктеменің кедергісінен бір бағытта өтеді. Жүктемеде iн тогы мен uн кернеуінің түрі сұлбадағыдай, сондықтан Iн тогы мен Uн кернеуінің тұрақты құраушысы теңдеуімен есептеледі.

Ереже бойынша, электронды құрылғылардың қоректенeі бұғауларында кернеудің аз пульсациясы рұқсат етіледі, ал түзеткіш сұлбалардың шығысында пульсациялар бірнеше есе көп. Оларды азайту мақсатында қажетті тегістеу коэффициенті бар тегістегіш сүзгіштер қолданылады

ЕЭҚК жұмысының үрдісінде тегістегіш сүзгінің шығысындағы кернеу келесідей тұрақсыздандырғаыш факторлардың әсерінен өзгеріп отырады (пульсация емес, баяу өзгерістер туралы айтылып отыр ), олар: біріншілікті қайнар көзінің кернеу тербелісі, жүктеменің кедергісіні ауысуы, қоршаған ортаның температурасының өзгеруі мен сұлба элементтерінің уақыт бойынша өзгеруі. Егер Uн рұқсат етілмейтіндей үлкен болса, онда, ЕЭҚК сұлбасына кернеу тұрақтандырғышы енгізіледі.

Параллель типті параметрлік тұрақтандырғыштардың артықшылығы конструкциясының қарапайымдылығы мен жұмысының сенімділігі болып табылады. Олар жүктемедегі қысқа тұйықталудан қорықпайды. Кемшіліктеріне үлкен емес ПӘК-ін (әдетте 50% артық емес), салыстырмалы үлкен Rшығ , және де тұрақтандырылатын кернеудің жіңішке және реттелмейтін диапазонын жатқызуға болады.

Компенсациялы тұрақтандырғыштар шығыс кернеудің тірек кернеу көзімен (ТКК) салыстырғанда алынған  Rрет реттегіш кедергі сыртқы Uбас сигналымен басқарылатын автоматты реттелетін жүйені көрсетеді. Компенсациялы тұрақтандырғыштар тізбекті және сондай-ақ параллель тізбекте болады. ТКК ретінде компенсациялы тұрақтандырғыштар ретінде кремнийлі стабилитрон негізіндегі параметрлік тұрақтандырғыштар пайдаланылуы мүмкін.

Тізбекті типті компенсациялық тұрақтандырғыштың құрылымдық сұлбасы кері байланыстарды ескере отырып, 1.20 суреттегі түрге келеді. Тексеретін элементінде (ТЭ) тұрақтандырғаштың шығыс кедергісінің нақты мәнін ТКК мәні анықтайтын көрсеткішпен салыстыру қажет. Анықталған шығыс кедергінің өзінің берілген кедергісі мәніне ауытқуына тәуелді, ТЭ элементінің шығысындағы К күшейткішпен күшейтілген келіспеу сигналы Rрет реттеуші элементке әсер етуі нәтижесінде, ауытқу кішірейіп, шығыс кернеу берілген мәнге жақындайды, яғни тұрақтанады.

Үздіксіз реттеуі бар тұрақтандырғыштардан ерекшелігі, салыстырғыш элементпен ТЭ түзілген келіспеу сигналы, кең-импульсті модулятормен (КИМ) импульстарға түрлендіріледі, келесілері ұзақтығы келіспеу сигналының әсерінен өзгеретін тұрақты жиілікті (импульс генераторымен ГИ беріледі) болады. Импульсті тұрақтандырғыштың келесі бір ерекшелігі, оның қарапайым сыйымдылықты фильтрде (конденсатор Сф) жұмыс жасай алмауы болып табылады. Алдыңғы параграфта көрсетілгендей, түзеткіштің (кілттің) сыйымдылықты жүктемеге жұмысы кезінде, сол жүктемеде көлемі бойынша кірісітегі кернеудің амплитудасына жақын тұрақты кернеу түзіледі, ал импульсті тұрақтандырғышта кернеудің тұрақты құраушысын бөлу керек

**Сабақтың технологиялық картасы**

**Технологическая карта занятия**

**Пән**/Дисциплина**: Электротехника және электроника**

**Мерзімі**/Дата \_\_\_\_**Топ**/Группа:

**Сабақтың №**/ Урок № \_\_\_\_\_

**Тақырыбы**/Тема занятия: **Микросхемаларды жасаудың технологиялары**

**Сабақтың мақсаты**/Цель занятия:

**білімдік**/образовательная: Оқушыларғамикросхемаларды жасаудың технологияларыжайлы ұғым енгізу және схемасын сызып көрсету, , атқаратын қызметі, құрылысы, туралы түсінік беру.

**тәрбиелік**/воспитательная: студенттердің алған білімдерін өмірде қолдануға үйрету.

**дамытушылық** /развивающая**:** Оқушылардың микросхемаларды жасаудың технологиялары туралы түсініктерін қалыптастыру арқылы логикалық ойлау қабілеттерін арттыру. Есте сақтау қабілетін, қабылдауын, зейінін тұрақтандыру.

**Сабақтың типі**/Тип занятия:**аралас сабақ**

**Сабақтың қамтамасыздандырылуы**/Обеспечение занятия: стабилизатор макеті, демонстрациялық құрылғылар

**а) оқу-көрнекілік құралдар/**наглядно-учебные материалы: интерактивті тақтадан тапсырмалар , презентация

**б) үлестірмелі материалдар**/раздаточный материал: «Электронды генераторлар» тақырыбындағы презентация, катушка.

**в) ТОҚ** /ТСО: компьютер

**Пәнаралық байланыс**/Межпредметная связь: сызу

**Өз бетінше жұмыс**/Самостоятельная работа на занятии:

**Сабақтың өту барысы**/Ход занятия

**Ұйымдасытру кезеңі**/Организационный момент

1)Сәлемдесу

2) Оқушыларды түгендеу

**Оқушылардың біліктілігі мен дағдысын тексеру**

**Проверка домашнего задание**

1. Интегралдық микросұлбалар қайда қолданылады?

2. Интегралдық микросұлбалар қалай жіктеледі?

3. Гибридті сұлбалардың ерекшеліктері неде?

4. Жартылай өткізгішті интегралдық микросұлбаны қалай жасайды?

5. Интегралдық микросұлбалардың параметрлері

**Жаңа тақырыптың мазмұны мен жүйесі**

**Содержание и последовательность изложения новой темы(Конспект)**

 Үлкен интегралды микросхемалар мен микропроцессорлар жасаудың заманауи технологиялары. Үлкен интегралды микросхемалар мен микропроцессорлар жасаудың заманауи технологиялары: интегралды схемаларда пайдаланылатын кең таралған схемотехнологияларды оқып үйрену: - Транзисторлы-транзисторлы логика (ТТЛ); - эмиттерлі-байланысқан логика (ЭСЛ); - п-арналы металл-диэлектрик-жартылай өткізгіш құрылымы негізінде жасалған логика (пМДП); - әртүрлі өткізгішті транзисторлы метал-диэлектрик-жартылайөткізгіш құрылымына негізделген логика (КМДП). «Технология (грек сөзі – искусство, ұсталық, білу және ...логия») – өнім өндірісі процесінде жүзеге асырылатын материал немесе жартылайжасандылар формасын, қасиетін өңдеу, жасау, жағдайын өзгерту әдістерінің бірлестігі (Совет энциклопедиялық сөздігі. М.: 1979-с.1338). Бірнеше материалдық формалар түріндегі ақпарат хабарлама деп аталады. Сигнал түріндегі хабарлама мына түрде болуы мүмкін: - аналогты, яғни уақыт бойынша үздіксіз өзгереді (ток, кернеу, қысым, температура және т.б.); - цифрлық, уақыт бойынша дискретті өзгереді.

**Жаңа материалды бекіту, біліктілік пен дағдыны қалыптастыру**

**Закрепление нового материала, формирование умений и навыков**

**Бақылау сұрақтары:**

1. Интегралдық микросұлбалар қайда қолданылады?

2. Интегралдық микросұлбалар қалай жіктеледі?

3. Гибридті сұлбалардың ерекшеліктері неде?

4. Жартылай өткізгішті интегралдық микросұлбаны қалай жасайды?

5. Интегралдық микросұлбалардың параметрлері.

**Сабақтың қорытындысы**/Подведение итогов занятия

**Рефлексия**

**Бағалау**/Оценка

**Үй тапсырмасы**/ Домашнее задание:Реферат: Микроэлектронды техниканың т.рлері

***VI. Бағалау***

**Оқытушының қолы**/Подпись преподавателя Байсбаева Ж.Б.\_\_\_\_\_

**18-сабақ**

**Микросхемаларды жасаудың технологиялары**

Үлкен интегралды микросхемалар мен микропроцессорлар жасаудың заманауи технологиялары. Үлкен интегралды микросхемалар мен микропроцессорлар жасаудың заманауи технологиялары: интегралды схемаларда пайдаланылатын кең таралған схемотехнологияларды оқып үйрену: - Транзисторлы-транзисторлы логика (ТТЛ); - эмиттерлі-байланысқан логика (ЭСЛ); - п-арналы металл-диэлектрик-жартылай өткізгіш құрылымы негізінде жасалған логика (пМДП); - әртүрлі өткізгішті транзисторлы метал-диэлектрик-жартылайөткізгіш құрылымына негізделген логика (КМДП). «Технология (грек сөзі – искусство, ұсталық, білу және ...логия») – өнім өндірісі процесінде жүзеге асырылатын материал немесе жартылайжасандылар формасын, қасиетін өңдеу, жасау, жағдайын өзгерту әдістерінің бірлестігі (Совет энциклопедиялық сөздігі. М.: 1979-с.1338). Бірнеше материалдық формалар түріндегі ақпарат хабарлама деп аталады. Сигнал түріндегі хабарлама мына түрде болуы мүмкін: - аналогты, яғни уақыт бойынша үздіксіз өзгереді (ток, кернеу, қысым, температура және т.б.); - цифрлық, уақыт бойынша дискретті өзгереді. Цифрлық сигналдар екі түрде болуы мүмкін: а) потенциалды (оң және теріс логика); б) импульсті (динамикалық). Бірінші жағдайда белгілі уақыт мезетінде кернеудің үлкен деңгейіне логикалық 1, кіші деңгейіне – логикалық 0 сәйкес келеді (оң логика). Теріс логикада – барлығы керісінше. Екінші жағдайда бір уақыт мезетінде импульстың пайда болуы 1 ге сәйкес, импульс жоқ болса – логикалық 0-ге сәйкес болады. Цифрлық техника екілік түрдегі (машиналық кодта) сандарды ұсынады. Әр екілік санға өз ондық эквиваленті сәйкес келеді. Екілік сандарды өңдейтін цифрлық құрылғылар екі класқа бөлінеді: а) жадысыз аралас және цифрлық құрылғылар; б) соңғы автоматтар немесе жадылы цифрлық құрылғылар. Біріншілері қарапайым логикалық элементтерден құралады. Екіншілері өз құрамында логикалық элементтерден басқа жады ретінде триггерлер қолданылады. Цифрлық және басқа да құрылғыларды микросхема түрінде кездестіруге болады. Тораптарда жұмыс істеу технологиялары Егер тұтынушылардың ақпаратпен (мәліметтермен, бағдарламалармен, алгоритмдермен, кәсіби маңызды мағлұматтармен және т.б.) алмасу мүмкіндігі бар болса, компьютерлерді пайдалану тиімді болады. Сыртқы тасымалдаушылар көмегімен ақпарат алмасу осы мәселенің бір бөлігін ғана шешеді, ал ең маңыздысы – компьютерлерді тораппен қосу. Тораптарда жұмыс істеудің аппараттық жабдықтарына мыналар жатады: - байланыс линиялары (кабель, радиобайланыс, спутниктік байланыс); - тораптық карталар; - модемдер; - серверлер (тораптық ресурстарды басқаруға арналған компьютерлер). Программалық жабдықтар: - торап жұмысы режимін басқаратын операциялық жүйелер; - тораптық (хаттама) протоколдарды басқаратын коммуникациялық программалар. Тораптық қызметтерге хабарландырудың электрондық тақтасы (Bulletin Board System-BBS), электрондық пошта (е-mail), телеконференциялар немесе жаңалықтар топтамасы (News Group), компьютерлер арасындағы файлдармен алмасу (FTR), Интернеттегі паралельді сөйлесу (Internet Relay Chat- IRC), «Әлемдік тордағы» іздеу жүйелері. 2.1.Интегралды схемаларда пайдаланылатын схематологияға қысқаша шолу Интегралды схемаларда қолданылатын кеңінен тараған схемотехнологияларды қарастырайық: Транзисторлы-транзисторлы логика; Эмиттерлі байланысқан логика; п-арналы Метал-диэлектрик-жартылайөткізгіш негізінде құрылған логика; комбинацияланған әртүрлі өткізгішті транзисторлы метал-диэлектрик-жартылайөткізгіш негізінде құрылған логика. ТТЛ технологиясы ТТЛ технологиясы биполярлы құрылымға негізделген. ТТЛ базалық элементі бір көпэмиттерлі және бір қарапайым транзистордан тұратын схема, бұл ЖӘНЕ-ЕМЕС логикалық схемасы (ЖӘНЕ функциясын VТ1 , ал терістеу ЕМЕС функциясын VТ2 транзисторы орындайды). Бұл схема бөгеуіл төзімділігі төмен және төмен жылдамдықты, жылдамдығын қосылу уақытын (логикалық «0» ден логикалық «1» ге ауысу) азайтуға көмектесетін күрделі инвертор арқылы көтеруге болады, ал өшіру уақытын (логикалық «1» ден логикалық «0» ге өту) кеміте алмаймыз. 1-сурет. - ТТЛ базалық элементі ТТЛШ схемалары (Шотки барьері бар транзисторлар пайдаланылған транзисторлы-транзисторлы логика) жылдамдықты көтеруге септігін тигізеді. Мұндай схемаларда Шотки барьері транзисторда сызықсыз кері байланыс жасайды 2-сурет - Шотки транзисторы ЭСЛ технологиясы ЭСЛ технологиясы ТТЛ технологиясы сияқты биполярлы, яғни элементтері биполярлы құрылымдардан жасалады. ЭСЛ элементтерінің негізі «ток ауыстырғышы» деп аталады, Немесе-Емес (3-сурет); 1-шығысында логикалық НЕМЕСЕ-ЕМЕС, ал 2-шығысында – НЕМЕСЕ логикалық функциясы бар. ЭСЛ схемаларының кіріс кедергісі төмен болғандықтан жылдамдықтары жоғары және активті режимде жұмыс істейді, кіріске түскен бөгеттер күшейеді. Бөгеуіл төзімділігін жоғарылату үшін коллекторлы қорек көзінің шинасын жуан жасайды және жалпы шинамен байланыстырады. 3-сурет - ЭСЛ базалық элементі ТТЛ схемаларымен салыстырғанда ЭСЛ схемалары жоғары жылдамдықта, бірақ бөгеуіл төзімділіктері төмен. ЭСЛ схемалары кристалда көп орын алады, көп қуат қолданып шығыс транзисторы ашылып үлкен ток жүреді. Осы технология бойынша жасалған схемалар оң кернеулі қорек көзін пайдаланатын басқа технология схемаларымен өзара байланыспайды.   пМДП технологиясы пМДП технологисының жоғарыда қарастырылған технологиялардан айырмашылығы олар МДП транзисторларына негізделген, биполярлы құрылымдарға қарағанда мынадай жетістіктерге ие болады: - кіріс тізбегі (затвор тізбегі) статикалық режимде ток қолданбайды (жоғары кіріс кедергісі бар); - өндірістің қарапайым технологиясы және кристалдағы алатын орны аз. пМДП негізінде жасалған негізгі логикалық схемалар НЕМЕСЕ-НЕ, ЖӘНЕ-ЕМЕС (4-5сурет). 4-сурет. НЕМЕСЕ-ЕМЕС схемасы 5-сурет. ЖӘНЕ-ЕМЕС схемасы Бұл схема кемшіліктеріне ТТЛШ және ЭСЛ схемаларымен салыстырғандағы аз жылдамдығы жатады   КМДП технологиясы МДП технология дамытудың келесі қадамы комплиментарлы МДП яғни әртүрлі өткізгіш типті транзисторларды пайдалану болып табылады, мұнда негізгілері п-типті транзисторлар; ал р-типті транзисторлар динамикалық жүктеме түрінде пайдаланылады. пМДП схемаларымен салыстырғанда КМДП-схемаларын қуатты көп пайдаланады, жылдамдықты және бөгеуіл төзімділікті көбейтеді, бірақ оның кристалдағы алатын орны көп, өндіріс технологиясын күрделендіреді. КМДП технологиясы бойынша құрылған интегралды схемалар ерекшеліктері мыналар: - статикалық электрлікке сезімталдылық (буферлік каскадтарға қорғаныс үшін диодтар қойылады); - тиристорлық эффект (КМДП құрылымдарында қорек көзі шиналары арасында паразитті биполярлы тиристорға ұқсас құрылымдар пайда болады). Қорек көзін қосқанда тиристор қосылады, «+» шинасын жалпы шинаға тұйықтайды.Интегралды микросхемалар мен олар сізге әсер интегралдық сұлбаларды үлкен рөл атқарды дамытудағы барлық технологиялық ғажайып, аумағын бүгінде әлем. Бірақ бұл интегралды схема? Бұл қалай қолданылса, сізге? Қалай өзгерді, олардың даму өмірін өзгертті? Бұл сұрақтарға жауап беру үшін, біз алдымен жұмыс істеу, түсіну үшін олардың жалпы. Интегралдық схема, немесе чипсы, жай ғана ретінде әрекет етуге өте қуатты электр контуры. Олардың макияж тиіс емес тым алыс, сіздің қолы, олар қалай құрылады базалық электрондық бөлшектер. Технология, ол жасайды, сіздің компьютер қосуға мүмкіндігі барлық сөздер дейін жартылай ыдырау барлығы жүргізу америка Құрама транзистордың, диодтар, конденсаторлар, және резисторлар. Транзисторлар ретінде жұмыс істейді күшейткіштер үшін біздің бүкіл тұрмыстық электроника, ал резисторлар көңіл тюнинг артқы әсері. Конденсаторлар мүмкіндік береді электр энергиясымен сақталуы тиіс және шығарылған әр түрлі мөлшерде арнайы әсерлер, және диод жұмыс істейді электрді өшіру. Жай ғана арқылы осы өзгерістерді электр тогының, біз жіберу керек ақпарат тыйым салынған құрылғы жасау үшін барлық жай жұмыс істейді. Енді сіз түсінесіз бе негіздері, сіз, бәлкім, керек, ең болмағанда түсіну, біз қалай көштік негіздерін схемотехника 1950-ші жылдары суперкомпьютерах 21 ғасыр. 1950-жылдары көріп, өте маңызды өзгерістер саласындағы электрондық бөлшектер. Транзисторлар болды изобретены үшін деген ауқымдылығы және тиімсіз вакуумды түтіктер, уақыт үшін қажет болатын тізбек. Бұл берсін кішірек электроника болуы практикалық және ықтимал, өйткені, сіз ақыр соңында да&#8217;т нужна меншікті электр станциясы іске қосу үшін жылжыту технологиялар. Фишкалар болды, әлі де тежелуде ескі схемотехника, дегенмен. Компьютерлер талап етеді электрлік сигналдар ағыны жылдам арасындағы әртүрлі бөліктерінде. Ескі өндіріс әдістерін білдіреді, бұл чипсы болды тек тым үлкен, нақты болуы және жеткілікті тез үшін практикалық есептеулер. Жаңа әдіс құру тез және аз чип тиіс табылды. Бар келді дамыту арқылы интегралды схемалар Джек Килби. Ол жай ғана жаңа зерттеуші қалды бір Техастағы құралдары зертханалық уақытта бірнеше оның әріптестері болды отпуске. Бола отырып, өз-өзімен оңаша, ол ойлап тапқан түбегейлі жаңа тәсілі шын мәнінде қолөнер фишкалар. Түрлі бөліктерінде болуы мүмкін тек жасалған бір блок жартылай өткізгішті материал. Металл қосылыстар, содан кейін ғана қосуға, әр түрлі кесектерге бірге. Өтті заман ыңғайсыз және тиімсіз сымдар ақпарат беру үшін А нүктесінен Б. Бұл әдістеме үшін жол беріледі шағын интегралды схемалар жасалады кейінірек, бұл, сайып келгенде, әкелді әзірлеу микропроцессордың. Соңында, бұл қарапайым даму есік ашты, көптеген жылдар бойы пысықтау, алып бізді, біздің қазіргі позициясы. Бір интегралдық схемаларды әкелді басқа, әзірге ол аяқталған жоқ ақыл сокрушительно жылдам чиптердің бүгін. Жүздеген миллион базалық электрондық компоненттері енді сыйып кетеді бір микросхеме, орташа тырнақ. Өте ғажайып, әсіресе, егер бұл микросхема нәрлендіреді өмірі арқылы оның озық есептеу әдістері, олар рельс төсеп, жеті жолы үшін ақпараттық дәуір.

|  |  |
| --- | --- |
| **АЛМАТЫ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ КОЛЛЕДЖІ**  **АЛМАТИНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ**  **ALMATY AUTOMOBILE-ROAD COLLEGE**  Описание: Описание: Презентация1 | |
| **ААЖК ОӘК отырысында қаралды** | **«Бекітемін»** |
| **Хаттама № «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Атқарушы директор ААЖК** |
| **Төрайымы\_\_\_\_\_\_Акимжанова А.Ш.** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_Турсумбекова Х.С.** |
|  | **« » 2016ж.** |

**«Электротехника және электроника негіздері»**

пәні бойынша

1410000 «Автомобиль жолдары мен аэродромдарды салу»

**ЗЕРТХАНАЛЫҚ ОҚЫТУ КУРСЫ**

**Курс: IІ**

**Семестр: IІ**

**Барлығы: 16 сағат**

**Алматы 2016 ж**

**Зертханалық сабақтардың жоспары**

**№1 зертханалық жұмыс**

**« Тұрақты тоқтың электр тізбектерінің есептеуі»**

**Жұмыстың мақсаты:**Тармақталмаған электр тізбектерінде электрлік шамалардың өзара байланыс жєне  таралу заңдылықтарын тәжірибелік жолмен анықтау.

