

YUQORI TEZLIKDAGI MAGISTRALLARNING QISQA TUTASHUVLARDAN HIMOYA QILISH.

Abduhalilov Nurmirza Saydullo o'g'li.

OOO"OSIYO MAXSUS TEXSANOAT" injineri

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7018150>

Annotatsiya: Ushbu maqola " Yuqori tezlikdagi magistrallarning qisqa tutashuvlardan himoya qilish " haqida. Ushbu maqolada qisqa tutashuvni himoya qilish to'g'risida bo'lib Yuqori tezlikdagi magistrallarning qisqa tutashishlarga olib keluvchi sabablarni shartli ravishda quyidagi ikkita guruhga ajratish mumkin: 1) tasodifiy xarakterdagi sabablar; 2) ekspluatatsion xarakterdagi sabablar. Birinchi guruh sabablarga atmosfera va kommutatsion o'ta kuchlanishlar sababli kontakt tarmog'i izolyatorlari ishdan chiqishi («неперекрываемые»), tabiiy ofatlar oqibatida kontakt tarmog'ining kuchlanish ostida bo'lgan qismini uning erlangan qismiga tegib ketishi, kontakt tarmog'i o'ta kuchlanishlarni chegaralovchilarini ishdan chiqishi

Kalit so'zlar: Yuqori tezlikdagi magistrallar, ekspluatatsion xarakterdagi sabablar, iste'molchi, O'zgaruvchan tok temir yo'l uchastkasi ta'minlanish sxemasi va himoyasi, Releli himoya funksional sxema.

ЗАЩИТА ОТ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ СЕТИ.

Аннотация: Статья посвящена теме «Защита высокоскоростных сетей от короткого замыкания». В статье речь идет о защите от коротких замыканий. Причины коротких замыканий на высокоскоростных магистралях условно можно разделить на следующие две группы: 1) случайные причины; 2) эксплуатационные причины. К причинам первой группы относятся пробой изоляторов контактной сети вследствие атмосферных и коммутационных перенапряжений, контакт токоведущей части контактной сети с ее заземленной частью в результате стихийных бедствий, выход из строя ограничителя перенапряжения контактной сети:

Ключевые слова: Высокоскоростные автомобильные дороги, эксплуатационные причины, потребитель, схема электроснабжения и защиты участка переменного тока, функциональная схема релейной защиты.

SHORT-CIRCUIT PROTECTION OF HIGH-SPEED MAINS.

Abstract: This article is about "Short-circuit protection of high-speed mains". This article is about short-circuit protection. The causes of high-speed highways that lead to short-circuits can be conditionally divided into the following two groups: 1) random causes; 2) exploitative reasons. The causes of the first group are breakdown of contact network insulators due to atmospheric and switching overvoltages, contact of the live part of the contact network with its grounded part as a result of natural disasters, contact network overvoltages delimitter failure:

Key words: High-speed highways, operational reasons, consumer, AC railway section supply scheme and protection, Relay protection functional scheme.

KIRISH

Yuqori tezlikdagi magistrallarning qisqa tutashishlar sabablari va oqibatlari.

Yuqori tezlikdagi magistrallarning qisqa tutashishlarga olib keluvchi sabablarni shartli ravishda quyidagi ikkita guruhga ajratish mumkin: 1) tasodifiy xarakterdagi sabablar; 2) ekspluatatsion xarakterdagi sabablar. Birinchi guruh sabablarga atmosfera va kommutatsion o'ta kuchlanishlar sababli kontakt tarmog'i izolyatorlari ishdan chiqishi («перекрываемые»), tabiiy ofatlar oqibatida kontakt tarmog'ining kuchlanish ostida bo'lgan qismini uning erlangan qismiga tegib ketishi, kontakt tarmog'i o'ta kuchlanishlarni chegaralovchilarini ishdan chiqishi. Ikkinchi guruh

sabablar ko'pchilikni tashkil etadi: ifloslanish va mexanik shikastlanish natijasida kontakt tarmog'i izolyatorlarining elektr mustahkamligini yo'qotishi, kontakt osmasi va elektrovoz tok qabul qilgichining noto'g'ri rostlanishi natijasida ularning noto'g'ri o'zaro ta'sirlashishi, kontakt tarmog'iga texnik xizmat ko'rsatuvchi personalning xato harakati, kontakt tarmog'iga kran va boshqa mexanizmlarning tegishi va hokazo.

TADQIQOT MATERIALLARI VA METODOLOGIYASI

Katta qiymatli qisqa tutashish toklari ham, kichik qiymatli qisqa tutashish toklari ham xavfli. Katta qiymatli qisqa tutashish toklarida tortuvchi nimstansiya elektr qurilmalari katta elektrodinamik kuch ta'sirida bo'ladi. Bu kuch ta'sirida transformator chulg'amlari ularning o'qi va radial yo'nalishlar bo'ylab siljishga olib keladi. Kichik qiymatli qisqa tutashish toklari kontakt simlaridan uzoq muddat davomida o'tganda simlarni kuyishiga sababchi bo'ladi.

