

ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ СИФАТ КЎРСАТКИЧЛАРИ ВА УЛАРНИ ОШИРИШ ЧОРА-ТАДБИРЛАРИ

Ўринбой Абдунайим ўғли Жалилов

Жиззах политехника институти

Аббос Набижонович Жуманов

Жиззах политехника институти

Хомидхон Ориф ўғли Мажидов

Жиззах политехника институти магистранти

Озодбек Рустам ўғли Маматкулов

Жиззах политехника институти магистранти

АННОТАЦИЯ

Республикада худудида электр энергиясининг сифати асосан частота, кучланиш, ток ва наргузка боғлиқ. Қиш фасилларида электр энергия сифат курсаткичини ошириб бориш мақсадида қўлласак бўлади. Хозирги кунда электр энергияга талаб ошиб бормақда. Шу миқёсида хава линияда қуват исрофи ошмаслик мақсадида линиядаги узунликлари камайтириш мақсадда қўлласак бўлади. Кучланишни оширсак бартараф қиламиз, линияда сим кесим юзаси аниқ танлашимиз керак.

Калит сўзлар: электр, кучланиш, частота, энергия, физика.

POWER QUALITY INDICATORS AND MEASURES OF THEIR INCREASE

ABSTRACT

The quality of electricity in a country depends mainly on frequency, voltage, amperage and voltage. In winter, we can use it to improve the quality of electricity. Today, the demand for electricity is growing. At this scale, we can use it to reduce the line length so as not to increase the power dissipation in the overhead line. If we increase the voltage to be eliminated, we need to select the exact cutting surface of the wire on the line.

Keywords: fairy tales, lingvoculturology, test, English fairy tales, Uzbek fairy tales. Keywords: electricity, voltage, frequency, energy, physics.

КИРИШ

Истеъмолчиларга узатилувчи электр энергиясининг сифати асосан частота, кучланиш, кучланишнинг носимметриклик ва носинусоидаллик даражаси билан белгиланади. Электр моторлар тугунларида ± 5 (маълум жойларда ± 10) %. Ёритиш қурилмалари тугунларида ва саноат корхоналарининг иш ўринларида (+5)-(-2.5) %; -Турар жой биноларида (ички ва ташқи ёритиш) $\pm 5\%$. Авария ҳолатида-12%; -Қишлоқ хўжалик тармоғидан ёки электр транспорт тармоғидан таъминланадиган электр ускуналар тугунида $\pm 7.5\%$. Истеъмолчилардаги кучланишнинг номиналдан оғиши $U_{уст}$ қуйидагича аниқланади, %:

$$V_{огиш} = \frac{U_{уст} - U_{ном}}{U_{ном}} \cdot 100.$$

Агар истеъмолчи трансформатор орқали таъминланса, $U_{уст}$ юқори кучланиш томонига келтирилиши лозим.[1] Катта двигателларни ишга туширилиши, тармоқларда қисқа туташув ва бошқалар натижасида кучланишни қисқа вақт ўзгариши билан белгиланувчи кучланиш тебраниши $V_{теб}$ ушбу ифода билан аниқлаш мумкин,%

$$V_{теб} = \frac{U_{max} - U_{min}}{U_{ном}}.$$

Бу ерда U_{max} ва U_{min} - бир тебраниш оралиғидаги кучланишнинг максимал ва минимал қийматлари.

