2-ma'ruza: Fanning predmeti va uslublari

Reja:

1. **Трансформаторлар ҳақида асосий тушунчалар**
2. **Трансформаторларнинг номинал қийматлари**

Халқ хўжалигининг корхоналарида қўлланилаётган трансформаторлар электротехнологик ускуналарини электр энергияси билан сифатли ва ишончли таҳминлашнинг гарови бўлиб ҳисобланади. Саноатнинг айрим технологик жараёнларининг тезлигини ўзгармас ток двигателлари ёрдамида кенг кўламда силлиқ ростлаш мумкин. Ўзгармас ток машиналари бахзи технологик қурилмаларда, ердаги ва ҳаво транспортларида ҳозиргача кенг қўлланилиб келинмоқда.

1. Трансформаторлар ҳақида асосий тушунчалар

Ишлаб чиқариш корхоналарини, транспортни, қишлоқ хўжалигини электрлаштириш, электротехнологик қурилмаларни турли кўринишлардан фойдаланиш билан боғлиқ Электротехнологик қурилмаларнинг асосий элементи бўлиб электр машиналар ва трансформаторлар ҳисобланади.

Трансформаторлар электромагнит статик аппарат бўлиб, айланувчан қисмлари бўлмайди, лекин ишлаш принципи ва тузилиши электр машиналарига ўхшаш бўлганлиги сабабли электр машиналар гуруҳига қўшиб ўрганилади.

Электр станцияларда ишлаб чиқарилган ўзгарувчан токни истеҳмолчиларга узатиш, электр қурилмалари ёрдамида етказиб бериш ва тақсимлаш учун уни кучланишини ўзгартириш керак бўлади. Ўзгарувчан токни кучланишини ўзгартириш яҳни трансформациялаш учун трансформаторлар қўлланилади.

Электротехниклар узоқ масофаларга ўта катта электр энергетик қувватларни узатиш учун мўлжалланган, кучланиши 1150 кВ бўлган трансформаторларни яратдилар. Электр станцияларидаги турбогене-раторларнинг кучланишини кучайтирувчи қуввати 1000÷1250 МВА га тенг бўлган трансформаторлар ҳам электротехнологик қурилмаларнинг нодир элементлари қаторига киради.

Электр энергиясини узоқ масофаларга узатиш учун ўзгарувчан ток генераторларининг 6-30 кВ ли кучланишини трансформаторлар ёрдамида 110, 150, 220, 330, 400, 500, 750, 1150 кВ гача кучайтириб электр узатиш тармоқларига уза-тилади. Кучланишнинг кучайтирилиши токнинг пропорционал камайишига олиб келади ва узатиш тармоғидаги қувват исрофи токнинг квадратига пропорционал равишда камаяди. Шу сабабли электр станцияларида кучайтирувчи трансформаторларнинг қўлланилиши мақсадга мувофиқ бўлади.

Электр энергиясини қабул қилувчи, узатувчи ёки тарқатувчи энергетик тизимларда қўлланилувчи қуввати 6,3 кВА ва ундан ҳам юқори бўлган трансформаторларни куч трансформаторлари (КТ) дейилади.

Уч фазали куч трансформаторларнинг қувватлари 1250 МВА гача, уч фазали гуруҳ трансформаторларининг қувватлари эса (учта бир фазали транс-форматорлардан ҳосил бўлган) 2000 МВА гача бўлиб, оғирлиги эса 500 т. гача боради.

Трансформаторларнинг электр энергияни қабул қилувчи чулғами-бирламчи, истеҳмолчига энергияни узатувчи чулғами-иккиламчи чулғам дейилади. Номларига ўхшаш, ҳар бир чулғамга қарашли қийматлар (масалан, ток, кучланиш, қувват, қаршилик ва ҳ.к.) бирламчи ва иккиламчи қийматлар дейилади (бирламчи ток, иккиламчи ыаршилик ва ҳ.к.). Трансформаторларнинг юқорироқ кучланишли тармоққа уланган чулғами юқори кучланишли (юқори кучланиш) чулғам дейилади. Кичикроқ кучланишли тармоққа уланган чулғами қуйи кучланишли (қ.к.) чулғами, ва ниҳоят уч чулғамли трансформаторларнинг юқори кучланиш ёки қ.к. чулғамларига тааллуқли бўлмаган -

чулғами ўрта кучланишли (ў.к.) чулғам дейилади. Агар иккиламчи чулғам кучланиши бирламчиникидан кичикроқ бўлса - трансформатор пасайтирувчи, акс ҳолда - кучайтирувчи дейилади.

Битта бирламчи ва битта иккиламчи чулғамли трансформатор икки чулғамли трансформатор дейилади. Ҳар бир фазада учтадан чулғами бўлган, масалан, битта юқори кучланишли ва иккита қуйи кучланишли, ёки тескариси - битта қуйи кучланишли ва иккита юқори кучланишли трансформаторлар уч чулғамли даб аталади. Бир фазали ёки уч фазали трансформаторларнинг битта фазасида учтадан кўпроы чулғами бўлиши мумкин. Бундай трансформаторлар кўп чулғамли трансформаторлар дейилади.

