

1-бөлім: Электр дегеніміз не?

• Электр дегеніміз не?

Электр сөзі заряд қозғалысына қатысты әртүрлі феномендерге байланысты айтылады. Электр тогы көбіне теріс зарядталған электрондардың қозғалысымен сипатталады, бірақ әрқашан емес. Осы электр зарядтарының қозғалысы немесе ағыны ток деп аталады. Заряд кулон бірлігімен өлшенеді, ал ток күші – бір нүктеден секундына қанша кулон өтетінін сипаттайтын шама.

• Ұсынылатын фильмдер

- Электр дегеніміз не?
- Статикалық электр

Қосымша сұрақ

С1. Статикалық электр тогы дегеніміз не?

Статикалық электр тогы дененің бетіне зарядтың жиналуын сипаттайды. Оны екі диэлектрикті бір-біріне үйкеп, өзара заряд алмастыру арқылы туғызуға болады. Диэлектрик деп бойынан электр зарядын өткізбейтін материалдарды айтамыз. Бойында еркін қозғала алатын электр зарядтары бар және соның әсерінен ток ағынын тудыра алатын материалдар өткізгіштер деп аталады. Зарядтар диэлектриктің бойымен қозғала алмайтындығынан, оның бетіне жиналады. Егер оған өткізгішті жақындатсақ, өткізгішке зарядтардың тасымалдануы немесе одан бөлінуі әсерінен электр ұшқыны, немесе бейтараптану әрекеті жүруі мүмкін. Найзағай табиғи статикалық бейтараптану реакциясының мысалы болып табылады.

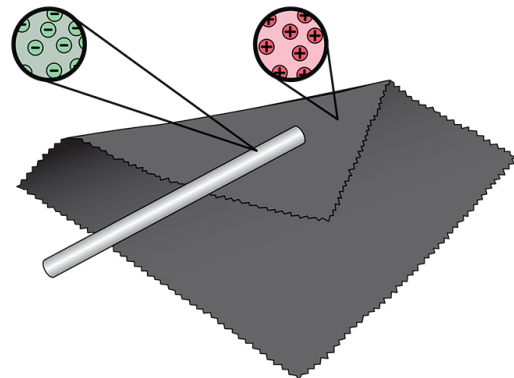
ДИАГРАММА 01:

Статикалық электр тогы

ФИЗИКА • ЭЛЕКТР ЖӘНЕ ТІЗБЕКТЕР • ЭЛЕКТР

Полиэтилен таяқшаны матаға үйкеген кезде, ол теріс зарядталады

Мата электрондарын жоғалтқаны үшін оң зарядқа ие



• Электр тогы алғаш рет қашан ашылды?



Найзағайдың әр соғысы күннің бетінен де ыстық

Электр тогын найзағай немесе электр жыланбалықтар сияқты феномендерден байқауға болады, бірақ адамзат электр тогын тек XVIII ғасырда ғана түсіне бастап және тек XIX ғасырда ғана оны талапқа сай өндіруге қол жеткізді. Британияда барлық үйлерді электр тогымен қамтамасыз етуге XX ғасырда ғана қол жеткізілді.

Кейбір адамдардың пікірінше электр тогы бұған дейін ашылып, қолданысқа ие болған. 1930-шы жылдары Бағдат қаласына жақын аймақта бір зат табылды. Бағдат (немесе Парсы) батареясы деп аталатын бұл зат электр тогын өндіру үшін, бәлкім гальвандық элемент үшін қолданылған болар. Алайда, бұл – даулы сұрақ және ол заттың нақты не үшін қолданылғаны әлі де белгісіз.

Қосымша сұрақ

С2. Кернеу дегеніміз не?