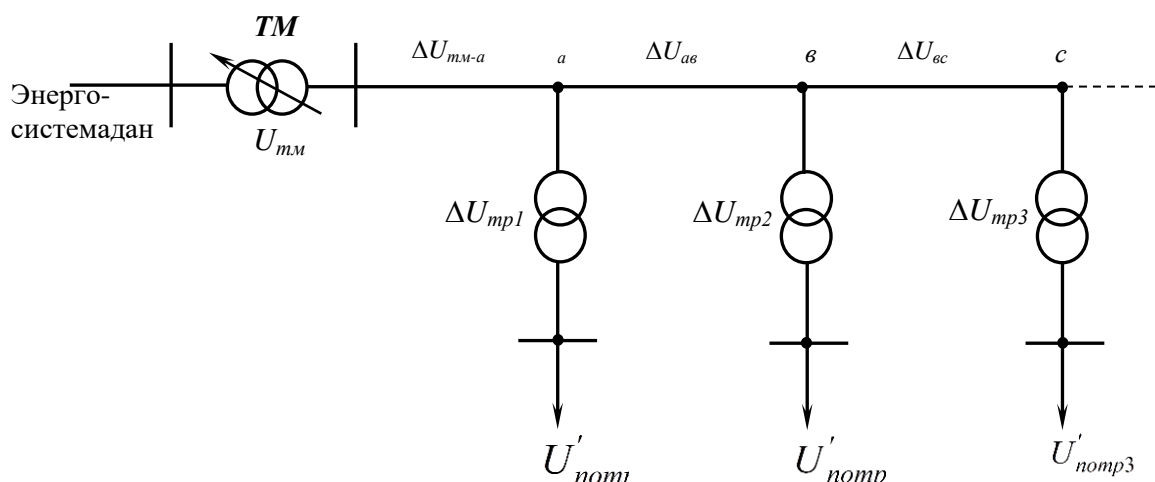
Кучланишнинг оғиши хар доим хам рухсат этилган қийматлар диапазонида бўлавермайди. Бунинг сабаби бўлиб қуйидагилар ҳисобланади: а) тармоқ элементлари орқали оқаётган юклама тоқлари ҳосил қилувчи кучланиш исрофи; б) ток ўтказувчи элементларнинг қўндаланг кесимлари ва куч трансформаторлари қувватларини нотўғри танланиши; в) тармоқ схемасининг нотўғри тузилиши.[2]

МЕТОДОЛОГИЯ

Кучланиш оғишини назорат қилиш уч йўл билан амалга оширилади: 1) кучланиш даражаси бўйича кучланиш оғишларини уларнинг рухсат этилган қийматлари билан солиштириш асосида; 2) электр системасидаги жойи бўйича – электр тармоқнинг маълум нуқталарида, масалан, ЭУЛнинг бошланиши ёки охирида, таъминлаш марказида; 3) кучланиш оғиши мавжуд бўлишининг давомийлиги бўйича.

Истеъмолчилардаги кучланишларнинг трансформаторларни юқори томонларига келтирилган қийматлари таъминлаш марказидаги кучланишдан мос участкалардаги кучланиш исрофларини айириш орқали аниқланади:

$$\begin{aligned} U'_{исч1} &= U_{т.м} - (\Delta U_{т.м-a} + \Delta U_{мп1}); \\ U'_{исч2} &= U_{т.м} - (\Delta U_{т.м-a} + \Delta U_{ав} + \Delta U_{мп2}); \\ U'_{исч3} &= U_{т.м} - (\Delta U_{т.м-a} + \Delta U_{ав} + \Delta U_{вс} + \Delta U_{мп3}), \end{aligned} \quad (1)$$



1-расим

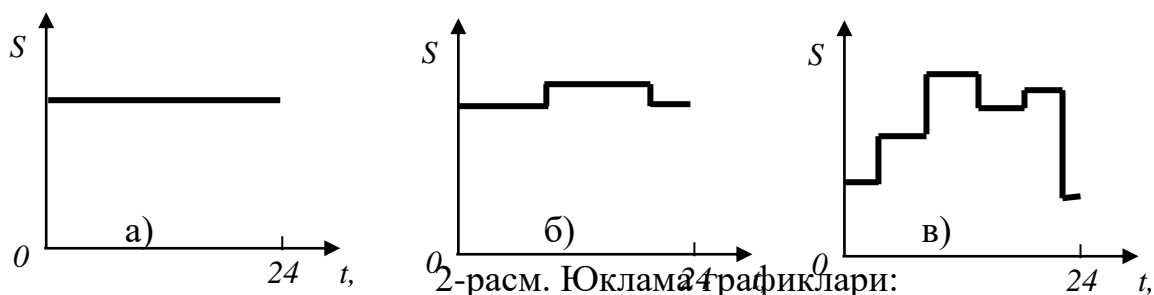
МУҲОКАМА ВА НАТИЖАЛАР

Кучланишни ростлашнинг вазифаси паст кучланиш тармоқларида кучланиш оғишини таъминлашдан қуйидаги усуллари мавжуд:

- 1) ТМда кучланишни ўзгартириш орқали;
- 2) трансформаторларнинг трансформациялаш коэффициентларини ўзгартириш орқали.
- 3) Тақсимловчи тармоқларда компенсацияловчи ускуналардан фойдаланиб, кучланиш исрофини ўзгартириш орқали.