Himoya qurilmalariga qo'yiladigan tezkorlik, selektivlik va barqaror ishlash imkoniyati kabi asosiy talablarni o'zgaruvchan tok tortish tarmoqlarida bajarilishi o'ziga xosligi bilan ajralib turadi. Bu o'ziga xoslik tortish elektr ta'minoti tizimining normal va avariya rejimlari, iste'molchi(elektrovoz)lar, tarmoqni ta'minlash sxemalari va qo'llanilayotgan kommutatsion apparatlarning o'ziga xos xususiyatlari bilan izohlanadi.

Yuqori tezlikdagi magistrallarning qisqa tutashish toklaridan himoyalash tasnifi va himoyasiga qo'yiladigan talablar.

Himoya qurilmalariga qo'yiladigan tezkorlik, selektivlik va barqaror ishlash imkoniyati kabi asosiy talablarni o'zgaruvchan tok tortish tarmoqlarida bajarilishi o'ziga xosligi bilan ajralib turadi. Bu o'ziga xoslik tortish elektr ta'minoti tizimining normal va avariya rejimlari, iste'molchi(elektrovoz)lar, tarmoqni ta'minlash sxemalari va qo'llanilayotgan kommutatsion apparatlarning o'ziga xos xususiyatlari bilan izohlanadi.

Elektr energiyasi iste'molchilari bo'lgan elektr lokomotivlar tortish tarmog'i bo'ylab muntazam ravishda harakatda bo'ladi. Kuchlanish manbaini ajratish va uni yana avtomatik qayta ulash lokomotiv kuch zanjirida kuchlanishning qo'shimcha ortishi bilan kechadi. Bu holat tortuvchi motorlar kollektorida doiraviy shakldagi alanganlashga, poyezdning silkinishiga va hattoki undagi zanjirli asboblarning sinishiga sabab bo'lishi mumkin. Shuning uchun ham himoya qurilmalari ish sharoitini shunday tashkil etish lozimki, bunda ularning aybi bilan xato o'chirishlar yuz bermasin.

Foydalanish jarayonida kontakt tarmog'ini ta'minlash sxemasi vaqtincha (ta'mirlash maqsadida uning bironta seksiyasi ajratilishi, seksiyalash postlarini taftish qilish maqsadida tizimdan ajratilishi, avariya natijasida ikki tomonlama ta'minlash sxemasi bir tomonlama taminlash sxemasiga o'tkazilishi va hokazo sabablar natijasida) o'zgartirilishi mumkin. Bunday o'zgartirishlar paytida iloji boricha himoya zonasida "o'lik zona", ya'ni q.t.da himoya ishga tushmay qoladigan zona bo'lmasligi lozim. Aksincha holatlarda esa himoya qayta sozlashni talab etadi.

Himoya yuqori kuchlanishli uzgichlarga ta'sir ko'rsatadi. Hozirgi kunda asosan moyli uzgichlar bilan birga vakuumli uzgichlar keng qo'llanilmoqda. Himoya uchun asosiy masala – bu uzish vaqti. Moyli uzgichlarda bu vaqt 0,08 – 0,11 s ni, vakuumli uzgichlarda esa 0,04 -0,06 s ni tashkil etadi.

O'zgaruvchan tok tortish tarmog'idan foydalanishda himoyaga qo'yiladigan asosiy talablar bajarilishining o'ziga xos xususiyatlarini ko'rib chiqamiz.

