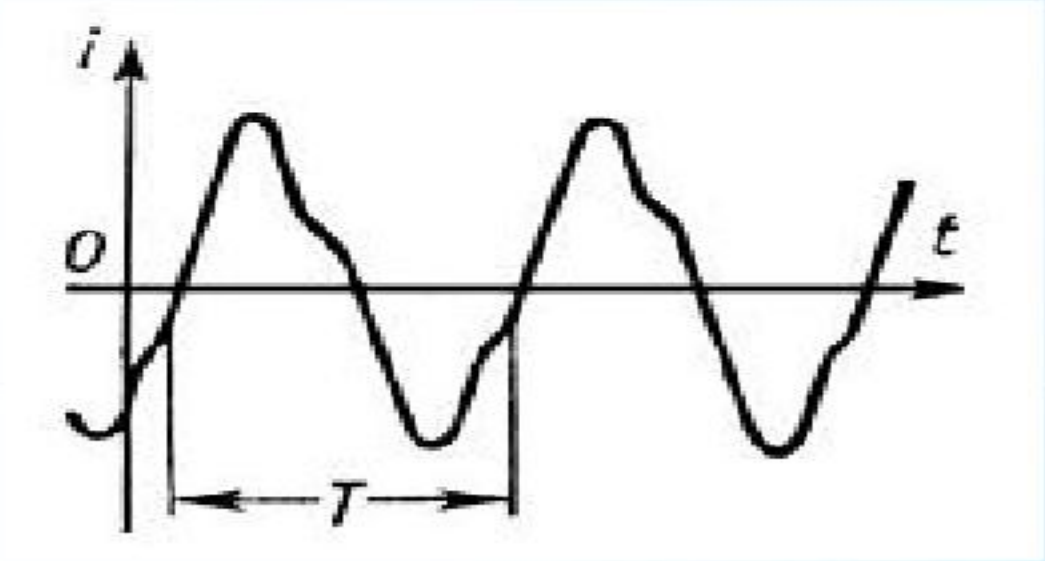
# Айнымалы ток

# ЭЛЕКТР ТОҒЫ

**Тұрақты электр тоғы**

**Айнымалы электр тоғы**

**Айнымалы ток**, *кең мағынасында* — бағыты мен шамасы периодты түрде өзгеріп отыратын электр тогы.
Ал *техникада* айнымалы ток деп ток күші мен кернеудің период ішіндегі орташа мәні нөлге тең болатын периодты ток түсініледі. Айнымалы ток байланыс құрылғыларында (радио, теледидар, телефон т.б.) кеңінен қолданылады.

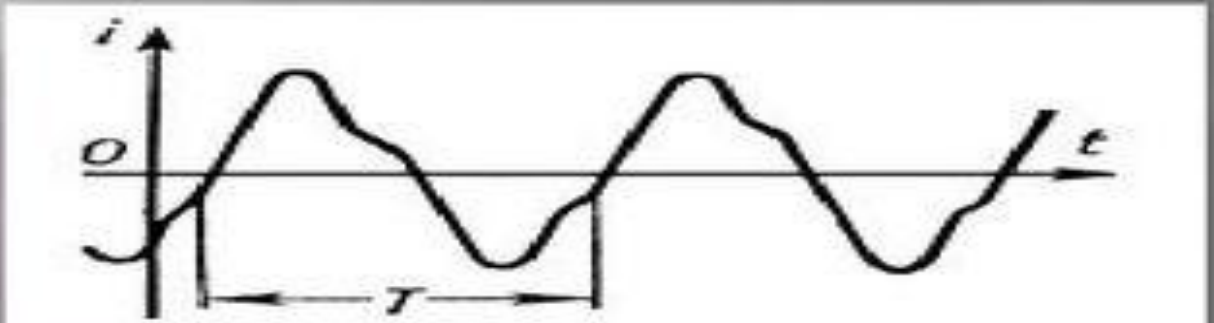



1-сурет. Периодты *i(t)* айнымалы токтың графигі

Амплитуда
ЭҚК-тің
лездік шамасы
Период
Айнымалы
тоқ параметрлері
Жиілік
Фаза
Бастапқы
фаза
Бұрыштық
жиілік

