

O'LCHASH O'ZGARTKICHLARI VA ULARNI ASBOBLARNING O'LCHASH CHEGARASI (DIAPAZONI)NI KENGAYTIRISHDA ISHLATILISHI

Jovliyev Sarvar Mustafo o'g'li

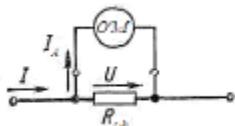
Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti

“Fizika va elektronika” kafedrasi assistenti.

Kalit so'zlar: shuntlash ko'effitsiyenti, kengaytirish ko'effitsiyenti, bo'lish ko'effitsiyenti, transformatsiyalash ko'effitsiyenti, nominal transformatsiyalash ko'effitsiyenti, ikkilamchi nominal yuklama, burchak xatoligi va h.k.

O'lchash o'zgartkichlari. O'lchash o'zgartkichlari, umuman, biror o'lchanadigan kattalikni keyingi o'zgartirish yoki o'lchash uchun qulay bo'lgan formadagi kattalikka o'zgartirish uchun xizmat qiladi. Elektr kattaliklarini o'lchashda ko'pincha shunt va qo'shimcha rezistorlar, kuchlanish bo'lgichlari, o'lchash transformatorlari, to'g'rilagichli o'zgartkichlar va h.k. ishlatiladi.

Shunt (inglizcha shunt – tarmoq demakdir) nisbatan kichik, lekin o'zgarmas qarshilikli rezistordir. U qator o'lchash asboblarning tok bo'yicha o'lchash chegaralarini kengaytirish uchun xizmat qiladi va o'lchash mexanizmi O'M ga parallel' ulanadi (1-rasm).



1-rasm Shunt qarshiligining ulanish sxemasi

Bunda o'lchanadigan tok I yo'lida tarmoq hosil bo'ladi: bitta tarmoqning qarshiligi R_{sh} bo'lgan shunt, ikkinchi tarmoqni esa qarshiligi R_A bo'lgan o'lchash mexanizmining g'altagi hosil qiladi. Elementlarni parallel o'lchash shartiga ko'ra tarmoqlar o'rtasida tok ularning qarshiligiga teskari proporsional ravishda taqsimlanadi:

$$I_A/I_{sh}=R_{sh}/R_A,$$

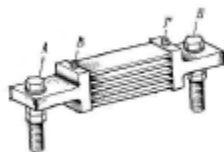
yoki bu ifodani quyidagicha yozsak,

$$(nI_A - I_A) R_{sh} = R_A I_A$$

u holda shuntning zarur qarshiligi $R_{sh} = R_A/(n-1)$ ga teng bo'ladi va bu yerda n – shuntlash

ko'effitsiyenti deyiladi. Shuntlash tufayli o'lchash mexanizmi orqali o'tadigan tok o'lchanadigan tokning kam qismini tashkil qiladi, bu esa o'lchash mexanizmini

tayyorlash va ishlatishni sezilarli osonlashtiradi. Shuntning to'rtta qismasi bo'lib, ikkitasi tok qismasi deyilib, shuntni o'lchanadigan tok zanjiriga ulash uchun, qolgan ikkitasi potensial qismasi bo'lib, o'lchash mexanizmi tarmog'iga ulash uchun xizmat qiladi. To'rtta qisma (2-rasm) kontaktlar o'tish qarshiliklarining shunt va o'lchash mexanizmi o'rtasida tokning taqsimlanishiga ta'sirini yo'qotish uchun zarur.

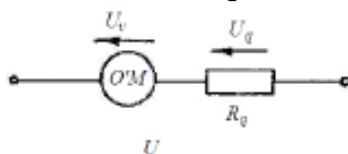


2-rasm. Shunt qarshiligi.

Harorat o'zgarganda tokning taqsimlanishi buzilmasligi uchun shuntlash koeffitsiyenti n ning doimiyligini, boshqacha aytganda tarmoq qarshiliklarining doimiyligini ta'minlash zarur. Shuning uchun ham shunt harorat kengayish koeffitsiyenti juda kichik bo'lgan maxsus qotishma manganidan tayyorlanadi.

Shuntlar o'zi iste'mol qiladigan quvvati kam bo'lgan o'lchash mexanizmlari bilan birga ishlatiladi, bunga sabab shuntning qizishi o'lchash mexanizmi qizishidan $(n-1)$ marta katta.

Qo'shimcha rezistorlar nominal kuchlanishda voltmetr tokini uning nominal qiymatigacha IV_{nom} cheklash uchun xizmat qiladi (3-rasm).



