



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI



FAN:

**•Elektr energiyasi sifati va
uni oshirish**

MAVZU

**•Volt qo'shuvchi transformatorlar va liniyalik
rostlagichlar**



Turdibayev Abduvali
Abdualolovich



Elektrotexnologiyalar va
elektr jihozlaridan
foydalanish kafedrası



Reja:

1.

- **Aktiv va reaktiv quvvat muvozanati va elektr tizimlarda kuchlanishni rostdash holati. Kuchlanishni rostdash usullari.**

2.

- **Iste'molchilardagi kuchlanishning og'ishiga bog'liq bo'lgan asosiy omillar, kuchlanishni qarama-qarshi rostdash**

3.

- **Kuchlanishni qarama-qarshi o'zgartirish**

4.

- **Elektr stansiyalar va pasaytiruvchi podstansiyalarda kuchlanishni rostdash**

1

Aktiv va reaktiv quvvat muvozanati va elektr tizimlarda kuchlanishni rostlash holati. Kuchlanishni rostlash usullari

Elektr tarmoqlari va tizimlarini har qanday tartibda m'anba va iste'molchilar orasida quvvat muvozanati har bir vaqt ichida elektr energiya manbalarida ishlab chiqarilayotgan quvvat to'liqligicha elektr qabul qiluvchilarda iste'mol qilinishi kerak

Elektr enrgiya manbalari - elektr stansiyalar (aktiv va reaktiv quvvat uzatuvchi)

statik kompensatorlar (reaktiv quvvat uzatuvchi).

elektr qabul qiluvchiar EQ -elektr yuklamalari

Elektr tarmoqlari va sistemalari elementlaridagi quvvat isrofini o'z ichiga olgan holda elektr stansiya va podstansiyalari xususiy ehtiyoj iste'molchilari.

M'anba kompleksda
uzatilayotgan

aktiv quvvat o'zgarishida - elektr qabul
qiluvchilarda asosan sistemani **chastotasi**,

kichik qiymatga **kuchlanishni** o'zgartiradi.



Teskarisiga esa, uzatilayotgan **reaktiv quvvat** o'zgarishda

kuchlanish o'zgarib, bir oz sistema
chastotasi o'zgaradi.

kuchlanishni rostdash uchun **reaktiv quvvatni**

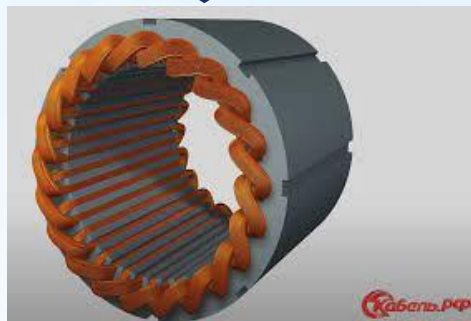
chastotani rostdash uchun esa tizimni **aktiv quvvatini** o'zgartirish kerak.

Reaktiv quvvat o'zgaruvchi tizim tugunidagi kuchlanishni rostdash uchun, kerakli nuqtalardagi kuchlanishni rostdash zarur.

Liniya simlari,



elektr mashina
chulgʻamlari



elektr magnet apparatlarini
qizdirishga ketadigan sarf



toʻliq tokning aktiv va reaktiv quvvatda tashkil etuvchilari bilan aniqlanadi.

Quvvatni ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlashda aktiv quvvatdan elektr energiya isrofi yuzaga keladi. Tarmoqdagi quvvat muvozanati quyidagicha yozilishi mumkin

$$\Sigma P_N = \Sigma P_I + \Sigma P_{XI} + \Sigma \Delta P_{EI} + \Sigma \Delta P_L + \Sigma P_{BU}$$

Bu yerda, P_I - isteʼmolchilar qabul qiladigan aktiv quvvat; P_{XI} - elektr stansiya va podstansiyalarining xususiy ehtiyoji aktiv quvvati; ΔP_{EI} - elektr magnet apparatlaridagi aktiv quvvat isrofi; ΔP_L — havo va kabel liniyalaridagi aktiv quvvat isrofi; P_{BU} - kuchlanishni rostlovchi qurilmalar