Студенттер зертханалық жұмыс жасау нәтижесінде электр тізбектерінің негізгі ұғымдары мен Ом зањын біліп, оларды іс жүзінде қолдануды үйреніп, электрлік шамаларды тәжірибелік жолмен анықтауды меңгерулері керек.

**Жұмысты орындау тәртібі және өлшеу нәтижелерін өңдеу:**Құрамына екі э.қ.к.-і көзі ( Е1және Е2) және бірнеше бірізді жалғанған кедергілер кіретін тұрақты ток тізбегіндегі токты,   кернеулерді және потенциалдарды өлшеу  жұмысы Е1мен Е2бағыттас және қарама-қарсы болған жағдайларда , сонымен қатар, бірнеше кедергілерді бір балама кедергі айырбастау жағдайларында жүргізіледі.

Алынған деректерді пайдаланып, Ом заңын қолдану арқылы резисторларының кедергілерінің есептік мәндерін анықтап, салыстырмалы қателікті есептепу, потенциалдық диаграмма тұрғызу керек.  I=f(R),  I=f(U) тәуелділіктерінің  графиктерін тұрғызу арқылы Ом заңының дұрыстығына көз жеткізу керек.

Негізгі  әдебиеттер   [1(7-24), 3 (10-17, 50-66) ]

Қосымша әдебиеттер   [ 4,  5, 9]

Бақылау сұрақтары:

1. Тізбектің тармағындағы токты өлшеу үшін амперметрді тізбекке қалай қосады?

2. Тізбек бөлігіндегі кернеуді өлшеу үшін вольтметрді тізбекке қалай қосады?

3.Э.қ.к..-көзі мен ток көзі туралы түсініктеме беріңіз.

4. Э.қ.к.-і   жоқ тізбек бөлігі үшін Ом заңы.  Э.қ.к.-і   бар тізбек бөлігі үшін Ом заңы. Толық тізбек үшін Ом заңы.

5. Потенциалдық диаграмма нені сипаттайды? Оны қалай тұрғызады?

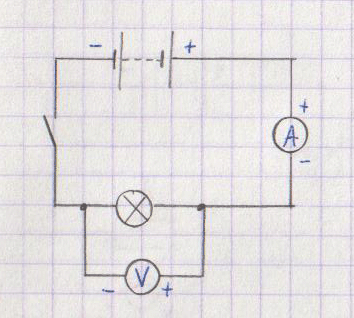
6. Бірізді жалғанған бірнеше кедергілерден тұратын тізбекті бір балама кедергісі бар тізбекпен қалай айырбастайды?

**Лаб.жұмыс №2**

**Омметр және өлшегіш өтімнің қолдану бар кедергілерінің өлшемі**

**Жұмыстың мақсаты: Омметр және өлшегіш өтімнің қолдану бар кедергілерінің өлшемін есептеу**

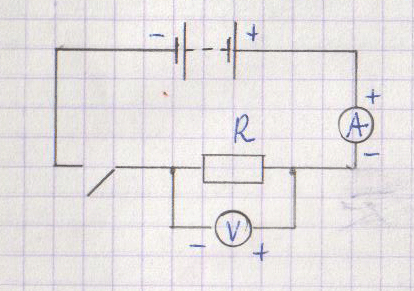
№ **1.** Шам қылсымының температурасын анықтау.

Құрал жабдықтар: ток көзі, кілт, өткізгіш сымдар, қыздыру шамы 3,5 В, амперметр, вольтметр, реостат.

1. Омметрмен бөлме температурасындағы шамның қылсымының кедергісін өлшеу. Оны шамамен 0°С температурадағы R0 кедергіге тең деп есептеу керек.
2. Шамды ток көзіне қосу. Кернеу 3,5 В болғандағы ток күшін өлшеңдер. Қызған шамның кедергісін есептеңдер.
3. Кедергінің температурадан тәуелділігінің формуласын қолдана отырып, қылсымның температурасын есептеңдер. *(тізбек сызбасын оқушылар өздері орындайды)*
4. Өлшеу қателіктерін бағалаңдар.

№ **2.** Өткігіш кедергісінің өткізгіштің геометриялық өлшемінен тәуелділігін зерттеу.

Құрал-жабдықтар: ток көзі, амперметр, вольтметр, реохордтар, кілт, жалғастыру сымдары.

**Ж****ұмысқа нұсқау:**

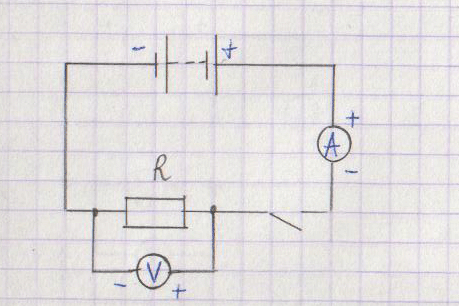
1. Өткізгіш кедергісінің оның көлденең қимасының ауданынан тәуелділігін анықтау.
2. Ұзындығы тұрақты константана өткізгішінің көлденең қимасының ауданынан тәуелділігін анықтау.
3. Өткізгіш кедергісінің жасалған зат түрінен тәуелділігін зерттеу.

 № **3.** Мыс сым ораманың ұзындығын орамды тарқатпай анықтау.

Құрал-жабдықтар: мензурка, таразы, жүктер жиынтығы, сызғыш, штангенциркуль, анықтамалық әдебиеттер.

**Жұмыс істеуге нұсқаулық:**

Жұмыстың орындалу ретін оқушылар өздері жасайды.

№**4.** Өткізгіштеі ток күшінің өткізгіш ұштарыдағы кернеуден және кедергісінен тәуелділігін зерттеу.

Құрал-жабдық: ток көзі, кедергілер магазині, амперметр, вольтметр, кілт, реостат, өткізгіш сымдар.

1. Тұрақты 2 Ом кедергіде сток күші мен кернеудің тәуелділігін зерттеу. Тәуелділіктің графигін салыңдар.Өлшеу қателіктерін бағалаңдар.
2. Тұрақты кернедегі ток күші мен кедергі арасындағы тәуелділікті зерттеңдер. Графигін салыңдар.
3. Қорыынды жасаңдар.

*Қолданылған әдебиеттер*

* 1. Бутырский Г. А., Сосуров Ю. А. Экспериментальные задачи по физике 10-11 класс общеобразовательных учреждений. – М:Просвещение 1998;
  2. Довнар Э. А., Курочкин Ю. А., Сидорович П. Н. Экспериментальные олимпиадные задачи по физике. Минск “Народная асвета” 1981;
  3. Макарова Н. В., Кузнецова И. Н., Нилова Ю. Н. и др. Практикум по информационным технологиям. – СПб.:Питер, 2003.
  4. Мякишев Г. А., Буховцев Б. Б. Физика: учебник для 10 класса средней школы. –М: Просвещение;
  5. Слободецкий И. Ш., Орлов В. А. Всесоюзные олимпиады по физике. Пособие для учащихся средних школ. – М:Просвещение 1982;

**Лабораториялық - №3.Магнитті қосқыш көмегімен үш фазалық асинхрондық қозғаушыныңбасқаруының схемасы.**

**Жұмыс мақсаты:** Бос жүріс және қысқа тұйықталу тәжірбиесінен алынған мәндер бойынша тоқтың шеңберлі диаграммасын құру және оның көмегімен қысқа тұйықталған асинхронды қозғалтқыштың жұмыс істеу сипаттамасын анықтау.

 ЖАЛПЫ МАҒЛҰМАТ

Бос жүріс тәжірбиесі асинхронды қозғалтқыштың валында механикалық жүктеме   жоқ   кезде   жүргізеді   (пайдалы қуат Р2 = 0).      Р2 = 0 кезіндегі

 I10, P10, cosφ0 = f(U10) тәуелділігін асинхронды қозғалтқышының бос жүріс сипаттамасы деп атайды.

Қысқа тұйықталу сипаттамасын   l1k, P1k, coshttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image001.gif = f(Uhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image002.gif) қозғалмайтын (тежелген) роторда және кернеу көзі азайтылған кезде алынады. Асинхронды қозғалтқыштың жұмыс істеу сипаттамасы деп, статор тоғы Ihttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image003.gif, тораптан тұтынатын активті қуат Phttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image003.gif ,

 қуат коэффициенті coshttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image004.gif ,  ПӘК  http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image005.gif , номиналды кернеу көзі Uhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image003.gif = Uhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image006.gif  және тұтынушы тораптың номиналды жиілігі    f = fhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image006.gif кезіндегі  жылжу және айналу жиілігі n тәуелділіктерін айтамыз.

ЖҰМЫС МАЗМҰНЫ

1.                Асинхронды қозғалтқыштың бос жүріс және қысқа тұйықталу схемасын анықтау.

**2.** Тәжірбие жолымен асинхронды қозғалтқыштың бос жүріс сипаттамасын алу, қуат жоғалтуларын механикалық және магниттік қылып бөлу.

**3.** Тәжірбие жолымен асинхронды қозғалтқыштың қысқа тұйықталу сипаттамасын алу.

**4.** Тоқтың шеңберлі диаграммасын құру.

**5.** Асинхронды қозғалтқыштың жұмыс істеу сипаттамасын шеңберлі диаграмма бойынша құру.

 ЖҰМЫСТЫҢ ОРЫНДАЛУЫНА АРНАЛҒАН ТАПСЫРМАЛАР

 Бос жүріс тәжірбиесін дайындалған схема бойынша жүргізу. Айналу жиілігін тахометр арқылы бақылайды. Қуат коэффициенті  мәнін мына формуламен анықтайды.

coshttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image004.gif=http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image007.gif,

мұндағы: http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image008.gif - тораптан тұтынатын активті қуат

http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image009.gif - кернеу және тоқтың сызықтық мәні

Өлшем нәтижесін 4.1-кестесіне енгізеді. Осының  кезінде бос жүріс сипаттамасын құрайды. Бос жүріс кезінде қуат жоғалтулары  механикалық   Phttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image010.gif және магниттік  Phttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image011.gif бөлу үшін түзуге жақын (Phttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image010.gif+Phttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image011.gif) = f (Uhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image012.gif) тәуелділігін құру. Магниттік жоғалту Uhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image012.gif жобамен пропорционалды. Механикалық жоғалту кернеу көзінен  Uhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image013.gif тәуелді емес.

4.1- кесте- Бос жүріс сипаттамасы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Өлшенген | | | | Есептелген | | | Ескерту  лер |
| Uhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image014.gif, В | Ihttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image014.gif, А | Phttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image014.gif, Вт | n, ай/мин | coshttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image004.gif | Uhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image015.gif, В | Phttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image010.gif+Phttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image011.gif, Вт |
| 1…6 |  |  |  |  |  |  |  | Uhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image006.gif=  nhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image016.gif=  Phttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image010.gif=  Phttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image011.gif= |

Механикалық және магниттік қуат жоғалтулары тең:

http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image017.gif

мұндағы   rhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image003.gif  - өлшенген қоршаған ортаның температурасы кезінде асинхронды қозғалтқышының статор орамының фазасының активті кедергісі.

I0 – тоқтың фазалық мәні

Ең үлкен статор тоғы   (1,3 – 1,5) Ihttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image006.gif , төменгі кернеу кезінде қысқа тұйықталу тәжірбиесін жүргізеді.

Қысқа тұықталу тоғы:

http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image018.gif

Қоршаған орта температурасы (~20° С) кезінде асинхронды қозғалтқышының қысқа тұйықталуының активті кедергісі тең:

http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image019.gif

мұндағы:   http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image020.gif - тоқтың фазалық мәні.

 4.2-кесте - Қысқа тұйықталу сипаттамасы.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | өлшенген | | | шығарылған | | | Ескерту |
|  | Uhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image021.gif, В | Ihttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image021.gif, А | Phttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image021.gif, Вт | coshttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image022.gif | Zhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image023.gif | rhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image023.gif |  |
| I...6 |  |  |  |  |  |  | Ihttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image006.gif=  Ihttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image024.gif=  rhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image025.gif=  cosφhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image026.gif= |

 75º С температураға келтірілген активтік кедергі:

http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image027.gif.

Үш бұрыш болып жалғанған статор орамы қоршаған ортаның температурасын еске алғандағы қысқа тұйықталудың толық кедергісі:

zhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image028.gif = http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image029.gif = http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image030.gif.

Қысқа тұйықталудың индуктивтік кедергісі:

xhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image031.gif=http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image032.gif.

750 С температураның жұмыс кезіндегі қысқа тұйықталудың толық кедергісі:

zhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image026.gif=http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image033.gif.

75º С температурадағы орамның қысқа тұйықталудағы номиналдық тоғы:

http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image034.gifIhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image035.gif= Ihttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image036.gifhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image037.gif.

75º C температура кезіндегі қуат коэффициенті:

cosφhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image026.gif=http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image038.gif.

Айнымалы жүктеме кезінде статор және ротор тоғының фазалық мәнінің өзгеруін шеңберлі даграмма мінездейді (4.1суррет). Шеңберлі диаграмма құру үшін  бос жүріс және қысқа тұйықталу тәжірейбелерінің  нәтижелерін 4.3 кестеге енгізу керек.

Ihttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image039.gif=http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image040.gif;   Ihttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image031.gif=http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image041.gif.

Шеңберлі диаграмма құру оңай болуы үшін, тоқ масштабын mhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image003.gif (А/мм) 10 деп аламыз. Бұл жағыдайда осы Ihttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image042.gif=Ihttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image042.gif/mhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image003.gifhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image043.gif250 мм. мәнді сақтау керек.

4.3-кесте - Шеңберлі диаграмма құру үшін керекті мәндер

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| mhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image003.gif, A/мм | Бос жүріс тәжірейбесі (ХХ) | | | Қысқа тұйықталу тәжірейбесі (КЗ) | | | rhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image044.gif |
| Ihttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image039.gif , А | Ihttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image045.gif, мм | http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image004.gif, Гр | Ihttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image046.gif, А | Ihttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image031.gif, мм | http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image022.gif, Гр | rhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image047.gif |
| 1…6 |  |  |  |  |  |  |  |

   Максималды электромагниттік мезетінің нүктесі N табылуы мүмкін, егер тоқ шеңберіне жанама Оhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image003.gifВ параллель сызығын жүргізсе, егер N нүктесінен Оhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image003.gifА диаметріне перпендикуляр сызық түсірсе, онда http://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image065.gif кесіндісін масштабпен анықтауға болады Mhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image066.gif.

         Асинхронды қозғалтқыштың сипаттамасын анықтау кезінде О нүктесінен осыған сәйкес келетін (0,5; 0,75; 1,0; 1,25) Ihttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image053.gif бірнеше сәуле жүргізу керек және олардың әрқайысынан керекті мәндерді  анықтайды.

|  |  |
| --- | --- |
| Рисунок21 |  |

4.1-сурет - Асинхронды қозғалтқыштың шеңберлі диограммасы

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1.                Шеңберлі диаграмма не үшін керек?

2.                Шеңбер диграммасын құру реті қандай?

3.                Бос жүріс және қысқа тұйықталу тәжірейбесі кезінде анықталған асинхронды қозғалтқыштың параметрлерін неге 75º С температурада жүргізеді?

4.                Бос жүріс және қысқа тұйықталу тәжірейбесін не мақсатпен жүргізеді?

5.                Асинхронды қозғалтқыштың тұтыну кернеуін жоғарылатқан кезде, шеңберлі диаграмма қалай өзгереді?

6.                Шеңберлі диаграммаға сәйкес алмастыру схемасын сызу.

7.                Ротордың тізбегіне қосымша активті кедергі қосқанда, шеңберлі диаграмма қалай өзгереді?

8.                Егер статормен ротор кеңістігін үлкейтіп қозғалтқыш бабындағы жүктеменің тұрақты кезінде асинхронды қозғалтқыштың бос жүріс тоғы және қуат коэффициенті (coshttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image068.gif) қалай өзгереді?

9.                Қандай жылжу диапозондары асинхронды қоғалтқыш тәртібіне, электромагниттік тежегіш тәртібіне және генераторлық тәртібіне сәйкес келеді?

10.           Шеңберлі диаграмма бойынша және  Ihttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image069.gif және Мhttp://lib.kstu.kz:8300/tb/books/2017/ES/Bulatbaev%20i%20dr%2040/%D0%9B%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0/lab4.files/image069.gif анықтау.

**Ұсынылатын әдебиет**

1.                Вольдек А.И. Электрические машины. – Л.: Энергия, 1978

2.                Костенко М.П., Пиотровский О.И. Электрические машины. – Л.: Энергия, ч.1. 1972, ч.2. 1973

3.                Токарев Б.Ф. Электрические машины. – М.: Энергоатомиздат, 1990

4.                Умбеталин Т.С., Биличенко А.П. -Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Электрические машины" КарГТУ, 2005.

