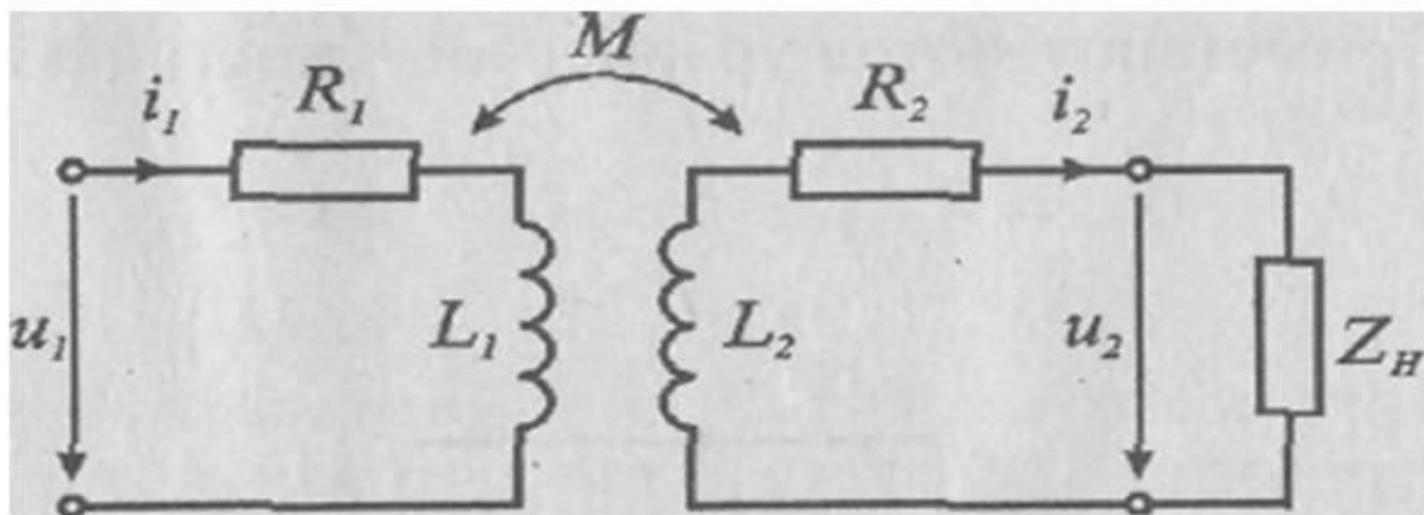


Электротехника және электроника

Трансформаторлар

Магнит өткізгіші жоқ екі орауышты трансформатордың схемасы



Трансформатордың теңдеулері

$$u_1 = R_1 i_1 + L_1 \frac{di_1}{dt} - M \frac{di_2}{dt};$$

$$0 = R_2 i_2 + L_2 \frac{di_2}{dt} - M \frac{di_1}{dt} + u_2.$$

Комплекстік түрде жазылған трансформатор теңдеулері

$$\dot{U}_1 = R_1 \dot{I}_1 + j\omega L_1 \dot{I}_1 - j\omega M \dot{I}_2;$$

$$0 = R_2 \dot{I}_2 + j\omega L_2 \dot{I}_2 - j\omega M \dot{I}_1 + \dot{U}_2 .$$

Трансформатор жұмысының режимдері

1) Бос жүріс режимі: $Z_H = \infty$, $U_2 = 0$;

2) Қысқа қосу режимі: $Z_H = 0$, $U_2 = 0$;

3) Жүктеме режимі.

Бос жүріс режимі

Екінші орауыш бірінші орауыштағы физикалық процестерге әсер ете алмайды, бұл жағдайда бірінші орауыш тізбектеліп жалғанған R_1 , L_1 электр тізбегіне ұқсайды.

Трансформатордың бос жүріс режиміндегі теңдеулері

$$\begin{aligned}U_{1X} &= R_1 I_{1X} + j\omega L_1 I_{1X}; \\0 &= U_{2X} - j\omega M I_{1X}.\end{aligned}$$

Қысқа қосу режимі

Екінші орауыштағы ток өте үлкен болғандықтан, бірінші орауыштағы кернеу аз болғанның өзінде осы орауыштағы ток үлкен болады.