3-rasm. Qo'shimcha rezistor.

Voltmetr o'lchash mexanizmining chulg'ami asbobning strelkasi butun shkala bo'yicha og'adigan tokka hisoblangan. Bu tok voltmetrlarda juda kichik (taxminan 0,1 – 50 mA) bo'ladi. O'lchash mexanizmi mis chulg'aminin qarshiligi R_v nisbatan katta emas, u qo'shimcha rezistor qarshiligi bilan $IV_{nom} = U_{nom} / (R_v + R_q)$ bo'lguncha to'ldiriladi va qo'shimcha rezistorning zarur qarshiligi $R_q = R_v(m-1)$ ga teng bo'ladi.

Qo'shimcha rezistorlar manganin yoki konstantadan tayyorlanadi.

Bu esa butun o'lchash zanjirining qarshiligi o'zgaras bo'lishi, harorat va o'zgaruvchan tok chastotasiga bog'liq bo'lmasligini ta'minlashi zarur.

Qo'shimcha rezistorlar bilan voltmetr va fazometrlarning kuchlanish zanjirlari, chastotomerlar kabi asboblari ta'minlanadi. Qo'shimcha rezistorda sochiladigan quvvat va nominal kuchlanishga bog'liq holda qo'shimcha rezistor asbob korpusi ichida yoki undan alohida o'rnatiladi.

O'zgaruvchan tok zanjirlarida yuqori kuchlanishlarda voltmetr va o'lchash asboblarning kuchlanish zanjirlari o'lchash kuchlanish **transformatorlari** orqali ulanadi.

O'lchash transformatorlari, odatda, yuqori o'zgaruvchan tok va kuchlanishlarni oddiy asbob yordamida o'lchab bo'ladigan nisbatan kichik tok va kuchlanishlarga o'zgartirishda ishlatiladi.

O'lchash tok transformatorlarining ishlatilishi asboblardan bilan ishlaydigan xodim uchun havfsizlik tug'diradi, chunki, asboblardan past kuchlanishli zanjirga ulangan bo'ladi, shu sababli ularning konstruksiyasi bir muncha soddalashtirilgan bo'ladi.

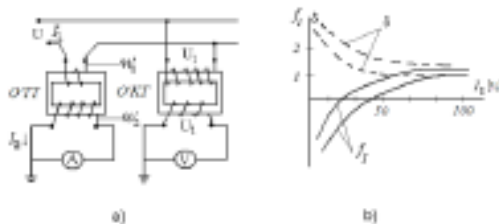
O'lchash tok transformatorlari ikkita bir-biridan o'zaro izolyasiyalangan va ferromagnit o'zagiga joylashgan chulg'amlardan (w_1 , w_2) iborat bo'ladi.

Tok transformatorlarida birlamchi I_1 toki ikkilamchi I_2 tokidan katta, shuning uchun ular $w_1 < w_2$ bo'ladi.

Birlamchi chulg'ami odatda $I_1 n$ ga bog'liq holda ma'lum ko'ndalang kesimga ega bo'lgan simdan o'raladi. Ikkilamchi chulg'ami esa hamma standart tok transformatorlarida bir xil ko'ndalang kesimga ega bo'lgan simdan o'raladi.

O'lchash tok transformatorlari, odatda o'zgaruvchan tok zanjirlarida tok o'lchashda ishlatiladigan asboblarning o'lchash diapazonini kengaytirishda ishlatiladi.

Tok transformatorining birlamchi toki $I_1 n$ - 40000 A gacha bo'lgan chegarada, ikkilamchi $I_2 n$ toki 1; 2; 2,5; 5 A bo'lishi mumkin. 4 - rasmda ko'rsatilganidek, tok transformatorining birlamchi chulg'ami tarmoqqa ketma-ket ulanib, uning ikkinchi chulg'amiga qarshiligi juda kichik bo'lgan asboblardan (ampermetr, vattmetrning tok chulg'ami va h.k.) ulanadi. Mana shu asboblarning ko'rsatishiga qarab o'lchanadigan kattalikning qiymatini topish mumkin. Buning uchun asbob ko'rsatishini transformatsiya koeffitsiyentiga ko'paytirish kerak.



4-rasm O'lchash transformatorlarining ulanish sxemasi (4-a rasm) va xatoliklarining o'zgarish grafiklari (4-b rasm).

$$I_1 = K_1 I_2; K_1 = I_1 / I_2,$$

bu yerda K_1 – tok transformatorining haqiqiy transformatsiya koeffitsiyenti deb atalib, u birlamchi tok I_1 ning ikkilamchi tok I_2 ga nisbatidan topiladi.

