

WORDLY KNOWLEDGE

ONLINE KONFERENSIYA

Худобердиев Шавкатжон Нурматжон ўғли

ТошДТУ «Электр машиналари» кафедраси магистранти

E-mail: xudoberdiyevshavkatjon@gmail.com

ТРАНСФОРМАТОРЛАРНИНГ ҚИСҚА ТУТАШУВ РЕЖИМИ

АННОТАЦИЯ : *Куч трансформаторларнинг назарий асослари, уларнинг тузилиши ва элементлари ҳамда режимлари хоссаларининг таҳлиллари, трансформаторлардаги электр энергия исрофи турлари, магнит ўзакларининг хоссалари, чулғамларининг уланиши, ўткинчи жараёнларни ҳисоблаш усуллари ва физик жараёнларнинг кенг математик формулаларда ўрганилган.*

КАЛИТ СУЗЛАР : *Куч трансформатор , элемент , чулғамлар , математик формулалар .*

КИРИШ: Электроэнергетика тизимини модернизация қилиш, энергия истеъмолини камайтириш ва энергия тежашнинг самарали тизимини жорий этиш чораларини амалга ошириш. Иқтисодиётимизнинг рақабатдошлигини янада кучайтириш, аҳоли фаровонлигини юклалтириш кўп жиҳатдан бизнинг мавжуд ресурслардан,биринчи навбатда электр ва энергия ресурслардан

қанчалик тежамли фойдалана олишимизга боғлиқдир.Трансформаторларнинг қисқа туташуви деб унинг шундай чекланган режимига айтиладики, бунда иккиламчи чулғам ўз-ўзига қисқа (қаршилиги нолга яқин бўлган ўтказгич билан) уланиб, бирламчи чулғамга u1 ўзгарувчан кучланиш уланади. Шу сабабли, иккиламчи чулғам кучланиши u2 қ 0 бўлади.

Агар трансформаторнинг қисқа туташувида унинг бирламчи чулғамига номинал ёки унга яқин бўлган кучланиш узатилса, у холда чулғамлардаги қисқа туташув токлари номинал токлардан 10-20 марта каттароқ бўлади. Бунга сабаб чулғамлар қаршиликларининг нисбатан кичиклигидир. Трансформаторнинг бундай режим унинг эксплуатацияси жараёнида учраб туриши учун уни эксплуатацион қисқа туташув (авария қисқа туташуви) деб аталади. Бу режимда жуда катта электродинамик кучлар вужудга келиши ва иссиқлик ажралиши сабабли трансформатор учун жуда хавфли хисобланади. Шу сабабли, трансформатор керакли даражада механик ва термик мустахкамликка эга бўлиши, унинг электр схемаси эса қисқа (одатда Iсек. дан кам) вақт ичида трансформаторни ўчира оладиган ҳимояни кўзда тутилган бўлиши шарт. Агарда ҳимоя трансформаторни ўз вақтида ўчира олмаса, у аварияга учрайди.

Трансформатонинг яна бошқа қисқа туташув режими – қисқа туташув синовидир. Синовни ўтказишда трансформаторнинг бирламчи чулғамига пасайтирилган кучланиш узатилади ва унинг қисқа туташув кучланиши ва сарфланаётган қисқа туташув қувват исрофи ўлчанади. Бунда фойдали иш бажарилмайди. Трансформаторнинг бундай режими қисқа туташув синови дейилади.

Бу ерда яна бир бор шуни таъкидлаш керакки, юксиз ишлаш режими билан биргаликда, қисқа туташув режими трансформаторлар назарияси ва эксплуатациясида мухим аҳамиятга эга.

Фараз қилайлик, трансформаторнинг бирламчи чулғамидаги токлар номиналга тенг бўлсин. $u_{қН}$ кучланишнинг мазкур чулғам номинал кучланишига нисбатан фоизда ҳисобланган қиймати қисқа туташувнинг номинал кучланиши ёки соддароқ – қисқа туташув кучланиши дейилади. Бунда, соддалаштириш учун “Н” индекси тушириб қолдирилади, яъни

$$U_К = \frac{U_К}{U_Н} 100\%$$

Синов қоидаларига кўра қисқа туташув кучланиши чулғамларнинг нормал ишлашдаги ҳароратига келтирилади. Уч фазали икки чулғамли трансформаторлар учун 2.3.1-жадвалда келтирилган қийматлар қабул қилинган. Ундан кўринадики, трансформаторнинг қуввати ва кучланиши ошган сари, қисқа туташув кучланиш қиймати ортади. қисқа туташув кучланиши бошқа муҳим қийматлар қаторида, трансформаторнинг паспортида келтирилади.

