



Атырау инженерлік-гуманитарлық институты

ПӘН: ЭЛЕКТРЛІК БАЙЛАНЫС ТЕОРИЯСЫ

1 ДӘРІС. ЭЛЕКТР ТІЗБЕКТЕРІ ЖӘНЕ ЭЛЕКТР
СҰЛБАЛАРЫНЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІ

Оқытушы: Мэлсова Н.Ш

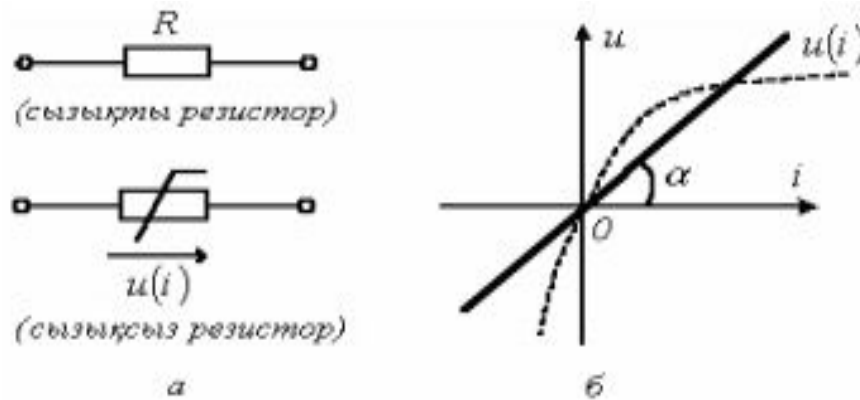
Дәрістің мақсаты

- Электр тізбектерінің негізгі түсініктерімен таныстыру.

Негізгі ұғым

Электротехникалық құрылғыларда өтетін электромагниттік процестер әдетте кнрделі болады. Бірақ та көп жағдайларда олардың негізгі сипаттамаларын кернеу, ток, ЭҚК сияқты интегралдық шамалармен жазуға болады. Электр энергиясын өндіруге, беруге, таратуға және түрлендіруге арналған электр энергиясының көздері мен қабылдағыштардан тұратын электротехникалық құрылғылардың жиынтығын электр тізбегі деп қарастырады. Электр энергиясын өндіретін электротехникалық құрылғыларды өндіргіштер немесе электр энергиясының көздері деп атайды, ал оны пайдаланатын құрылғыларды электр энергиясын қабылдағыштар деп атайды. Электр тізбегінің барлық элементтерін шартты түрде активті және пассивті деп бөлуге болады. Активті элемент деп құрамында электр энергиясының көзі бар элементті атайды. Пассивті элементтерге олардың ішінде энергия таралатын (резисторлар) немесе жиналатын (индуктивтілік орама және конденсаторлар) элементтер жатады. Егер элементтер сызықты дифференциалды немесе алгебралық теңдеулермен сипатталса, онда олар сызықты элементтер деп аталады, ал қалған жағдайларда олар сызықсыз элементтер класына жатады.

Резистивті элемент (резистор)



Резистордың шартты графикалық бейнесі

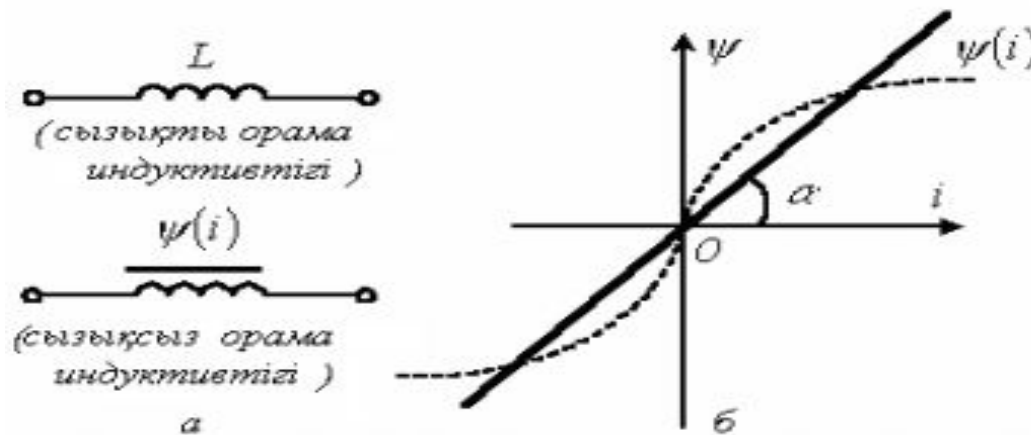
Резистордың шартты графикалық бейнесі а суретінде келтірілген. Резистор – бұл резистивті кедергімен сипатталатын белсенді емес (пассивті) элемент. Резистивті элементтің негізгі сипаттамасы $u(i)$ тәуелділігі, яғни вольт – амперлік сипаттама (ВАС) деп аталады. Егер $u(i)$ тәуелділігі координаттың бас нүктесінен өтетін сызықты көрсетсе (б сурет), онда ол сызықты резистор деп аталады да, келесідей арақатынаспен жазылады.