Бір нүктедегі кернеу – электрлік потенциалды көрсетеді: яғни, сол нүктеде тұрған 1 кулон зарядтың қанша энергияға ие болатынын көрсететін шама. Ол вольтпен (В) өлшенеді, 1 В бір кулонға шаққандағы 1 джоуль (Дж) энергияға парапар. Егер заряд еркін қозғала алатын болса, ол кернеулері әртүрлі екі нүкте арасында ағады. Екі нүкте арасындағы кернеу айырмашылығы потенциалдар айырымы (немесе кейде кернеу) деп аталады. Потенциалдар айырымы артқан сайын, осы екі нүкте арасынан өтетін ток күші де артады.

Басты ток көзі 230 В-қа тең потенциалдар айырымын қолданады, бірақ батареялар әлдеқайда аз кернеуді қолданады. Автокөлік аккумуляторының екі терминалының арасындағы потенциалдар айырымы шамамен 12 В-қа тең.

2-бөлім: Электр тогы мен адам денесі

• Электр тогы қалай қауіпті бола алады?

Адамның бойынан үлкен ток жүруінің қауіпті болуына бірнеше себеп бар. Үлкен ток ағыны ұлпалардың бойымен өткенде ұлпаны қыздырып, ішкі күйікке соқтыруы мүмкін. Ал егер ток кеудеден өтетін болса, ол жүректің тоқтауына алып келуі мүмкін.

Жалпы, қауіп денеден өткен токтың шамасына байланысты болады. Ток күші неғұрлым көп болса, қауіп соғұрлым үлкен болады. Ток күші адам бойындағы потенциалдар айырымы (немесе кернеу) мен адам денесінің кедергісіне тәуелді. Егер тері дымқыл болса, дене кедергісі азайып, көбірек ток өтеді. Сондықтан да дымқыл күйде электр құралдарын қолдану өте қауіпті.

• Ұсынылатын фильм

- Электр қауіпсіздігі

• Медицинада электр тогы қалай қолданылады?

Мидың электр сигналдарын бақылау қояншық секілді ауруларға диагноз жасау үшін, ал жүректің сигналдарын бақылау қалыпсыз жүрек ритміне диагноз қою үшін қолданылуы мүмкін. Электр тогы, сондай-ақ, электр пульстері арқылы жүрек соғысын қалыпты ритмге келтіретін дефибрилляторларда да қолданылады. Ол фибрилляциядан кейін жасалады, ондай кезде жүрек бұлшықеттері біркелкі сығылмағаны үшін жүрек әдеттегідей сығылудың орнына дірілдейді.

• Ұсынылатын фильм

- Медицинадағы электр тогы

Қосымша сұрақ

С3. Электрокардиостимуляторлар дегеніміз не?

Электр импульстерін тудыратын жүректегі арнайы жасушалар жүрек соғысын реттеп отырады. Егер бұл жүйе бұзылатын болса, онда жүрек соғысын реттеу үшін жасанды электрокардиостимулятор орнатылады. Бұл құрылғы жүректі бақылай отырып, жүректі керек кезінде электр пульстері арқылы қоздырып отырады. Жасанды электрокардиостимуляторлар хирургиялық операция арқылы орнатылады және ол көп жылдарға төзімді етіп жасалынады.



Дефибрилляторлар электр пульстері арқылы жүрек соғысын қалыпты ритмге келтіреді

3-бөлім: Айнымалы және тұрақты ток

• Айнымалы ток пен тұрақты токтың айырмашылығы неде?

Тұрақты ток бір бағытта ағатын болса, айнымалы ток бағытын секундына бірнеше рет ауыстырып отырады. Электр желісі айнымалы токты 50 Гц шамасында, яғни алдымен бір бағытта кейін кері бағытта секундына 50 рет айналым жасайтын токпен қамтамасыз етеді. Кейбір компоненттер айнымалы және тұрақты токтарға әртүрлі әрекет етсе де, шамдар немесе резисторлар секілді қарапайым компоненттер токтың екі түрін де қолдана береді.

Айнымалы ток жарықтандыруға қолданылған кезде бағытын тез ауыстыратындығы соншалықты шамдағы жарық бірқалыпты болып қала береді. Сымды шамдар жағдайында, токтың бағыты ауысқанша қызған сым суып үлгермейді, сондықтан ары қарай жана береді. Люминесценттік шамдар жанып-өшіп тұрады, бірақ бұл өте жылдам болатындықтан, көзге онша байқала бермейді.