Kondensator va liniyaning reaktiv quvvati quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_{kg} = b_k \cdot U^2; \quad Q_{sg} = b_s \cdot U^2$$

Bu yerda, b_k , b_c - KB va liniyaning sig'ım o'tkazuvchanligi

Elektr tarmoqlari va tizimlarida iste'mol qilinayotgan reaktiv quvvat - **iste'molchilar** Q_u , **elektr stansiyalar va podstansiyalami xususiy ehtiyoji** Q_{xu} , **elektromagnit apparatlarni magnitlash va yoyishda** Q_{ea} , **liniyaning reaktiv qarshiligi** ΔQ_I reaktiv quvvatlardan yig'ilgan bo'ladi.

$$\Sigma Q_g = \Sigma Q_{sk} + \Sigma Q_k + \Sigma Q_s + \Sigma \Delta Q_I = \Sigma Q_i + \Sigma Q_{xl} + \Sigma \Delta Q_{ea}$$

Muvozanat buzilishining sabablari

generatorning shikastlangandagi uzilishi

to'satdan iste'mol qilinayotgan quvvatni oshishi

liniya yoki transformator shikastlangandan uzilishi

Har qanday tartibda ham keraklicha yuklama o‘shini qoplash uchun ma’lum miqdorda quvvat zaxirasi bo‘lishi kerak

Tarmoq kuchlanishi yuklamani o‘zgarishi, ta’minlash manbaini ishlash tartibi, tarmoq qarshiligini o‘zgarishi bilan o‘zgarib turadi.

Kuchlanish og‘ishini qiymati har doim ruxsatlangan oraliqda bo‘lmaydi. Buni sabablari:

a) tarmoq elementlaridan oqayotgan yuklama toklari keltirib chiqadigan kuchlanishni og‘ishi;

b) tok o‘tkazadigan elementlarni kesim yuzasini va kuch transformatorlar quvvatini noto‘g‘ri tanlashdan;

d) tarmoq sxemalarini noto‘g‘ri qurilganidan

Kuchlanish og'ishi uchta usulda nazorat qilinadi:

1

Qiymat darajali - haqiqiy kuchlanish og'ishi ruxsatlangan qiymat bilan taqqoslanadi.

2

Elektr tizimi joylarida, masalan, ta'minlovchi podstansiyasi liniyaning boshi va oxirida.

3

Kuchlanish og'ishini uzoq muddatli bo'lishi bilan.

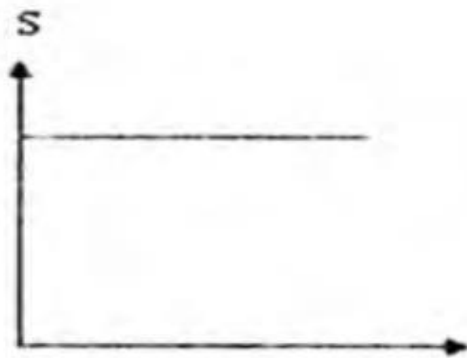
Kuchlanishni rostdash deb maxsus texnik vositalar yordamida elektr tizimining tegishli nuqtalarida kuchlanish darajasini o'zgartirish jarayoniga aytiladi.

Kuchlanishni rostdashda uchta turni ajratish mumkin:

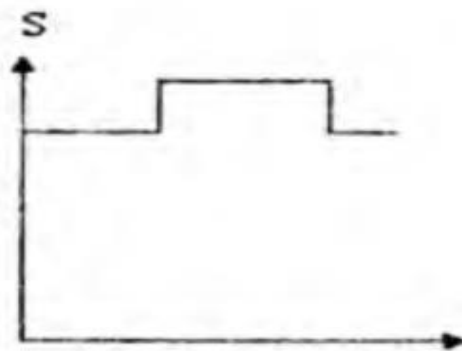
kuchlanishni stabilizatsiyalash;

ikki bosqichli kuchlanishni rostdash;

