

**O'ZEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**NAMANGAN MUXANDISLIK -PEDAGOGIKA
INSTITUTI**

**«ELEKTROTEXNIKA VA ENERGETIKA»
KAFEDRASI**

**«Elektr tarmoqlari va tizimlari»
fanidan**

tajriba ishlari

NAMANGAN-2008

«Elektr tarmoqlari va tizimlari» fanidan uslubiy ko'rsatmalar O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining «Professional oliy ta'lim davlat standarti» bo'yicha «Elektr energetikasi» ta'lim yo'nalishining bakalavrlar tayyorlash uchun namunaviy o'kuv reja va dastur asosida tuzilgan.

Ushbu uslubiy ko'rsatmalar 5140900 Kasb ta'limi «Elektr energetikasi» ta'lim yo'nalishida taxsil olayotgan kunduzgi va maxsus sirtqi bo'lim talabalari uchun mo'jallangan.

Muallif: O.Yusupov, NamMPI, katta o'qituvchi.

Taqrizchilar: M.Toshmirzaev, NamMPI, t.f.n., dotsent.
R.Muxiddinov, Namangansanoat KXK, o'qituvchi.

Uslubiy ko'rsatmalar «Elektrotexnika va energetika» kafedrasining 2008 yil ----
--- dagi -- sonli yig'ilishida muxokama qilingan va institut ilmiy-metodik kengashiga
ko'rib chiqish uchun tavsiya qilingan.

Uslubiy ko'rsatmalar institut ilmiy-metodik kengashining 2008 yil ----- dagi
--- sonli yig'ilishida ko'rib chiqilgan va foydalanish uchun tavsiya qilingan.

Kirish

«Elektr tarmoqlari va tizimlari» fanini o'qitishdan maksad, sanoat, xalq xo'jaligini va qishlok xo'jaligini barcha soxalarida xamda ishlab chikarishda energetika mutaxassislari zarurligidir. Bu fanning vazifasi asosan talabalarga elektr tarmoqmoqlari va tizimlarini mustaxkam va tejamli ishlashini, yuqori kuchlanishli, o'ta yuqori kuchlanishli va boshqa kuchlanishli liniyalarda murakkab jarayonlarni, tarmoqli to'g'ri loyixalashni tejamli va ishonchlisxemalarni, kuchlanishni kabel va simlarni kesim yuzasini, tarnsformator quvvatini va sonini tanlashni, qayerga o'rnatilishini elektr yuritmalarini normal va avariya rejimlarini xisoblashni o'rgatadi.

Tajriba mashg'ulotlarida nazariy bilimlar amalda tekshirib ko'riladi va ma'ruza mashg'ulotlarida olingan bilimlar mustaxkamlanadi, xamda tajriba bilimning asosi ekanligi xaqidagi tushunchalar shakllantiriladi. Tajriba mashg'ulotlarini olib borishda yangi pedagogik texnologiyalarning interfaol usullaridan, axborot texnologiyalaridan va vertual laboratoriyalardan foydalanish tavsiya etiladi. Tajriba ishlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi

Tajriba ishi №1

Mavzu: Transformator quvvatini isrof turlarini aniqlashni o'rganish va taxlil qilish.

I. Ishning maqsadi.

- 1. Transformatorlarni quvvat isrofini turlarini o'rganish.**
- 2. Bir xil quvvatli, ya'ni 31,5 Mva li kuchaytiruvchi va pasaytiruvchi uch fazali ikki chulg'amli transformatorni qarshiliklarini aniqlash. Kuchlanishi 110 kV.**
- 3. Transformatorlarda energiyani yo'qolishini o'rganish.**

II. Nazariy ma'lumotlar.

Energitika tizimida asosan uch fazali transformatorlardan foydalaniladi. Chulg'amlar soniga qarab ikki chulg'amli va uch chulg'amli transformatorlarga bo'linadi. Transformatorlar chulg'amining nominal kuchlanishi yuqori va past kuchlanishli bo'ladi.