• Ұсынылатын фильм

- Айнымалы ток, тұрақты ток және трансформаторлар

Қосымша сұрақтар

С4. Айнымалы ток пен тұрақты токты не шығарады?

Оң және теріс терминалдары бар батареялар тұрақты токпен қамтамасыз етеді, және электрондар теріс терминалдан оң терминалға қарай ағады. Ал электр жүйелері айнымалы токпен қамтамасыз етеді, яғни оның оң және теріс терминалдары секундына бірнеше рет ауысып отырады. Негізінде, тек бір ғана терминал ауысып отырады. Бір терминал нөл вольтті тұрақты ұстаса, екіншісі бірде оң, бірде теріс кернеуге ие болып тұрады. Бұл өз кезегінде электрондарды терминалға тартады немесе кері итереді, сол себепті токтың бағыты ауысып отырады.

С5. Амплитудалық пен орташа квадраттық кернеулердің айырмашылығы неде?

Тұрақты ток пен айнымалы токтарды салыстырған кезде айнымалы токтың қалай өзгеретініне назар аударуымыз қажет. Оның бағыты лезде ауыспайды. Керісінше, ток ағынын тудыратын кернеу ақырындап өсіп, ең үлкен мәніне жеткенде, ақырын азая бастайды. Ақырында нөлге теңеледі, ары қарай теріс мәнге дейін кеміп, ең кіші мәніне ие болады, ал ол оған жеткенде қайта өсе бастайды. Сол себепті кернеудің орташа шамасы нөлге тең. Алайда, бұл нақты бір айнымалы токты сипаттауға онша тиімді тәсіл емес, өйткені амплитудалық мәні өте жоғары кернеу немесе ток күші қамтамасыз етіліп отырса да, кез-келген қамтамасыз етіліп отырған айнымалы токтың орташа шамасы нөлге тең болады. Негізінде, берілген айнымалы токтың кернеуін сипаттауға екі түрлі әдіс қолданылады. Ол – берілген ток кернеуінің ең үлкен шамасын (амплитудалық мәнін) немесе орташа квадраттық кернеуді қолданады.

Орташа квадраттық кернеу қамтамасыз етілген кернеудің орташа шамасын көрсетеді. Ол әр нүктедегі кернеудің мәнін табу арқылы есептеледі. Кейін теріс мәндерден арылу үшін бұл сандар квадратталады. Содан кейін шыққан сандарды қосып, уақыт шамасына шаққандағы орташа мәнін анықтайды, соңғы мәнді алу үшін нәтижені квадрат түбір астына алады. Орташа квадраттық шама айнымалы ток пен тұрақты токтың беретін қуаттарын салыстыру үшін тікелей қолданыла алады. Орташа квадраттық кернеуі 5 В-қа тең айнымалы ток пен кернеуі 5 В-қа тең тұрақты ток бірдей қуат береді.

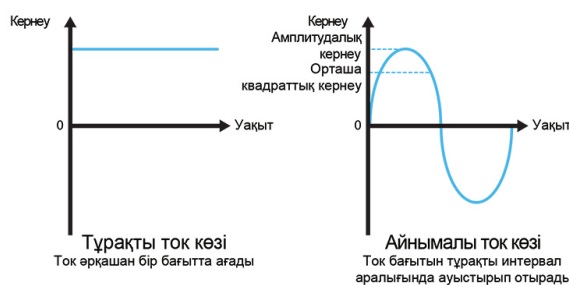
Кернеудің амплитудалық мәні мен орташа квадраттық мәні өзара байланысты, және орташа квадраттық кернеуді амплитудалық мәнді түбір астындағы 2-ге бөлу арқылы есептеуге болады.