Кучланишни ростлаш усулларини таъминлаш марказида (ТМ) амалга ошириладиган *марказлашган* ва бевосита истеъмолчиларда амалга ошириладиган *махаллий* усулларга бўлиш мумкин.[4]

Кучланишни *стабиллаш* амалда юкламаси ўзгармайдиган истеъмолчилар учун, масалан, кучланиш даражаси бир хилда тутиб турилиши лозим бўлган уч сменли корхоналар учун қўлланилади. Бундай истеъмолчиларнинг суткалик юклама графиги 2 а- расмда келтирилган.



а- ўзгармас; б – икки поғонали; в – кўп поғонали.

Аён ифодаланган икки даражали юклама графигига эга бўлган исьтемомолчилар, масалан, бир сменли корхоналар, учун *икки даражали ростлаш* қўлланилади (2 б-расм). Бунда сутка давомида юклама графигига мос равишда кучланишнинг икки даражаси тутиб турилади. Юклама сутка давомида ўзгарувчан бўлган ҳолларда *қарама-қарши ростлаш* амалга оширилади (2 в-расм). Юкламанинг хар бир қиймати мос кучланиш ва кучланиш исрофи қийматларига эга бўлади. Кучланишни пасайтирувчи подстанцияда ростлаш диапазони $\pm 9 \times 1,78\%$ бўлган қурилмасига эга иккита ТРДН-40000/110 типдаги икки чўлғамли трансформаторлар ўрнатилган (3-расм). Иккита параллел уланган трансформаторларнинг эквивалент қаршиликлари қуйидагича: $r_{T\Sigma} = 0,7 \text{ Ом}$, $x_{T\Sigma} = 17,35 \text{ Ом}$.

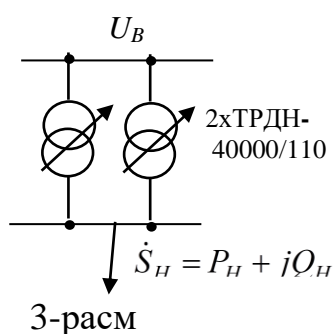
Максимал, минимал ва юклама максимал бўлганда авариядан кейинги ҳолатларида подстанциянинг юқори кучланиш шинасидаги кучланиш қийматлари қуйидагича: $U_{\text{макс}} = 112,5 \text{ кВ}$, $U_{\text{мин}} = 113,7 \text{ кВ}$, $U_{\text{ав/к}} = 102 \text{ кВ}$. Ушбу ҳолатларда юкламанинг қувватлари қуйидаги миқдорни ташкил этади [3]

(4-расм):

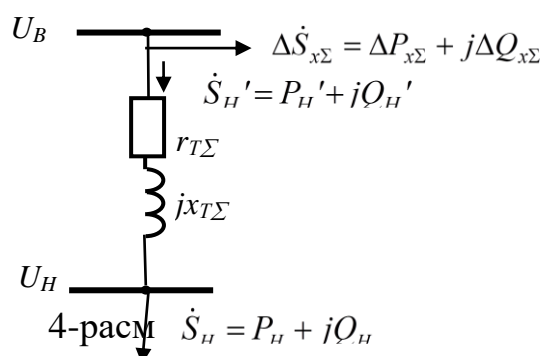
$$P_{\text{макс}} = P_{\text{ав/к}} = 64,91 \text{ МВт}; \quad Q_{\text{макс}} = Q_{\text{ав/к}} = 28,68 \text{ МВАР};$$

$$P_{\text{мин}} = 22,47 \text{ МВт}; \quad Q_{\text{мин}} = 8,96 \text{ МВАР}.$$