Куч трансформаторлари тузилиши бўйича икки турга бўлинадилар: мойли ва қуруқ трансформаторлар. Мойли трансформаторларда магнит ўзак ва чулғамлар яхши изолятор ва совутувчи модда ҳисобланган трансформатор мойи тўлдирилган идишга жойлаштириладилар. Трансформатор мойи чулғам изоляцияларини ҳавонинг зарарли таҳсиридан ҳам сақлайди.

Трансформациялаш коэффициентларини ўзгартириш учун чулғамларида махсус уламалари бўлган трансформаторларга уламали трансформаторлар дейилади.

Трансформатор ўзгарувчан токнинг кучланишини қийматини ўзгартириш билан бирга, ўзгарувчан токнинг фазалар сонини ва частотасини қийматини ўзгартирадиган мосламалар таркибида ҳам ишлатилади.

2. Трансформаторларнинг номинал қийматлари

Трансформаторларнинг номинал режими деб, ишлаб чиқарган корхона тайёрлаган паспортида кўрсатилган режимга айтилади.

Трансформаторларнинг номинал қийматлари - қувват, кучланишлар, токлар, частота ва қ.к. трансформаторларнинг паспортида кўрсатилган бўлиб, улар трансформаторларнинг номинал режимини кўрсатувчи бошқа қийматлар, масалан, ф.и.к. кабиларга ҳам таааллуқлидир.

Трансформаторларни номинал қуввати деб иккиламчи чулғамда Вольт-Ампер билан ўлчанган ва паспортда кўрсатилган қувватга айтилади.

Трансформаторларни номинал бирламчи кучланиши деб, паспортда кўрсатилган кучланишга айтилади; агар бирламчи чулғамни шохобчалари мавжуд бўлса, у холда номинал кучланиши алоҳида таҳкидланади.

Трансформаторларнинг номинал иккиламчи кучланиши деб бирламчи чулғамидаги кучланиши номинал кучланишига тенг бўлиб, салт ишлагандаги иккиламчи кучланишга айтилади; агар иккиламчи чулғамида уламалар мавжуд бўлса, унинг номинал кучланиши алоҳида таҳкидланади.

Трансформаторнинг бирламчи ва иккиламчи чулғамларини номинал токлари деб, трансформаторнинг паспортида кўрсатилган ва номинал қувват ва номинал кучланишлар билан маҳлум боғланишда бўлган бирламчи ва иккиламчи чулғамларнинг токларига айтилади. Бунда трансформаторнинг ф.и.к.и 100% га яқин деб фараз қилиниб, иккала чулғамнинг номинал қувватлари тенг деб қабул қилинади.

Европа ва Осиё давлатларидаги каби, Ўзбекистон Республикасида ҳам кучланиш частотаси 50 Герц (Гц) га тенг деб қабул қилинган.

Кучланиш, электр юритувчи куч ва токларнинг вақтга боғлиқлиги бу параметрларнинг функцияларини синусоидадан фарқи деб, даврий функцияларни гармоник қаторга ажратилиб, амплитудаларининг қийматларидан энг катта деб ҳисобланган учта юқори гармоник ташкил этувчиларини амплитудаларининг квадратларини йиғиндисини квадрат илдизидан чиқарилган натижасини, бирламчи гармоника амплитудасига нисбатан фоиз ҳисобида олиниб, аниқланган қийматига айтилади. Қуввати 1000 кВт дан катта бўлган трансформаторларда бу қиймат 5% дан катта бўлмаса ва 1000 кВт дан кичикларида 10% дан катта бўлмаса, кучланиш, электр юритувчи куч ва ток синусоидал шаклда деб ҳисобланади.

Уч фазали кучланиш ёки токлар тизимининг симметрик ёки носимметриклигини аниқлаш учун уларнинг векторлари тығри ва тескари фазалар кетма-кетлигига ажратилади. Агар векторлар тескари кетма-кетлиги векторлар тығри кетма-кетлигининг 5% ига тенг ёки ундан кичик бўлса симметрик ва 5% идан катта бўлса тизим носимметрик тизим деб ҳисобланади.

Назорат учун саволлар.

1. Нима учун электр машиналарнинг магнит ўзаклари ферромагнит материаллардан тайёрланади?
2. Электр машинани электромагнит моменти кайси моментларни мувозанатланади?
3. Электр машина чулғамидаги э.ю.к қандай индукцияланади?
4. Ўзгармас ток машиналарида коллектор қандай вазифани бажаради?
5. Магнит майдоннинг турларини санаб беринг.
6. Куч трансформаторлари тузилиши бўйича неча турга бўлинади?
7. Трансформаторнинг қандай номинал қийматлари бор?
8. Куч трансформаторлари деб қандай трансформаторларга айтилади?
9. Уламали трансформаторлари деб қандай трансформаторларга айтилади?