Transformator quvvatini isrof bo'lishi to'rt ko'rinishda bo'ladi:

1. Chulg'amlarni qizish natijasida qisqa tutashuv xosil bo'lib ΔR_k aktiv isrof bo'ladi.

$$\Delta P_k = 3I_H^2 R_{TP} = \frac{P_{TP}^2 + Q_{TP}^2}{U^2} R_{TP} = \frac{S_{TP}^2}{U^2} R_{TP} \quad (1)$$

2. Reaktiv isrof ΔQ_k , ya'ni chulg'amda magnit maydoni isrofi:

$$\Delta Q_k = 3I_H^2 X_{TP} = \frac{P_{TP}^2 + Q_{TP}^2}{U^2} X_{TP} = \frac{S_{TP}^2}{U^2} X_{TP} \quad (2)$$

3. Salt ishlashdagi aktiv isrof ΔR_x

$$\Delta R_x = U^2 g_{tr} \quad (3)$$

g_{tr} -transformatorni aktiv o'tkazuvchanligi.

4. Transformatorni ikkilamchi chulg'ami ochiq bo'lganda birlamchi chulg'amdagi reaktiv quvvatni isrofi:

$$\Delta Q_x = U^2 v_{tr} \quad (4)$$

v_{tr} -transformatorning reaktiv o'tkazuvchanligi.

Shunday qilib:

$$\Delta P_{\Sigma} = \Delta P_K + \Delta P_X \quad \Delta Q_{\Sigma} = \Delta Q_K + \Delta Q_X \quad (5)$$

To'la isrof:

$$\Delta S = \Delta P_{\Sigma} + \Delta Q_{\Sigma} \quad (6)$$

- I.** Bir xil quvvatli ya'ni $S_N = 31.5$ li kuchaytiruvchi va pasaytiruvchi uch fazali ikki chulg'amli transformatorni qarshiliklarini aniqlash.

Kuchlanishi

$$U = 110 \text{ kV}$$

$$\Delta R_K = 200 \text{ kv}$$

$$U_K = 10,5\%$$

Kuchaytiruvchi transformatorni chulg'am kuchlanishini yuqori kuchlanishi 121 kV

Pasaytiruvchi transformatorniki 110 kV

Kuchaytiruvchi transformatorni aktiv qarshiligini topamiz:

$$R_{TP1} = \frac{\Delta P_K \cdot U_H^2 \cdot 10^3}{S_H^2} = \frac{200 \cdot 121^2}{31500^2} \cdot 10^3 = 2.95 \text{ OM}$$

Pasaytiruvchi transformatorni qarshiligini topamiz:

$$R_{TP2} = \frac{\Delta P_K \cdot U_H^2 \cdot 10^3}{S_H^2} = \frac{200 \cdot 110^2}{31500^2} \cdot 10^3 = 2.44 \text{ OM}$$

Kuchaytiruvchi transformatorni reaktiv qarshiligini topamiz:

$$X_{TP2} = \frac{U_K \% U_H^2}{S_H} 10^3 = 48.7 \text{ OM}$$

Pasaytiruvchi transformatorni reaktiv qarshiligini topamiz:

$$X_{TP2} = \frac{U_K \% U_H^2}{S_H} 10^3 = \frac{10.5 \cdot 110^2}{31500} 10 = 40.4 \text{ OM}$$

- II.** Transformatorlarda energiyani yo'qolishi ikki qismdan iborat:

1) Yuklamaga bog'liqsiz $\Delta R_X T$.

2) Yuklamaga bog'liqligi $\Delta R_K \tau$.

$$\Delta E_{TR} = \Delta R_X T Q + \Delta R_K \tau \quad (1)$$

T - transformatorni ishlash vaqti. Bir yilda – 8760 soat ishlaydi.