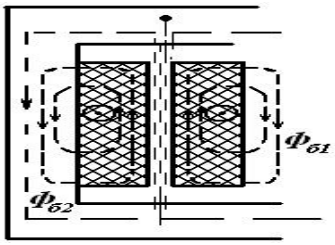
1-жадвал

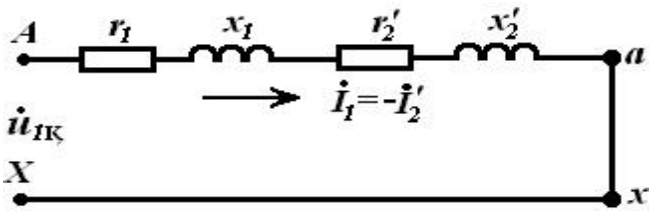
Трансформатор қуввати, кВА	Номинал кучланиш, кВ	$U_к$, %
5 – 5600 50 – 2400 320 – 4200	6.3 ва 10 35 35	5.5 6.5 7,0

5600 – 10000	35 – 38,5	7.5
15000 – 31500	35 – 38,5	8,0
3200 - 60000	110 - 121	10,5

Трансформатор қисқа туташувда ишлашининг физик жараёнлари.Иккиламчи чулғам қисқа туташтирилган трансформаторларнинг бирламчи чулғамига синусоидал ўзгараётган кучланишнинг шундай қийматини узатайликки бирламчи ва икиламчи чулғамлардаги ток I_1 ва I_2 лар ўзларининг номинал қийматларига тенг бўлсин. I_1 ва I_2 токлар бирламчи I_1W_1 ва иккиламчи I_2W_2 м.ю.к. ларни ҳосил қиладилар. Улар ўзаро таъсир этиб магнит ўзакда иккала чулғамнинг кесиб ўтувчи $Ф_к$ магнит оқимини ҳосил қиладилар. Бундан ташқари I_1W_1 ва $I_{2'}W_2$ м.ю.к. лар бирламчи $Ф_{\sigma 1}$ ва иккиламчи $Ф_{\sigma 2}$ тарқоқ магнит оқимларини ҳосил қиладилар. Мазкур оқимлар ҳар қандай чулғамларда уларнинг м.ю.к. лари ёрдамида ҳосил бўладилар ва фақат мазкур чулғамларни кесиб ўтадилар деб фараз қиламиз (2.3.1–расм). Магнит оқим $Ф_к$ бирламчи ва иккиламчи чулғамларда $E_{1к}$ ва $E_{2к}$ э.ю.к. ларини, тарқоқ оқимлар эса $\dot{E}_{\sigma_1} = -j\dot{I}_1 \ X_1$ ва $\dot{E}_{\sigma 2} = -j\dot{I}_2 \ X_2$ э.ю.к. ларни индуктивлайдилар. У ҳолда (1.33) ва (1.34,а) га кўра бирламчи ва иккиламчи чулғамлар э.ю.к. лари тенгламалари қуйидагича бўлади:

$$\dot{u}_{1к} = -\left(E_{1к} - jI_1 \ X_1 - I_1 \ r\right) = -\dot{E}_{1к} + \dot{I}_1 Z_1; \qquad (1)$$

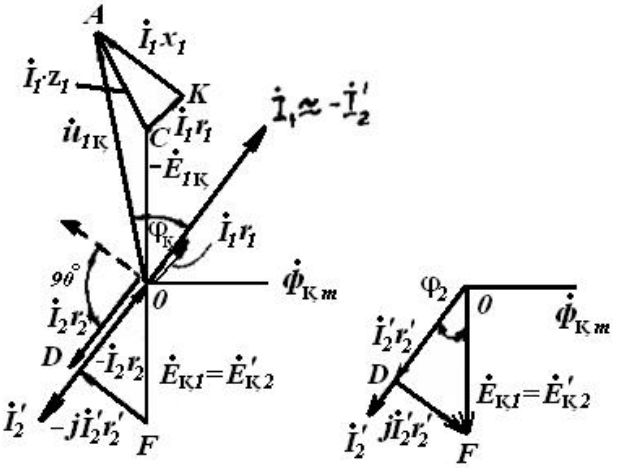




$$\dot{u}_{2к} = -\dot{I}_2\left(r_2 + jX_2\right) = \dot{E}_{2к} - \dot{I}_{2к} \quad Z_2 = 0 \qquad (2)$$

2-расм. қисқа туташувдаги алмаштириш схемаси.