Haqiqiy transformatsiya koeffitsiyenti K_1 tok transformatoridagi har xil yuklamalar uchun o'zgaruvchan miqdordir. K_1 – tok transformatorining ish rejimiga (holatiga), ikkilamchi yuklamaning (yukining) qiymati va xarakteriga, tok chastotasiga, o'zak materialining sifatiga bog'liqdir, shuning uchun ham ikkilamchi chulg'amga ulangan asbobning ko'rsatishi haqiqiy emas, balki nominal transformatsiya koeffitsiyentiga ko'paytiriladi. Bu koeffitsiyent tok transformatorining

asosiy parametri bo'lib, zavod shchitida ko'rsatiladi. Tok transformatorida uning ikkilamchi chulg'amiga ulangan ampermetrning ko'rsatishi I_2 va nominal transformatsiya koeffitsiyenti K_{Inom} bo'yicha o'lchanuvchi tok I_1 ning qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$I_1' = K_{Inom} I_2$$

Tok transformatorlari orqali ulanadigan va shkalasi KI emas, K_{Inom} ni hisobga olib darajalangan o'lchash asboblari o'lchashda muqarrar xatoliklarga (f_1) olib keladi. Bu xatolik tok bo'yicha yuz beradigan xatolik yoki transformatsiya koeffitsiyenti xatoligi deyiladi.

$$f_1 = [(K_{Inom} I_2 - K_I I_2) / K_I I_2] 100\% = [(K_{Inom} - K_I) / K_I] 100\%$$

Tok transformatorlarida tok bo'yicha yuz beradigan xatolikdan tashqari burchak xatoligi ham bo'ladi. Burchak xatoligi deb birlamchi tok vektori I_1 bilan 180° ga burilgan ikkilamchi tok vektori I_2 orasidagi burchak tushuniladi va burchak minutlarda o'lchanadi. Agar 180° ga burilgan ikkilamchi tok vektori I_2 tok vektori I_1 dan ilgari ulanadigan bo'lsa, burchak xatolik musbat, aks holda manfiy hisoblanadi. 4. b-rasmda tok transformatori xatoliklarining o'zgarish egri chiziqlari ko'rsatilgan. Burchak xatolik faqat fazaga sezgir bo'lgan asboblarda (vattmetr, hisoblagich, fazometr)da yuz beradigan xatoliklargagina ta'sir qiladi.

Yo'l qo'yiladigan xatoliklarning qiymatiga qarab, tok transformatori quyidagi aniqlik klasslariga bo'linadi: 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 4.

Tok transformatorlari aniqlik klassidan tashqari nominal ikkilamchi yuklama orqali ham xarakterlanadi. Nominal ikkilamchi yuklama deb, transformatorning ikkilamchi zanjiriga ulangan o'lchash asboblari chulg'amlari va tutashtiruvchi o'tkazgichlarning shunday eng katta qarshiligi tushuniladiki, bunda asbobning xatoliklari yo'l qo'yilgan chegaradan o'tmaydi. Nominal ikkilamchi yuklama Z_{2nom} transformatorning shchitida "Omlarda" yoki V-A (Volt-Amper)da ko'rsatiladi.

Agar ikkilamchi yuklamaning qarshiligi cheksiz bo'lib ketsa, ya'ni ikkilamchi chulg'am uzilsa, unda ikkilamchi chulg'amning magnitsizlovchi amper – o'ramlari soni nolga teng bo'lib qoladi ($I_2 w_2 = 0$) va birlamchi chulg'am magnitlovchi kuchi $I_1 w_1$, ning hammasi o'zakni magnitlashga sarflanadi. Magnit oqimining kuchayishi tufayli ikkilamchi chulg'amdagi EYuK oshib, transformator ishi uchun havfli bo'lgan qiymatlarga etishi mumkin. Magnit oqimining oshishi o'zakdagi aktiv isrofni keskin oshiradi, natijada po'lat o'zak juda qizib ketadi. Shu sababli tarmoqqa ulangan tok transformatorining ikkilamchi chulg'ami zanjirini uzish qat'iyan man qilinadi. Tok transformatorining konstruksiyalari hilma-xil bo'ladi. Vazifalarga qarab, ular bir chegarali yoki ko'p chegarali, ko'chma yoki stasionar, o'rnatilishi bo'yicha ichki va tashqi, omburli qilib yasaladi.