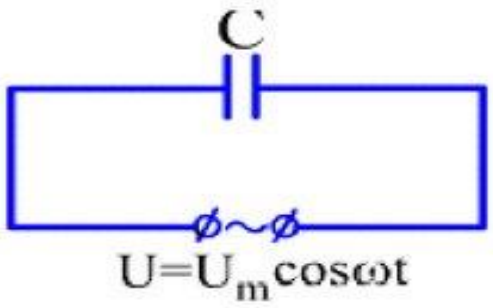
# Сипаттамалар

Ток жүріп (және кернеу) өзгерісі қайталанатын уақыттың (секундтпен берілген) ең қысқа аралығы период ($T$) деп аталады. Айнымалы токтың тағы бір маңызды сипаттамасы — жиілік ($f$). Дүние жүзі елдерінің көпшілігіндегі және Қазақстандағы электр энергетикалық жүйелерде пайдаланылатын стандартты жиілік — 50 Гц, ал АҚШ-та 60 Гц. Байланыс техникасында жиілігі жоғары (100 кГц-тен 30 ГГц-ке дейін) айнымалы ток пайдаланылады. Арнайы мақсат үшін өндіріс орындарында, медицинада және ғылым мен техниканың басқа салаларында әр түрлі жиіліктегі айнымалы ток, сондай-ақ импульстік ток қолданылады. Ток кернеуін кемітпей түрлендіруге болатындықтан іс жүзінде айнымалы токты электр энергиясын жеткізуде және таратуда кеңінен пайдаланады.



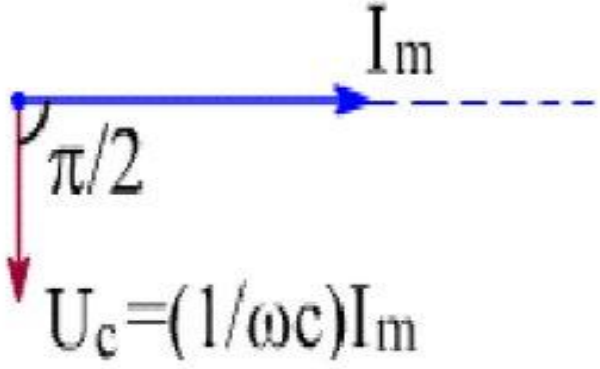
# Айнымалы ток тізбегіндегі сыйымдылық кедергі

Конденсаторды айнымалы кернеу көзіне қосса, ол үнемі қайта зарядталып отырады да тізбек арқылы ток жүреді.




Сыйымдылық С шамасы $U$-ге тең кернеуге қосылғанда, оның заряды: $q = CU$

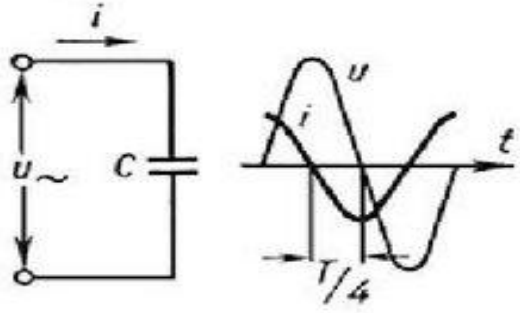
Периодты түрде өзгеріп отыратын кернеу периодты түрде өзгеретін зарядты тудырады да,сыйымдылық тогы пайда болады:



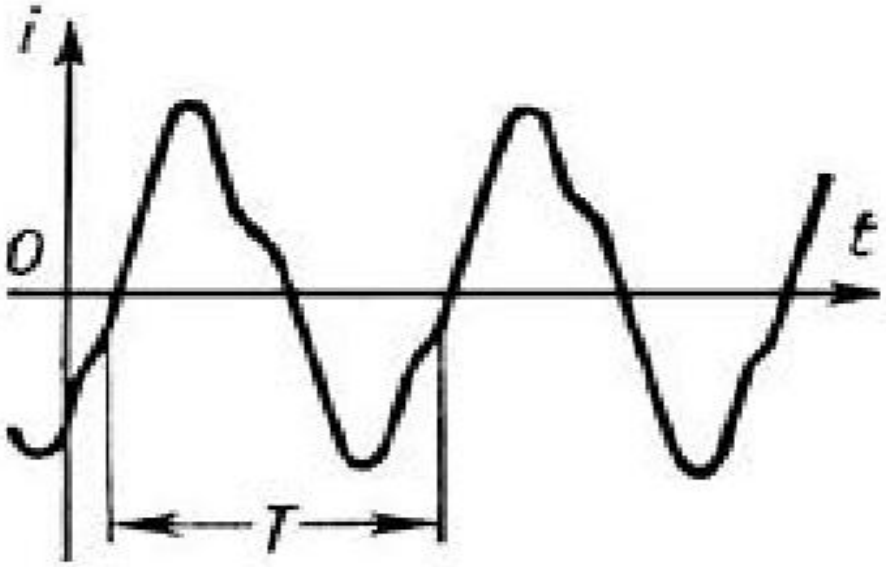

$$I = \frac{dq}{dt} = C\frac{dU}{dt} = \omega C U_m \cos(\omega t + \beta) = \omega C U_m \sin(\omega t + \beta + \frac{\pi}{2})$$

Ток күшінің амплитудасы $\boxed{I_m = \omega C U_m = \frac{U_m}{X_c}}$

Сыйымдылық кедергі $X_c = \frac{1}{\omega C}$



# Айнымалы ток гармоникалық тербеліс заңына бағынады

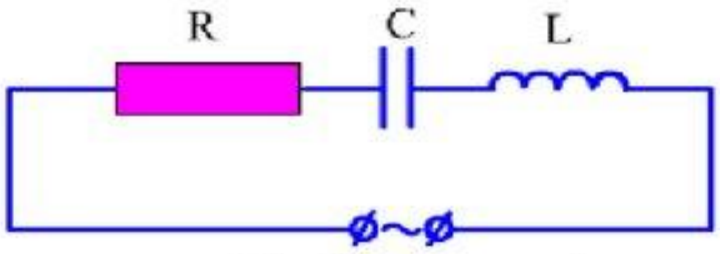



$$i(t) = I_m \cdot \sin(\omega t + \alpha)$$

$$u(t) = U_m \cdot \sin(\omega t + \beta)$$

# Айнымалы токтың толық тізбегі үшін Ом заңы

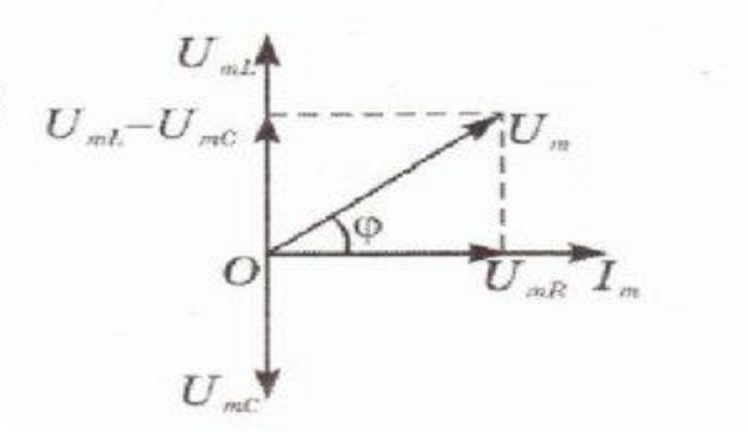
Бір-біріне тізбектей жалғанған индуктивтігі $L$ катушкадан, сыйымдылығы $C$ конденсатордан және кедергісі $R$ резистордан тұратын тізбекті *айнымалы токтың толық тізбегі* деп атайды.




$U=U_m\cos\omega t$

$$U = U_R + U_L + U_C$$

Түсірілген кернеудің амплитудасын $\vec{U}_m = \vec{U}_{mR} + \vec{U}_{mL} + \vec{U}_{mC}$




Барлық тізбектегі кернеудің амплитудасы Пифагор теоремасы бойынша

$$U_m = \sqrt{U_{mR}^2 + (U_{mL} - U_{mC})^2}$$

Ом заңына сәйкес

$$U_m = \sqrt{I_m^2 R^2 + (I_m X_L - I_m X_C)^2} = I_m \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

# Үй жұмысы

- Айнымалы ток параметрлерін аныктамасын мен формулаларын жазу.