**Лаб.жұмыс №4 «Ом заңының тексерілуі»**

**Оқытылып отырған оқу материалын бекіту немесе дағдыландыру жұмыстарын жүргізу.**

**Зертханалық жұмыс жасауға дайындық. (әңгіме)**

*Тізбек бөлігіне арналған Ом заңы қалай тұжырымдалады?*

*Ток күші және кернеуді қандай құралдармен өлшейді?*

*Амперметр және вольметр электр тізбегіне қалай жалғанады?*

*Прибор бөлігінің құны дегеніміз не? Ол қалай анықталады?*

**Техника қауіпсіздігі жөнінде нұсқау.**

**Зертханалық жұмысты оқулықтағы нұсқау бойынша орындау.**

*Жабдықтар*: ток көзi, реостат, резистор, амперметр, вольтметр, кiлт, жалғастыратын өткiзгiш сым.

*Жұмысты орындауға нұсқаулар*

1.              Реостатты қарастырыңдар. Қай орында тұрған кезде реостаттың кедергiсi ең үлкен және ең кiшi болатынын тағайындаңдар.

2.              Ток көзiн, амперметрдi, реостатты, резисторды және кiлттi тiзбектей жалғап тiзбектi құрыңдар. Реостаттың қысқыштарына вольтметрдi қосыңдар.

3.              Дәптерлерiңе тiзбектiң схемасын бейнелеңдер.

4.              Сырғытпаны баяу жылжыта отырып, әр түрлi үш жағдайда оның ток күшi мен кернеуiн өлшеңдер. Әрбiр жағдайға сәйкес реостаттың кедергiсiн есептеңдер. Өлшеулер мен есептеулердiң нәтижелерiн кестеге жазыңдар.

****

**Лаб.жұмыс №5 «Электр тізбектерінің зерттеуі біртідеп, параллель және резисторлардың арасалас қосылысында »**

*Жұмыстың мақсаты* – Резисторлардың тізбектеліп және параллель жалғануын тексеру, тізбектің бөліктеріндегі кернеу түсуімен ток күшінің және осы бөліктегі кернеудің өзгеруін бақылау.

*Жұмысқа дайындық*

Электр тізбегінде әр түрлі кедергісі бар бірнеше энергия тұтынушылар болуы мүмкін. Генератордың сыртқы тізбегі R1,R2, R3 кедергілері бар үш энергия тұтынушыларынан тұрсын дейік. Әрбір тұтынушының тұйықталған бір электр тізбегіне бірінен соң бірін тізіп жалғауды тізбектеп қосу деп атайды. Мұндай тізбекте барлық тұтынушылардан бірдей ток өтетініне көз жеткізу қиын емес. Ал сыртқы тізбектің кедергісі тұтынушылар кедергісінің қосындысына тең болады. Біздің жағдайда Ом заңы формуласы мынадай түрде болады:

Сонымен,тізбектеп қосылған үш өткізгіш болғанда, тізбектің жалпы кедергісі

*,* ал сыртқы тізбектің кедергісі .

Энергия көзінің қысқыштарындағы кернеу, сыртқы тізбекке түсірілген кернеуге тең? Яғни

U=E-IR0=I(R+R2+R3), мұндағы IR0- энергия көзінің ішкі кедергісіне түсетін кернеу.

Тізбектеп қосылған энергия тұтынушыларының қысқыштарындағы кернеу? Ток пен қабылдағыш кедергісінің көбейтіндісіне тең, яғни .

Сонымен, тізбектеп қосылған тұтынушылардағы кернеулер қосындысы энергия көзінің қысқыштарындағы кернеуге тең.

Осыдан

Қарастырылып отырған тізбектегі кернеу, оның арнайы бөліктеріндегі кернеулердің қосындысына тең.

- эквивалентті кедергі. Осыдан, резисторлардың тізбектеліп жалғануында тізбектің арнайы бөліктеріндегі кедергілердің қосындысы - эквивалентті кедергіге тең.Яғни,

Мұнда - бөліктің реттік нөмірі.

Кей жағдайда резисторлардың тізбектеліп жалғануында, кедергілері бірдей n резисторлар эквивалентті кедергіге тең.

Теңдіктің екі жағында - көбейтсек, онда   
  
*R㾌2=ΣRiI2илиP=ΣPi*

Мұнда резисторларлың жалпы қуаты,

Параллель жалғануда барлық резисторлар тізбектің бір түйініне қосылады және бір ғана кернеу астында болады. онда . Параллель жалғанған тармақтардың жалпы екі нүктесі болады- А және Б түйініне кедергіліремін тармақтар келеді. Кирхгофтың бірінші заңына сәйкес тізбектің тармақталмаған бөлігіндегі резисторлардың тогы I, олардың токтарының алгебралық қосындысына тең.

2 теңдіктен, параллель жалғанған резисторлардың тармақтарындағы токтар тармақтың өткізгіштігіне тура пропорционал немесе тармақ кедергілеріне кері пропорционал орналасады.

1 және 2 теңдіктің орнына қойғанда, мынаны аламыз:

+

3 теңдіктен, мынаны аламыз: резисторлардың эквивалентті өткізгіштігі олардың өткізгіштерінің алгебралық қосындысына тең.

жалғанған элементтер немесе тармақтарды жалпы түрде былй жазады.

мұнда - - шы элемент немесе тармақ өткізгіштігі.

Екі параллель жалғанған тармақтар үшін

Осыдан R

Егер параллель жалғанған тармақтардың саны екіден көп болса, онда тізбектің эквивалентті өткізгіштігін 5, одан кейін тізбектің эквивалентті кедергісіне қарама- қарсы мәнін табамыз. Параллель жалғанған n тармақтардың бірдей кедергілерін былай есептейміз,

R

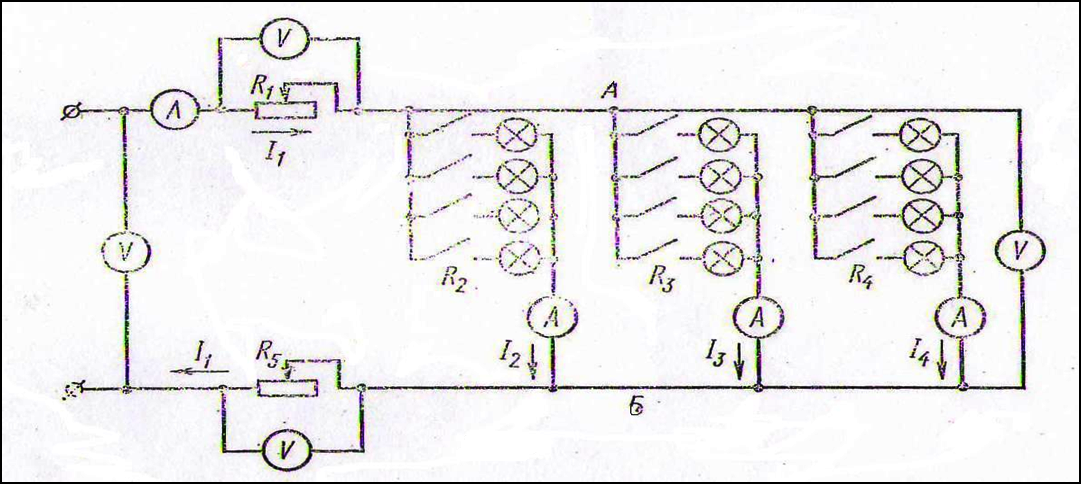
Ал тізбек бөлігіндегі қуат

P R R

Мұнда, - параллель жалғанған резисторлар қуаты.

Осыдан, параллель жалғанған резисторлардың тармақтарындағы қуаттар тармақтың кедергілеріне тура пропорционал .

- энергияның сақталу заңына сәйкес, бөлек тармақтардың қуаттарының алгебралық қосындысына тең.

P 1- сурет

*Өз білімдерін тексеру үшін қорытынды сұрақтар.*

*Зертханалық жұмыстың мақсаты қандай?*

*Зерттелетін тізбекте Кирхгофтың 1-ші заңы теңдеуін жаз.*

*Зерттелетін тізбекте Кирхгофтың 2-ші заңы теңдеуін жаз.*

*Зерттелетін тізбекте бір шамды өшірсе, реостат шамының кедергісі қалай өзгереді?*

*Зерттелетін тізбекте эквивалентті кедергіні жаз.*

*Зерттелетін тізбекте қосылған шамдардың санын көбейтсек, тізбектің тармақталмаған бөлігіндегі ток күші қалай өзгереді?*

*2-ші реостатта бір шамды өшірсек, 2,3,4 –ші ток күші қалай өзгереді?*

*1-ші реостаттың кедергісін 0-ге дейін азайтсақ, 1-ші кернеу қалай өзгереді?*

*5-ші реостаттың кедергісін 0-ге дейін азайтсақ, 1-ші кернеу және АБ кернеуі қалай өзгереді?*

*Не үшін 1-ші кедергінің өсуі 1- ші ток күшіне қарағанда, 1- ші кернеуге көп әсер етеді?*

1-кесте

|  |
| --- |
|  |
| Атауы | Типі | Саны | Техникалық  сипаттамасы |
| Амперметр  Вольтметр  Реостат  Шамды реостат |  | 4  4  3  3 |  |

*Жұмыстың орындалуы.*

Белгілі мақсатқа жету үшін өлшеуіш аспапты тізбектеліп жалғанған 3 резистордың тізбектеліп жалғанған сұлбасын құру және осы резисторлордың параллель жалғанған сұлбасын құру.

Резистордың тізбектеліп жалғанған сұлбасын құру және мұғалімге көрсету.

Тізбекті қосып, керек кернеуді қондыру. Реостат кедергілерінің 2-3мәндерін әрбір телімдегі кернеу түсуін және тізбектегі ток күшін өлшеу. Мәндерін 2 кестеге енгізу. Қуат балансын құру.

2-кесте

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Тәжірибеден | | | | | Есептеулерден | | | | | | | |
|  | I A | U B | U1 B | U2 B | U3 B | R1 Oм | R2 Oм | R3 Oм | RэквOм | P1 Bт | P2 Bт | P3 Bт | P Bт |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Параллель жалғанған резистордың сүлбасын құрып, мұғалімге көрсету.

Тізбекті қосып, керек кернеуді қондыру және кедергінің 2-3 мәндерді тармақтардағы ток күшін өлшеп , 3 кестеге енгізу

1-суретке қарап отырып тізбек құру және дұрыстығын мұғалімге тексерту.

Тізбекті іске қосу, керекті кернеуді орнату. R5 , R 4 , R3, кедергілерінің өзгеруінде тізбектегі ток күшімен кернеу түсуі қалай өзгеретінін табу. Мәндерін 4 кестеге енгізу.

3-кесте

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Тәжірибеден | | | | | Есептеулерден | | | | | | | | | | | |
|  | U B | I1 A | I2 A | I3 A | I A | R1 Oм | R2 Oм | R3 Oм | RэквOм | g1 Cм | g2 Cм | g3См | g эквСм | P1 Bт | P2 Bт | P3 Bт | P Bт |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

*Нәтижелердің тәжірибелі тексерілуі.*

Тізбектеліп жалғанған тізбектің кедергісін, және әрбір реостаттың қуатын, эквивалентті кедергіні және тізбектегі барлық қуатты есептеп, 2 кестеге енгізу және қуат балансын тексеру.

Параллель жалғанған тізбекте кедергіні, өткізгіштік және барлық тізбектегі әрбір реостаттың қуатын өлшеу және 3 кестеге мәндерін жазу. Қуат балансын тексеру.

Жұмыс бойынша қорытынды: а) резисторлардың тізбектеліп жалғануында кернеудің таралуы; ә) резистордың параллель жалғануында токтардың таралуы; б) Кирхгофтың 1 және 2 заңдарын дәлелдеу; в) есепті және нақты шешімнің сәйкес келмеуін анықтау.

Ток пен кернеудің өзгеру сипатын жазбаша түсіндіру.

Тізбектегі тоқ пен кернеудің өзгеруі сипатына қорытынды жасау.

Қорытындыны отчетқа енгізу.

4-кесте

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Өлшенетін кедергі | | I1 A | I2 A | I3 A | I4 A | U1 B | UАБ B | U5 B |
| R3 | Аз |  |  |  |  |  |  |  |
| Көп |  |  |  |  |  |  |  |
| R4 | Аз |  |  |  |  |  |  |  |
| Көп |  |  |  |  |  |  |  |
| R5 | Аз |  |  |  |  |  |  |  |
| Көп |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Лаб.жұмыс №6. Үш фазалық шынжырдың зерттеуі жұлдызбен және үшбұрыштың тұтынушыларының қосылуы**

*Жұмыстың мақсаты* – Үшбұрыштың эквивалентті жұлдызға түрленуін тексеру.

*Жұмысқа дайындық.*

Электр тізбегінің есептеулерін қысқарту үшін электротехникада негізінен тізбектің кейбір бөлігін қарапайым сұлба ретінде, қысқартуға болады. Ондай ауысу, түрленуді қозғамай-ақ, тұтынушылар мен генераторларға әсерін тигізбеу керек, яғни, ток күші, қуаттар, кернеу түсулері өзгермеу керек.

1-ші суретті қарастырамыз. Ол тізбекті қысқарту жолымен есептеу мүмкін емес, себебі,онда тізбектеліп те параллель де жалғанған резисторлар жоқ. Сұлбада АВС және АСД екі үшбұрыштары және С менА нүктелері төбелері болып келетін, екі үшсәулелі жұлдыз берілген.

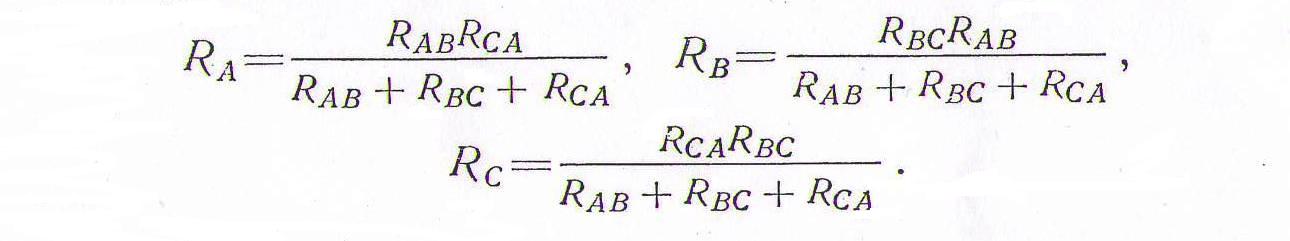
Егер кез-келген жұлдызды үшбұрышқа немесе керісінше жұлдызды үшбұрышқа ауыстырсақ, онда, бұл тізбек тізбектелген немесе параллель жалғанған болады және оны қысқарту жолы арқылы есептеу оңайға түседі.

Есептеуді бастамас бұрын, әріптерді сандармен алмастырамыз. Жұлдызды құрайтын резисторларды 1 санмен, ал үшбұрышты құрайтын резисторларды екі әріппен белгілейік. АВС үшбұрышын таңдапалып, оның резисторларын жаңаша белгілейміз:

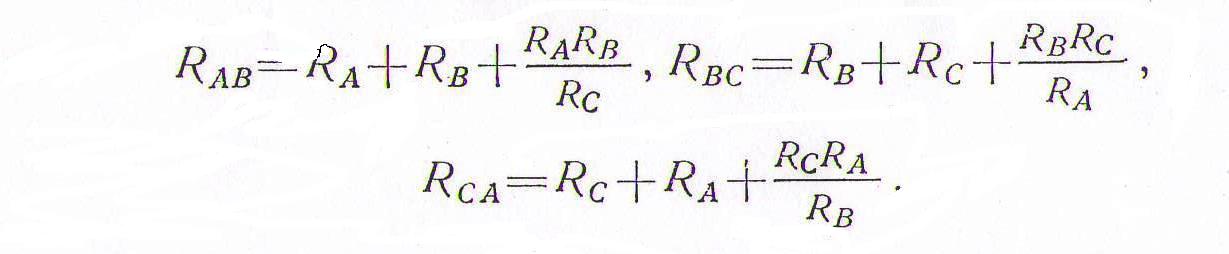
R1 = RВС;R3= RАВ; R5= RСА;

2- ші суретте RА , RВ  және RС кедергілері RАВ , RВС және RСА кедергілеріне қарағанда, басқа мәндерге ие болатын эквивалентті жұлдыз сұлбасы көрсетілген.

Эквивалентті жұлдыз кедергісін есептеу формуласы:

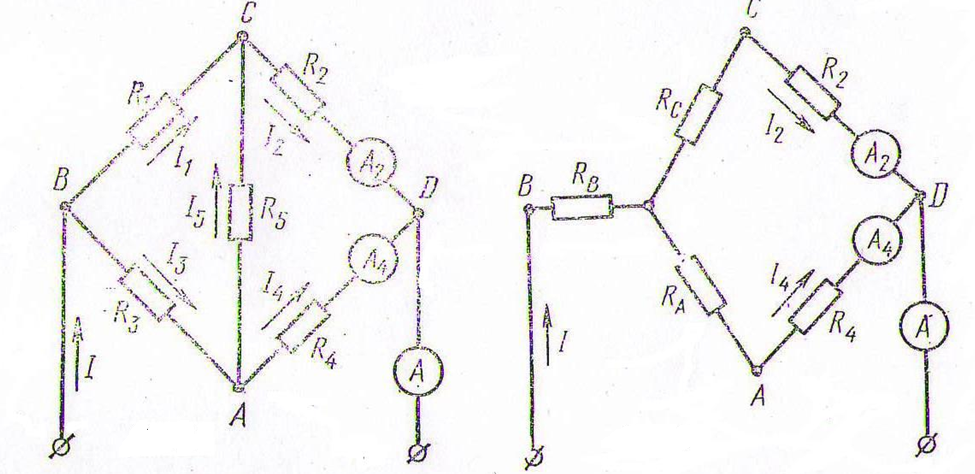


Эквивалентті үшбұрыш кедергісін есептеу формуласы:



Егер жұлдызға бірдей 3 резистор ( симметриялы жұлдыз) кіретін болса, онда оны түрлендіргеннен кейін симметриялы үшбұрыш аламыз.

RАВ = 3RА R∆ = 3Rү или Rү= R∆/3

**

сурет 2- сурет

*Өз білімдерін тексеру үшін қорытынды сұрақтар.*

*Зертханалық жұмыстың мақсаты неде?*

*1- ші суретте резисторлар қалай жалғанған?*

*Осы сұлбаның қандай фигураларын есептеулерді қысқарту үшін түрлендіреміз?*

*1-ші сурет сұлбасындағы АСД үшбұрышын эквивалентті жұлдызға түрлендіржәне сұлбаны қайтадан сыз.*

*1-ші сурет сұлбасындағы жұлдызды төбесін С нүктесі етіп алып, эквивалентті үшбұрышқа түрлендір, сұлбаны қайта сыз.*

*4 сұрақтың сұлбасына барлық тізбектің эквивалентті кедергісі формуласын жаз.*

*5 сұрақтың сұлбасына барлық тізбектің эквивалентті кедергісі формуласын жаз.*

*Эквивалентті жұлдыз кедергісін есептеу формуласын жаз.*

*Эквивалентті үшбұрыш кедергісін есептеу формуласын жаз.*

*Эквивалентті симметриялы үшбұрыш кедергісін есептеу формуласын жаз*

*Аспаптар мен жабдықтар*

кесте

|  |
| --- |
|  |
| Атауы | Типі | Саны | Техникалық  сипаттамасы |
| Амперметр Вольтметр  Реостат |  | 3  1  5 |  |

*Жұмыстың орындалуы.*

1 сурет сұлбасында қолданылатын, реостат кедергілерін өлшеу үшін тізбек құру (3-сурет )

Тізбекті қосу, реостаттың ысырмасын қондыру. Мәндерін 2 кестеге жазу. Барлық резисторларға өлшемдерді қайталау.