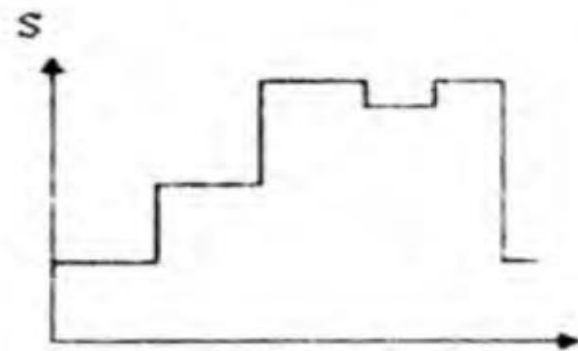
kuchlanishni qarma-qarshi rostdash.



a) 24, t, s



b) 24, t, s



d) 24, t, s

a) Yuklamasi amaliy jihatdan o'zgarmaydigan iste'molchilar uchun kuchlanishni stabilizatsiyalash qo'llaniladi.

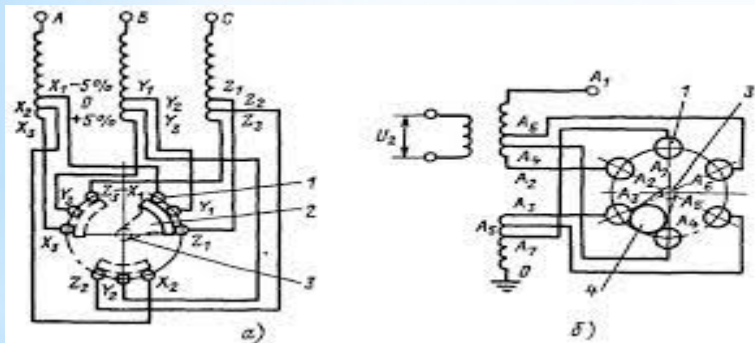
b) Aniq ikki bosqichli iste'molchilarni yuklamalar grafigi Misol tariqasida bir smenali korxonada kuchlanish ikki bosqichda rostlanadi.

d) Agarda sutka bo'yicha yuklama o'zgaruvchan grafikda bo'lsa qarama-qarshi kuchlanish rostlanadi.

Qarama-qarshi kuchlanishni rostlash bu kuchlanishni yil bo'yicha o'zgartirishdir. U eng katta yuklamada elektr stansiya va podstansiya shinalarida kattalashtirilgan, eng kichik yuklama davrida esa nominal kuchlanishgacha pasayishini ushlab turishdan iborat.

Iste'molchilardagi kuchlanishning og'ishiga bog'liq bo'lgan asosiy omillar, kuchlanishni qarama-qarshi rostdlash

taqsimlovchi tarmoqlarda kuchlanishni rostdlash bevosita ta'minlash markazida (TM) YuOR li (yuklama ostida rostdlash) transformatorlar va rostdlashning mahalliy vositalari bilan amalga oshiriladi.



Transformatorlar odatda, xodim tomonidan yoki avtomatik amalga oshiriladigan YuOR qurilmaga ega.

Iste'molchilardagi kuchlanishni nominaldan og'ishi U_{ist} berilgan yoki boshqa har qanday nuqtada teng, %

$$V\% = \frac{U_{ist} - U_{nom}}{U_{nom}} \cdot 100$$

$$V\% = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{U_{\text{nom}}} \cdot 100$$

Katta quvvatli motorlarni ishga tushirilishi, tarmoqlarda qisqa tutashuv va boshqalar natijasida kuchlanishni qisqa vaqtli o'zgarishi bilan tavsiflanadigan kuchlanish tebranishini U_{teb} ushbu ifoda bilan foizda aniqlash mumkin:

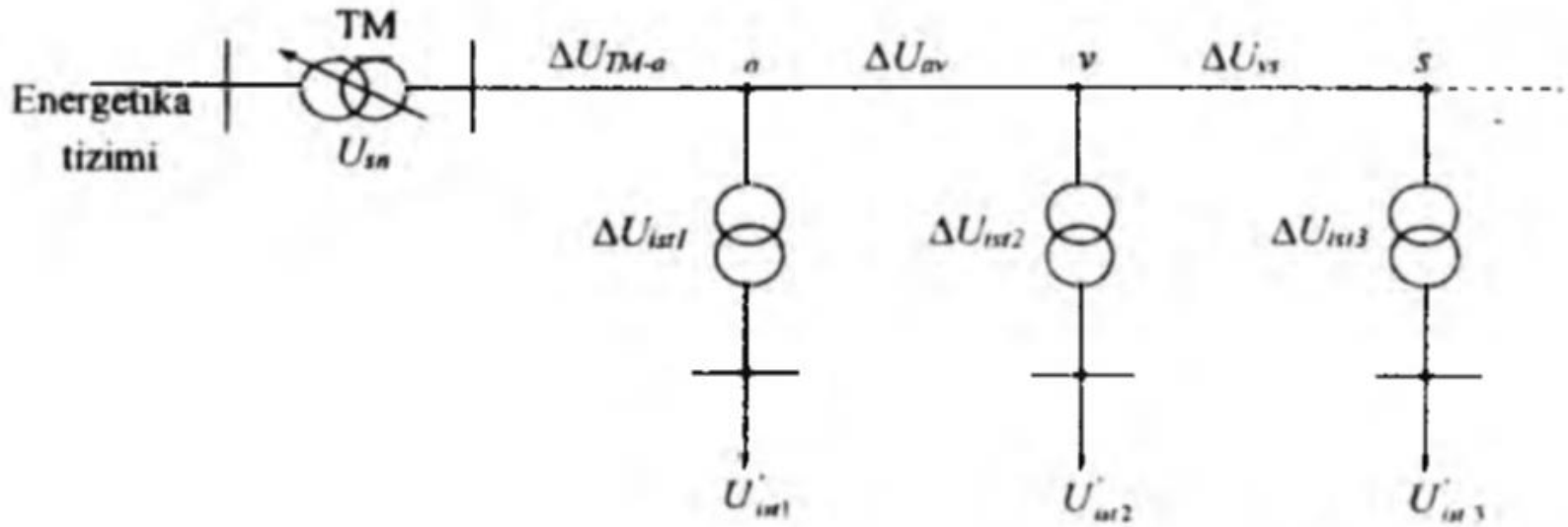
Iste'molchidagi kuchlanish, yuqori tomondagi kuchlanishdan ko'rilayotgan iste'molchigacha kuchlanish yo'qotilishini ayirib aniqlanadi.

$$U_2 = U_1 - \Delta U_2 = U_1 - \frac{P \cdot R + Q \cdot X U_{\min}}{U_{\text{nom}}}$$

$$U_{\text{ist}}^1 = U_{\text{nom}} - \Delta U_{\Sigma}$$

yoki iste'm olchining haqiqiy kuchlanishi umumiy ko'rinishda

TM dagi U_{tm} kuchlanishga ta'minlash markazidan ko'rilayotgan iste'molchigacha bo'lgan jami ΔU_i kuchlanish yo'qotilishiga va transformatsiyalash koeffitsiyenti K_{tr} ga bog'liq.



Shunday qilib, kuchlanishni rostdash, past kuchlanish tarmoqlarida ruxsatlangan kuchlanish og'ishini ta'minlash vazifasidan iborat bo'ladi.

1

QR li (qo'zg'atishsiz o'chirilgan holda rostdash) transformatorlarning kerakli shoxobchalarini tanlash, ya'ni K_{tr} ni o'zgartirish.

