



"TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI" MTU



FAN:

•Энергоаудит

MAVZU

**Электр тармоқларидаги
қувват ва электроэнергия
исрофларини аниқлаш**



Nuraliyeva Nodira
Abdukamilovna



Elektrotexnologiyalar va
elektr jihozlaridan
foydalanish kafedrası



Режа

1.

- Электр тармоқларидаги қувват ва электроэнергия исрофларини аниқлаш

2.

- Битта истеъмолчили линиядаги кучланиш исрофи

3.

- Электр тармоқлардаги қувват исрофини аниқлаш

Электр тармоқларидаги қувват ва электроэнергия исрофларини аниқлаш

Манбадан истеъмолчиларга узатилаётган электр энергия трансформаторлардаги ва линиялардаги кучланиш исрофи билан амалга оширилади.



Шунинг учун ҳам истеъмолчилардаги кучланиш ўзининг доимий миқдорини сақламайди.

Бунда қуйидагича фарқланади:

1

Кучланиш оғиши секин-аста ўзгариб оқадиган кучланиш ўзгариш, истеъмолчилар режимининг ўзгариши ва хоказолар. Бу эса сутка (йил, ой) давомида электр тармоқнинг алохида нуқталарида ҳар хил оғиши мумкин

2

Кучланишнинг тебраниши—тезлик билан оқиб ўтадиган кучланиш ўзгариш, тармоқнинг нормал режимини кескин равишда ўзгариши (қисқа туташув ва катта қувватни узатиш чоғида).

Истеъмолчиларнинг нормал иш режимини таъминлаш учун кучланиш номинал қийматга яқин холда узатилиш керак.

Электр юритгичларни айлантирувчи момент кучланишнинг квадратига боғлиқ.



Кучланишнинг 10% га камайиши электр юритгичларнинг ишлаш муддатини 2 марта қисқартиради, кучланишнинг катта миқдорда ошиши эса, юритгичнинг тўхтаб қолишига, чиқарилаётган маҳсулот сифатининг тушиб кетишига олиб келади. Шу билан бирга $\cos\phi$ нинг тушиб кетишига олиб келади

Истеъмолчилардаги кучланиш оғиши қуйидаги формула орқали аниқланди:

$$\Delta U = (U - U_H) \cdot 100\% / U_H$$

Бу оғиш номинал кучланишга нисбатан фоизларда берилади

– юритгичлар учун $\pm 5\%$

– турар-жой бинолари лампалри, куча ёритгичлари, авария ёритгичлари учун кучланиш оғиши $\pm 5\%$

Ички тармоқлар учун $\pm 2,5\%$ - гача

– авария режимларида лампалардаг кучланиш оғиши номиналга нисбатан 12% гача рухсат этилган

Электр таъминот схемасини лойихалштираётганда, инженер иложи борича исрофни минимумга етказиши керак:

одатда симнинг кундаланг кесими аниқланаётганда $\Delta U_{p,э} = 5\%$ рухсат этилган кучланиш исрофи хисобга олинади.