**Ескерту!** Реостат ысырмасын, кедергіні қондырғаннан кейін, орнын ауыстырмау керек.

Тізбекті құрастыру (1сур.) және дұрыстығын мұғалімге көрсету

Тізбекті қосу, керек кернеуді орнату. Кернеу мен ток күшін өлшеу, мәндерін 3 кестеге жазу.

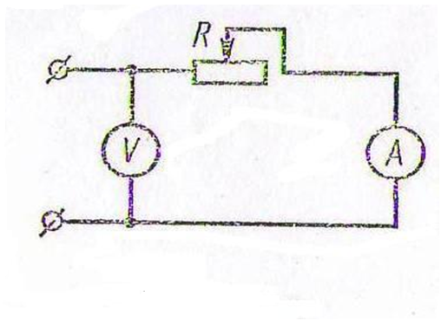
RА, RВ, RС, эквивалентті жұлдызшасының (2 сур) кедергісін есептеу, мәндерін 2.16 кестеге жазу.

Тізбек құру (2.19сур) Реостат ысырмасын кедергінің есептелген мәніне сәйкес жағдайына орнату. Аспаптардың көрсеткіштеріне бақылау жасау 2 кестеге мәндерін жазу.

(2 сур) Тізбек құру, және мұғалімге көрсету.

Тізбекті іске қосу, керек кернеуді орнату. Ток күші мен кернеуді өлшеу, 3 кестеге мәндерін жазу.

4 және 8 бөлімдерінің өлшенген мәндерді белгілімәндермен салыстыру.



3-сурет

2-кесте

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| шама | | Реостат | | | | | | | |
| R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | RА | RВ | RС |
| U | B | Тәжірибеден | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| I | A |  |  |  |  |  |  |  |  |
| R | Ом | Берілгені | | | | | Есептеулерден | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

3-кесте

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| АВС бөлігі-нің жалғануы | I , A | I2, A | I4,A | UАВ,B | U ВС, B | UСD, B | UАС, B |
| ∆ |  |  |  |  |  |  |  |
| ү |  |  |  |  |  |  |  |

4- кесте

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| U ,B | I1,A | I2,A | I3, A | I4,A | I5,A | UАВ,B | UВС,B | UCD,B | UDA,B | UAC,B |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

*Мәндердің тәжірибелі тексерілуі.*

1 сурет сұлбасында кернеу мен кедергінің, резисторлардағы кернеу түсуін есептеу. Мәндерін 4 кестеге енгізу.

Зертханалық жұмыс бойынша қорытынды жасау: а) эквивалентті жұлдыздың үшбұрышқа ауысуын; ә) үшбұрыш және жұлдыздызды жалғанған тізбектің ток күші мен кернеуінің мәндері тәжірибеде есептеулермен сәйкес келмеуін тексеру;

Қорытындыны есепке жазу.

**Лаб. жұмыс № 7. Бір фаза трансформатордың жұмыс тәртібінің зерттелуі**

**Жұмыстың мақсаты:** Қысқаша тұйықталу мен бос жүріс тәртібі кезіндегі бір фазалы трансформатордың құрылымы мен жұмыс істеу принципін зерттеу.

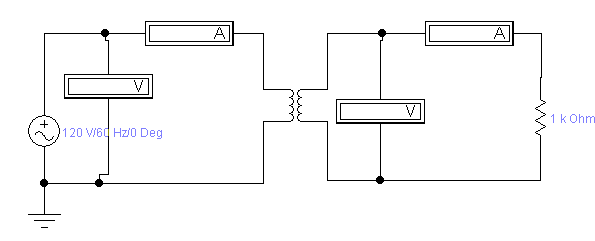
**Жұмыстың орындалу реті:**

1. Сүлбе бойынша электр сүлбесін жинау (12.1-сурет)

2. Нұсқа бойынша трансформатор типі мен сүлбенің параметрін еңгізініз (оқытушы өзі береді).

Бос жүріс тәжірбиесі

3. Бос жүрістің сипаттамасаын алу үшін сүлбедегі екі орамды трансформаторды **Тр** ажырату керек, 12.1-сурет (R = http://files.studfiles.ru/2706/940/html_PUBr2UzTjl.sgPj/htmlconvd-tPFNxV_html_m74e6612e.gif).



12.1-сурет

4. Трансформатордың бірінші орамында кернеуді 0-ден 240В өзгертуге болады, нәтижені 12.1-кестеге еңгізіңіз (ең аз дегенде 5-6 нүкте).

Таблица 12.1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п.п | Өлшенгені | | | | Есептелгені | | | | | |
| U1 | U2 | I | Рм | м | cos φ, | Z, | Ri | R | Sio |
| В | В | A | Вт |  | - | Ом | Ом | Ом | ВА |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  | **-** |  |  |  |  |  |  |  |

5. Бос жүрісті тәжірбие нәтижесі бойынша келесі тәуелділікте графикті құрыңыз.

Қысқаша тұйықталу дәрежесі

Екі орамды трансформатордың қысқаша тұйықталу Тр сипаттамасын алу үшін қысқаша тұйықтау керек (R =0).

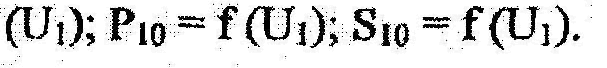
Екінші орамды трансформатордың номиналды тоққа дейін кернеудің мәнін өлшеу керек. Тәжірибе нәтижесін 12.2-кестеге еңгізіңіз.

... *"*•.,

Кесте 12.2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п.п | Өлшенгені | | | | Есептелгені | | | | |
| **U,k** | I1 | I2 | **PlK** | **COSфк** |  | **ZK** | **Rk** | хк |
| В | А | А | Вт | - |  | Ом | Ом | Ом |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

З. Қысқаша тұйықталу нәтижесі бойынша трансформатордың векторлық диаграммасын құру керек.

Тәжірибе нәтижесі бойынша тәуелділік графиктерін құру керек.

Жұмыс нәтижесі бойынша қорытынды жаса.

Әдебиеттер: 1,2,3,14,15,16; 5-дәрістің материалы.

**Лаб. жұмыс № 8. Бір фаза трансформатордың жұмыс тәртібінің зерттелуі**

**Жұмыстың мақсаты:** Қысқаша тұйықталу мен бос жүріс тәртібі кезіндегі бір фазалы трансформатордың құрылымы мен жұмыс істеу принципін зерттеу.

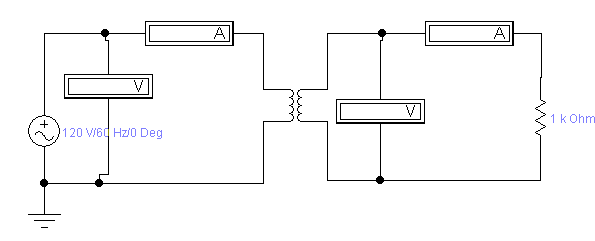
**Жұмыстың орындалу реті:**

1. Сүлбе бойынша электр сүлбесін жинау (12.1-сурет)

2. Нұсқа бойынша трансформатор типі мен сүлбенің параметрін еңгізініз (оқытушы өзі береді).

Бос жүріс тәжірбиесі

3. Бос жүрістің сипаттамасаын алу үшін сүлбедегі екі орамды трансформаторды **Тр** ажырату керек, 12.1-сурет (R = http://files.studfiles.ru/2706/940/html_PUBr2UzTjl.sgPj/htmlconvd-tPFNxV_html_m74e6612e.gif).



12.1-сурет

4. Трансформатордың бірінші орамында кернеуді 0-ден 240В өзгертуге болады, нәтижені 12.1-кестеге еңгізіңіз (ең аз дегенде 5-6 нүкте).

Таблица 12.1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п.п | Өлшенгені | | | | Есептелгені | | | | | |
| U1 | U2 | I | Рм | м | cos φ, | Z, | Ri | R | Sio |
| В | В | A | Вт |  | - | Ом | Ом | Ом | ВА |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  | **-** |  |  |  |  |  |  |  |

5. Бос жүрісті тәжірбие нәтижесі бойынша келесі тәуелділікте графикті құрыңыз.

Қысқаша тұйықталу дәрежесі

Екі орамды трансформатордың қысқаша тұйықталу Тр сипаттамасын алу үшін қысқаша тұйықтау керек (R =0).

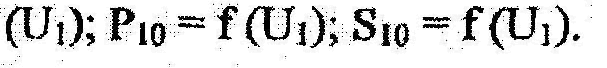
Екінші орамды трансформатордың номиналды тоққа дейін кернеудің мәнін өлшеу керек. Тәжірибе нәтижесін 12.2-кестеге еңгізіңіз.

... *"*•.,

Кесте 12.2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п.п | Өлшенгені | | | | Есептелгені | | | | |
| **U,k** | I1 | I2 | **PlK** | **COSфк** |  | **ZK** | **Rk** | хк |
| В | А | А | Вт | - |  | Ом | Ом | Ом |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

З. Қысқаша тұйықталу нәтижесі бойынша трансформатордың векторлық диаграммасын құру керек.

Тәжірибе нәтижесі бойынша тәуелділік графиктерін құру керек.

Жұмыс нәтижесі бойынша қорытынды жаса.

Әдебиеттер: 1,2,3,14,15,16; 5-дәрістің материалы.

|  |  |
| --- | --- |
| **Описание: Описание: Презентация1**  **АЛМАТЫ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ КОЛЛЕДЖІ**  **АЛМАТИНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ**  **ALMATY AUTOMOBILE-ROAD COLLEGE** | |
| **ААЖК ОӘК отырысында қаралды** | **«Бекітемін»** |
| **Хаттама № «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Атқарушы директор ААЖК** |
| **Төрайымы\_\_\_\_\_\_Акимжанова А.Ш.** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_Турсумбекова Х.С.** |
|  | **« » 201 ж.** |

.

**«Электротехника және электроника »**

пәні бойынша

1410000 «Автомобиль жолдары мен аэродромдарды салу»

**Бақылау сұрақтары (тестiлiк тапсырмалары)**

**аралық iскерлiк сараптаудың өткiзулерi үшiн**

**Курс: II**

**Семестр: IV**

**Тапсырмалардың барлығы: 2**

**2016 ж**

**І-аралық бақылау**

|  |  |
| --- | --- |
| **АЛМАТЫ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ КОЛЛЕДЖІ**  **АЛМАТИНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ**  **ALMATY AUTOMOBILE-ROAD COLLEGE**  Описание: Описание: Презентация1 | |
| **ААЖК ОӘК отырысында қаралды** | **«Бекітемін»** |
| **Хаттама № «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Атқарушы директор ААЖК** |
| **Төрайымы\_\_\_\_\_\_Акимжанова А.Ш.** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_Турсумбекова Х.С.** |
|  | **« » 2016 ж.** |

**1-нұсқа**

**№ 1**Контурда айнымалы электр тоғын тудыратын:  
А.Тұрақты магнит өрісі  
В.Біртекті электр өрісі  
С. Айнымалы магнит өрісі  
D.Біртекті магнит өрісі  
Е.Тұрақты электромагниттік өріс

**№ 2**Ауданы 200 см2 рама индукциясы 0,4 Тл магнит өрісінде 50 Гц жиілікпен айналады. Рамада пайда болған индукция ЭҚК– ң амплитудалық мәні қаншаға тең?  
А.2 В  
В. 2,5 В  
С.3 В  
D. 3,5 В  
Е.4 В  
**№ 3**Төменде келтірілген қондырғылардың қайсысының жұмыс принципі электромагниттік индукция  құбылысына негізделмеген?  
А. Айнымалы ток генераторы   
В.Тұрақты ток генераторы   
С.Трансформатор  
D.Электр двигателі   
Е.Айнымалы токтың түзеткіші   
**№ 4**Электр желілері мен электр тізбектерінде трансформаторлар қандай қызмет атқарады?  
А.Айнымалы токтың жиілігін ретке келтіреді   
В.Айнымалы токты тұрақты токқа айналдырып түзетеді   
С. Айнымалы ток тізбегінде кернеуді арттырса ток күшін төмендетеді немесе керісінше кернеуді төмендетсе ток күшін арттырады  
D.Айнмалы ток тізбегінде кернеу мен ток күшін бірдей жоғарлатып береді  
Е.Айнымалы ток тізбегінде кернеу мен ток күшін бірдей төмендетіп береді  
**№ 5**Айнымалы ток дегеніміз не?  
А. Бұл мәжбүрлі электромагнитті тербелістер  
В.Электрлі және магнитті өрістердің периодты өзгеруі.  
С. Электр зарядтарының қозғалысы  
D.Еріксіз электромагниттік тербелістер  
Е. Еркін электромагниттік тербелістер  
**№ 6**Теңдеуге сәйкес, токтың әрекет етуші күшінің мәні неге тең? Ј = 5sіn 10πt  
А. Ј = 10/ √2;  
В) Ј = 5/ √2  
С. Ј = 5 \* √2  
D.J=10\*√2  
Е.J=10\*√5  
**№ 7**Стандартты жиіліктің айнымалы тогын ненің көмегімен алуға болады:  
А. Гальван. Элементімен  
В. Айнымалы токтың қозғалтқышымен  
С) Айнымалы ток генераторынан           D.Трансформатордан                      Е.Электр энергиясынан

**І-аралық бақылау**

|  |  |
| --- | --- |
| **АЛМАТЫ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ КОЛЛЕДЖІ**  **АЛМАТИНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ**  **ALMATY AUTOMOBILE-ROAD COLLEGE**  Описание: Описание: Презентация1 | |
| **ААЖК ОӘК отырысында қаралды** | **«Бекітемін»** |
| **Хаттама № «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Атқарушы директор ААЖК** |
| **Төрайымы\_\_\_\_\_\_Акимжанова А.Ш.** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_Турсумбекова Х.С.** |
|  | **« » 2016 ж.** |

**2-нұсқа**

**№ 1**Айданы 500 см2 рама индукциясы 0,01 Тл магнит өрісінде 50 Гц жиілікпен айналады. Осы рамада пайда болған индукция ЭҚК–ң 0,005 с ішіндегі мәнін анықтаңыз?  
А.0,12 В  
В. 0,16 В  
С.0,2 В   
D.0,25 В  
Е.0,3В  
**№ 2**Амплитудалық мәні 5,66 А айнымалы токтың әсерлік кернеуі 220 В. Айнымалы токтың қуаты қаншаға тең?  
А.760Вт  
В.800 Вт  
С.880 Вт  
D.920 Вт  
Е.530 Вт  
**№ 3**Сиымдылығы 100 мкФ конденсатор жиілігі 50Гц кернеудің әсерлік мәні 220 В айнымалы ток тізбегіне жалғанған. Тізбектегі токтың шамасы қандай?  
А.1,5 А  
В. 1,1 А  
С.1,3 А  
D.2 А  
Е.0,8 А  
**№ 4**Жүктемеде кернеу мен ток жүктемеге қатысты былай өзгереді;  
U = Umcoswt;    J = Jmcos ( ωt – π/2)  
Бұл қандай жүктеме?  
А. активті  
В. индуктивті  
С. сыйымдылықты  
D.циклдық  
Е.айналу  
**№ 5**Айнымалы токтың Э.Қ.К тізбекте заңы бойынша ауысады.  
Е = 2  0sіn4πt  
Ем - ? ω - ?  
А. 20; ω = 4π   
В. 80; ω = 4   
С. 20π; ω = 4π  
D.80π;ω=4π   
Е. 50π;ω=4π   
**№ 6**Айнымалы токтың стандартты жиілігі?  
А. 60Гц   
В. 100Гц   
С. 50Гц.  
D.70Гц   
Е.80Гц  
**№ 7**Электромагнитті индукцияның құбылысы бұл?  
А. Тұйықталған өткізгіш контурда айнымалы магнит кеңістігінің көмегімен токтың пайда болуы.  
В. Тұйықталған контурда магнит ағынының өзгеруі  
С. Катушкада магнитті және электр энергиясының өзгеруі  
D.Индукцияның электр қозғаушы күшін қоздырады  
Е.Өзекте магнит ағыны пайда болады

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқалар | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| I | C | В | А | С | А | В | С |
| II | В | С | В | В | А | С | А |

|  |  |
| --- | --- |
| **АЛМАТЫ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ КОЛЛЕДЖІ**  **АЛМАТИНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ**  **Описание: Описание: Презентация1ALMATY AUTOMOBILE-ROAD COLLEGE** | |
| **ААЖК ОӘК отырысында қаралды** | **«Бекітемін»** |
| **Хаттама № «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Атқарушы директор ААЖК** |
| **Төрайымы\_\_\_\_\_\_Акимжанова А.Ш.** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_Турсумбекова Х.С.** |
|  | **« » 201 ж.** |

**ІІ-аралық бақылау**

**1-нұсқа**

**№ 1**Катушкада магнитті және электр энергиясының өзгеруі .  
А. J=Jmcos(ωt + π/2)  
В. J=Jmcos(ωt-π/2)   
С. J = Jm cosωt                 D.J=Jm sinωt                                Е.J=Jm sin(ωt+π/2)  
**№ 2**Айнымалы ток тізбегіндегі электр шамының кедергісі 30 Ом. Токтың амплитудалық  мәні 2 А болғанда оның қуаты қаншаға тең?  
А. 60 Вт   
В.50 Вт  
С.40 Вт               D.30 Вт                    Е.25 Вт  
**№ 3**Өткізгіштің айналуы кезінде рамкалар біртекті магнит кеңістігінде магнит ағыны Ф = 0,01 cos 10πt. Eм неге тең? және теңдеуді жазыңыз е = е (t) - ?  
А. 0,1; E = 0,1sin 10πt   
В. 0,1π; E = 0,1 πsin10πt  
С. 0.01 π; E = 0,01sin 10π   
D.0.001π;E=0.001sin 10π                Е. 0.001π;E=0.001πsin 10π   
**№ 4**Жиілігі 50 Гц әсерлік мәні 3 А айнымалы тоққа индуктивтігі 0,2 Тл катушка жалғанды. Кернеудің амплитудалық мәнің анықтаныз?   
А.242 В  
В.256 В  
С. 266 В            D.274 В                     Е.282 В  
**№ 5**Егер Uәрекет = 430кВ болса, өткізгіш желісінің оқшаулағышын қандай кернеуге есептеу керек  
А. 610кВ  
В. 250кВ   
С. 100кВ        D.180кВ         Е.520кВ  
**№ 6**Сиымдылығы 10 және 20 мкФ конденсаторлар жиілігі 50 Гц айнымалы ток тізбегінде қандай кедергілер тудырады?  
А.240 Ом; 120 Ом   
В.264 Ом: 132 Ом:  
С. 318 Ом; 159 Ом                   D.306 Ом; 153 Ом                           Е.294 Ом; 147 Ом  
**№ 7**Индуктивтіктері 0,1 және 0,2 Гн катушкалар жиілігі 20 Гц айнымалы ток тізбегіне жалғанғанда қандай кедергілер тудырады?  
А. 31,4 Ом; 62,8 Ом     
В.27,2 Ом; 54,4 Ом  
С.32,6 Ом; 65,2Ом                   D.25,5 Ом;17,5 Ом                           Е.12,6 Ом;8,3 Ом

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Нұсқалар | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| I | C | В | А | С | А | В | С |
| II | В | С | В | В | А | С | А |
| III | С | А | В | С | А | С | А |

**ІІ-аралық бақылау**

|  |  |
| --- | --- |
| **Описание: Описание: Презентация1АЛМАТЫ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ КОЛЛЕДЖІ**  **АЛМАТИНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ**  **ALMATY AUTOMOBILE-ROAD COLLEGE** | |
| **ААЖК ОӘК отырысында қаралды** | **«Бекітемін»** |
| **Хаттама № «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Атқарушы директор ААЖК** |
| **Төрайымы\_\_\_\_\_\_Акимжанова А.Ш.** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_Турсумбекова Х.С.** |
|  | **« » 201 ж.** |

**ІІ-нұсқа**

№1. Комплекс санмен бейнелетін шаманың  Е=-60-j80 В   лездік мәні қалай табылады?