ДИАГРАММА 02:



Тұрақты және айнымалы ток

ФИЗИКА • ЭЛЕКТР ЖӘНЕ ТІЗБЕКТЕР • ЭЛЕКТР



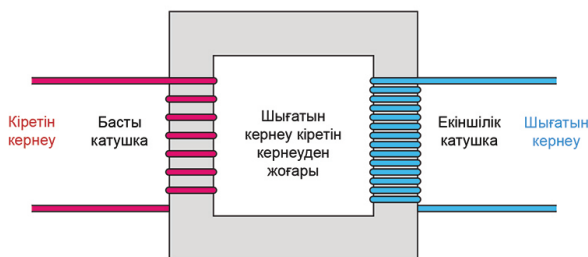
• Трансформатор дегеніміз не?

ДИАГРАММА 03:



Жоғарылатқыш трансформатор

ФИЗИКА • ЭЛЕКТР ЖӘНЕ ТІЗБЕКТЕР • ЭЛЕКТР



Жоғары кернеулі трансформаторлар

Трансформаторлар көбіне электр энергиясы ағынының кернеуін арттыру үшін қолданылады. Трансформатор екі тізбек арасында электр энергиясын тасымалдайды. Оның қозғалмалы бөліктері жоқ және екі катушқадан тұрады. Бір катушқадан айнымалы ток айнымалы магнит өрісін тудырады, ал ол өз кезегінде екінші катушқадан айнымалы токтың тууына себеп болады. Егер екінші катушқаның орам саны біріншідегіден өзгеше болса, екінші катушқадан индукцияланған кернеу біріншісінің кернеуінен өзгеше болады. Трансформаторлар кернеу өзгерісіне негізделгендіктен, олар тек айнымалы токпен ғана жұмыс істейді.

Қосымша сұрақ

С6. Трансформаторлар неге ұялы телефон зарядтағыштарында қолданылады?

Батареялар электр жүйелері өндіретін 230 В-тан әлдеқайда төмен кернеу береді. Сол себепті, ұялы телефон немесе ноутбук секілді құрылғылардың батареялары электр жүйелерінен зарядталған кезде, кернеуді төмендету үшін трансформаторларды қолданады.

Батареялар тұрақты токпен, ал электр жүйелері айнымалы токпен қамтамасыз ететіндіктен, электр жүйелерінің айнымалы тогын батарея қолдана алатын тұрақты токқа айналдыратын ректификатор деп аталатын құрал керек болады.

• Ұсынылатын фильм

- Айнымалы ток, тұрақты ток және трансформаторлар

• Электр тогын тасымалдауда не себепті айнымалы ток қолданылады?

Электр тогын ұзақ қашықтықтарға тасымалдау үшін сымдар қолданылғанда, олар арқылы ток өткен кезде сымдардың қызып кетуінен кейде қуат жоғалып отырады. Сымдағы қуат шығыны ток күшінің квадратының сымның кедергісіне көбейтіндісіне тең болады. Бұл егер ток күшін екі есе арттырсақ, қуат шығыны төрт есе өседі дегенді білдіреді. Бұл, сондай-ақ, қуат шығынын ток күшін кеміту арқылы азайтуға болатындығын білдіреді. Егер ток күшін екі есе кемітсек, қуат шығыны төрт есе азаяды.

Тасымалданатын қуат кернеу мен ток күшінің көбейтіндісіне тең болғандықтан, қуат шығынын кеміту мақсатында ток күшін кеміту берілетін қуат мөлшерін қысқартатын болып көрінуі мүмкін. Алайда, егер кернеуді арттыру арқылы шаманы қалпына келтіре алсақ, онда сым арқылы бұрынғыдағыдай бірқалыпты қуат мөлшерін тасымалдай аламыз.

Айнымалы ток кернеуін трансформатор ретінде танымал құрал арқылы оңай өзгертуге болады. Бұл сым арқылы тасымалданатын айнымалы токтың кернеуін арттыруға (ол, сонымен қатар, ток күшін де кемітеді) және үйлерімізде электр тогын қолдану үшін кернеуді кемітуге мүмкіндік береді. Тұрақты токтың кернеуін және ток мөлшерін өзгерту әлдеқайда қиынырақ, сондықтан оны тасымалдау көп қуат шығынына алып келеді. Сол себепті, электр тогын тасымалдауда әдетте айнымалы ток қолданылады.