τ - transformatorni maksimal yo'qotish vaqti

Transformator salt ishlaganda uning quvvatiga bog'liq bo'lmaydi, faqat uning konstruktsiyasiga va doimiy aniqlangan nominal kuchlanishga bog'liq

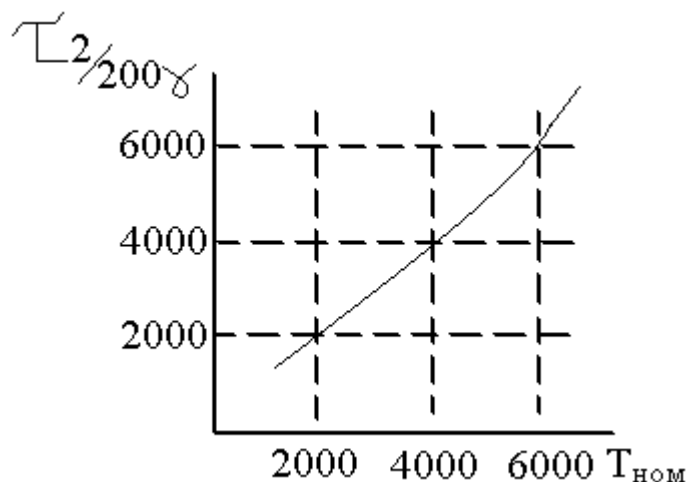
U_{nom} .

Qisqa tutashuv vaqtida ΔR_K nominal kuchlanishiga teng bo'lmasdan transformatoridan o'tayotgan tok quvvatiga bog'liq bo'ladi.

$$\frac{\Delta P_K}{\Delta P_{K \cdot HOM}} = \frac{S_{TP}^2}{S_{TP \cdot HOM}^2} \quad (2)$$

Shunday qilib qisqa tutashuv vaqtida xaqiqiy quvvatni yo'qolishi:

$$\Delta P_K = \frac{\Delta P_{K \cdot HOM} \cdot S_{TP}^2}{S_{HOM}^2} \quad (3)$$



ΔR_X va $\Delta R_{K \cdot NOM}$ qiymatlarini tablitsadan olinadi qaysiki anik transformatorlar uchun. τ - qiymatini T_{MAX} ni grafikdagi ko'rinishini aniqlaydi.

Bir necha transformatorlar uchun p energiyani yo'qolishi (1) va (2) formulalardan topamiz.

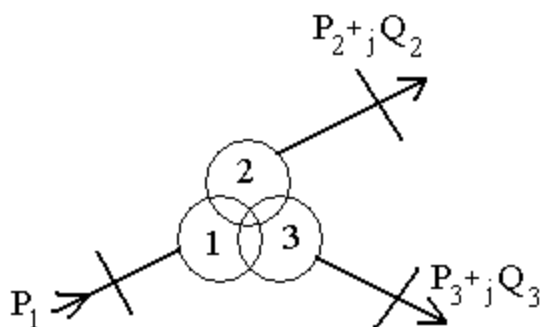
$$n\Delta\mathcal{E}_{TP} = n \left[\Delta P_X + \Delta P_{K \cdot HOM} \cdot \left(\frac{S_{TP}^2}{S_{TP \cdot HOM}^2} \right) \tau \right] \quad (4)$$

O'z navbatida podstantsiya quvvati transformatorlar p soniga bog'lik.

$$S_{nc} = S_{TPn} \text{ yoki } S_{TP} = \frac{S_{nc}}{n}.$$

U xolda,

$$n\Delta\mathcal{E}_{TP} = n\Delta P_X T + \Delta P_{K \cdot HOM} \cdot \frac{\tau \cdot S_{nc}^2}{n S_{TP \cdot HOM}^2} \quad (5)$$



Uch chulg'amli transformatorni yo'qolish xisobi bilan to'la quvvatni aniqlash uchun oldin 2 chi va 3 chi chulg'am quvvatlarini aniqlab olinadi va birlashtirib 1 chi chulg'amdagi to'la quvvat aniqlanadi.

Uch chulg'amli transformator sxemasi.

Ishning bajarish tartibi

- 1.Transformatorlarda quvvat isrofi turlarini o'rganish
- 2.Transformatorlarda quvvat isrofini xisoblash yo'li bilan aniqlash

3.Transformatorlarda energiyani yo'qolishini o'rganish.

Sinov savollari.