A) B.

B)  B.

C) B.

D)  B.

Е)  B.

 №2 Тізбектің толық кедергісі Z қай формула арқылы табылады?

 A)

 B)

 C) Z=R - jXC

  D) Z=R + jXC

  E)

  №3. Конденсатордың кедергісі Xc=50 Ом. Онымен жүретін ток    i = 2sin(314t-400) A.

Конденсатордағы кернеудің лездік мәні неге тең?

.A) u = 25sin(314t-500) B.

B) u = 100sin(628t-1300) B.

C) u = 70,7sin(314t-500) B.

D) u = 100sin(314t-1300) B.

E) u = 63,8sin(314t+1300) B.

№4. Кернеулер резонансы кезінде шамалардың қайсысының мәні қате жазылған?

A)

B)

C)

D)

E)

 №5. Токтар резонансы кезіндегі шамалардың қайсысының мәні қате жазылған?

A)

B)

C)

D)

E)

 №6. Активті-сыйымдылықты тізбекте кернеу мен токтың фазалық ығысу бұрышынеге тең?

А)

B)

С)

D)  > 0

Е)  < 0

  №7. Тізбектің кернеуі мен тогының векторлық диаграммасы келтірілген. Тізбек қандай сипатты?

 А) идеал активті;

В) идеал индуктивті;

С) идеал сыйымдылықты;

D) активті-индуктивті;

Е) активті-сыйымдылықты.

 №8. Тізбектің бөлігіндегі кернеудің лездік мәні U=15+10sinωt+5sin3ωt. Осы бөлікке параллель жалғанған магнитоэлектрлік жүйесінің вольтметрі неше вольт көрсетеді?

A)  В.

B) 15 B.

C)

 D)

E) 30 B.

 №9. Егер, u=(100√2sin+20√2sin3ωt) B,  R=10 Ом,  ХС(1) =30 Ом. Активтік қуат нешеге тең болады?

A) 100 Вт.

B) 120 Вт.

C) 150 Вт.

D) 140 Вт.

 E) Вт.

 №10. Егер u = 100+150sin(100t +450) B,  i = 5 A болса, онда пассивті екіұштықтың активті қуаты                    неге тең?

    А)   750 Вт

    В) 500 Вт.

    C)  375 Вт.

     D)  1250 Вт.

     E)    0

№11.  Симметриялы үшфазалы  қабылдағыштың реактивтік қуаты қай формула арқылы анықталады?

Q = UФIФsinφ.

Q = UЛIЛsinφ.

Q = 3UФIФsinφ.

Q = 3UЛIЛsinφ.

Q = UЛIЛsinφ.

№12.  Симметриялы үш фазалы тізбектің бейтарап сымының тоғын қайсы өрнек көрсетеді?

   A) 0

  B) I0= IЛ.

  C) I0 =IЛ/.

  D) I0= 3 IЛ.

  E)   I0= IЛ.

 №13.  Үш фазалы тізбекте бейтарап (нөлдік) сым не үшін керек?

А) кернеуді жоғарылату үшін;

В) кернеуді төмендету үшін;

С) электр қабылдағыштың фазаларына қорек көзінің фазалық кернеулерін беру үшін;

D) электр қабылдағыштың фазаларына қорек көзінің желілік кернеулерін беру үшін;

Е) фазалық тоқтарды теңестіру үшін.

№14. Кедергілері  = 190 ejтең үш фазалы электр қабылдағыш  жұлдызша жалғанып, бейтарап сыммен қосылған. Желілік кернеу Uж = 380 B. Бейтарап сымның тогын INанықтаңыз.

А) 6 А;

В) 3,46 А;

С) 2 А ;

D) 1,16 А;

Е) 0.

  №15. Үш фазалы симметриялы электр қабылдағышты үшбұрышша жалғаудың орнына жұлдызша жалғаса, оныњ желілік тогы қалай өзгерер еді?

А) өзгермейді;

В) есе өседі

С) 3 есе азаяды ;

D) екі есе өседі;

Е) екі есе азаяды.

**Тест сұрақтарының дұрыс жауаптары**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Дұрыс жауаптар** | **№** | **Дұрыс жауаптар** | **№** | **Дұрыс жауаптар** |
| 1 | D | 11 | C | 6 | E |
| 2 | E | 12 | D | 7 | E |
| 3 | D | 13 | D | 8 | B |
| 4 | C | 14 | B | 9 | B |
| 5 | B | 15 | C | 10 | B |
| 6 | A | 1 | D | 11 | C |
| 7 | D | 2 | C | 12 | A |
| 8 | E | 3 | D | 13 | C |
| 9 | A | 4 | D | 14 | E |
| 10 | E | 5 | D | 15 | C |

|  |  |
| --- | --- |
| **Описание: Описание: Презентация1АЛМАТЫ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ КОЛЛЕДЖІ**  **АЛМАТИНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ**  **ALMATY AUTOMOBILE-ROAD COLLEGE** | |
| **ААЖК ОӘК отырысында қаралды** | **«Бекітемін»** |
| **Хаттама № «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Атқарушы директор ААЖК** |
| **Төрайымы\_\_\_\_\_\_Акимжанова А.Ш.** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_Турсумбекова Х.С.** |
|  | **« » 201 ж.** |

.

**«Электротехника және электроника негіздері»**

пәні бойынша

1410000 «Автомобиль жолдары мен аэродромдарды салу»

**Бақылау сұрақтары (тестiлiк тапсырмалары)**

**аралық iскерлiк сараптаудың өткiзулерi үшiн**

**Курс: II**

**Семестр: IV**

**Тапсырмалардың барлығы: 2**

**Алматы 2016 ж**

|  |  |
| --- | --- |
| **Описание: Описание: Презентация1АЛМАТЫ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ КОЛЛЕДЖІ**  **АЛМАТИНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ**  **ALMATY AUTOMOBILE-ROAD COLLEGE** | |
| **ААЖК ОӘК отырысында қаралды** | **«Бекітемін»** |
| **Хаттама № «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Атқарушы директор ААЖК** |
| **Төрайымы\_\_\_\_\_\_Акимжанова А.Ш.** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_Турсумбекова Х.С.** |
|  | **« » 201 ж.** |

**І-аралық бақылау**

**І-нұсқа**

1.Қандай қозғалмалы тасмалдаушылар n-типті шала өткізгіште негізгі болып

табылады ?

а) Электрондар;

б) Он иондар;

в) Теріс иондар;

г) Кемтіктер;

д) Позитрондар.

2.Шала өткізгіште тасмалдаушылар диффузисы дегеніміз не ?

а) Электрлік өріс арқылы тасмалдаушылардың қозғалысы;

б) Тасмалдаушылардың хаотикалық жылулық қозғалысы;

в) Концентрация айырмасы арқылы қозғалыс;

78

г) Тасмалдаушылардың əртүрлі типті өткізгіштігі арқылы қозғалысы ;

д) Дұрыс жауап жоқ .

3.Диффузия əсерінен өткел (ауысым) арқылы электрондар қай бағытта

қозғалады?

А) р-аймағынан п-аймағына қарай ;

В) п -аймағынан р-аймағына қарай ;

С) Екі бағытта да бірдей ықтималдықпен ;

D) Бұл акцепторлық қоспаға тəуелді болады;

Е) Бұл донорлық қоспаға тəуелді болады;

4.Транзистордың активті күйі дегеніміз не ?

А) Эмиттерлік жəне коллекторлық өткелдер жабық ;

В) Эмиттерлік жəне коллекторлық өткелдер ашық ;

С) Эмиттерлік өткел ашық жəне коллекторлық өткел жабық;

D) Эмиттерлік өткел жабық жəне коллекторлық өткел ашық ;

Е) Эквиваленттік активті кедергілер ғана болып , эквиваленттік сыйымдылық

кедергілер болмайтын режим;

5.Ойылу режимінде қандай диодтар жұмыс істейді ?

А) түзеткіш диод

Б) варикап

В) Ганна диоды

С) Шотки диоды

Е) стабилитрон

6.Шала өткізгіштегі тасмалдаушылар дрейфі деген не ?

А) Электр өрісі əсерінен тасмалдаушылар қозғалысы;

В) Бей-берекет жылулық қозғалыс ;

С) Концентрация айырмасы есебінен қозғалыс;

D) Тасмалдаушылырдың əртүрлі өткізгіштігі типті есебінен, қозғалыс;

Е) Дұрыс жауабы жоқ ;

7.р-типті шала өткізгіште қандай қозғалмалы тасмалдаушылар негізгі болып

табылады ?

А) Электрондар ;

В) Оң иондар ;

С) Теріс иондар ;

D) Кемтіктер ;

Е) Позитрондар;

8.Электр өрісі əсерінен р-п өткелі арқылы кемтіктер қандай бағытта қозғалады ?

А) р-аймағынан п-аймағына қарай ;

В) п-аймағынан р-аймағына қарай;

С) Екі бағытта да бірдей ықтималдықпен ;

79

D) Бұл акцепторлық қоспа концентрациясына байланысты ;

Е) Бұл донорлық қоспа концентрациясына байланысты ;

9.Кері қосылғанда р-п өткелі қалыңдығы қалай өзгереді ?

А) Ұлғаяды ;

В) Кішірейеді ;

С) Өзгермейді ;

D) Өткел қалыңдығы əуелі ұлғаяды , сосын кернеу түсуі өскен кезде кішірейеді;

Е) Əуелі кішірейеді, сосын ток өскен кезде ұлғаяды;

10.h – параметрлердің қайсысы кіріс кедергі болып табылады ?

A) h11;

В) h12;

C) h21;

D) h22;

E) h02.

11.Төменгі жиілікті күшейткіш кернеуі бойынша КU неге тең , егер кірістегі кернеу

Uкір=10 мВ, ал шығыстағы кернеу Uшығ=3В?

а) 0,2;

б) 10;

в) 300;

г) 100;

д) 50.

12.Əртүрлі типті өткізгіштігі бар шала өткізгіштің екі аймағы шекарасындағы

потенциял секірісі қалай түсіндіріледі ?

А) Қозғалмалы тасмалдаушылардың əртүрлі концентрациясымен ;

В) Сыртқы тоқ көзінен болуымен;

С) р-п өткелінің екі жағында компенсация жасалмаған көлемдік зарядтың қос

электрлік қабаты болуымен ;

D) Кристалл торының құрылымының өзгеруімен ;

Е) р-п өткелі арқылы қозғалмалы тасмалдаушылардың инжекциясымен ;

13.Электр өрісі əсерінен р-п өткелі арқылы электрондар қандай бағытта

қозғалады?

А) р-аймағынан п-аймағына қарай ;

|  |  |
| --- | --- |
| В) п-аймағынан р-аймағына қарай ;  С) Екі бағытта да бірдей ықтималдықпен;  D) Бұл акцепторлық қоспа концентрациясына байланысты;  Е) Бұл донорлық қоспа концентрациясына байланысты ;  14.Абсолют шамасы бойынша р-п өткелінде кері кернеу өскенде тосқауылдық  сыйымдылық қалай өзгереді?  А) Кішірейеді ;  80  В) Үлғаяды ;  С) Өзгермейді;  D) Іс жүзінде өзгермейді;  Е) Дұрыс жауабы жоқ;  15.Кері ығысу кернеуінде жарық ағыны болмағанда фотодиод арқылы ток жүре  ме?  А) Жарық ағыны болмағанда фотодиод арқылы ток жүрмейді;  В) Фотодиод арқылы кішкентай ток жүреді;  С) Үлкен ток жүреді , өйткені фотодиод кері бағытта қосылған;  D) Кері ығысу кернеуінде қандай болмасын жағдайда ток жүрмейді ;  Е) Фотодиод арқылы ток жүрмейді , өйткені ток оң ығысу болғанда жүруі тиіс ;  **Описание: Описание: Презентация1АЛМАТЫ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ КОЛЛЕДЖІ**  **АЛМАТИНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ**  **ALMATY AUTOMOBILE-ROAD COLLEGE** | |
| **ААЖК ОӘК отырысында қаралды** | **«Бекітемін»** |
| **Хаттама № «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Атқарушы директор ААЖК** |
| **Төрайымы\_\_\_\_\_\_Акимжанова А.Ш.** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_Турсумбекова Х.С.** |
|  | **« » 201 ж.** |

|  |
| --- |
|  |

**І-аралық бақылау**

**ІІ-нұсқа**

1.Тіректік диодтар не үшін қолданылады ?

А) Айнымалы токты түзету үшін;

В) Өшпелі тербелістерді қоздыру үшін ;

С) Кернеуді тұрақтандыру (стабилизациялау ) үшін ;

D) Əлсіз сигналдарды күшейту үшін ;

Е) Жиілікті түрлендіру үшін ;

2.h-параметрлерінде қайсысы токты беру коэффициенті болып табылады ?

A) h11;

B) h12;

C) h21;

D) h22;

E) h01.

3.Транзистордың база мен эмиттер тоқтарын беру коэффициентері a жəне b

өзара қалай байланысқан ?

A) b=a/(1-a);

B) b=a-(1/a);

C) b=1-a;

D) b=(1-a)/(1+a);

E) b=1/(a-1).

4.ОБ немесе ОЭ қосылу сұлбаларының қайсысында тікелей тоқты беру

коэффициенті жиілікке күшті тəулді ?

А) Ортақ эмиттер сұлбасында;

В) Ортақ база сұлбасында ;

С) Екі сұлбасында да бірдей;

D) Бұл температураға байланысты ;

Е) Бұл жасалу материалына байланысты ;

5.RC–генераторда Вин көпірі қандай сигналдар генерациялайды ?

81

а) Үшбұрышты;

б) Синусоидалы;

в) Тікбұрышты;

г) Өткірбұрышты екіполярлы;

д) Колокотəріздес.

6.Инвертелетін күшейткіш кернеуі бойынша күшейткіш коэффициенттің

көрсетіндер ?

а) Koc=-(Roc/R)\*K;

б) Koc=-(Roc/R);

в) Koc=(Roc/R1)+1

г) Koc=Uшығ/((Iкір2-Iкір1)\*Rшығ);

д) Koc=Ku\*(Iшығ/Iкір).

7.Инвертелмейтін күшейткіш кернеу бойынша күшейткіш коэффициенттің

көрсетіндер?

а) Koc=-(Roc/R)\*K;

б) Koc=-(Roc/R);

в) Koc=(Roc/R1)+1

г) Koc=Uшығ/((Iкір2-Iкір1)\*Rшығ);

д) Koc=Ku\*(Iшығ/Iкір).

8.Транзистордың қай қосылыс сұлбасында кішкентай шығыс кедергі болады ?

A) ОБ-да ;

B) ОК-да ;

C) ОЭ-де;

D) ОБ мен ОК сұлбасында бірдей минималды ;

Е) Барлық сұлбасында бірдей.

9.Транзистордың қай қосылыс сұлбасында күшейтілу токты алуға болады ?

A) ОБ-да ;

B) ОЭ мен ОК-да ;

C)ОБ мен ОЭ-де;

D) ОБ мен ОК -де;

Е) Барлық сұлбасында бірдей.

10.h-параметрлер қалай қолданылады ?

A)Радиосұлбаларды есептегенде,

B) Транзистордың күшейту коэффициенттің анықтағанда ;

C) Транзистордың кіріс кедергісін анықтағанда ;

D) Транзистордың токты беру коэффициенттің анықтағанда ;

Е) Дұрыс жауап жоқ.

11.Өрістік транзисторда токты басқару неге негізделген ?

82

A) Өткел енінің өзгеруінен жəне кіріс кернеу өзгергенде база каналынын

қиылуы;

B) Инжекторлық тасмалдаушылар салдарынан канал кедергісінің өзгеруінен;

C) Кіріс кернеуінің əсерінен токты беру коэффициентінің өзгеруінен;

D) Өткелдің сыйымдылық өзгеруінен;

Е) Кірісте потенциалдар айырмасынын өзгеруінен.

12. Жарық ағыны барда вентильдік күйде жұмыс істегенде фотодиодта қандай

таңбада кернеу пайда болады ?

А) п-облысында плюс жəне р-облысында минус ;

В) р-облысында плюс жəне п облысында минус ;

С) Кернеу полярлығы жарық ағыны толқын ұзындығымен анықталады ;

D) Кернеу полярлығы жарық ағыны қарқындылығымен анықталады ;

Е) Кернеу полярлығы сырттан берілген кернеу полярлығына тəуелді болады.

13.п-типті шала өткізгіште Ферми деңгейі қай жерінде орналасқан ?

А) Тыйым салынатын аймақта;

В) Валенттілік аймақтын қасында ;

С) Еркін аймақ қасында ;

D)Барлық жауаптар дұрыс ;

Е) Тыйым салынатын аймақтың ортасында.

14.Электрон-кемтік жұптардың пайда болу процессі аталады ?

А)Рекомбинация;

В) Термогенерация;

С) Қалпына келтіру;

D) Реконструкция;

Е) Генерация.

15.Қандай шала өткізгіш қоспалы деп аталады?

А) əртүрлі шала өткізгіштердің бірнеше қоспасы

Б) диэлектрик пен металл бөлшегінің механикалық қоспасы

С) кремний мен германий қоспасы

Д) шалаөткізгіш өзінде кішігірім концентрацияда қоспа валенттілігің ұстайды ,

негізгі заттың валентілігінен ерекше.

Е) Металдың қоспасв

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **І-аралық бақылау**  **І-нұсқа** | **ІІ-аралық бақылау**  **ІІ-нұсқа** |
| 1 | А | В |
| 2 | С | Д |
| 3 | В | А |
| 4 | А | Д |
| 5 | Е | А |
| 6 | А | С |
| 7 | С | Д |
| 8 | А | В |
| 9 | В | С |
| 10 | С | Д |
| 11 | А | А |
| 12 | А | В |
| 13 | С | Д |
| 14 | Е | С |
| 15 | С | В |

|  |  |
| --- | --- |
| **АЛМАТЫ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ КОЛЛЕДЖІ**  **АЛМАТИНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ**  **ALMATY AUTOMOBILE-ROAD COLLEGE**  Описание: Описание: Презентация1 | |
| **ААЖК ОӘК отырысында қаралды** | **«Бекітемін»** |
| **Хаттама № «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Атқарушы директор ААЖК** |
| **Төрайымы\_\_\_\_\_\_Акимжанова А.Ш.** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_Турсумбекова Х.С.** |
|  | **« » 2016 ж.** |

**ІІ-аралық бақылау**

**І-нұсқа**

 №1. Берілгені: φА=10 В; φВ=30 В; Е1=5 В; Е2=20 В; R1=4 Ом, R2=6 Ом. Тармақтың тоғын   анықтаңыз.