$$u = R_i = m_R i \operatorname{tg} \alpha_0.$$

Сызықсыз резистивті элементтің вольт – амперметрлік сипаттамасы сызықсыз б сурет болып келеді.

Индуктивті элемент (орама индуктивтігі)

. Орама – бұл индуктивті сипаттайтын белсенді емес элемент.



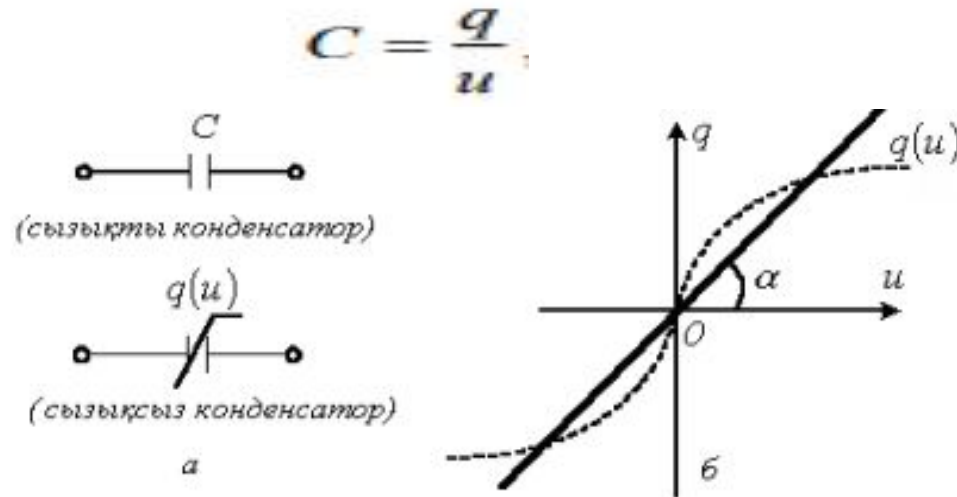
Орама индуктивтігінің шартты графикалық бейнесі

Орама индуктивтігінің негізгі сипаттамасы $\psi(i)$ тәуелділігі, яғни вебер – амперлі сипаттама деп аталады. Сызықты орама индуктивтігінен өзара координаттың бас нүктесінен өтетін түзу сызықты көрсетсе (б сурет), онда оның арақатынасы келесідей жазылады: $L = m_L \operatorname{tg} \alpha = \operatorname{const}$

Сызықсыз орама индуктивтігінің қасиеті $L = m_L \operatorname{tg} \alpha = \operatorname{const}$ магнит индукциясының сызықсыз кернеу өрісіне тәуелділігі үшін (б суретін қараңыз) ферромагнитті материал өзекшесінің өзімен анықталады.

Сыйымдылықты элемент (конденсатор)

Конденсатор – бұл сыйымдылықты сипаттайтын белсенді емес элемент. Есептік ншін конденсатордағы электр өрісін есептеу жеткілікті. Сыйымдылық:

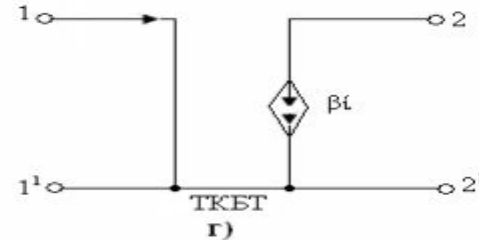
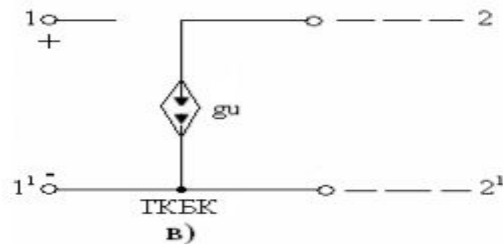
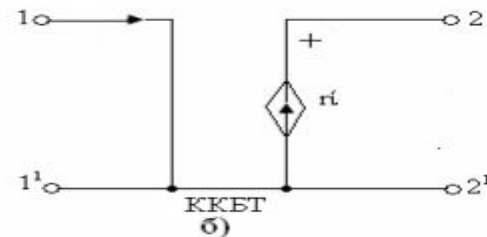
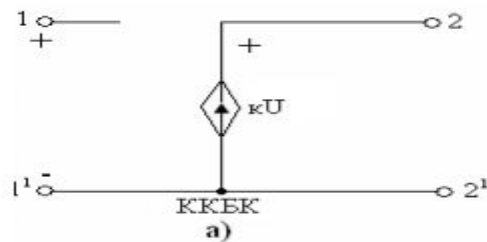


Көп жағдайларда диэлектрліктерді практикада қолданады, яғни олардың салыстырмалы диэлектрлі – өтімділігі $\epsilon = const$

Осы жағдайда $q(u)$ тәуелділігі өзара координаттың бас нүктесінен өтетін түзу сызықты көрсетеді (б сурет).

Электр энергиясының қоректендіргіш көздері

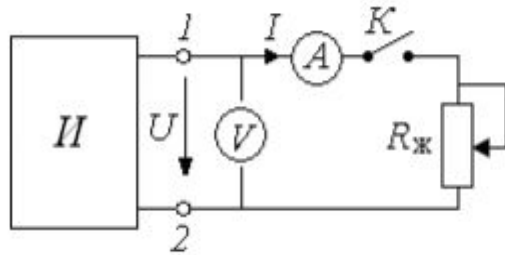
Электр энергиясының көздері, қоректендіргіш электр тізбектері тәуелді және тәуелсіз болуы мүмкін. Кернеу көзінен немесе ток көзінен, сондай – ақ кернеу немесе ток тармақтың біреуімен басқа кернеу немесе токпен тәуелді болса, онда тәуелді деп атайды. Тәуелді қорек көздері төрт типке бөлінеді: кернеу көзі, басқарылатын кернеумен (ККБК) (а сурет), кернеу көзі, басқарылатын токпен (ККБТ) (б сурет), ток көзі, басқарылатын кернеумен (ТКБК) (в сурет), ток көзі, басқарылатын токпен (ТКБТ) (г сурет). Тәуелді мәндердің байланысы, k , r , g , β – көрсеткіштері арқылы өрнектеледі.



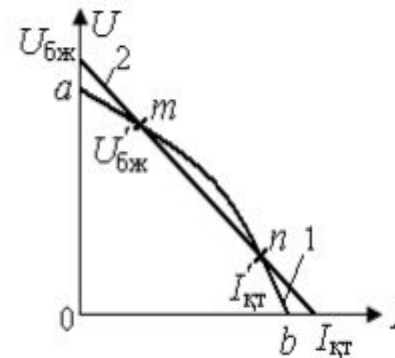
Тәуелді қорек көздері

Тұрақты кернеу (ток) көздері

- Кернеу көздері немесе ток көздері, сондай – ақ кернеу немесе ток тармақтың біреуімен басқа кернеу немесе токқа тәуелсіз болса, онда тәуелсіз деп айтады. Электр энергия қорек көздерінің қасиеті қорек көздердің ішкі сипаттамасы бойынша $U(I)$ вольт – амперлік сипаттамамен анықталады (ВАС). Бұл бөлімде тұрақты кернеу (ток) көздерінің математикалық жазылуын және безендіруін қарастырады.



а



б

Жалпы жағдайда энергия көзінің вольт – амперлік сипаттамасы (ВАС) сызықсыз болып келеді (б суретіндегі 1 қисық). Ол қисықтың екі сипатты нүктелері бар: a – бос жүріс ережесіне ($I=0$; $U=U_{\text{бж}}$), b – қысқа тұйықталу ережесіне ($U=0$; $I=I_{\text{кТ}}$) сәйкес.