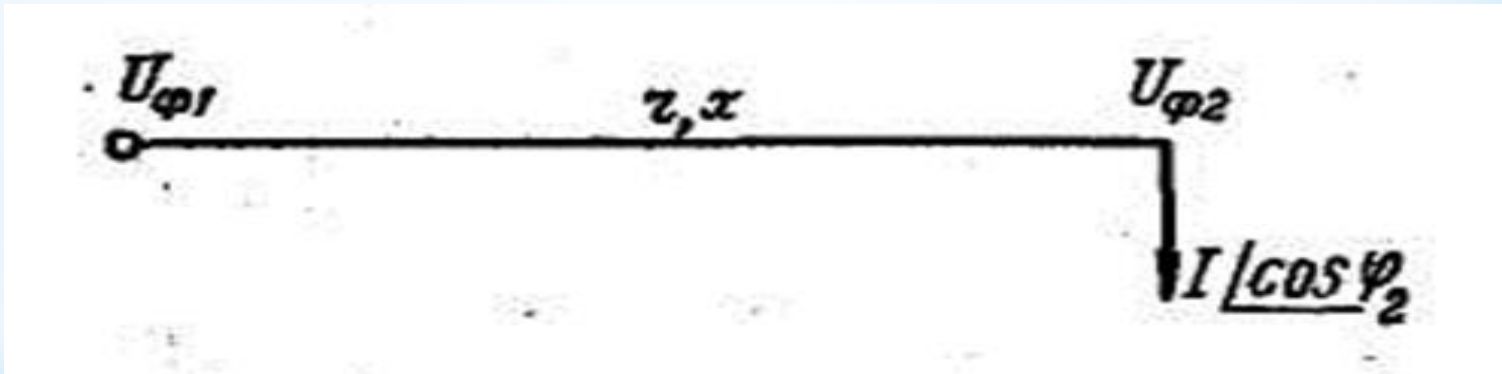


Битта истеъмолчили линиядаги кучланиш исрофи

$$U_1 - U_2 = \sqrt{3} IZ$$

$Z = R + jX$ – параметрли линияни кўриб чиқамиз

Охирига юклама уланган уч фазали линиянинг схемаси келтирилган



$U_{\phi 1}$ ва $U_{\phi 2}$ – Линияни бошланишдаги ва охиридаги кучланишлар, В

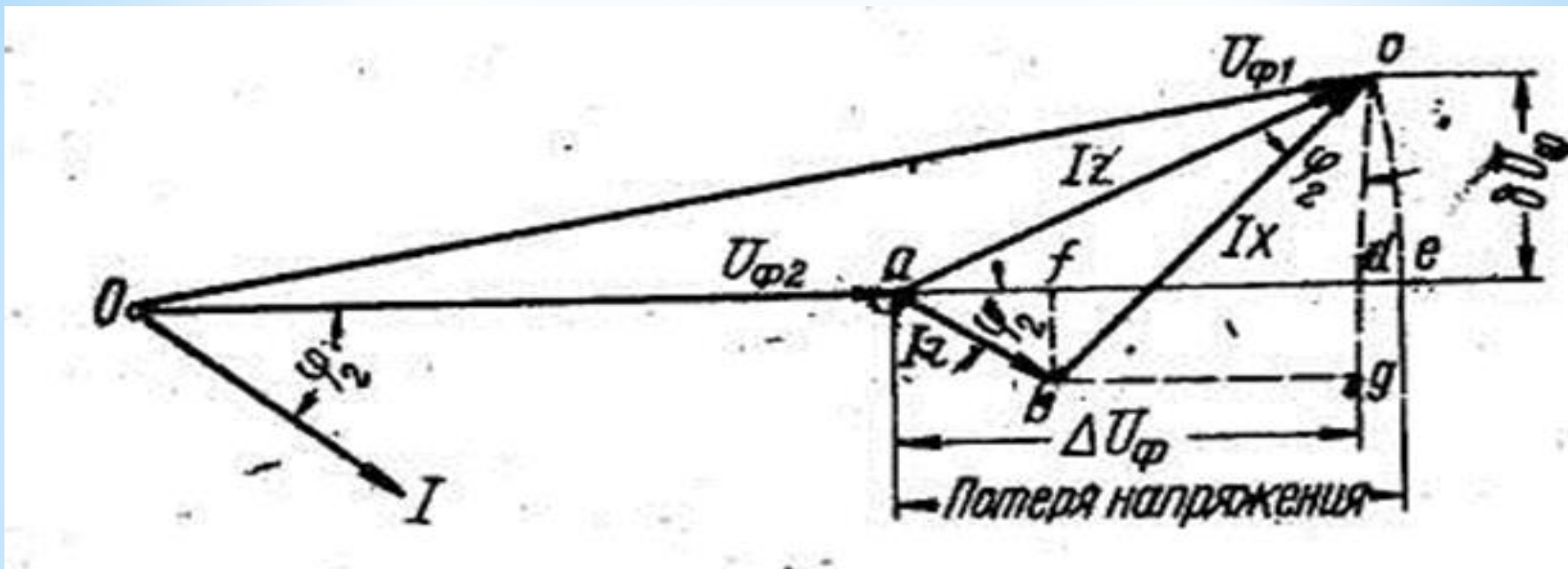
I_2 – юклама ток. А

$\cos \varphi_2$ – юкламанинг қувват коэффиценти

r – Симнинг актив қаршилиги, Ом

X – Симнинг индуктив қаршилиги, Ом.