Кучланишни қарама-қарши ростлаш шартларига мос равишда қуйи томонда кучланишни ростлаш учун зарур бўлган ростловчи шохобчани танлаш талаб этилади.[5]



3-расм



4-расм

Трансформаторларга кириш жойидаги қувват оқимларини аниқлаймиз (4-расм):

$$P_{\max}' = P_{ав/к}' = P_{\max} + \Delta P_{T,\max} = P_{\max} + \frac{P_{\max}^2 + Q_{\max}^2}{U_{ном}^2} \cdot r_{T\Sigma} = 64,91 + \frac{64,91^2 + 28,68^2}{110^2} \cdot 0,7 = 65,2 \text{ МВт};$$

$$Q_{\max}' = Q_{ав/к}' = Q_{\max} + \Delta Q_{T,\max} = Q_{\max} + \frac{P_{\max}^2 + Q_{\max}^2}{U_{ном}^2} \cdot x_{T\Sigma} = 28,68 + \frac{64,91^2 + 28,68^2}{110^2} \cdot 17,35 = 35,9 \text{ МВАР};$$

$$P_{\min}' = P_{\min} + \Delta P_{T,\min} = P_{\min} + \frac{P_{\min}^2 + Q_{\min}^2}{U_{ном}^2} \cdot r_{T\Sigma} = 22,47 + \frac{22,47^2 + 8,96^2}{110^2} \cdot 0,7 = 22,5 \text{ МВт};$$

$$Q_{\min}' = Q_{\min} + \Delta Q_{T,\min} = Q_{\min} + \frac{P_{\min}^2 + Q_{\min}^2}{U_{ном}^2} \cdot x_{T\Sigma} = 8,96 + \frac{22,47^2 + 8,96^2}{110^2} \cdot 17,35 = 9,8 \text{ МВАР};$$

Максимал юклама ҳолатида қуйи томондаги кучланишнинг юқори томонга келтирилган қийматини аниқлаймиз:

$$U_{н.макс}' = \sqrt{\left(U_{в.макс} - \frac{P_T' r_{T\Sigma} + Q_T' x_{T\Sigma}}{U_{в.макс}} \right)^2 + \left(\frac{P_T' x_{T\Sigma} - Q_T' r_{T\Sigma}}{U_{в.макс}} \right)^2} = \sqrt{\left(112,5 - \frac{65,2 \cdot 0,7 + 35,9 \cdot 17,35}{112,5} \right)^2 + \left(\frac{65,2 \cdot 17,35 - 35,9 \cdot 0,7}{112,5} \right)^2} = 107,01 \text{ кВ}.$$

Қуйи томондаги кучланишнинг хоҳланган қийматини қарама-қарши ростлаш шартларига мувофиқ $U_{н.макс}^{хох} = 1,05U_{ном} = 10,5 \text{ кВ}$ қабул қилиб, уни таъминлаш учун лозим бўлган хоҳланган шохобчани танлаймиз:

$$U_{шох.макс}^{хох} = \frac{U_{н.макс}' U_{н.н.}}{U_{н.макс}^{хох}} = \frac{107,01 \cdot 10,5}{10,5} = 107,01 \text{ кВ};$$

$$n_{шох}^{хох} = \frac{U_{шох.макс}^{хох} - U_{в.ном}}{\Delta U_{рост}^0} = \frac{107,01 - 115}{0,0178 \cdot 115} = -3,9; \text{ шохобча номери } n = -4;$$

$$U_{макс.шох.ст.} = U_{в.ном} - n \cdot 0,0178 \cdot U_{в.ном} = 115 - 4 \cdot 0,0178 \cdot 115 = 106,81 \text{ кВ}.$$

Ушбу шохобча танланганда қуйи томонидаги кучланишнинг ҳақиқий қийматини хоҳланган қийматга мос келишини текшираемиз:

$$U_{н.макс}^{ҳақ} = \frac{U_{н.макс}' U_{н.н.}}{U_{макс.шох.ст.}} = \frac{107,01 \cdot 10,5}{106,81} = 10,52 \text{ кВ} \approx 10,5 \text{ кВ}.$$