- 1.Quvvat isrofi va energiya yo'qolishi qanday qiymatlarga bog'liq?
- 2.Transformatorning salt ishlashi va qisqa tutashuvi nimaga bog'liq?
- 3.Transformator energiyasini yo'qolishi uch chulg'amli transformatorlarda qanday aniqlanadi?
- 4.Aktiv va reaktiv quvvat qanday qiymatga bog'liq?

Tajriba ishi № 2

Mavzu: Avariya sodir bo'lish turlarini o'rganish va taxlil qilish.

Ishdan maqmad

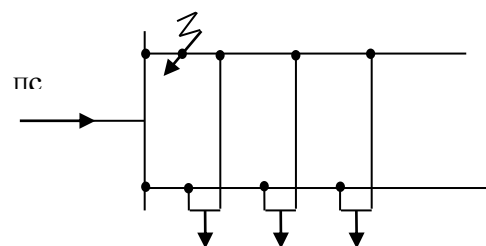
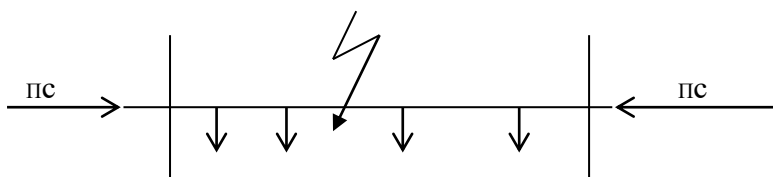
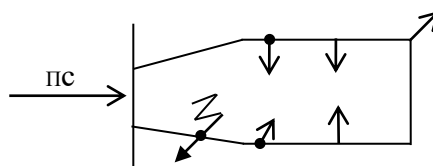
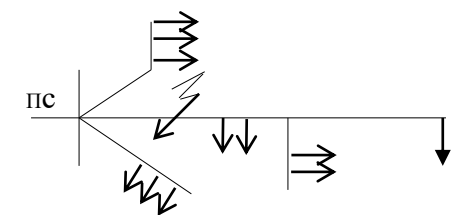
- 1.Tizimni boshqarishda avariya qarshi choralarni o'rganish
- 2.Tizimda avariyaning sinfga bo'linishi o'rganish
- 3.Tizimda avariya sodir bo'lishi turlarini o'rganish

Nazariy ma'lumotlari

Tarmoq sxemasi iste'molini kategoriyasiga qarab tuziladi . Birinchi kategoriyali iste'molchilar ikki tomondan aloxida liniya orqali ta'minlanadi va zapas avtomatik uzgichlarga ulanadi va uni aloxida manbasi bo'ladi. Ikkinchi kategoriya iste'molchilari ko'p xollarda ikki tomonlama aloxida liniya va ayrim xollarda ikki zanjirli liniyalar tortiladi

Uchinchi kategoriya iste'molchilari bitta liniya bilan ta'minlanadi. Elektr tarmog'ida rezerivsiz va rezerivli sxemalar bo'ladi.

Rezerivsiz liniya va transformatorga asosan III- kategoriyadagilar, ayrim II- kategoriyadagilar kiradi. Rezerivliga I va II kategoriyadagilar kiradi



a) radial

b) Xalqali

v) ikki tomonlama

d) ikki zanjirli machistral

O'zgaruvchan va o'zgarmas toklar kuchlanishi 220 kV dan 1150 kV gacha va undan yuqori liniyalar 100 va undan yuqori kilometrlarga uzatiladi. O'zatilayotgan elektrenergiya quvvati bir va ikki tarmoqda bo'ladi.

O'sha yuqori kuchlanishli liniyalarga 1000 – 1300 kilometrlarga kompensatsiya qiluvchi qurilma (KU) o'rnatiladi.

Katta quvvatli o'ta uzoq masofaga uzatishni bir necha tadbirlari bor;

1. Bir-biriga to'g'ridan – to'g'ri ulangan

A) 100 km tortilgan liniyada quvvatni ushlab turish uchun;

B) elektr uzatishda shkastlanishi oldini olish uchun;

$$\text{O'zatiladigan quvvat } \varphi = \frac{Eu}{X_{nep}}$$

Bu yerda E Va U – generator uzatuvchi stantsiyadan va qabul qiluvchi kuchlanishni EYuK si.