Айнымалы ток әдетте электр тогын тасымалдау үшін қолданылады

• Ұсынылатын фильмдер

- Жылулық көрініс
- Токтар соғысы
- Деректер: Жаһандық электр энергия көздері

Қосымша сұрақтар

C7. Үш фазалы ток дегеніміз не?

50 Гц-тік айнымалы ток көзі қолданылған кезде, ток күші бағытын ауыстырған сайын бір секунд ішінде 100 рет нөлге теңелетінін білдіреді. Үй шамдары секілді кейбір құралдарға оның әсері жоқ болса да, кейбір құралдарға бірқалыптырақ ток қажет. Бір-біріне қарама-қарсы, амплитудалары әртүрлі уақытта орнығатын екі айнымалы токты қолданғанда, дәл сондай мәселеге тап боламыз. Алайда, амплитудалары әртүрлі уақытта орнығатын, бірақ бірдей уақыт аралығында қайталанатын үш айнымалы токты бірге қолдансақ, ол әлдеқайда бірқалыптырақ токпен қамтамасыз етеді және ток күші ешқашан нөлге жақындамайды.

Үш фазалы ток әрқайсысы айнымалы ток таситын кем дегенде үш сымды қажет етеді. Бірқалыптырақ ток көзін берумен қатар ол иірімді магнит өрісін тудырып, оған электр моторларын құрастыруды жеңілдетеді.

Үш фазалы ток көбіне өнеркәсіпте қолданылады, ал үйлерге ток таратылған кезде жалғыз фазалы токты қолданып, үш сымның біреуін ғана қолданылады.

C8. Жоғары кернеулі тұрақты ток тасымалы дегеніміз не?

Токты алыс қашықтыққа тасымалдауға болатындығына қарамастан, олар әдетте жүздеген километрлерге ғана созылады. Әдетте ток тасымалына айнымалы ток қолданылады, себебі айнымалы токтың кернеуін керекті деңгейге көтеру үшін трансформаторларды қолдануға болады. Бірақ, токты алыс қашықтыққа тасымалдауға жоғары кернеулі тұрақты ток тасымалын қолдануға болады.

Тұрақты токтың кернеуін жоғарылату қиын, өйткені трансформаторлар тек айнымалы токпен жұмыс істейді, бірақ бұл мүмкін. Оған керекті құралдар айнымалы ток тасымалына қажетті құралдарға қарағанда қымбатырақ, бірақ токты алыс қашықтыққа тасымалдау үшін жоғары кернеулі тұрақты ток тасымалы арзанға түсуі мүмкін, себебі оның қуат шығыны азырақ және оған жіңішке сымдарды қолдануға болады.

Тұрақты токтың жіңішке сымдарды қолдану себебі – оның беттік әсерге ұшырамауында. Айнымалы ток өткізгіштің барлық көлемінде емес тек сыртқы қабатынан ғана өтеді, яғни өткізгіштің ішкі қабаты қолданылмайды. Бұл оның сымдары өткізгіштің толық бойымен жүретін тұрақты ток сымдарына қарағанда жуанырақ болу керек екендігін білдіреді.

• Тест

Электр дегеніміз не?

Негізгі

• Протондардың заряды қандай?

- A – оң
- B – бейтарап
- C – теріс
- D – теріс немесе оң бола алады

• Электрондардың заряды қандай?

- A – оң
- B – бейтарап
- C – теріс
- D – теріс немесе оң бола алады

• Бірдей зарядталған денелер қалай әрекеттеседі?

- A – тартылады
- B – тебіледі
- C – ешқандай әсер болмайды
- D – ол зарядтардың не оң, не теріс болғанына байланысты

• Мыналардың қайсысы өткізгіш материалдарға жатпайды?

- A – шыны
- B – болат
- C – алтын
- D – темір

Тереңдетілген

• Қандай шама берілген нүктеде электрондардың энергиясын анықтайды?