Линиянинг битта фазаси учун вектор диаграмасини кўрамиз



Актив қаршилигидаги кучланишни камайишини, O -а векторни «а» нутасидан (I_2)-векторига паралел қилиб чизамиз ($I \cdot c$), индуктив қаршилигидаги кучланишни камайиш ($I \cdot x$) векторини, актив қаршилигида камайиш векторони «в» нуктасига перпендикуляр қилиб чизамиз

$$ac = Oc - Oa = U_{\phi_1} - U_{\phi_2} = I \cdot Z$$

Чизилган вектор диаграмасидан куйидагилар келиб чиқади.

$$\Delta U_{\phi} = ad = af + fd = af + vg = I \cdot r \cos \varphi_2 + U \cdot x \cdot \sin \varphi_2$$

$$\delta U_{\phi} = cd = cg - dg = cd - vf = I \cdot x \cos \varphi_2 - U \cdot r \cdot \sin \varphi_2$$

Кучланишнинг камайиши

$$ac = U_{\phi_1} - U_{\phi_2} = \sqrt{(U_{\phi_2} + \Delta U_{\phi})^2 - U_{\phi_2}^2} =$$

$$= \sqrt{(U_{\phi_2} + I \cdot z \cos \varphi_2 + I \cdot x \cdot \sin \varphi_2)^2 + (I \cdot x \cdot \cos \varphi_2 - I \cdot r \cdot \sin \varphi_2)^2} - U_{\phi_2}$$

Лекин бу тенгламани ҳисоблаш мураккаб ва қулай эмас. Шунинг учун амалий ҳисобларда кучланишни исрофини аниқлашда, уни йўналган қисмига тенг деб қабул қилинади.

$$ac = U_{\phi_1} - U_{\phi_2} = \Delta U_{\phi}$$

Линиядаги кучланишни камайиши, агар $\varphi_2 = \varphi$ тенг бўлса

$$\Delta U = \sqrt{3} \Delta U_{\varphi} = \sqrt{3} (I \cdot r \cdot \cos \varphi + I \cdot x \cdot \sin \varphi) = \sqrt{3} (I_a \cdot r + I_p \cdot x)$$

агар юкламаларни қуввати берилган бўлса

$$I_a = \frac{P}{\sqrt{3} U_H}; \quad -I_p = \frac{Q}{\sqrt{3} U_H}; \quad -I = \frac{S}{\sqrt{3} U_H}$$

$$\begin{aligned} \Delta U &= \sqrt{3} \left(\frac{S}{\sqrt{3} U_H} \cdot r \cdot \cos \varphi + \frac{S}{\sqrt{3} U_H} \cdot X \cdot \sin \varphi \right) = \\ &= \frac{S}{U_H} (r \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) \end{aligned}$$

$$\Delta U_H = \left(\frac{P}{U_H} \cdot r + \frac{Q}{U_H} \cdot X \right) = \frac{P \cdot r + Q \cdot X}{U_H}$$

$$\delta U_H = \left(\frac{P}{U_H} \cdot X - \frac{Q}{U_H} \cdot r \right) = \frac{P \cdot X - Q \cdot r}{U_H}$$

Агар линияга бир нечта юклама уланган бўлса, унда

$$\Delta U = \sqrt{3} \sum_1^n (I \cdot r \cos \varphi + I \cdot X \cdot \sin \varphi)$$

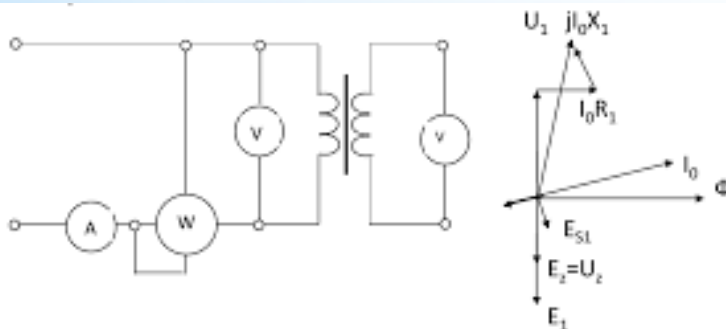
$$\Delta U = \sqrt{3} \sum_1^n (i R \cos \varphi + i X \cdot \sin \varphi)$$

Трансформаторлардаги кучланиш исрофини аниқлаш

Қуйидагиларни қабул киламиз
 $S_1 = P_1 + jQ_1$ – трансформаторларнинг бирламчи чулғами қабул қиладиган қувват;
 $S_2 = P_2 + jQ_2$ – трансформаторларнинг иккиламчи чулғами орқали чиқиб кетадиган қувват; S_1 – S_2 – трансформаторларнинг ички исрофлари.