X_{nep} - uzatish tizimini xisobiy qarshiligi

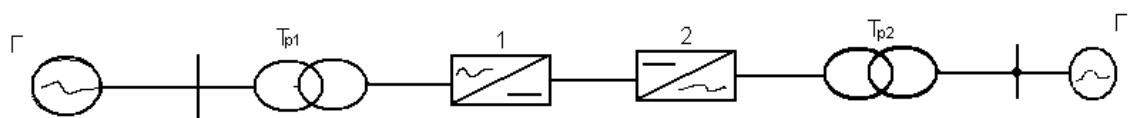
2. Har bir liniyada faza simini uzayishi

3. Liniyadagi induktiv qarshilikni kompensatsiya qilishda o'rnatilgan bo'ylama sig'imli kompensatsiya qiluvchi qurilma kelajakda liniyada uzatilishini ko'p imkoniyat tug'dirish uchun xizmat qiladi.

Agar reaktiv qarshilik kompensatsiya 25 % qilinsa , quvvatni uzatishga imkoniyat 30 – 40 % oshadi. Agar 50 % kompensatsiya qilish 1,7-2 baravarga oshadi. Bo'ylama kompensatsiya qiluvchi qurilma bir vaqtning o'zida kuchlanishni tarqitib beradi. Ko'ndalang kompensatsiya qiluvchi qurilma shuntavoy ko'rinishli reaktor bo'lib quvvatni kompensatsiya qilish uchun xizmat qiladi .

Generator ishlab chiqargan o'zgaruvchan tokni yuqori kuchlanishli liniyaga uzatish uchun transformatoridan o'tkaziladi. To'g'rilagich orqali o'zgarmas tokga aylantiriladi.

Liniyani oxiri uchidan yana to'g'rilagich orqali o'zgaruvchan tokga aylantiriladi va yana transformator orqali kamroq kuchlanishga aylantirilib qabul qiluvchi tizimga uzatiladi.



Tizimda elektr jarayonlarni normal rejimi buzilganda bu xolatni o'z holatiga qaytarish uchun xizmat ko'rsatuvchi hodimlar zudlik bilan chora tadbirlarni ko'radi

Avariya ikki sinfga bo'linadi :

1. Lokal no'e

2. Lavinno'e

1. Lokal no'e avariya - bu yakka xolatdagi avariya bo'lib boshqa tarmoqqa ta'sir etmaydi , ya'ni liniyani yoki transformatorni o'zini o'chiradi. Bu avriyani bartaraf etish uchun avtomatik qayta ulagichdan (APV) foydalaniladi yoki avtomatik ulash rezerevdan (AVR) foydalaniladi.

Qisqa tutashuv vaqtida tok ortib va kuchlanish kamayadi . Bu xolatda ximoya relesi yordamida liniya o'chadi bir necha vaqtdan keyin APV yordamida liniya ulanadi. Ikki tomondan istemol qilingan liniyani kuchlanishi yo'q vaqtda ulanadi.

Agar ikki tomonlama liniyani kuchlanishi sinxronlashtirilmagan bo'lsa, maxsus ishchilar tomonidan yoki APV yordamida sinxronizatsiyani ulash kerak. Transformator o'chib qolsa AVR ulaydi.

2.Lavinno'e avariya - bu bir joyda avariya sodir bo'lsa zarjirdagi reaksiya tufayli boshqa tizimni uchiradi. Bu avariyaning to'g'rilashni lavinniga qarshi tizim boshqarmasi boshqaradi.

Avariya to'rt turda sodir bo'ladi :

1.Liniyada zo'riqish bo'lsa. Bu xolatda liniyani o'chashga olib keladi, shuning uchun ortiqcha yuklamalarni uchirish kerak Asinxron rejim, bu liniyani biror joyida sodir bo'lib, liniya rejimi parametirini o'zgartiradi. Bunda quvvat, tok va kuchlanish EYuK ni energo tizimi boshqa qismlari orasidagi burchak o'zgarishga bog'liq .