Трансформаторнинг қисқа туташгандаги тарқоқ магнит оқимлари



2.3.3-расм. қисқа туташган трансформаторнинг вектор диаграммаси

Бирламчи кучланиш $u_{1к}$ номинал кучланишнинг 5-10% нигина ҳосил қилганлиги сабабли ўзакдаги асосий магнит оқим $Ф_к$ва уни ҳосил қилаётган $\dot{F}_0 = \dot{I}_0 \ \ w_1$ м.ю.к. ларнинг қийматлари жуда кичик ва уларни ҳисобига олмаса ҳам бўлади.

У ҳолда трансформаторнинг қисқа туташув режимида унинг м.ю.к. лар тенгламалари (1.3.2,а) ва (1.3.2,б) тенгламаларга кўра

$$\dot{I}_1 + \dot{I}_2 \approx 0 \qquad \text{ёки} \qquad \dot{I}_1 \approx -\dot{I}_2^1 \qquad (3)$$

бўлади.

Юқоридаги (2) ва (3) лардан фойдаланиб (1) ни қуйидагича кўринишда ёзиш мумкин:

$$\begin{aligned} \dot{U}_{1k} &= \dot{I}_1 Z_1 + \dot{I}_1 \; Z_2^1 = \dot{I}_1 \; \left[\left(r_1 + jX_1\right) + \left(r_2^1 + jX_2^1\right)\right] = \\ &= \dot{I}_1 \left[\left(r_1 + r_2^1\right) + j\left(X_1 + X_2^1\right)\right] = \dot{I}_1 + \left(r_k + jX_k\right) = \dot{I}_1 \; Z_k \end{aligned} \qquad (4)$$

Юқорида келтирилган $r_k = r_1 + r_2^1$, $X_k = X_1 + X_2^1$ ва $Z_k = \sqrt{r_k^2 + X_k^2}$

қаршиликлар трансформаторнинг қисқа туташув параметрлари дейилади.

ХУЛОСА . Қишлоқ хўжалиги электр тормоқларида фойдаланилаётган трансформоторларнинг характеристикаларини ўрганиш жараёнида мавжуд электр энергия исрофини ўрганилади ҳамда ҳозирги кунда транформаторлардаги электр энергия исрофини ҳисоблаш усуллари замонавий математик дастурларни қўллаган ҳолда ҳисоблаш усуллари амалга оширилади.

Трансформаторлардаги электр энергия исрофларини ҳисоблашнинг янги замонавий усуллари ва исроф турларини аниклаш жуда катта аҳамиятга эга.

Трансформаторлардаги электр энергия исрофларини ҳисоблаш ва исроф турларини аниклаш қишлоқ хўжалигида электр тармоқларини лойихалашда ва

электр таъминотида катта ўрин тутади.

Трансформоторларда электр энергия исрофини хисоблаш усуларини аниқлаш орқали қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг турли ҳил электрлаштирилган ва автоматлаштирилган соҳаларида қўллаш мумкин.

Қишлоқ хўжалиги электр тормоқларида фойдаланилаётган трансформоторларнинг ишлаш характеристикалари, ҳолати ва иш режимлари ҳамда салт ишлаши ўрганилади. Бу натижалар асосан электр тармоқларидаги трансформаторларни ишлаш муддатини узайтиради ва электр энергияни тежайди. Трансформоторларда энергиядан самарали фойдаланиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилади.

Фойдалинилган адабиётлар:

1. И.А.Каримов “Жаҳон молиявий–иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари китоби.
2. А. Раджабов, М. Ибрагимов, А. Бердышев Энергия тежамкорлик асослари, Ўқув қўлланма, Тошкент ,2009й.
3. И.А.Каримов 2013 йилда республикани ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш якунлари ва 2014 йилги иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор вазифалари тўғрисида. Маърифат газетаси 2014 йил 22 январ, №7 (8656)
4. Қодиров Т.М., Алимов Х.А. «Саноат корхоналарининг электр таъминоти» Ўқув қўлланма, Т.: ТДТУ, 2006, 236 б.