1-masala: Nominal kuchlanishi 150 V, ichki qarshiligi 3,5 kOm bo‘lgan voltmetrning o‘lchash chegarasini 600 V gacha kengaytirish uchun unga qanday kattalikdagi qo‘shimcha qarshilik ulash kerak?

Yechish: O‘lchash chegarasining kengaytirish koeffitsiyenti $n = 600/150 = 4$

Qo‘shimcha qarshilik kattaligi:

$R_q = R_V (n-1) = 3,5 (4-1) = 10,5 \text{kOm}$ bo‘ladi.

2-masala: Ichki qarshiligi 5000 Om li, nominal kuchlanishi 150V bo‘lgan magnitoelektrik

voltmetrning o‘lchash chegarasi 600V gacha kengaytirilganda ichki isrof quvvati qanchaga o‘zgaradi?

Yechish: Nominal kuchlanish 150V da voltmetrning ichki isrof quvvati:

$$P_{v1} = \frac{U_1^2}{R_v} = \frac{150^2}{5 \cdot 10^3} = 4,5 \text{Bm}$$

Voltmetrning o‘lchash chegarasini 600V gacha kengaytirish uchun qo‘shimcha ulanadigan qarshilik:

$R_q = R_V (n-1) = 5 \cdot 10^3 (4-1) = 15000 \text{ Om}$ bo‘lishi kerak,

bu yerda $n = \frac{U_2}{U_1} = \frac{600}{150} = 4$ kengaytirish koeffitsiyenti.

Umumiy qarshilik esa:

$$R_{y_{um}} = R_V + R_q = 5000 + 15000 = 20000 \text{ Om}$$

O‘lchash chegarasi 600V ga kengaytirilgan voltmetrning ichki isrof quvvati

$$P_{v2} = \frac{U_2^2}{R_{y_{um}}} = \frac{600^2}{20 \cdot 10^3} = 18 \text{Bm}$$
 bo‘ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI: (REFERENCES)

1. Zhovliev S.M. “Specialty of technological processes and production automation – profession of the XXI century” ResearchJet Journal of Analysis and Inventions. –2021, May. –T.2. №.05. –C. 15-19. <https://reserchjet.academiascience.org/index.php/rjai/article/view/144>
2. Mallayev A.R., Sharipov G.Q., Sodikov A.R., Zhovliev S.M. Mathematical modeling of dynamics formation of hydrates at pipeline natural gas transport //International Journal For Innovative Engineering and Management Research. –2021, April. –T.10. №.4. –C. 31-35. <https://ijiemr.org/downloads/Volume-10/Issue-4>
3. Raximov A.X., Jovliyev S.M. Xolbutayeva X.E. “Radio monitoring and recognition of radio emissions radio electronic equipment” International Journal For Innovative Engineering and Management Research. –2021, April. –T.10. №.4. –C. 506-507. <https://ijiemr.org/downloads/Volume-10/Issue-4>

4. Тураев З.Б., Юсупов Р.Э., Эшонқулов М.Н., Жовлиев С.М., Алмарданов Х.А., Хатамов И.А. “Применение солнечных концентраторов для приема альтернативного топлива через устройство гелиопиролиза” UNIVERSUM: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ. – 2021, Март. –№. 3(84). С. 8-11. <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11381>
5. Jovliyev Sarvar Mustafo o‘g‘li. (2022). TEXNIKA OLIY O‘QUV YURTLARI TA’LIMIDA KEYS TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANISH // EURASIAN JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH, 2(5), 791–794 <https://doi.org/10.5281/zenodo.6590349>
6. Jovliyev Sarvar Mustafo o‘g‘li. (2022). MAHSULOT SIFATINI BOSHQARISH VA TAXLIL QILISH STATISTIK USULLARINING YETTI INSTRUMENT USULLARI // EURASIAN JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH, 2(6), 41–45. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6616058> <https://www.in-academy.uz/index.php/ejar>
7. Коржавов М. Ж. “Проблемы классической физики конца XIX века. Возникновение квантовой теории” “ENGLAND” MODERN PSYCHOLOGY AND PEDAGOGY: PROBLEMS AND SOLUTION”. – 2023. – Т. 10. – №. 1.
8. Korjavov M. J. “KVANT FIZIKASIDA DETERMINIZM TAMOILINI RAD ETISH” Results of National Scientific Research International Journal. – 2022. – Т. 1. – №. 8. – С. 220-229.