2.Asinxron rejimda liniyaga quvvatni to'la uzatish to'xtaydi. Uxolatda energo tizimini bir qismida uzatilgan quvvat ortiqcha xisoblanadi, qolgan bir qismida kam xisoblanadi , bu esa chastotani pasayishiga olib keladi.

3.Chastotani pasayishi dvigatelni aylanish tezligi kamayishiga olib keladi va o'z navbatida mexanizimni ishlashi pasayadi. Mexanizimni pasayishi elektr stantsiyada ishlayotgan katellarni nosolarini pasayishiga olib keladi, natijada chastota 10 % ga kamaysa ishlab chiqarish nolgacha kamayishi mumkin. Bu esa tizimida quvvatni isrofiga olib keladi, o'z navbatida keyingi elektr stantsiyalarga ta'sir qilib avariya rejimiga olib keladi.

4.Lavina vaqtida kuchlanishni kamayishi ikki xolatda sodir etadi;

A) Lavinada chastota sifatini buzilishi;

B) Liniyani bir qismida avariya sodir bo'lganda tugundagi yuklamani o'chiradi va zo'riqish bilan ishlayotgan joylarni o'chiradi.

Lavina vaqtida kuchlanishni ortib ketishi chastotani yo'qolishi katta qismli elektr qabul qiluvchilarni o'chiradi.

Har hil turdagi tizim elementlarini avariya qarshi boshqarish yagona kompleks strukturada bo'ladi. Tizimni avtomatik kompleks avariya rejimini boshqarish lavinni xarakatini yo'qotadi.

Ishning bajarish tartibi

- 1.Tizimni boshqarishda avariya qarshi choralarni o'rganish
- 2.Tizimda avariyaning sinfga bo'linishi o'rganish
- 3.Tizimda avariya sodir bo'lishi turlarini o'rganish

Sinov savollari

- 1.Elektr tarmog'ini kategoriyalarini tushintiring?
- 2.Liniyaga komponentsiya qurilmasini o'rnatishdagi maqsad nima?

3. Lokal no'y bilan loviniiy orasida qanday farq bor?
4. Qanaqa lovinno'y avariylarni bilasiz .
5. Tizimda avariya sodir bo'lishi turlarini ayting?

Tajriba ishi № 3

Mavzu: Tarmoqda kuchlanish isrofini o'zgarishini o'rganish va taxlil qilish.

Ishning maqsadi

1. Tajribada kuchlanish isrofini o'zgarishini o'rganish

2. Kuchlanish isrofini o'zgarishi aktiv va reaktiv quvvatlarga bog'likligini analiz qilish.

1. Nazariy ma'lumotlar

Elektr energiyasini o'zgarishida sim va kabellardan foydalaniladi. Liniyadagi kuchlanish 1000 V.dan yuqori bo'lsa yuqori kuchlanishli liniya deyiladi:

Yuqori kuchlanishli liniyalar yuqori quvvatli va 100 km masofagacha bo'lgan 110, 220, 330, 500, 700 kV kuchlanishlar kiradi, bular iste'molchilar deyiladi.

Iste'molchilar orasida energiyani 10 km ga kuchlanishi 6, 10, 20, va 35 kV bo'lgan liniyalarda tarqatiladi.

Elektr tarmog'i deb - havo liniyalar kabel lar, podstantsiyalar, ulab-uzuvchi punktlarga aytiladi.

Rayon elektr tarmog'i deb – elektr energiyasi rayon teretoriyasiga uzatuvchiga aytiladi.

Elektr tizimi - bu elektr stantsiya, uzatish liniyalar , paralel ishlovchi iste'molchilar uchun podstantsiya, issiqlik tarmog'i kelishilgan rejada ishlovchilar birlashmasi .