- A – кернеу
- B – ток күші
- C – кедергі
- D – сыйымдылық

• Потенциалдар айырымы деген не?

- A – электрондар ағымына кедергі
- B – электрондар ағымының жылдамдығы
- C – екі нүкте арасындағы кернеу айырмашылығы
- D – тізбектегі әр электронның энергиясы

• Ток күші дегеніміз не?

- A – екі нүкте арасындағы кернеу айырмашылығы
- B – электрондар ағымына кедергі
- C – электрондар ағымының жылдамдығы
- D – тізбектегі әр электронның энергиясы

• Ток күші қандай өлшем бірлікпен өлшенеді?

- A – Ампер
- B – Ватт
- C – Вольт
- D – Ом

Айнымалы ток, тұрақты ток және трансформаторлар

Негізгі

• Тұрақты ток дегеніміз не?

- A – бағытын өзгертетін ток
- B – қысқа қашықтыққа ағатын ток
- C – әрқашан бір бағытта жүретін ток
- D – алыс қашықтыққа ағатын ток

• Айнымалы ток дегеніміз не?

- A – бағытын өзгертетін ток
- B – қысқа қашықтыққа ағатын ток
- C – әрқашан бір бағытта жүретін ток
- D – алыс қашықтыққа ағатын ток

• Трансформаторлар не үшін қолданылады?

- A – айнымалы токты тұрақты токқа айналдыру үшін
- B – тұрақты токтың кернеуін арттыру немесе кеміту үшін
- C – айнымалы токтың кернеуін арттыру немесе кеміту үшін
- D – тұрақты токты айнымалы токқа айналдыру үшін

• Трансформатор деген не?

- A – сым катушкамен оралған металл өзекше
- B – екі сым катушкамен оралған металл өзекше
- C – арасында саңылауы бар екі металл пластина
- D – электромагнит қосылған кезде жабылатын кілт

Тереңдетілген

• Берілген қуатты қалай арттыруға болады?

- A – төмен ток күші мен төмен кернеу
- B – төмен ток күші мен жоғары кернеу
- C – жоғары ток күші мен жоғары кернеу
- D – жоғары ток күші мен төмен кернеу

• Қашан электр тогы алғаш рет сатылымға шығарылды?

- A – XVII ғасырда
- B – XVIII ғасырда
- C – XIX ғасырда
- D – XX ғасырда

• Неліктен жоғары ток күші электр тогын тасымалдау үшін қолданылмайды?

- A – оның қуат шығыны көп
- B – ол өте қымбат
- C – ол тым жоғары кернеуді қажет етеді
- D – жоғары ток күші сымдарды зақымдайды

• Неліктен айнымалы ток электр тогын алыс қашықтыққа тасымалдау үшін қолданылады?

- A – айнымалы ток ешқашан жоғары ток күшіне ие бола алмайды
- B – оның кернеуі оп-оңай өзгере алады, сол себепті ток күші де өзгереді
- C – айнымалы токты пайдаланған кезде қуат шығыны болмайды
- D – ток күші төмен болғанда тұрақты ток болмайды

Айнымалы ток, тұрақты ток және трансформаторлар

Негізгі

• Төмендеткіш трансформатор не істейді?

- A – кернеуді арттырады
- B – айнымалы токты тұрақты токқа айналдырады
- C – кернеуді кемітеді
- D – алыс қашықтыққа ағатын ток тудырады

Тереңдетілген

• Қуат тұрақты кезде, кернеуді кемітсе, ток күші қалай өзгереді?

- A – кемиді
- B – ешқандай әсері жоқ
- C – артады
- D – ол не айнымалы, не тұрақты ток қолданылғанына байланысты

• Жауаптар

Электр дегеніміз не?

Негізгі

• Протондардың заряды қандай?

A – оң

B – бейтарап

C – теріс

D – теріс немесе оң бола алады

• Электрондардың заряды қандай?

A – оң

B – бейтарап

C – теріс

D – теріс немесе оң бола алады

• Бірдей зарядталған денелер қалай әрекеттеседі?

