**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЛИМ ВАЗИРЛИГИ**
**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦСИЯЛАШ МУХАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ**

# 〝УЧ ФАЗАЛИ ТРАНСФОРМАТОРЛАРНИНГ ПАРАЛЛЕЛ ИШЛАШИ〞

***мавзусида***

***Пардаев А.И***

# Кириш.

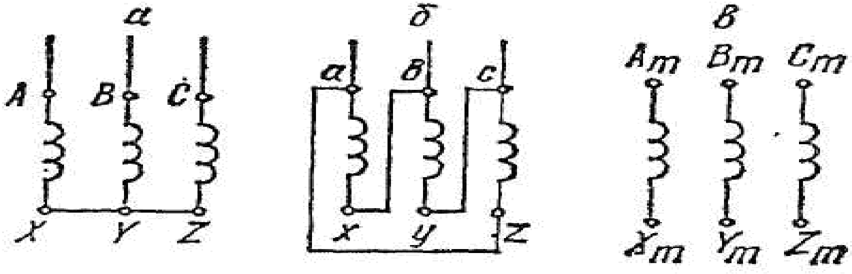
Хозирг кунда электра трансфарматорлар қишлоқ ва саноат хўжалигининг барча сохаларининг юраги хисобланиб кенг қўлланилмоқда. Шу вақтгача тарансфарматорларнинг замонавий турлари ишлаб чиқарилмоқда ва истемолчиларга етказиб берилмоқда.

**Муаммонинг қўйилиши.** Трансфарматорлар хар қанча замонавий ишлаб чиқарилмасин улардаги электр энерияни истемолчиларга симсиз узатиш ва биз хохлаган қувватда ишлаб чиқара олмаслигимиздир.

# Лойиҳани бажариш тартиблари:

- Уч фазали уч стерженли трансформаторда айрим фазаларнинг бирламчи ва иккиламчи чулғамлари битта стерженга ўралади. Уч фазали трансформаторда учта бирламчи (юқори кучланиш) ва учта иккиламчи (паст кучланиш) чулғам бўлади. Юқори кучланиш чулғамларининг бош учлари “А”, “В”, “С” ва охирги учлари “Х”, “У”, “Z” ҳарфлари билан, паст кучланиш чулғамларининг бош учлари “а”, “в”, “с” ва охирги учлари эса “х”, “у”, “z” ҳарфлари билан белгиланадй .Агар трансформатор уч чулғамли бўлса, унинг ўртача кучланиш чулғамларининг бош учлари $А_m$, $В_m$, $С_m$ ва охирги учлари $Х_m$, $У_m$, $Z_m$ ҳарфлари билан белгиланади. Уч фазали трансформаторнинг паст ва юқори кучланиш чулғамлари, асосан икки хил усулда уланади:

- а) юлдуз усулида (5.1–расм, а), шартли белгиси: Y
- б) учбурчак усулида (5.1–расм, б), шартли белгиси: Δ




5.1.-расм.