Tarmoq uch gruppaga bo'linadi:

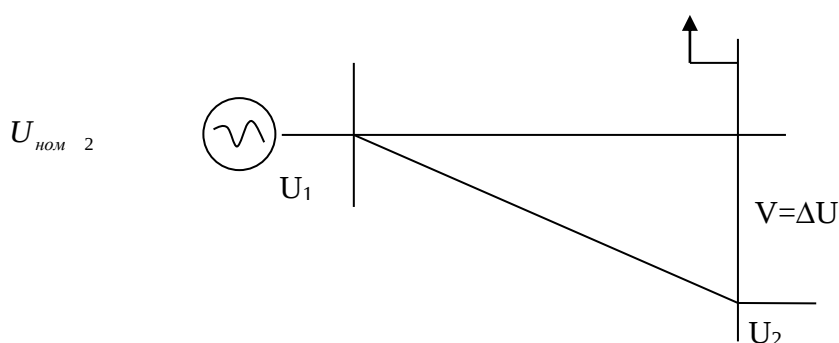
- I. Maxalliy tarmoq, 10 km oraliqda, 110 kV kuchlanishda.
- II. Rayon tarmog'i , 110 kv dan katta kuchlanishli rayonlar .
- III. Tizimlar oralig'i tizimlarni aloxida bog'lanishi .

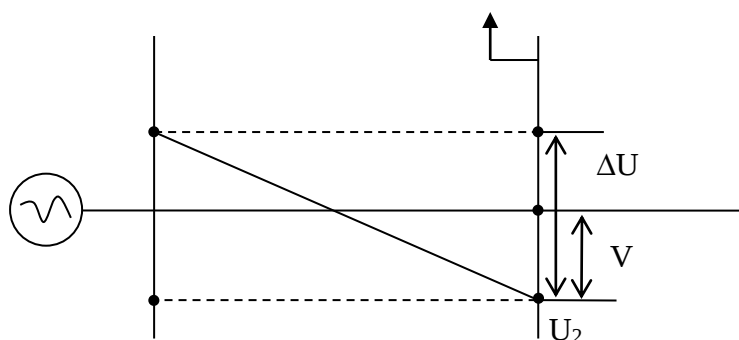
Xar bir qurilmani nominal kuchlanishi bo'ladi U_{nom} . Nominal kuchlanish iste'molchini normal ishlashini va iqtisodiy effektini beradi. Kuchlanishning o'zgartirib turishi energiya sifatini pasayishiga olib keladi .

Kuchlanish isrofi $\Delta U = U_1 - U_2$

U_1 - liniya boshidagi kuchlanish

U_2 - liniya oxiridagi kuchlanish





Transformatorni kuchlanishini rostdlash pereklyuchatel yordamida chulg'amlar sonini almashtiriladi, shu bilan birga transformatsiya koeffitsientiga xam o'zgartiriladi. O'zgartirish kuchlanish ostida va kuchlanishsiz amalga oshiriladi.

Aktiv quvvat isrofi $\Delta P = 3I^2 \cdot R$

Agar $\cos \varphi = 1$ bo'lsa $\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot R$.

Liniyadagi isrof tok $I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n}$

$$\Delta P\% = \Delta U\% = \frac{P \cdot R}{U^2} \cdot 100$$

bu yerda $R = \frac{l}{\nu \cdot F}$

L- o'tkazilgan uzunligi

F- o'tkazgichnig ko'ndalang kesim yuzasi.

ϱ - metalning solishtirma o'tkazuvchanligi sm/m

Alyumin uchun $\varrho_a \equiv 33 \cdot 10^6 \text{ cm/m}$

Mis uchun $\varrho_m \equiv 53 \cdot 10^6 \text{ cm/m}$

U xolda kuchlanish isrofi %

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{F \varrho_a \cdot U^2} \cdot 100$$

bu yerda $F = \frac{P \cdot L}{\Delta U \cdot \varrho_a \cdot U^2} \cdot 100$

Agar kuchlanishni oshirish kerak bo'lsa, unda ΔU_{Σ} ni kamaytirish kerak. Agar kuchlanishni kamaytirish kerak bo'lsa unda ΔU_{Σ} ni oshirish kerak. Kuchlanish isrofini o'zgartirish uchun quyidagilarni o'zgartirish kerak bo'ladi