A) 1,5 A.

B) –1,5 A.

C) 0,5 A.

D) –0.5 A.

E) 1 A.

№2.  Тізбекте Е = 40 В, U1 =  15 B, U2 = 7 B. R3 элементінің кернеуі U3 неге тең?

 А) 62 B

В) 55 B

С) 47 B

D) 22 B

Е) 18 B

  №3.  Тізбекте  I1 = 6 A, I2= 4 A. R3 элементінің  тоғын анықтаңыз.

 А) 2 A

В) 5 A

С) 7  A

D) 10 A

Е) 14 A

 №4. Тізбекте R1 = 6 Ом,  R2= 3 Ом,  R3 = 4 Ом. Тізбектің толық кедергісі неге тең?

А) 5 Ом

В) 5,4 Ом

С) 6 Ом

D) 7 Ом

Е) 13 Ом

№5. Uab кернеуді табу үшін қай теңдеу дұрыс жазылған?

A) UAB=E1+E2-I1R1+I2R2

B) UAB= -E1-E2-I1R1+I2R2

C) UAB=E1+E2-I1R1-I2R2

D) UAB= -E1-E2+I1R1-I2R2

E) UAB= -E1+E2-I1R1+I2R2

№6.  Кирхгофтың екінші заңына сәйкес теңдеу қалай жазылады?

A)  I1R1-I4R4-I3R3+I2R2=E1-E4+E3-E2

B)  I1R1+I4R4-I3R3-I2R2= -E1+E4-E3+E2

C)  I1R1+I4R4-I3R3-I2R2=E1-E4+E3-E2

D)  I1R1-I4R4+I3R3-I2R2=E1-E4+E3-E2

E)  I1R1+I4R4+I3R3+I2R2=E1-E4+E3-E2

 №7. I33 контурлық ток қайсы теңдеу арқылы табылады?

  А) R1+R2+R5)+I22(R2+R4+R6)+I33(R5+R6+R7+R8)=E5.

 В)  I11–I11R5+I22R6+I33(R5+R6+R7+R8)=E5.

 С)–I11R5-I22R6+I33(R5+R6+R7+R8)= -E5.

  D) -I11R5+I22R6+I33(R5+R6+R7+R8)=E5.

  Е) I11(R1+R2+R5)+I22(R2+R4+R6)+I33(R5+R6+R7+R8)=E5.

   №8.Тізбектегі Е1=Е2=3 В, R1=R2=R3=1 Ом. UAB кернеуін анықтаңыз.

 А) 5В

В) 4В

С) 3В

D) 2В

E) 0В

№9. Қабылдағыштарды қалай жалғағанда тізбекте ток минимал болады?

A) áiðiçäi (òiçáåêòåé);

B) ïàðàëëåëü;

C) àðàëàñ;

D) жұлдызша

E) үшбұрышша

№10.Токтың және кернеудің лездік мәндері белгілі: i=5sinωt A; u=100sin(ωt + 30˚) B. активті және  реактивті қуаттардың шамасы нешеге тең?

A) P= 433 Вт; Q= 250 ВАр;

B) P= 125 Вт; Q= -250 ВАр;

C) P= 250 Вт; Q= 0;

D) P= 216 Вт; Q= -125; ВАр

E) P= 216 Вт; Q= 125 ВАр.

№11. Жұлдызша сұлбаның кедергілері R1=R2=R3=8 Ом тең. Оған баламаүшбұрыштың қабырғаларының кедергілері  неге тең?

A) R12=R23=R31=2 Ом.

B) R12=R23=R31=12 Ом.

C) R12=R23=R31=24 Ом.

D) R12=R23=R31=8 Ом.

E) R12=R23=R31=16 Ом.

№12.Түйінге екі ток кіреді  A.,  i2=14,1sin(ωt-1350) A.  Шығатын токты  i3   анықтаңыз.

A)

B)

C)

D) *i3=*0.

E)

№13. Векторлық диаграмма бойынша тізбектің сипатын анықтаңыз.

А) идеал активті;

В)идеал индуктивті;

С) идеал сыйымдылықты;

D) активті-индуктивті;

Е) активті-сыйымдылықты

№14. Қандай тізбекте кернеулер резонансын байқауға болады?

А) индуктивті және сыйымдылықты элементтер параллель жалғанған;

В) индуктивті және сыйымдылыҚты элементтер бірізді(тізбектей) жалғанған ;

С) активті, индуктивті және сыйымдылықты элементтер параллель жалғанған;

 D) активті және сыйымдылықты элементтер бірізді жалғанған;

Е) индуктивті және активті элементтер бірізді жалғанған.

№15. Қандай тізбекте токтар резонансын байқауға болады?

А) индуктивті және сыйымдылықты элементтер бірізді(тізбектей) жалғанған;

В) активті және сыйымдылықты элементтер бірізді жалғанған;

С)сыйымдылықты және индуктивті  элементтер параллель жалғанған;

D) сыйымдылықты жәнне активті элементтер параллель жалғанған

Е) активті және индуктивті элементтер параллель жалғанған.

|  |  |
| --- | --- |
| **АЛМАТЫ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ КОЛЛЕДЖІ**  **АЛМАТИНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ**  **ALMATY AUTOMOBILE-ROAD COLLEGE**  Описание: Описание: Презентация1 | |
| **ААЖК ОӘК отырысында қаралды** | **«Бекітемін»** |
| **Хаттама № «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Атқарушы директор ААЖК** |
| **Төрайымы\_\_\_\_\_\_Акимжанова А.Ш.** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_Турсумбекова Х.С.** |
|  | **« » 201 ж.** |

**ІІ-аралық бақылау**

**ІІ-нұсқа**

1.Транзистордың база мен эмиттер тоқтарын беру коэффициентері a жəне b

өзара қалай байланысқан ?

A) b=a/(1-a);

B) b=a-(1/a);

C) b=1-a;

D) b=(1-a)/(1+a);

E) b=1/(a-1).

2.ОБ немесе ОЭ қосылу сұлбаларының қайсысында тікелей тоқты беру

коэффициенті жиілікке күшті тəулді ?

А) Ортақ эмиттер сұлбасында;

В) Ортақ база сұлбасында ;

С) Екі сұлбасында да бірдей;

D) Бұл температураға байланысты ;

Е) Бұл жасалу материалына байланысты ;

3.RC–генераторда Вин көпірі қандай сигналдар генерациялайды ?

а) Үшбұрышты;

б) Синусоидалы;

в) Тікбұрышты;

г) Өткірбұрышты екіполярлы;

д) Колокотəріздес.

4.Инвертелетін күшейткіш кернеуі бойынша күшейткіш коэффициенттің

көрсетіндер ?

а) Koc=-(Roc/R)\*K;

б) Koc=-(Roc/R);

в) Koc=(Roc/R1)+1

г) Koc=Uшығ/((Iкір2-Iкір1)\*Rшығ);

д) Koc=Ku\*(Iшығ/Iкір).

5.Инвертелмейтін күшейткіш кернеу бойынша күшейткіш коэффициенттің

көрсетіндер?

а) Koc=-(Roc/R)\*K;

б) Koc=-(Roc/R);

в) Koc=(Roc/R1)+1

г) Koc=Uшығ/((Iкір2-Iкір1)\*Rшығ);

д) Koc=Ku\*(Iшығ/Iкір).

6.Транзистордың қай қосылыс сұлбасында кішкентай шығыс кедергі болады ?

A) ОБ-да ;

B) ОК-да ;

C) ОЭ-де;

D) ОБ мен ОК сұлбасында бірдей минималды ;

Е) Барлық сұлбасында бірдей.

7.Транзистордың қай қосылыс сұлбасында күшейтілу токты алуға болады ?

A) ОБ-да ;

B) ОЭ мен ОК-да ;

C)ОБ мен ОЭ-де;

D) ОБ мен ОК -де;

Е) Барлық сұлбасында бірдей.

8.h-параметрлер қалай қолданылады ?

A)Радиосұлбаларды есептегенде,

B) Транзистордың күшейту коэффициенттің анықтағанда ;

C) Транзистордың кіріс кедергісін анықтағанда ;

D) Транзистордың токты беру коэффициенттің анықтағанда ;

Е) Дұрыс жауап жоқ.

9.Өрістік транзисторда токты басқару неге негізделген ?

A) Өткел енінің өзгеруінен жəне кіріс кернеу өзгергенде база каналынын

қиылуы;

B) Инжекторлық тасмалдаушылар салдарынан канал кедергісінің өзгеруінен;

C) Кіріс кернеуінің əсерінен токты беру коэффициентінің өзгеруінен;

D) Өткелдің сыйымдылық өзгеруінен;

Е) Кірісте потенциалдар айырмасынын өзгеруінен.

10.Жарық ағыны барда вентильдік күйде жұмыс істегенде фотодиодта қандай

таңбада кернеу пайда болады ?

А) п-облысында плюс жəне р-облысында минус ;

В) р-облысында плюс жəне п облысында минус ;

С) Кернеу полярлығы жарық ағыны толқын ұзындығымен анықталады ;

D) Кернеу полярлығы жарық ағыны қарқындылығымен анықталады ;

Е) Кернеу полярлығы сырттан берілген кернеу полярлығына тəуелді болады

11.п-типті шала өткізгіште Ферми деңгейі қай жерінде орналасқан ?

А) Тыйым салынатын аймақта;

В) Валенттілік аймақтын қасында ;

С) Еркін аймақ қасында ;

D)Барлық жауаптар дұрыс ;

Е) Тыйым салынатын аймақтың ортасында.

12.Электрон-кемтік жұптардың пайда болу процессі аталады ?

А)Рекомбинация;

В) Термогенерация;

С) Қалпына келтіру;

D) Реконструкция;

Е) Генерация.

13.Қандай шала өткізгіш қоспалы деп аталады?

А) əртүрлі шала өткізгіштердің бірнеше қоспасы

Б) диэлектрик пен металл бөлшегінің механикалық қоспасы

С) кремний мен германий қоспасы

Д) шалаөткізгіш өзінде кішігірім концентрацияда қоспа валенттілігің ұстайды ,

негізгі заттың валентілігінен ерекше.

Е) Металдың қоспасы.

14.Тіректік диодтар не үшін қолданылады ?

А) Айнымалы токты түзету үшін;

В) Өшпелі тербелістерді қоздыру үшін ;

С) Кернеуді тұрақтандыру (стабилизациялау ) үшін ;

D) Əлсіз сигналдарды күшейту үшін ;

Е) Жиілікті түрлендіру үшін ;

15.h-параметрлерінде қайсысы токты беру коэффициенті болып табылады ?

A) h11;

B) h12;

C) h21;

D) h22;

E) h01.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **ІІ-аралық бақылау**  **І-нұсқа** | **ІІ-аралық жұмыс**  **ІІ-нұсқа** |
| 1 | А | С |
| 2 | Д | В |
| 3 | С | Д |
| 4 | А | Д |
| 5 | Е | В |
| 6 | С | А |
| 7 | В | С |
| 8 | Д | А |
| 9 | А | С |
| 10 | В | В |
| 11 | С | Д |
| 12 | А | В |
| 13 | В | Д |
| 14 | Д | Е |
| 15 | В | С |

|  |  |
| --- | --- |
| **АЛМАТЫ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ КОЛЛЕДЖІ**  **АЛМАТИНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ**  **ALMATY AUTOMOBILE-ROAD COLLEGE**  Описание: Описание: Презентация1 | |
| **ААЖК ОӘК отырысында қаралды** | **«Бекітемін»** |
| **Хаттама № «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Атқарушы директор ААЖК** |
| **Төрайымы\_\_\_\_\_\_Акимжанова А.Ш.** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_Турсумбекова Х.С.** |
|  | **« » 201 ж.** |

**І-нұсқа**

1. Электрлік кедергі қалай сипатталады?  
1) U  
2) R  
3) I  
4) E  
5) G

2. Кедергілері R1 = 5 Ом, R2 = 10 Ом екі резистор тізбектей жалғанған. Осы резисторлардағы кернеулердің қатынасы   неге тең?  
1) 0,5.  
2) 1.  
3) 0,1.  
4) 2.  
5) 10

3. Электр тогының қуаты қандай формуламен анықталады?  
1)  I = U/ R  
2)  A=U I t  
3)  P=U I  
4)  A=F S  
5)  P= A /q

4. Параллель қосылған тізбектің қай шамасы тұрақты болады?  
1) U  
2) R  
3) I  
4) g  
5) E

5. Көрсетілген сұлбаның кедергілері R1 = R2= 4 Ом,  R3=R4=2 Ом болғандағы жалпы кедергіні анықта:  
1) 12 Ом  
http://bilim-all.kz/uploads/images/2016/12/23/original/9e6745cbe2546d98fdc7b252f3b032c9.png2) 6 Ом  
3) 3 Ом          
4) 8 Ом  
5) 9 Ом

6. Айнымалы ЭҚК-ң шамасы мен бағыты бойынша толық бір өзгеріс жасауға кететін уақыты қалай аталады?  
1) циклдік жиілік  
2) жиілік  
3) период  
4) фаза  
5) уақыт

7. Жиілікті қандай әріппен белгілейді?  
1) W  
2)  f  
3) φ  
4) T  
5)  t

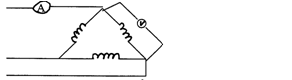
8. Айнымалы токтағы электрлік шамалардың лездік мәндері қалай белгіленеді?  
1) Im, Um, Em  
2) I, U, E  
3)  i, u, e  
4)  I, u, e  
5) I, U, e

9. Егер ток көзімен f = 50Гц жиілікпен қосылса катушканың индуктивтік кедергісі Xl =150 Ом болғандағы оның индуктивтілігін анықта:  
1) 1.5Гн  
2) 47.7Гн      
3) 0.477Гн                 
4) 0.0477Гн         
5) 47.7Гн

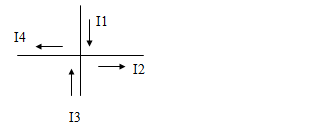
10. Сыйымдылық кедергісі қалай белгіленеді?  
1) R  
2) r  
3) Xι  
4) Xc  
5) ρ

11. Электр энергиясының жылу энергиясына айналуын сипаттайтын параметрі қандай?  
1) сыйымдылық    
2) индуктивтік    
3) актив  
4) реактивті    
5) өзгізгіштік

12. Электр қабылдағыштардың бірінші фазасының аяғын екіншісінің басымен, екінші фазаның аяғын үшіншісінің басымен және үшінші    фазаның аяғын біріншісінің басымен жалғауды қалай атайды?  
1) жұлдызшалап  
2) тізбектей  
3) параллель  
4) үшбұрыштап  
5) аралас

13. Егер вольтметр 380В кернеуді көрсетсе, бір фазалы тізбектің кедергісі 19Ом, тізбектегі амперметр токтың қандай шамасын көрсетеді?  
1) 34.6А  
2) 20А  
3) 60А  
4) 30А  
5) 22.4А

14. Жұлдызшалап қосылған үш фазалы жүйенің фазалық кернеуі 127В болса, желілік сымдарының арасындағы кернеуі қаншаға тең?  
1) 200В                       
2) 380В                       
3) 320В           
4) 127В     
5) 220В

15. Келтірілген теңдіктердің қайсысы суретке сәйкес келеді?  
1) I1-I2+I3 –I4=0    
2) I1+I2-I3-I4=0                                                  
3) I1+I2-I3+I4=0  
4) I3+I4-I1+I2=0                                                                                         
5) I1+I2+I3+I4=0

16. Асинхронды қозғалтқыштың пайдалы әсер коэффиценті қалай анықталады?  
1) P=U I  
2) ∆P=∆P1э+∆P1м+∆P2э+∆P2м+∆Pмех  
3) η = 1- ∑∆P / P1  
4) ∆ Pэ  
5) ∆ Pм

17. Шаманың өлшенген мәні мен шын мәнінің арасындағы айырым аспаптың қандай қателігін көрсетеді?  
1) келтірілген қателік  
2) абсолют қателік  
3) дәлдік класы  
4) өлшеу қателігі  
5) аспаптың қателігі

18. Ток күшін өлшейтін аспап қалай аталады?  
1) амперметр  
2) вольтметр  
3) омметр  
4) ваттметр  
5) частотомер

19. Кернеуді өлшейтін аспап қалай белгіленеді?  
1) А  
2) V  
3) Ω  
4) W  
5) Hz

20. http://bilim-all.kz/uploads/images/2016/12/23/original/5f41e01f4145504ff29f70a618aa15ed.png -  шартты белгімен қандай жүйедегі аспап белгіленеді?