Минимал юклама ҳолати учун ҳам ҳисоблашни шу тарзда амалга ошираемиз:

$$U_{н.мин}' = \sqrt{\left(U_{в.мин} - \frac{P_{мин}' r_{T\Gamma} + Q_{мин}' x_{T\Gamma}}{U_{в.мин}} \right)^2 + \left(\frac{P_{мин}' x_{T\Gamma} - Q_{мин}' r_{T\Gamma}}{U_{в.мин}} \right)^2} =$$

$$= \sqrt{\left(113,7 - \frac{22,5 \cdot 0,7 + 9,8 \cdot 17,35}{113,7} \right)^2 + \left(\frac{22,5 \cdot 17,35 - 9,8 \cdot 0,7}{113,7} \right)^2} =$$

$$= 112,12 \text{ кВ.}$$

ХУЛОСА

Кучланишни қарама-карши ростлаш шартларига мувофиқ ушбу ҳолат учун қуйи томондаги кучланишининг хоҳланган қийматини $U_{н.мин}^{хох}$

$= 1,0 * U_{н.ном} = 10,0 \text{ кВ}$ қабул қиламиз у ҳолда,

$$U_{шох.мин}^{хох} = \frac{U_{н.мин}' U_{н.ном}}{U_{н.мин}^{хох}} = \frac{112,12 \cdot 10,5}{10} = 117,73 \text{ кВ};$$

$$n_{шох}^{хох} = \frac{U_{шох.мин}^{хох} - U_{в.ном}}{\Delta U_{рост}^0} = \frac{117,73 - 115}{0,0178 \cdot 115} = 1,33; \quad n = 1.$$

$$U_{мин.шох.ст.} = U_{в.ном} + n \cdot 0,0178 \cdot U_{в.ном} = 115 + 1 \cdot 0,0178 \cdot 115 = 117,05 \text{ кВ.}$$

Текшириш:

$$U_{н.мин}^{хак} = \frac{U_{н.мин}' U_{н.н}}{U_{мин.шох.ст.}} = \frac{112,12 \cdot 10,5}{117,05} = 10,06 \text{ кВ} \approx 10 \text{ кВ.}$$

Авариядан кейинги ҳолат учун ҳисоблашларни амалга оширамиз:

$$U_{н.ав/к}' = \sqrt{\left(102 - \frac{65,2 \cdot 0,7 + 35,9 \cdot 17,35}{102} \right)^2 + \left(\frac{65,2 \cdot 17,35 - 35,9 \cdot 0,7}{102} \right)^2} =$$

$$= 96,06 \text{ кВ};$$

$$U_{шох.ав/к}^{хох} = \frac{96,06 \cdot 10,5}{10,5} = 96,06 \text{ кВ}; \quad n_{шох}^{эсхох} = \frac{96,06 - 115}{0,0178 \cdot 115} = -9,25; \quad n = -9.$$

$$U_{н.ав/к.шох.ст.} = U_{в.ном} - n \cdot 0,0178 \cdot U_{в.ном} = 115 - 9 \cdot 0,0178 \cdot 115 = 96,58 \text{ кВ.}$$

Текшириш:

$$U_{н.ав/к}^{хак} = \frac{96,06 \cdot 10,5}{96,58} = 10,44 \text{ кВ} \approx 10,5 \text{ кВ.}$$

REFERENCES

1. Правила устройства электроустановок. М.: Энергоатомиздат, 2009.
2. Каримов Х.Г. ва бошқ. Электр тармоқлари ва тизимлари. Ўқув қўлланма. Тошкент, ТошДТУ, 1996.
3. Nabijonovich J. A. Renewable energy sources in Uzbekistan //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2020. – Т. 10. – №. 11. – С. 769-774.
4. Sultanov M. M. et al. FITTING THE SPECTRA OF PIONS, KAONS, PROTONS, AND ANTIPROTONS IN RELATIVISTIC CU+ CU COLLISIONS //Euro-Asia Conferences. – 2021. – С. 96-98.