1. Nominal kuchlanish U_H ni

2. Qarshiliklar R yoki X ni

3. Quvvat P yoki Q ni

Tarmoqni nominal kuchlanishi U_H texnik iqtisodiy jixatdan aniqlanadi va uni almashtirish uchun ΔU_{Σ} ni almashtirish xar doim iqtisodiy emas. Bundan tashqari nominal kuchlanishni o'zgarishi ruxsat etilgan oraliqda sezilarsiz darajada kuchlanish isrfi ta'sir etadi Aktiv va induktiv qarshiliklarni (R, X) projekt qilishida

tanlanadi va kuchlanish rejimini shartiga bog'liq bo'lmaydi. Ishlatiladigan liniya va transformatorni sonini ruxsat etilgan tartibda ishonchli ishlashini aniqlanadi. Transformator yoki liniya o'chishi qarshilik va tarmoq kuchlanishi isrofini kuchayishiga va kuchlanishni pasayishiga olib keladi.

Tarmoq kuchlanishi isrofini o'zgarishi (ΔU_{Σ}) quvvat P yoki Q ga ta'sir qiladi. Xar bir stantsiyada optimal ish grafigi chiqadi. Shuning uchun kuchlanishni sozlash yo'li tizimni aktiv quvvatini o'zgartirish effektsiz va ishlatib bo'lmaydi. Unga binoan, asosan ΔU_{Σ} qiymatini o'zgarishi reaktiv quvvat Q ni o'zgarishiga olib keladi. Bu quvvat elektr stantsiyani generatoridan chiqarmasdan, reaktiv quvvat manbasi ham ishlab chiqariladi.

Kompensatsiya qiluvchi qurilma o'rnatish yo'li bilan osonliqcha reaktiv quvvatni o'zgartirishda o'zgartirish mumkin. Binobarin ΔU_{Σ} ni va kuchlanish rejimi ham o'zgaradi. Har doim kompensatsiyalovchi qurilma sharoiti bo'yicha isrofga ketgan quvvatni ishlab chiqaradi, lekin kuchlanishni sozlamaydi shuning uchun kuchlanishni sozlash markazi manbada ko'rsatilgan turda bajariladiki transformatorida xar doim bo'ladigan RPN (regulirovaniya napryajeniya pod nagruzkoy) bilan bajariladi

Ishning bajarish tartibi

1. Tajribada kuchlanish isrofini o'zgarishini o'rganish
2. Kuchlanish isrofini o'zgarishi aktiv va reaktiv quvvatlarga bog'likligini analiz qilish.
3. Kuchlanishni isrofini xisoblash yo'li bilan xisoblash

Sinov savollar

1. Elektr tarmog'i va tizimi deganda nimani tushinasiz?
2. Liniyani nominal kuchlanishini o'zgarishini tushintiring?
3. Tarmoq kuchlanishi isrofini qanday almashtirish mumkin?
4. Tarmoqda qanday qilib kuchlanishni optimal rejimini ushlab turish mumkin?
5. Agar kompensatsiya qiluvchi qurilma iste'molchiga o'rnatilsa kuchlanish qanday o'zgaradi nima uchun?

Darsliklar va o'quv qo'llanmalar ro'yxati

Asosiy

1. V.M. Blok «Elektricheskie seti i sistemi» Moskva V.Sh. 1986 god.
2. G.E. Pospelov. B.T. Fedin «Proektirovanie elektricheskix setey i sisteme »Minsk V.Sh. 1978 god.

Ko'shimcha

1. G.E. Pospelo , N.M. Sich , B.G. Fedin «Kompensiruyushie i reguliruyushie ustroystva v elektricheskix sistemax» Moskva Energoatomizdat 1983 god.
2. M.N. Rozanov «Nadojnost' elektroenergeticheskix sistem» Moskva energoatomizdat 1984 god.
3. G.N. Aleksandrova. L.L. Petrovna «Proektirovaniya liniy elektroperedachi sverxvisskogo naprajaniya» Leningrad Energoatomizdat 1983.