A – тартылады

B – тебіледі

C – ешқандай әсер болмайды

D – ол зарядтардың не оң, не теріс болғанына байланысты

• Мыналардың қайсысы өткізгіш материалдарға жатпайды?

A – шыны

B – болат

C – алтын

D – темір

Тереңдетілген

• Қандай шама берілген нүктеде электрондардың энергиясын анықтайды?

A – кернеу

B – ток күші

C – кедергі

D – сыйымдылық

• Потенциалдар айырымы деген не?

A – электрондар ағымына кедергі

B – электрондар ағымының жылдамдығы

C – екі нүкте арасындағы кернеу айырмашылығы

D – тізбектегі әр электронның энергиясы

• Ток күші дегеніміз не?

A – екі нүкте арасындағы кернеу айырмашылығы

B – электрондар ағымына кедергі

C – электрондар ағымының жылдамдығы

D – тізбектегі әр электронның энергиясы

• Ток күші қандай өлшем бірлікпен өлшенеді?

A – Ампер

B – Ватт

C – Вольт

D – Ом

Айнымалы ток, тұрақты ток және трансформаторлар

Негізгі

• Тұрақты ток дегеніміз не?

- A – бағытын өзгертетін ток
- B – қысқа қашықтыққа ағатын ток
- C – әрқашан бір бағытта жүретін ток
- D – алыс қашықтыққа ағатын ток

• Айнымалы ток дегеніміз не?

- A – бағытын өзгертетін ток
- B – қысқа қашықтыққа ағатын ток
- C – әрқашан бір бағытта жүретін ток
- D – алыс қашықтыққа ағатын ток

• Трансформаторлар не үшін қолданылады?

- A – айнымалы токты тұрақты токқа айналдыру үшін
- B – тұрақты токтың кернеуін арттыру немесе кеміту үшін
- C – айнымалы токтың кернеуін арттыру немесе кеміту үшін
- D – тұрақты токты айнымалы токқа айналдыру үшін

• Трансформатор деген не?

- A – сым катушкамен оралған металл өзекше
- B – екі сым катушкамен оралған металл өзекше
- C – арасында саңылауы бар екі металл пластина
- D – электромагнит қосылған кезде жабылатын кілт

Тереңдетілген

• Берілген қуатты қалай арттыруға болады?

- A – төмен ток күші мен төмен кернеу
- B – төмен ток күші мен жоғары кернеу
- C – жоғары ток күші мен жоғары кернеу
- D – жоғары ток күші мен төмен кернеу

• Қашан электр тогы алғаш рет сатылымға шығарылды?

- A – XVII ғасырда
- B – XVIII ғасырда
- C – XIX ғасырда
- D – XX ғасырда

• Неліктен жоғары ток күші электр тогын тасымалдау үшін қолданылмайды?

- A – оның қуат шығыны көп
- B – ол өте қымбат
- C – ол тым жоғары кернеуді қажет етеді
- D – жоғары ток күші сымдарды зақымдайды

• Неліктен айнымалы ток электр тогын алыс қашықтыққа тасымалдау үшін қолданылады?

- A – айнымалы ток ешқашан жоғары ток күшіне ие бола алмайды
- B – оның кернеуі оп-оңай өзгере алады, сол себепті ток күші де өзгереді
- C – айнымалы токты пайдаланған кезде қуат шығыны болмайды
- D – ток күші төмен болғанда тұрақты ток болмайды

Айнымалы ток, тұрақты ток және трансформаторлар

Негізгі

• Төмендеткіш трансформатор не істейді?

A – кернеуді арттырады

B – айнымалы токты тұрақты токқа айналдырады

D – алыс қашықтыққа ағатын ток тудырады

Тереңдетілген

• Қуат тұрақты кезде, кернеуді кемітсе, ток күші қалай өзгереді?

A – кемиді

B – ешқандай әсері жоқ

D – ол не айнымалы, не тұрақты ток қолданылғанына байланысты