Тұрақты кернеу (ток) көздері

- $m - n$ түзуі кернеу мен токтың өзгеруінің жұмыстық аралықтарымен (интервал) анықталады. Көптеген энергия көздері (гальваникалық элементтер, аккумуляторлар) сызықты вольт – амперлік сипаттамаға ие. Суреттегі 2 түзуі келесі сызықтық теңдеумен сипатталады:

$$U = U_{\text{б.ж.к}} - R_{\text{i.ш.к}} \cdot I,$$

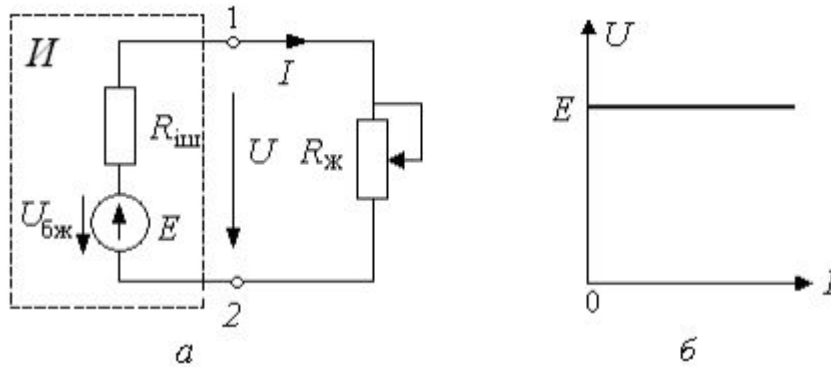
мұндағы $U_{\text{б.ж.к}}$ – жүктемесі ажыратылған энергия көзінің қысқыштарындағы (зажим) кернеу;

$$R_{\text{i.ш.к}} = \frac{U_{\text{б.ж.к}}}{I_{\text{к.т}}} - \text{энергия көзінің ішкі кедергісі.}$$

Теңдеудегі ЭҚК көзінің тізбектелген орын басу сұлбасын құруға мүмкіндік береді (а сурет). Бұл мүмкіндік E символымен ЭҚК – нің идеал көзі деп аталатын элемент белгіленген. Бұл элементтің қысқыштарындағы кернеу

$U_{\text{б.ж.к}} = E = \text{const}$ энергия көзінің тогына тәуелді емес, сәйкесінше, оған ,б суретте көрсетілген ВАС сәйкес келеді. (1.1) негізінде мұндай энергия көзінің ішкі кедергісі $R_{\text{i.ш.к}} = 0$.

ЭҚК көзінің тізбектелген сұлбасы



Сонымен қатар ток көзінің орынбасу сұлбасы орындалады. Бұны анықтау үшін (1.1) теңдеудің оң және сол жақтарын R қатынасына бөлеміз. Нәтижесінде келесідегі теңдікті аламыз.

$$I = \frac{U_{бж}}{R_{iш}} - \frac{U}{R_{iш}} = I_{кст} - \frac{U}{R_{iш}}$$

Қорытынды

- Қазіргі қоғамда ақпараттың басым бөлігі электр сигналдары арқылы әртүрлі жүйелердегі радиотехникалық құралдардың көмегімен таралады. Сондықтан байланыс жүйелері адам өмірінде үлкен рөл атқарады. Соңғы жылдары талшықты оптикалық байланыс жүйелерін ғана емес, сондай-ақ радиобайланыс жүйелері де қарқынды дамып келеді. Жерсеріктік радиобайланыс жүйелерінен басқа, жылжымалы цифрлық ұялы радиобайланыс желілері де дами түсті.
- Соңғы уақыттағы байланыс жүйелерінің жобалары қазіргі технологияның мүмкіндіктерінен басқа таратылатын ақпараттың көлемін ғана емес, сондай-ақ таратылатын хабарлардың сапасын арттыруға мүмкіндік беретін қазіргі байланыс теориясының жетістіктеріне пайдаланады.

Үй тапсырмасы

- *1) Резистивті, индуктивті, сыйымдылықты элементтерге түсіндірме беру*
- *2) Тәуелді қорек көздері неше типке бөлінеді және қандай?*