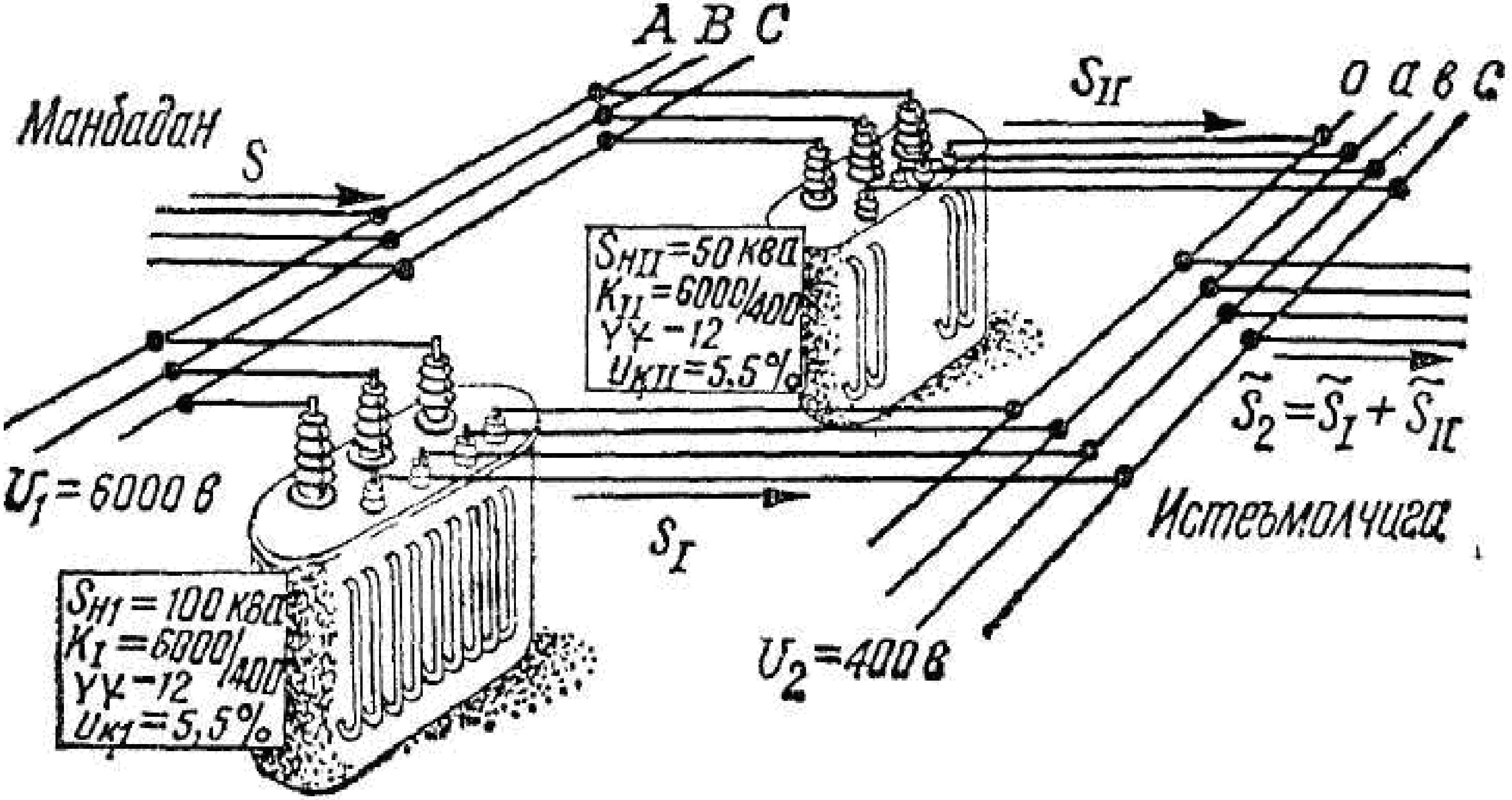
- Агар трансформаторнинг паст ёки юқори кучланиш чулғамлари юлдуз усулида уланган бўлса ва унинг нейтрал нуқтасидан ноль сим ташқи клеммага чиқарилса, бу клемма *O* ҳарфи билан белгиланади. Уч фазали трансформаторнинг чулғамлари юлдуз усулида уланганда: бўлишини ва учбурчак усулида уланганда: бўлишини эсдан чиқармаслик керак.

$$\dot{U}_л = \sqrt{3}\dot{U}ф; \quad \dot{I}_л = \dot{I}_ф$$

$$\dot{U}_л = \dot{U}ф; \quad \dot{I}_л = \sqrt{3}\dot{I}_ф$$

# Трансформаторларнинг параллел ишаши

- Ўртача ва катта қувватли корхоналарнинг ҳар бирида электр энергияси билан таъминлайдиган трансформатор подстанцияси бўлади. Бу подстанцияда кучланишни пасайтирувчи трансформаторлар ўрнатилади. Электр энергияси корхона подстанциясига ҳаво ёки кабель линияси орқали, электр станциясидан ёки марказий подстанциядан кўпинча 6 ёки 10 кВ, баъзан 35 кВ ли кучланиш билан узатилади. Подстанцияда бир ёки бир нечта куч трансформаторлари ўрнатилиши мумкин. Бу трансформаторлар юқори кучланишни истеъмолчиларнинг номинал кучланишигача, яъни 660 В, кўпинча 4001230 В гача пасайтириб беради. Корхонада бир нечта трансформатор ўрнатилган бўлиши мумкин, уларнинг ҳар бири ё ўзининг истеъмолчиси учун ишлаши ёки ўзаро параллел ишлаши мумкин. Трансформаторлар параллел ишлаганда уларнинг бирламчи чулғами умумий ток манбаидан ёки электр тармоғидан энергия олади ва иккиламчи чулғамлари умумий истеъмолчини энергия билан таъминлайди.