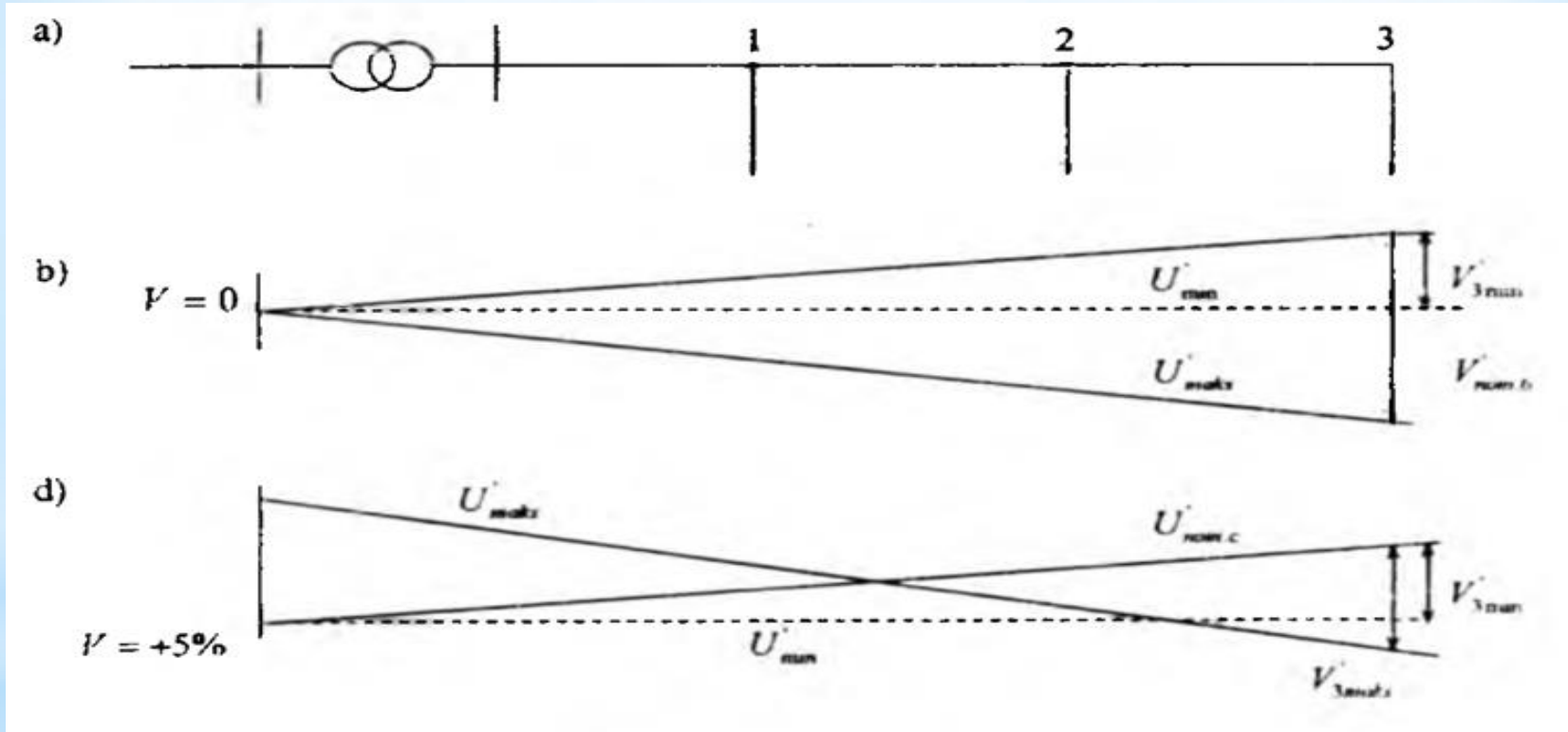
2

TM da kuchlanishni rostdash U_{tm}

3

Taqsimlovchi tarmoqlarda kompensatsiyalovchi uskunalardan foydalanib, ΔU_{Σ} ; kuchlanish yo'qotilishini kamaytirish.