Бұл жағдай трансформатордың қызып кетуіне әкеліп соғуы мүмкін, тіпті осыдан трансформатордың бір орауышы күйіп кетуі де мүмкін,

Трансформатордың қысқа қосу режиміндегі теңдеулер

$$\begin{aligned} \dot{U}_{1k} &= R_1 \dot{I}_{1k} + j\omega L_1 \dot{I}_{1k} - j\omega M \dot{I}_{2k}, \\ 0 &= R_2 \dot{I}_{2k} + j\omega L_2 \dot{I}_{2k} - j\omega M \dot{I}_{1k}. \end{aligned}$$

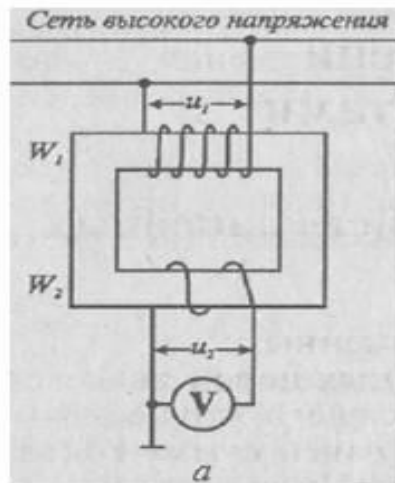
Жүктеме режимі

Екінші орауыштағы ток I_2 бірінші орауыштағы I_1 тогына айтарлықтай әсер етеді, себебі екі орауыш бір біріне қарсы жалғанған. Былайша айтқанда, жалпы магниттік ағын бірінші және екінші орауыш ағындарының айырмасына тең. I_2 тогының магниттік ағыны жалпы магниттік ағынды азайтады, демек суммарлы ЭҚК-ті азайтады, бұның өзі I_1 тогының артуына себеп болады.

Өлшеуіш трансформаторлар

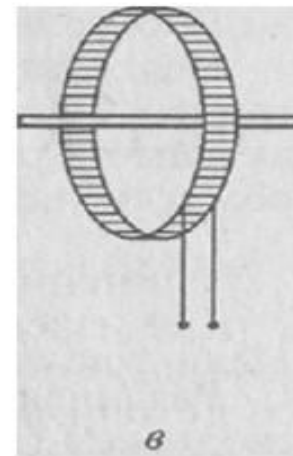
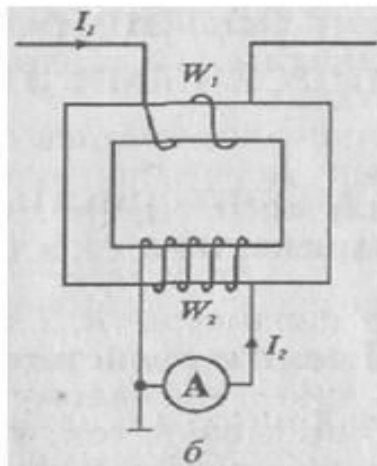
- 1) кернеу өлшеуіш трансформаторы және ток өлшеуіш трансформаторы болып бөлінеді;
- 2) үлкен кернеу және ток желілерінде өлшеуіш аспаптарды қосу үшін қолданылады;
- 3) кәдімгі екі орауышы бар трансформаторлар тәрізді жасалады.

Кернеу өлшеуіш трансформаторы



$$U_2 = nU_1 = \frac{W_2}{W_1} U_1, n \ll 1,$$

Ток өлшеуіш трансформаторы



$$I_1 = nI_2 = \frac{W_2}{W_1} I_2, \quad n \gg 1,$$

Трансформатор құрылғысы

- 1) барлық трансформаторлар екі негізгі құрылғылық элементтен - магниттік жүйеден және орауыштан тұрады.
- 2) ең көп тараған трансформатор күштік трансформатор болып табылады. Ол электр энергиясын тасымалдау және тұтынушылар арасында электр энергиясын тарату үшін қолданылады.

Схемалар және қосылу топтары

- 1) бір фазалық трансформаторларда орауыштың басы A , a әріптерімен, ал соңы X, x әріптерімен белгіленеді. Бас әріптер үлкен кернеулі орауыштарға, ал кіші әріптер төменгі кернеулі орауыштарда жазылады.
- 2) Үш фазалы трансформаторларда жоғары кернеулі орауыштарының басы A, B, C әріптерімен, ал орауыштардың соңдары X, Y, Z әріптерімен белгіленеді. Төменгі кернеу орауышының бастары a, b, c әріптерімен, ал олардың соңдары x, y, z әріптерімен белгіленеді. Нольдік нүктелер O және o әріптерімен өрнектеледі.

Схемалар және қосылу топтары

1) үшфазалы және көпфазалы трансформаторларда ең көп қолданылатын схемалар үшбұрыш пен жұлдызшаға қосу схемалары болып табылады.

2) Жұлдызшаға қосу схемасы Y әрпімен өрнектеледі, ал үшбұрышқа қосу Δ әрпімен белгіленеді.

Орауышты Y және Δ қосу схемалары мен диаграммалары