**Трансформаторларнинг параллел ишлаши**

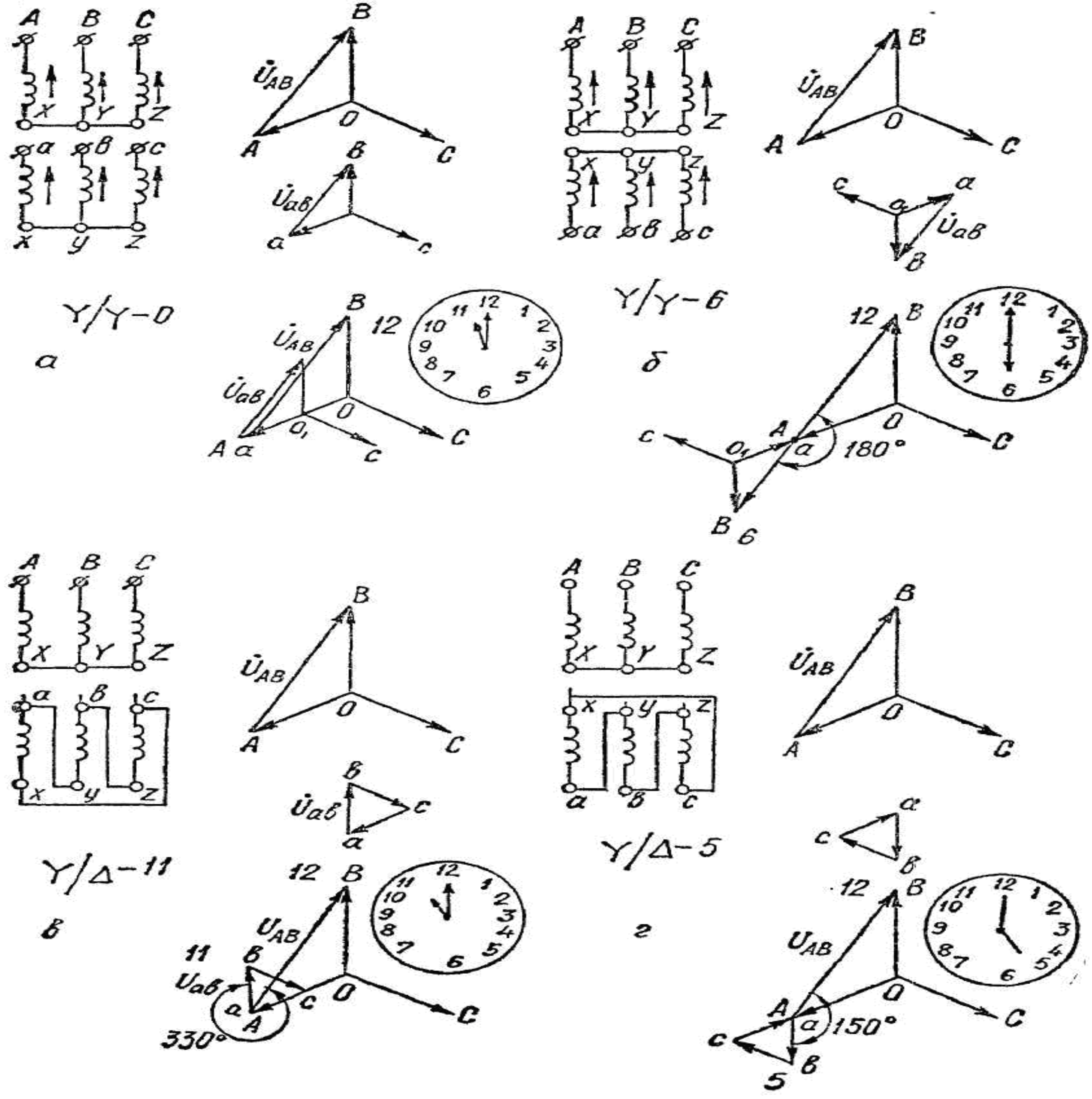
# Уланиш усуллари.

- Одатда, уч фазали икки чулғамли трансформаторнинг юқори кучланиш чулғами уланиш усулининг шартли белгиси каср суратида, паст кучланиш чулғамларининг уланиш усулининг шартли белгиси каср махражида кўрсатилади. Масалан:
- Y/Y, Y/ Ұ, Y/Δ, Δ/Ұ ва ҳоказо. Чулғамлар юлдуз усулида уланган-да чулғамнинг ўрамлар сони, уч-бурчак усулида уланишга қараган-да $\sqrt{3}$ марта камроқ бўлишига эришилади, чунки бунда $U_л=\sqrt{3}\,U_ф$. Кичик қувватли трансформаторларнинг чулғамлари кўпинча юлдуз-юлдуз усулида уланади. Катта қувватли трансформаторнинг чулғамлари одатда, юлдуз–учбурчак усулида уланади. Бунда юқори кучланиш чулғами (масалан, юқори кучланиши 35, 110 ва 220 кВ бўлганда) юлдуз усулида ва паст кучланиш чулғамлари (6,10 кВ ли) учбурчак усулида уланади.