Трансформаторлар



26-расм. Трансформаторнинг принципиал схемаси ва вектор диаграммаси.

Трансформаторларнинг алмаштириш схемаси линияниқига ўхшашлиги сабабли, $\Delta U'$ ва $\Delta U''$ – ларни юқоридаги формулалар орқали аниқл

Электр тармоқлардаги қувват исрофини аниқлаш

Қувват исрофи-актив ΔP ва реактив - ΔQ қувват исрофларига бўлинади.



$$[\Delta P = 3I_2 R]$$

Актив қувват исрофи – бу исрофлар тармоқларнинг электр ўтказгичлари ва трансформатор симларининг қизишига сарф бўлади

$$[\Delta Q = 3I_2 X]$$

Реактив қувват исрофи – трансформаторларда ва линия ўтказгичларида хосил бўлади

Битта юкламали линиядаги қувват исрофлари

$\Delta P = 3I_2 R$ – актив қувват исрофи;

$\Delta Q = 3I_2 X$ – реактив қувват исрофи;

Бу формулалар ЭНА – фанидан маълум ва электр тармоқларида қўлланилади $S = \sqrt{3} UI$. Агар $S = \sqrt{3} IUC$ бўлса,

у холда $3I_2 = S_2/U_2$ ва $\Delta P = S_2 R/U_2$, лекин $S_2 = P_2 + Q_2$,

унда $\Delta P = (P_2 + Q_2) R/U_2$; $\Delta Q = (P_2 + Q_2) X/U_2$;

* Мавзу бўйича фойдаланиладиган адабиётлар

* Асосий адабиётлар

- * Саидходжаев А.Г. Энергетика текшируви (аудити) усуллари ва жиҳозлари. – Т.: Ноширлик ёғдуси, 2015.
- * Саидходжаев А.Г. Энергия тежамкорлик асослари. Дарслик. – Т.: Лессон пресс, 2015.
- * Хашимов Ф.А., Таслимов А.Д. Энергия тежамкорлиги асослари. Ташкент-2014

* Қўшимча адабиётлар

- * Система плано-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий.- М.: ВО Агропромиздат, 1987. (Учебник)
- * Практикум по монтажу, эксплуатации и ремонту электрооборудования.. - М.: Колос, 1976. (Учебник)
- * Семёнов В.А. Садоат корхоналари электр жиҳозларини ремонт килувчи еш электромонтерлар учун справочник.- Т.: Уқитувчи, 1988. (Учебник)
- * Кокорев А.С. Электр машиналарини ремонт килувчи электролесар. Т.: Уқитувчи, 1990. (Darslik)
- * Атабеков В.А. Ремонт трансформаторов, электрических машин и аппаратов.- М.: Высшая школа, 1988. (Darslik)
- * Учебник: NFPA 70: National Electrical Code (NEC) Справочник, 2014издани Справочник National Electrical Code McGraw Hill, в 28-е издание

* Интернет манбалари

- * www.start.boont.ru/mapsite/index.php?pageк8500
- * <http://vova1001.narod.ru/00005753.htm>
- * <http://www.alib.ru/razdel.php4?n9к40320&allк77858&keyкаи,n&bsк&descк&>
- * <http://knigi.alex-and.com/kniga.php?idк5863>
- * <http://www.contactme.ru/?ск0&ок0&startк406>
- * <http://www.berserk.ru/board/index.php?ske10e30696e4261272c59f477120c182d&actкPrint&clientкprinter&fk4&tk3943>



"TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI" MTU



E'TIBORINGIZ UCHUN RAHMAT!



Nuraliyeva Nodira
Abdukamilovna



Elektrotexnologiyalar va elektr
jihozlaridan foydalanish
kafedrası



+ 99893 573-72-77



n.nodira333@gmail.com