TM dan kuchlanish rostlanishidan uzoqda joylashgan iste'molchilarda kuchlanish og'ishi ruxsat etilgan oralikdan oshib ketishi mumkin



QRli transformatorlarda hammasi bo'lib, kuchlanish qo'shimchasini 0 - 5% oralig'ida o'zgartira oladigan har biri 2.5% dan to'rtta shoxobcha bor

PK tarmog'i shinasida kuchlanish og'ishi $V_{bosh}=5\%$ ga teng qilib olinadi, bu imkoni bor eng ko'p kuchlanish yo'qotilishini kompensatsiya qiladigan shoxobchaga to'g'ri kelishi kerak;

$$\Delta U_{imk} = V_{bosh} - (-V)$$

$V_{bosh}=5\%$ bo'lsa, unda iste'molchida kerakli kuchlanishni ushlab turish uchun imkoni bor kuchlanish yo'qotilishi 10% ga teng bo'lishi mumkin, ya'ni

$$U_{imk} = V_{bosh} - (-V) = 5 - (-5) = 10\%$$

4

Elektr stansiyalar va pasaytiruvchi podstansiyalarda kuchlanishni rostdash

Generatorlarda kuchlanishni qo'zg'atish tokini rostlab o'zgartirish mumkin. Generator aktiv quvvatini o'zgartirmay kuchlanishni $\pm 0,05 \cdot U_{nom}$, ya'ni $0,95 \cdot U_{nom}$ dan $1,05 U_{nom}$ gacha o'zgartirish mumkin.

Tizim kuchlanishi $U_{nom,t} = 10$ kV da generator kuchlanishi $U_{nom,t} = 10,5$ kV va rostdash oralig'i **10-11 kV**.

Agar $P_{engkat} = 1$ va $P_{engkich} = 0,4$ qabul qilsak, kuchlanish yo'qotilishi ushbu shartga asosan U_n % eng katta va eng kichik yuklama tartibida tashkil etadi.

$$\Sigma \Delta U_{eng.katta} \% \approx 30 \div 40$$

$$\Sigma \Delta U_{eng.kichik} \% \approx 12 \div 16$$

Bundan ko'rinadiki, iste'molchida kuchlanishni o'zgarish oralig'i

$$\Sigma \Delta U_{eng.katta} \% - \Sigma \Delta U_{eng.kichik} \% \approx 18 \div 24\%$$

Shuning uchun 10%dan iborat generatorni kuchlanish o'zgarish oralig'i yetmaydi.

* MAVZUGA OID FOYDALANGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

- * 1. . Detlef Lucius. Planning of Electric Power Distribution. Technical Principles. Siemens AG. Germany. 2015.
- * 2. Williams T Armstrong 2000, 'EMC for Systems and Installations', Newnes ISBN 0-7506-4167-3
- * 3. Тошпўлатов Н.Т “Электр тизимларини лойихалаш” ўқув қўлланма- Т.: ТИМИ, 2013-й, 322б.
- * 4. А.Я.Змеев Проектирование систем электрификации: [учебное пособие для вузов по специальности "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства"]. СГАУ, 2010. 151
- * 5. В. М. Расторгуев Проектирование систем электрификации.учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 311400 - "Электрификация и автоматизация сел.хоз-ва" / В. М. Расторгуев М-во селхоз-ва Рос. Федерации, Департамент кадровой политики и образования, Рос. гос. аграр.заоч.ун-т. - М. Рос. гос. аграр.заоч.ун-т, 2004. – 128 с.
- * 6. Пособис к курсовому и дипломному проектированию для электроэнергетических специалистов. под ред. В.М. Блок. Москва Высшая школа 2002 г. 285 С.
- * 7. А. Раджабов, М. Ибрагимов, А.С. Бердишев. Энергия тежамкорлик асослари. Тошкент ТИМИ 2009 й. 152 бет.
- * 8. А. Раджабов, М. Ибрагимов. Қайта тикланувчи энергия манбалари ва фойдаланиш технологиялари. Тошкент. ТИҚХММИ 2019й. 407 бет



TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ
XO'JALIGINI MEXANIZATSIYALASH
MUHANDISLARI INSTITUTI



E'TIBORINGIZ UCHUN RAHMAT!



Turdiyev Abduvali
Abdulolovich



Elektrotexnologiyalar va elektr
jihazlaridan foydalanish
kafedrası



+ 99899-521-35-83



turdiyboev1983@mail.ru