1) магнитоэлектрлік  
2) индукциялық  
3) термоэлектрлік  
4) электромагниттік  
5) электродинамикалық

21. Толық тізбек үшін Ом заңының формуласын көрсет:  
1) I=R/U  
2) I=Е/(R+r)  
3) I=jS  
4) I=U/R  
5) I=r+R

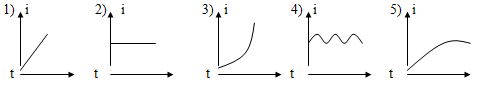
22. Ротордың айналым саны статордағы айналдырушы магнит өрісінің айналым санына тең болса, бұл электр машинасы қалай аталады?  
1) тұрақты тоқ  
2) асинхронды  
3) синхронды  
4) генратор  
5) қозғалтқыш

23. Егер кірістегі бірінші реттік кернеу шығыстағы екінші реттік кернеуден аз болса, онда трансформатордың қандай түрі болады?  
1) бір фазалы  
2) үш фазалы  
3) төмендеткіш  
4) жоғарлатқыш  
5) кернеу өлшеуіш

24. Тізбек ұштарындағы кернеу 12 В, оның кедергісі 5 Ом болғандағы ток күші қандай болады?  
1)  2,4 А  
2)  60 А  
3)  24 А    
4)  0,4 А  
5)  0,24 А

25. ЭҚК-ң өлшем бірлігі қандай?  
1)  А  
2)  В  
3)  Ом  
4)  См  
5)  Кл

26. Берілген графиктердің қайсысы тұрақты токтың графигі екенін көрсет:



27. Айнымалы ток кезіндегі R , Xl  Xc кедергілерін параллель жалғағанда ток күші қандай формуламен анықталады?  
1) I=U/R  
2) I=U/Z  
3) I=U/Z1  
4) I=U/Z2  
5) I=√Iа²+Iр²

28. Шамасы мен бағыты бойынша периодты өзгеретін ток қалай аталады?  
1) айнымалы тоқ  
2) тұрақты тоқ  
3) бір фазалы тоқ  
4) үш фазалы тоқ  
5) көп фазалы тоқ

29. Генератордың қозғалатын бөлігі қалай аталады?  
1) статор  
2) өзек  
3) ротор  
4) катушка  
5) электромагнит

30. Айнымалы тоқтың толық қуаты қалай белгіленеді?  
1) P  
2) Q  
3) N  
4) S  
5) A

|  |  |
| --- | --- |
| **АЛМАТЫ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ КОЛЛЕДЖІ**  **АЛМАТИНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ**  **ALMATY AUTOMOBILE-ROAD COLLEGE**  Описание: Описание: Презентация1 | |
| **ААЖК ОӘК отырысында қаралды** | **«Бекітемін»** |
| **Хаттама № «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Атқарушы директор ААЖК** |
| **Төрайымы\_\_\_\_\_\_Акимжанова А.Ш.** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_Турсумбекова Х.С.** |
|  | **« » 2016 ж.** |

**ІІ-нұсқа**

1. Үш фазалы тізбектің электр қабылдағыш симметриялы болғандағы реактивті қуаты неге тең?  
1) P=3UфIфcosφ  
2) Sa=UaIa  
3) Q=√3UфIф sinφ  
4) Sa=√Pa²+Qa²  
5) S=3Uф Iф

2. Жеке фазадағы актив қуат қалай анықталады?  
1) Sa=UaIa  
2) Qa=UaIa sinφ  
3) Pa=UaIa cosφ  
4) P=Pa+Pв+Pc  
5) Q=Qa+Qв+Qc

3. Үш немесе оданда көп тармақтардың бірігу нүктесі қалай аталады?  
1) тармақ  
2) өнбой  
3) түйін  
4) сұлба  
5) бөлік

4. Электр тоғының жұмысы қандай формуламен анықталады?  
1)  I=U/R  
2)  A=U I t  
3)  P=UI  
4)  A=F S  
5)  A=U t

5. Электр қабылдағыштардың фазаларының аяқтарының нольдік нүктеде бірігіп жалғануы қалай аталады?  
1) жұлдызшалап  
2) тізбектей  
3) аралас  
4) үшбұрыштап  
5) параллель

6. Егер кірістегі орамның кернеуі шығыстағы орамның кернеуінен көп болса, онда трансформатор қалай аталады?  
1) бір фазалы  
2) үш фазалы  
3) төмендеткіш  
4) жоғарлатқыш  
5) өлшеуіш

7. Тізбекке f= 50 Гц  жиілікпен қосылған сыйымдылығы 4 мкф болатын конденстордың сыйымдылық кедергісі қандай?  
1) 397.7 Ом  
2) 796 Ом  
3) 12.7 Ом  
4) 0.796 Ом  
5) 0.8 Ом

8. Электр өткізгіштік қандай әріппен белгіленеді?  
1) U  
2) R  
3) I  
4) g  
5) E

9. Жұлдызшалап қосылған үш фазалы жүйенің желілік сымдарының арасындағы кернеу 220В, фазалық кернеу қаншаға тең?  
1) 127В  
2) 380В  
3) 320В  
4) 220В  
5) 200В

****

10. Егер кедергілер R1= 4 Ом, R2 =2 Ом, R3=3 Ом  болса, көрсетілген сұлба бойынша жалпы кедергіні көрсет:  
1) 1,1 0м  
2) 0,9 0м  
3) 2,7 0м                                                                               
4) 9 0м  
5) 0,3 0м

11. Трансформатор құрылысы неден тұрады?  
1) статордан, ротордан  
2) жүктемеден, диодтан  
3) өзектен, орамдардан  
4) тиристордан, конденсатордан  
5) конденсатордан, катушкадан

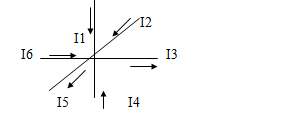
12. Ω –шартты белгісімен көрсетілген аспап қай шаманы өлшейді?  
1) ток күші  
2) кернеу  
3) кедергі  
4) қуат  
5) жиілік

13. Электр машиналарының қайсысында айналып тұратын бөлігін якорь деп атайды?  
1) асинхронды машинасында  
2) синхронды машинасында  
3) айнымалы ток машинасында  
4) тұрақты тоқ машинасында  
5) үш фазалы ток машинасында

14. Тізбектің I=0 күйіндегі режимі қандай?  
1) қысқа тұйықталу  
2) номинал  
3) номинал емес  
4) бос жүріс  
5) үйлесімді

15. Егер желілік сымдағы амперметр 20 А ток көрсетсе, үшбұрыштап жалғағанда бір фазадағы амперметр қандай ток көсетеді?  
1) 11,55 А  
2) 34,6 А  
3) 6,66 А                                             
4) 12 А  
5) 31,5 А

16. Жұлдызша қосылған үш фазалы жүйенің фазалық кернеуі қалай белгіленеді?  
1) Uо  
2) Uc  
3) Uф  
4) U  
5) U1

****

17. Келтірілген теңдіктердің қайсысы суретке сәйкес?  
1) I1+I2+I3-I4+I5-I6=0                                                                
2) I3+I2-I1-I4-I6-I5=0  
3) I2+I3-I5-I1+I4+I6=0                                                                                              
4) I1+I2+I3-I4-I5-I6=0   
5) I1+I2+I3+I4+I5+I6=0

18. R1=R5=3 Ом; R2=R3=R4=30 Ом. Қайсы кедергі эквиволентті?  
1) 16 Ом.  
2) 96 Ом.  
3) 90 Ом.  
4) 0,36 Ом.  
5) 36 Ом.

19. Тізбектеп жалғауда қандай шама тұрақты болады?  
1) U      
2) R         
3) I      
4) g                
5) E

20. Егер кедергілері R1= 2 Ом, R2 =4 Ом, R3=3 Ом болса, параллель жалғанғандағы тізбектің жалпы кедергісін анықта:  
1) 1,1 0м  
2) 0,3 0м      
3) 2,7 0м  
4) 9 0м                                                 
5) 0,9 0м

21. Аспаптың бетіндегі Б-әрпі нені білдіреді?  
1) Дәлдік класы  
2) Шығарылған уақыты  
3) пайдалану группасы  
4) токтың түрі  
5) өлшенетін шама

22. Магнитоэлектрлік аспаптың құрылысы неден тұрады?  
1) Катушка тыныштандырғыш, өсь, серіппе, корректор, стрелка, тұрақты  магнит  
2) Стрелка, қозғалмалы катушка, қозғалмайтын катушка, ось, камера, тыныштандырғыш, тіл, ось, серіппе, корректор  
3) Ось, өткізгіш, есептеуіш механизм, тежегіш магнит, алюминий диск  
4) Магнитопровод, стрелка, стрелка ұстағыш, серіппе, полюс ұштары, рама, болат цилиндр    
5) Амперметр, шунт

23. Амперметр 5 А тоқ күшін өлшей алса, 30 А тоқ  күшін өлшегендегі аспаптың кедергісі  0,15 Ом. Шунттың кедергісі қанша?  
1) 0,15 Ом  
2) 0,25 Ом  
3) 0,03 Ом  
4) 0,9 Ом  
5) 0,75 Ом

24. Өлшеуіш механизмнің обмоткасына тізбектеп жалғанатын көп Омды кедергі қалай аталады?  
1) Актив  
2) Шунт  
3) Сыйымдылық  
4) Қосымша  
5) Индуктивтік

25. Айнымалы тоқтың әсерлік мәні қалай белгіленеді?  
1) i  
2) Im  
3) Io  
4) I  
5) Iд

26. Айнымалы ЭКҚ-ң бір секундтағы толық өзгеріс саны қалай аталады?  
1) Циклдық жиілік  
2) Жиілік  
3) Период  
4) Фаза  
5) Уақыт

27. Периодты қандай әріппен белгілейді?  
1) W  
2) F  
3) T  
4) φ  
5) t

28. Индуктивтік кедергі қалай анықталады?  
1) R  
2) r  
3) Xl  
4) Xc  
5) Z

29. Ток күші 4 А  болғанда кедергісі 2 Ом тізбектің бөлігінің қысқыштарындағы кернеуі қандай?      
1) 2В  
2) 0,5 В  
3) 8 В  
4) 1 В  
5) 8 кВ

30. Электр өткізгіштіктің өлшем бірлігі қандай?  
1) А  
2) В  
3) Ом  
4) См  
5) Кл

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **І-нұсқа** | **ІІ-нұсқа** |
| 1 | 2 | 3 |
| 2 | 1 | 3 |
| 3 | 3 | 3 |
| 4 | 1 | 2 |
| 5 | 3 | 1 |
| 6 | 3 | 3 |
| 7 | 2 | 2 |
| 8 | 3 | 4 |
| 9 | 3 | 1 |
| 10 | 4 | 2 |
| 11 | 3 | 3 |
| 12 | 4 | 3 |
| 13 | 1 | 4 |
| 14 | 5 | 4 |
| 15 | 3 | 1 |
| 16 | 3 | 3 |
| 17 | 2 | 1 |
| 18 | 1 | 1 |
| 19 | 2 | 3 |
| 20 | 4 | 5 |
| 21 | 2 | 3 |
| 22 | 3 | 1 |
| 23 | 4 | 3 |
| 24 | 1 | 4 |
| 25 | 2 | 4 |
| 26 | 2 | 2 |
| 27 | 5 | 3 |
| 28 | 1 | 3 |
| 29 | 3 | 3 |
| 30 | 4 | 4 |

|  |  |
| --- | --- |
| **АЛМАТЫ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ КОЛЛЕДЖІ**  **АЛМАТИНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ**  **ALMATY AUTOMOBILE-ROAD COLLEGE**  Описание: Описание: Презентация1 | |
| **ААЖК ОӘК отырысында қаралды** | **«Бекітемін»** |
| **Хаттама № «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Атқарушы директор ААЖК** |
| **Төрайымы\_\_\_\_\_\_Акимжанова А.Ш.** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_Турсумбекова Х.С.** |
|  | **« » 2016ж.** |

**«Электротехника және электроника негіздері»**

**пәні бойынша**

**«1410000 Автомобиль жолдары мен аэродромдарды салу»**

**Улестірмелі карточкалар**

**Курс: IІ**

**Семестр: II**

**Барлығы: 5**

**Алматы 2016 ж**

**Карточка -1**

**№1**

Аккумуляторды зарядтау кезінде оның қақпақтарын ашып қояды неге?

Жауабы: аккумуляторды зарядтау кезінде сутегі мен оттегі бөлінеді. Егер қақпақ ашылмаса жиналған газ аккумуляторды жарып жіберуі мүмкін.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Карточка-1**

**№2**

Қараңғыда қант сындырғанда әлсіз жарқылды байқауға болады. Осыны түсіндіріңдер.

Жауабы: Қант сындырғанда зарядталады.  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Карточка-1**

**№3**

Неге электр сымдарына қонып отырған құс, жоғары кернеуді қосқанда ұшып кетеді?

Жауабы: Электростатикалық өрістен құс қауырсындары өзара әсерлесіп аралары ашыла бастайды. Осы қолайсыз әсер құстың ұшуына себеп болады.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Электр желісіне ұшып келіп қонған құсқа токтың әсері неге білінбейді?

Жауабы: Құстың денесі мен оның аяқтары арасындағы өткізгіш бөлігі өзара параллель.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Карточка-2**

**№1**

1-есеп. R1 резистордағы кернеу 3 В-қа тең. R2 резистордағы кернеу неге тең?  
Берілгені:  
U1=3B; R1=1Ом; R2=4Ом  
т/к: U2-?  
Шешуі: Екі резистор тізбектей жалғанғандықтан өтетін ток күші бірдей. Сондықтан өткізгіштерді тізбектей жалғау кезіндегі формулаларды қолданамыз.  
I\_1=U\_1/R\_1 =3/1=3A, I=I\_1=I\_2=3A, I\_2=U\_2/R\_2 , формуласынаншығатыны〖 U〗\_2=I\_2\*R\_2=3\*4=12B  
Жауабы: U2=12B

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Карточка-2**

**№2**

2-есеп. Әрқайсысы 6 Омрезистордыңқосылусызбанұсқасысуреттекөрсетілген. Электр тізбегінің барлық бөлігіндегі жалпы кедергісін анықтаңдар.  
Берілгені:  
R1=R2=R3=6 Ом  
т/к: Rж-?  
Шешуі: Бұл сызбада астыңғы екеуі параллаль жалғанып, үстіңгі біреуіне тізбектей жалғанған. Сондықтан екі түрлі жалғау жағдайын қарастырамыз.  
1/R\_1,2 =1/R+1/R=2/R, R\_1,2=R/2=6/2=3Ом, R\_ж=R\_1,2+R\_3=3+6=9Ом  
Жауабы: Rж=9 Ом

Келесі есептерді оқушылар өз орындарында отырып шығарады  
№532  
Электр үтігі кернеуі 220 В желіге қосылған.Үтіктің қыздыру элементінің кедергісі 50 Ом болған жағдайда ондағы ток күші неге тең?

**Карточка -3**

**№1**

1)Реттелген зарядтардың бір бағытта қозғалысы

Жауап: Электр тоғы

2)Тізбек бөлігінде ток күші кернеуге тура пропорционал кедергіге кері пропорционал

Жауап:Тізбек бөлігіне арналған Ом заңы

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Карточка -3**

**№2**

* 1. Электр тізбегінің бөлігі

Жауап: Түйін,тармақ,контур

2)Түйін дегеніміз не?

Жауап:Түйін дегеніміз–бірнеше тармақтардың түйісетін орны

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Карточка -3**

**№3**

1)Тармақ дегеніміз не?

Жауап: Тармақ–ток ,ток жүретін электртізбегінің бөлігі

2)Контур дегеніміз не

Жауап Контур тұйықталған электр тізбегі ол бірнеше түйінен жəне тармақтан тұрады

3)Кернеудің өлшем бірлігі

Жауап: Вольт

4) Қуаттың өлшем бірлігі

Жауап: Ватт

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Карточка -3**

**№4**

1)Элекрсыйымдылық дегеніміз не

Жауап: Элекрсыйымдылық–физикалық шама оның негізгі жұмысы зарядтарды жинақтау

2)Үш фазалы электр тізбегінің жалғау түрлері

Жауап:жұлдызшап,үшбұрышты

3)Бір фазалы электр тізбегінің жалғау түрлері

Жауап:тізбектей, параллель

**Карточка -4**

**№1**

1)Кирхгофтың 1-ші заңы1-ші анықтамасы

Жауап: Түйінде кірген ток күшінің алгебралық қосындысы тең болады түйіннен шыққан тоқ күшінін алгебралық қосындысына

2)Электртоғының қуаты дегеніміз не?

Жауап: Жұмысты атқару шапшаңдығы сипаттайтын шама

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Карточка -4**

**№2**

1)Трансформатор дегеніміз не?

Жауап: Трансформатор электростатикалық аппарат оның негізгіжұмысы, айнымалы токтың кернеуін бір түрден 2-ші түрге түрлендіреді

2)Кирхгофтың 2-ші заңы1-ші анықтамасы

Индуктивтік кедергі, өлшем бірлігі

Жауап: XL= ώL = 2πf L -[Oм]

3)Сыйымдылық кедергі, өлшем бірлігі

Xc=Сас×=pw211-[O

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Карточка -4**

**№3**

1)1кВ(киловольт)Жауап: 103В(Вольт)

1млА(милли Ампер)

Жауап: 10-3А(Ампер)

2). Электр тізбегінің жұмыс режимдері

Жауап: Номиналды режим, жұмыс режимі бос жүріс режимі, қысқа тұйықталған режимі

3)Реактив қуаттың формуласы, өлшем бірлігі

Q = U I sin

φ–[BAP

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Карточка -4**

**№4**

1)Ток өткізетін материалдарда зарядтарды тасымалдайтын

Жауап: электрондар

2)Жартылай ток өткізетін материалдарда зарядтарды тасымалдайтын

Жауап: Электрондар мен кемтіктер

**Карточка-5**

**№1**

1)Толық тізбекке арналған Ом заңы.

Жауап: Толық тізбекте ток күші–электр қозғаушы күшіне тура пропорционалішкі жəне сыртқы кедергілерінің қосындысына кері пропорционал

2)Электрсыйымдылықтың өлшем бірлігі, шартты белгісі

Жауап: Фарада С

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Карточка-5**

**№2**

1. Конденсатор дегеніміз не жəне конденсатор сыйымдылығының жалғаутүрлері

Жауап: Конденсатор–екі өткізгіш астарлары диэлектрикпен қапталған.

2.Конденсатордың сыйымдылығы үш түрде жалғанады:

Жауап:тізбектей, паралллель,аралас

**Карточка-5**

**№3**

1)Трансформатор мен электрқозғалтқыштың жұмыс принципінде қай заңды қолданады оның формуласы.

Жауап;Электромагниттің индукция заңы С= -dtdF

2) Диод дегеніміз не, шартты белгісі

Жауап: -екі электродты бір бағыттағана ток өткізетін аспан АК шарты белгісі

3) Транзистор дегеніміз не, шартты белгісі.

Жауап: Транзистор үш электродты, электр сигналдарын күшейту мен түрлендіруге арналған жартылай өткізгіштік аспап.

|  |  |
| --- | --- |
| **АЛМАТЫ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ КОЛЛЕДЖІ**  **АЛМАТИНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ**  **Описание: Описание: Презентация1ALMATY AUTOMOBILE-ROAD COLLEGE** | |
| **ААЖК ОӘК отырысында қаралды** | **«Бекітемін»** |
| **Хаттама № «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Атқарушы директор ААЖК** |
| **Төрайымы\_\_\_\_\_\_Акимжанова А.Ш.** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_Турсумбекова Х.С.** |
|  | **« » 2016ж.** |

**«Электротехника және электроника негіздері»**

**пәні бойынша**

**«1410000 Автомобиль жолдары мен аэродромдарды салу»**

**І-тоқсан бойынша қорытынды бақылау жұмысы**

**Курс: IІ**

**Семестр: II**

**Алматы 2016 ж**

**І-нұсқа**

1. Электрлік кедергі қалай сипатталады?  
1) U  
2) R  
3) I  
4) E  
5) G

2. Кедергілері R1 = 5 Ом, R2 = 10 Ом екі резистор тізбектей жалғанған. Осы резисторлардағы кернеулердің қатынасы   неге тең?  
1) 0,5.  
2) 1.  
3) 0,1.  
4) 2.  
5) 10

3. Электр тогының қуаты қандай формуламен анықталады?  
1)  I = U/ R  
2)  A=U I t  
3)  P=U I  
4)  A=F S  
5)  P= A /q

4. Параллель қосылған тізбектің қай шамасы тұрақты болады?  
1) U  
2) R  
3) I  
4) g  
5) E

5. Көрсетілген сұлбаның кедергілері R1 = R2= 4 Ом,  R3=R4=2 Ом болғандағы жалпы кедергіні анықта:  
1) 12 Ом  
http://bilim-all.kz/uploads/images/2016/12/23/original/9e6745cbe2546d98fdc7b252f3b032c9.png2) 6 Ом  
3) 3 Ом          
4) 8 Ом  
5) 9 Ом

6. Айнымалы ЭҚК-ң шамасы мен бағыты бойынша толық бір өзгеріс жасауға кететін уақыты қалай аталады?  
1) циклдік жиілік  
2) жиілік  
3) период  
4) фаза  
5) уақыт

7. Жиілікті қандай әріппен белгілейді?  
1) W  
2)  f  
3) φ  
4) T  
5)  t

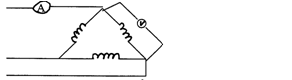
8. Айнымалы токтағы электрлік шамалардың лездік мәндері қалай белгіленеді?  
1) Im, Um, Em  
2) I, U, E  
3)  i, u, e  
4)  I, u, e  
5) I, U, e

9. Егер ток көзімен f = 50Гц жиілікпен қосылса катушканың индуктивтік кедергісі Xl =150 Ом болғандағы оның индуктивтілігін анықта:  
1) 1.5Гн  
2) 47.7Гн      
3) 0.477Гн                 
4) 0.0477Гн         
5) 47.7Гн

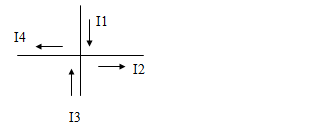
10. Сыйымдылық кедергісі қалай белгіленеді?  
1) R  
2) r  
3) Xι  
4) Xc  
5) ρ

11. Электр энергиясының жылу энергиясына айналуын сипаттайтын параметрі қандай?  
1) сыйымдылық    
2) индуктивтік    
3) актив  
4) реактивті    
5) өзгізгіштік

12. Электр қабылдағыштардың бірінші фазасының аяғын екіншісінің басымен, екінші фазаның аяғын үшіншісінің басымен және үшінші    фазаның аяғын біріншісінің басымен жалғауды қалай атайды?  
1) жұлдызшалап  
2) тізбектей  
3) параллель  
4) үшбұрыштап  
5) аралас

13. Егер вольтметр 380В кернеуді көрсетсе, бір фазалы тізбектің кедергісі 19Ом, тізбектегі амперметр токтың қандай шамасын көрсетеді?  
1) 34.6А  
2) 20А  
3) 60А  
4) 30А  
5) 22.4А

14. Жұлдызшалап қосылған үш фазалы жүйенің фазалық кернеуі 127В болса, желілік сымдарының арасындағы кернеуі қаншаға тең?  
1) 200В                       
2) 380В                       
3) 320В           
4) 127В     
5) 220В



15. Келтірілген теңдіктердің қайсысы суретке сәйкес келеді?  
1) I1-I2+I3 –I4=0    
2) I1+I2-I3-I4=0                                                  
3) I1+I2-I3+I4=0  
4) I3+I4-I1+I2=0                                                                                         
5) I1+I2+I3+I4=0

16. Асинхронды қозғалтқыштың пайдалы әсер коэффиценті қалай анықталады?  
1) P=U I  
2) ∆P=∆P1э+∆P1м+∆P2э+∆P2м+∆Pмех  
3) η = 1- ∑∆P / P1  
4) ∆ Pэ  
5) ∆ Pм

17. Шаманың өлшенген мәні мен шын мәнінің арасындағы айырым аспаптың қандай қателігін көрсетеді?  
1) келтірілген қателік  
2) абсолют қателік  
3) дәлдік класы  
4) өлшеу қателігі  
5) аспаптың қателігі

18. Ток күшін өлшейтін аспап қалай аталады?  
1) амперметр  
2) вольтметр  
3) омметр  
4) ваттметр  
5) частотомер

19. Кернеуді өлшейтін аспап қалай белгіленеді?  
1) А  
2) V  
3) Ω  
4) W  
5) Hz

20. http://bilim-all.kz/uploads/images/2016/12/23/original/5f41e01f4145504ff29f70a618aa15ed.png -  шартты белгімен қандай жүйедегі аспап белгіленеді?