# Чулғамларнннг уланиш группаси

- Чулғамларнннг уланиш группаси бирламчи ва иккиламчи чулғам ЭЮК ларининг векторлари орасидаги силжиш бурчагига қараб аникланади. Одатда, чулғамларнинг уланиш группасини аниқлашда соат циферблатидаги ракамлардан фойдаланилади. Соат циферблатидаги рақамлар орасидаги бурчак 30° га тенг. Уланиш группалари ҳам 30° га бўлинадиган градусларда (масалан, 60°, 150°, 210°, 270° ва ҳоказо) аниқланади. Уланиш группасини аниқлашда бирламчи чулғам ЭЮК ининг вектори соатнинг катта, яъни минут стрелкаси билан белгиланади. Соатда минут стрелкаси доим 12 рақамида туради деб қабул қилинади. Иккиламчи чулғам ЭЮК ининг вектори соатнинг кичик, яъни соат стрелкаси билан белгиланади ва чулғамларнинг уланиш группаларига қараб бу стрелка 1 дан 12 гача бўлган турли рақамларни кўрсатиши мумкин. Шундай қилиб соат кичик стрелкасининг унинг минут стрелкасига нисбатан ҳолати иккиламчи чулғам ЭЮК векторининг бирламчи чулғам ЭЮК векторига нисбатан ҳолатини аниқлайди.

- Бир фазали трансформаторда чулғамлариинг уланиш группаси икки хил бўлади. Масалан, 5.2–расм,**а** да бирламчи чулғам ЭЮК нинг вектори 12 рақамини кўрсатса, иккинчи чулғам ЭЮК нинг вектори ҳам 12 ни кўрсатади. Бу ҳолда трансформаторнинг уланиш группаси 12 ёки 0 группа бўлади. Бу шартли равишда 1/1–12 ёки 1/1–0 билан белгиланади.
- 5.2-расм, *б* да иккиламчи чулғам бирламчи чулғамга иисбатан тескари ўралган, бунда ЭЮК лар орасидаги силжиш бурчаги 180° бўлади. Бу ҳолда $E_1$ вектори 12 рақамини кўрсатса, $E_2$ вектори 6 ни кўрсатади. Бунда трансформатор чулғамларининг уланиш группаси 6 бўлади ва шартли белги 1/1-6 билан кўрсатилади. Шундай қилиб, бир фазали трансформаторда иккита уланиш группаси 12 ёки 0 ва 6–группалар бўлар экан. Агар шу расмдаги трансформатор иккиламчи чулғамининг бош ва охирги учлари тескари ифодаланса, чулғамларнинг уланиш группаси яна 12–группа бўлади.
- Уч фазали трансформаторларда чулғамларнинг уланиш группаси, юқорида келтирилган икки шартдан ташқари, чулғамларнинг уланиш схемаларига ҳам боғлиқ бўлади. Уч фазали трансформаторларда уланиш группалари 12 хил, яъни 1 дан 12 гача (ёки 30° дан 360° гача) бўлиши мумкин.




5.3.-**расм.** Уч фазали трансформаторнинг уланиш группалари.

# Фойдаланилган адабиётлар.


- 1.Демерчян К.С, Нейман П.Р, Коровкин Н.В, Чечурин В.Л. Теоретиче-ские основы электротехники.(1,2 и 3 том).- Питер,Россия.- 2006.
- 2.Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники.(1,2 и 3 том).- М.: Высшая школа, 2006.
- 3.Амиров С.Ф., Ёќубов М.С., Жаббаров Н.Г. Электротехниканинг наза-рий асослари.1,2,3 - китоб – Тошкент.: Ўзбекистон нашриёти, 2007.
- 4.Зевеке Г.В, Ионкин П.А, Нетушил А.В, Страхов С.В. Основы теории цепей.- М.: Энергоатомиздат, 1989. - 527 с.
- 5.Ёќубов М.С., Ш.Ш. Зохидов., У.Й. Ќозоќбоев, Н.Г. Жаббаров, Электротехниканинг назарий асослари фанидан лаборатория ишлари – Тошкент.: ТИЌХМИИ, 2,3 – ќисмлар.- 1991.
- 6. Описание лабораторных устройств по электротехнике К – 4822 – 2 Львовское ПО, «Микроприбор»,1984. - 46с.
- 7.Лабораторный практикум по основам теории цепей: Учебное пособие для вузов/Под. Ред. И.Н. Добротворского.- М.: Высшая школа, 1986.- 192 с.