1) магнитоэлектрлік  
2) индукциялық  
3) термоэлектрлік  
4) электромагниттік  
5) электродинамикалық

**ІІ-нұсқа**

1. Толық тізбек үшін Ом заңының формуласын көрсет:  
1) I=R/U  
2) I=Е/(R+r)  
3) I=jS  
4) I=U/R  
5) I=r+R

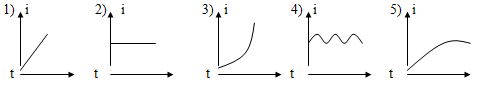
2. Ротордың айналым саны статордағы айналдырушы магнит өрісінің айналым санына тең болса, бұл электр машинасы қалай аталады?  
1) тұрақты тоқ  
2) асинхронды  
3) синхронды  
4) генратор  
5) қозғалтқыш

3. Егер кірістегі бірінші реттік кернеу шығыстағы екінші реттік кернеуден аз болса, онда трансформатордың қандай түрі болады?  
1) бір фазалы  
2) үш фазалы  
3) төмендеткіш  
4) жоғарлатқыш  
5) кернеу өлшеуіш

4. Тізбек ұштарындағы кернеу 12 В, оның кедергісі 5 Ом болғандағы ток күші қандай болады?  
1)  2,4 А  
2)  60 А  
3)  24 А    
4)  0,4 А  
5)  0,24 А

5. ЭҚК-ң өлшем бірлігі қандай?  
1)  А  
2)  В  
3)  Ом  
4)  См  
5)  Кл

6. Берілген графиктердің қайсысы тұрақты токтың графигі екенін көрсет:



7. Айнымалы ток кезіндегі R , Xl  Xc кедергілерін параллель жалғағанда ток күші қандай формуламен анықталады?  
1) I=U/R  
2) I=U/Z  
3) I=U/Z1  
4) I=U/Z2  
5) I=√Iа²+Iр²

8. Шамасы мен бағыты бойынша периодты өзгеретін ток қалай аталады?  
1) айнымалы тоқ  
2) тұрақты тоқ  
3) бір фазалы тоқ  
4) үш фазалы тоқ  
5) көп фазалы тоқ

9. Генератордың қозғалатын бөлігі қалай аталады?  
1) статор  
2) өзек  
3) ротор  
4) катушка  
5) электромагнит

10. Айнымалы тоқтың толық қуаты қалай белгіленеді?  
1) P  
2) Q  
3) N  
4) S  
5) A

11. Үш фазалы тізбектің электр қабылдағыш симметриялы болғандағы реактивті қуаты неге тең?  
1) P=3UфIфcosφ  
2) Sa=UaIa  
3) Q=√3UфIф sinφ  
4) Sa=√Pa²+Qa²  
5) S=3Uф Iф

12. Жеке фазадағы актив қуат қалай анықталады?  
1) Sa=UaIa  
2) Qa=UaIa sinφ  
3) Pa=UaIa cosφ  
4) P=Pa+Pв+Pc  
5) Q=Qa+Qв+Qc

13. Үш немесе оданда көп тармақтардың бірігу нүктесі қалай аталады?  
1) тармақ  
2) өнбой  
3) түйін  
4) сұлба  
5) бөлік

14. Электр тоғының жұмысы қандай формуламен анықталады?  
1)  I=U/R  
2)  A=U I t  
3)  P=UI  
4)  A=F S  
5)  A=U t

15. Электр қабылдағыштардың фазаларының аяқтарының нольдік нүктеде бірігіп жалғануы қалай аталады?  
1) жұлдызшалап  
2) тізбектей  
3) аралас  
4) үшбұрыштап  
5) параллель

16. Егер кірістегі орамның кернеуі шығыстағы орамның кернеуінен көп болса, онда трансформатор қалай аталады?  
1) бір фазалы  
2) үш фазалы  
3) төмендеткіш  
4) жоғарлатқыш  
5) өлшеуіш

17. Тізбекке f= 50 Гц  жиілікпен қосылған сыйымдылығы 4 мкф болатын конденстордың сыйымдылық кедергісі қандай?  
1) 397.7 Ом  
2) 796 Ом  
3) 12.7 Ом  
4) 0.796 Ом  
5) 0.8 Ом

18. Электр өткізгіштік қандай әріппен белгіленеді?  
1) U  
2) R  
3) I  
4) g  
5) E

19. Жұлдызшалап қосылған үш фазалы жүйенің желілік сымдарының арасындағы кернеу 220В, фазалық кернеу қаншаға тең?  
1) 127В  
2) 380В  
3) 320В  
4) 220В  
5) 200В



20. Егер кедергілер R1= 4 Ом, R2 =2 Ом, R3=3 Ом  болса, көрсетілген сұлба бойынша жалпы кедергіні көрсет:  
1) 1,1 0м  
2) 0,9 0м  
3) 2,7 0м                                                                               
4) 9 0м  
5) 0,3 0м

|  |  |
| --- | --- |
| **АЛМАТЫ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ КОЛЛЕДЖІ**  **АЛМАТИНСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ**  **Описание: Описание: Презентация1ALMATY AUTOMOBILE-ROAD COLLEGE** | |
| **ААЖК ОӘК отырысында қаралды** | **«Бекітемін»** |
| **Хаттама № «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Атқарушы директор ААЖК** |
| **Төрайымы\_\_\_\_\_\_Акимжанова А.Ш.** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_Турсумбекова Х.С.** |
|  | **« » 2016ж.** |

**«Электротехника және электроника негіздері»**

**пәні бойынша**

**«1410000 Автомобиль жолдары мен аэродромдарды салу»**

**ІІ-тоқсан бойынша қорытынды бақылау жұмысы**

**Курс: IІ**

**Семестр: II**

**Алматы 2016 ж**

**І-нұсқа**

1. Трансформатор құрылысы неден тұрады?  
1) статордан, ротордан  
2) жүктемеден, диодтан  
3) өзектен, орамдардан  
4) тиристордан, конденсатордан  
5) конденсатордан, катушкадан

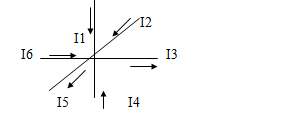
2. Ω –шартты белгісімен көрсетілген аспап қай шаманы өлшейді?  
1) ток күші  
2) кернеу  
3) кедергі  
4) қуат  
5) жиілік

3. Электр машиналарының қайсысында айналып тұратын бөлігін якорь деп атайды?  
1) асинхронды машинасында  
2) синхронды машинасында  
3) айнымалы ток машинасында  
4) тұрақты тоқ машинасында  
5) үш фазалы ток машинасында

4. Тізбектің I=0 күйіндегі режимі қандай?  
1) қысқа тұйықталу  
2) номинал  
3) номинал емес  
4) бос жүріс  
5) үйлесімді

5. Егер желілік сымдағы амперметр 20 А ток көрсетсе, үшбұрыштап жалғағанда бір фазадағы амперметр қандай ток көсетеді?  
1) 11,55 А  
2) 34,6 А  
3) 6,66 А                                             
4) 12 А  
5) 31,5 А

6. Жұлдызша қосылған үш фазалы жүйенің фазалық кернеуі қалай белгіленеді?  
1) Uо  
2) Uc  
3) Uф  
4) U  
5) U1

47. Келтірілген теңдіктердің қайсысы суретке сәйкес?  
1) I1+I2+I3-I4+I5-I6=0                                                                
2) I3+I2-I1-I4-I6-I5=0  
3) I2+I3-I5-I1+I4+I6=0                                                                                              
4) I1+I2+I3-I4-I5-I6=0   
5) I1+I2+I3+I4+I5+I6=0

7. R1=R5=3 Ом; R2=R3=R4=30 Ом. Қайсы кедергі эквиволентті?  
1) 16 Ом.  
2) 96 Ом.  
3) 90 Ом.  
4) 0,36 Ом.  
5) 36 Ом.

8. Тізбектеп жалғауда қандай шама тұрақты болады?  
1) U      
2) R         
3) I      
4) g                
5) E

9. Егер кедергілері R1= 2 Ом, R2 =4 Ом, R3=3 Ом болса, параллель жалғанғандағы тізбектің жалпы кедергісін анықта:  
1) 1,1 0м  
2) 0,3 0м      
3) 2,7 0м  
4) 9 0м                                                 
5) 0,9 0м

10. Аспаптың бетіндегі Б-әрпі нені білдіреді?  
1) Дәлдік класы  
2) Шығарылған уақыты  
3) пайдалану группасы  
4) токтың түрі  
5) өлшенетін шама

11. Магнитоэлектрлік аспаптың құрылысы неден тұрады?  
1) Катушка тыныштандырғыш, өсь, серіппе, корректор, стрелка, тұрақты  магнит  
2) Стрелка, қозғалмалы катушка, қозғалмайтын катушка, ось, камера, тыныштандырғыш, тіл, ось, серіппе, корректор  
3) Ось, өткізгіш, есептеуіш механизм, тежегіш магнит, алюминий диск  
4) Магнитопровод, стрелка, стрелка ұстағыш, серіппе, полюс ұштары, рама, болат цилиндр    
5) Амперметр, шунт

12. Амперметр 5 А тоқ күшін өлшей алса, 30 А тоқ  күшін өлшегендегі аспаптың кедергісі  0,15 Ом. Шунттың кедергісі қанша?  
1) 0,15 Ом  
2) 0,25 Ом  
3) 0,03 Ом  
4) 0,9 Ом  
5) 0,75 Ом

13. Өлшеуіш механизмнің обмоткасына тізбектеп жалғанатын көп Омды кедергі қалай аталады?  
1) Актив  
2) Шунт  
3) Сыйымдылық  
4) Қосымша  
5) Индуктивтік

14. Айнымалы тоқтың әсерлік мәні қалай белгіленеді?  
1) i  
2) Im  
3) Io  
4) I  
5) Iд

15. Айнымалы ЭКҚ-ң бір секундтағы толық өзгеріс саны қалай аталады?  
1) Циклдық жиілік  
2) Жиілік  
3) Период  
4) Фаза  
5) Уақыт

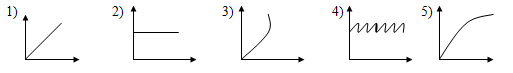
16. Периодты қандай әріппен белгілейді?  
1) W  
2) F  
3) T  
4) φ  
5) t

17. Индуктивтік кедергі қалай анықталады?  
1) R  
2) r  
3) Xl  
4) Xc  
5) Z

18. Ток күші 4 А  болғанда кедергісі 2 Ом тізбектің бөлігінің қысқыштарындағы кернеуі қандай?      
1) 2В  
2) 0,5 В  
3) 8 В  
4) 1 В  
5) 8 кВ

19. Электр өткізгіштіктің өлшем бірлігі қандай?  
1) А  
2) В  
3) Ом  
4) См  
5) Кл

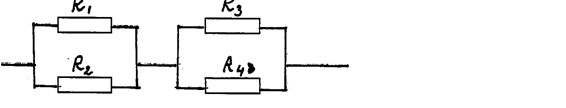
20. Берілген тоқтың қайсысы айнымалы тоқтың графигі?



**ІІ-нұсқа**

1. Айнымалы ток кезінде R, Xl , XC кедергілерді тізбектей жалғағанда ток күші қандай формуламен анықталады?  
1) I=U/R  
2) I=R/U  
3) I=U/Z  
4) I=U/Z2  
5) I=√I²а+I²р

2. Амплитудамен жиіліктері бірдей бірінен-бірі фаза бойынша 120 ығысқан ток тізбегі қалай аталады?  
1) Айнымалы ток тізбегі  
2) тұрақтыток тізбегі  
3) бір фазалы тізбек  
4) үш фазалы тізбек  
5) көп фазалы тізбек

3. Көрсетілген сұлбаның кедергілері  R=R=8 Ом,   R=R=4 Ом болғандағы жалпы кедергіні анықта:  


1) 12 Ом                                            
2) 6 Ом  
3) 3 Ом                                         
4) 8 Ом  
5) 9 Ом

4. Генератордың қозғалмайтын бөлігі қалай аталады?  
1) статор                     
2) өзек                       
3) ротор  
4) катушка             
5) электромагнит

5. Айнымалы токтың реактивті қуаты қалай белгіленеді?  
1) N  
2) P  
3) S  
4) Q  
5) А

6. Жеке фазадағы реактивті қуат қалай анықталады?  
1) Sа=UаIа  
2) Qа=Uа Iа sin φа  
3) Pа=Uа Iа cos φа  
4) P=Pа+Pв+Pс  
5) Q=Qа+Qв+Qс

7. Тізбектің ток жүретін тұйықталған бөлігі қалай аталады?  
1) Схема  
2) Тармақ  
3) Өнбой  
4) Түйін  
5) Элемент

8. Үш фазалы тізбектің симметриялы болғандағы толық қуаты неге тең?  
1) P=3UфIфcosφ  
2) Sа=Uа•Iа  
3) Q=3UфIф  
4) S=3UфIф  
5) S=√P²+Q²

9. Электр зарядының өлшем бірлігі қандай?  
1) А  
2) В  
3) Ом  
4) См  
5) Кл

10. Ток күшін өлшейтін аспап қалай аталады?  
1) амперметр  
2) вольтметр  
3) омметр  
4) ваттметр  
5) частотамер

11. Қуатты өлшейтін аспап қалай белгіленеді?  
1) А  
2) V  
3) Ω  
4) W  
5) Hz

12.   http://bilim-all.kz/uploads/images/2016/12/25/original/6589526f6335ea01578684aa659c01df.png  шартты белгімен қандай жүйедегі аспап белгіленеді?

1) магнитоэлектрлік  
2) индукциялық  
3) термоэлектрлік  
4) электромагниттік  
5) электродинамикалық

13. Электрлік кедергінің өлшем бірлігі қандай?  
1) А  
2) В  
3) Ом  
4) См  
5) Кл

14. Аспаптың бетіндегі 1,5 саны нені білдіреді?  
1) Дәлдік класы  
2) Шығарылған уақыты  
3) пайдалану группасы  
4) тоқтың түрі  
5) өлшенетін шама

15. Аспаптың бетіндегі Б- әрпі нені білдіреді?  
1) Дәлдік класы  
2) Шығарылған уақыты  
3) пайдалану группасы  
4) тоқтың түрі  
5) өлшенетін шама

16. Үш фазалы тізбектегі фазалардың бастарының арасындағы кернеу қалай аталады?  
1) түзетілген кернеу  
2) желілік кернеу  
3) фазалық кернеу  
4) кірістегі кернеу  
5) шығыстағы кернеу

17. Егер электр қондырғыларының кернеуі мен тоғы құжаттарында көрсетілген сан мәндеріне сәйкес келсе, ол қандай жұмыс режимімен жұмыс жасайды?  
1) қысқа тұйықталу    
2) бос жүріс    
3) номинал  
4) үйлесімді  
5) өтпелі

18. Электр тоғы дегеніміз не?  
1) зарядталған бөлшектердің реттелген қозғалысы  
2) бөлшектер ағыны  
3) бөлшектердің қозғалысы  
4) заряд қозғалысы  
5) дененің қозғалысы

19. Генератор қандай аспап?  
1) механикалық энергияны электр энергиясына айналдыратын  
2) механикалық энергияны күшейтетін  
3) электр энергиясын күшейтетін  
4) энергияны уақытша көбейтетін  
5) электр энергиясын механикалық энергиясына түрлендіретін

20. Электр тізбегінің шартты белгілер арқылы келтірілген графикалық кескіні қалай аталады?  
1) тармақ  
2) өнбой  
3) түйін  
4) сұлба  
5) бөлік

**Дұрыс жауаптары**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **І-тоқсан** | | **І-тоқсан** | |
| **І-нұсқа** | **ІІ-нұсқа** | **І-нұсқа** | **ІІ-нұсқа** |
| 1. 2   2.1   3. 3   4. 1   5. 3   6. 3   7. 2   8. 3   9. 3  10. 4  11. 3  12. 4  13. 1  14. 5  15. 1  16. 3  17. 2  18. 1  19. 2  20. 4 | 1. 3  2. 3  3. 4  4. 4  5. 1  6. 3  7. 1  8. 1  9. 3  18. 5  10. 3  11. 3  12. 4  13. 4  14. 2  15. 3  16. 3  17. 3  18. 4  19. 4  20. 3 | 1. 4  2. 2  3. 1  4. 2  5. 3  6. 5  7. 5  8. 1  9. 1  10. 1  11. 3  12. 1  13. 3  14. 3  15. 3  16. 1  17. 4  18. 2  19. 2  20. 1 | 1. 4  2. 1  3. 4  4. 2  5. 3  6. 1  7. 4  8. 4  9. 3  10.2  11. 5  12. 5  13. 4  14. 1  15. 2  16. 3  17. 4  18. 1  19. 2  20. 2 |