TADQIQOT NATIJALARI

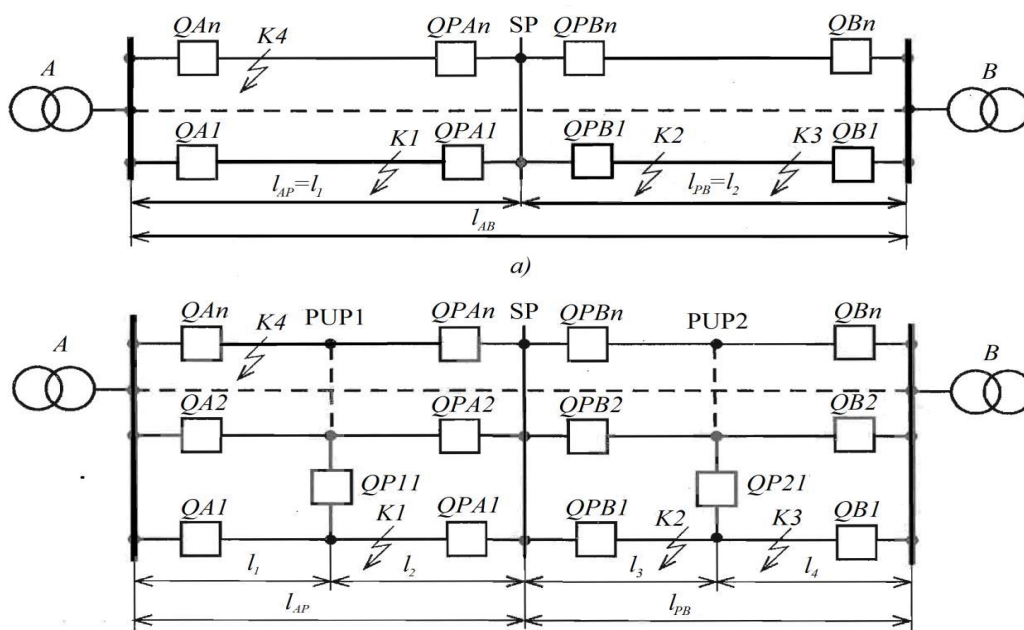
Tezkorlik. Kontakt tarmog‘i simlari kuyishini oldini olish maqsadida q.t.da tarmoq tegishli seksiyasini manbadan ajratish vaqtini imkon qadar qisqartirish lozim. Kontakt simini kuyishi uni elektrovoz tok qabul qilgichi bilan o‘zaro ta’sir nuqtasi - o‘tli yoy hosil bo‘lgan joyida yuz beradi. Kontakt simini kuyib yumshashi uni o‘ta qizishi natijasida sodir bo‘ladi.

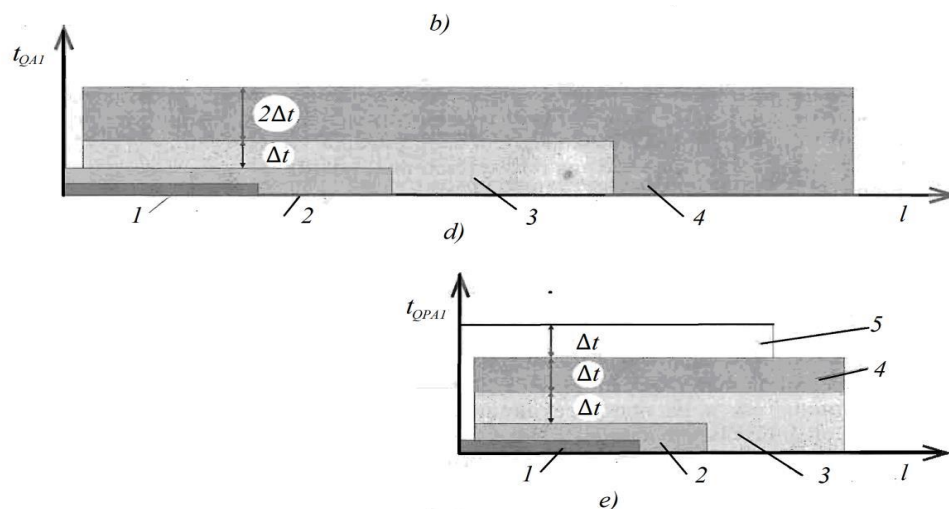
Elektrovozda shikastlanishlar yuzaga kelganda q. t. toki tortish tarmog‘i va tok qabul qilgich orqali o‘tadi. Tok qabul qilgichni kontakt simiga bosilish (tiralish) kuchi uncha katta emas, shuning uchun ham simni tok qabul qilgichga tegib turgan joyida issiqlik ajralib chiqadi va sim qiziydi.

Agar MΦ-100 markali kontakt simi 200°C gacha qizisa, u holda uning mexanik mustahkamligi keskin pasayadi va buning natijasida sim uzilishi mumkin. Simning qizish harorati uning kontakt joyidan o‘tayotgan tok kattaligiga va shu tokning o‘tish vaqtiga bog‘liq bo‘ladi.

Q.t. paytida hosil bo‘ladigan ochiq elektr yoyi kontakt simiga yanada ko‘proq salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Yoy simga kuchli issiqlik ta’sirini o‘tkazadi: sim yuzasi shikastlanadi, uning ayrim qismlari eriydi, sim kesim yuzasi va mustahkamligi kamayadi. Bunda kontakt simini uzilishi uning issiqlikdan cho‘zilishi yoki qisqarishini kompensatsiyalovchi qurilmaning simni cho‘zuvchi kuchi ta’sirida yuz beradi. Yoyning simni yaroqsiz holatga keltiruvchi ta’siri yoydagi tok kattaligi va uning o‘tish vaqtiga ko‘paytmasi bilan tavsiflanadi hamda amper-sekund(A·s)larda o‘lchanadi. Ushbu ko‘paytma qancha katta qiymatda bo‘lsa, simni uzilish ehtimoli shuncha katta bo‘ladi.

Selektivlik (saralash qobiliyati). Q.t. yuz berganda shikastlangan joyga yaqin bo‘lgan uzgichlar ishga tushishi lozim. Agar shikastlanish tugun sxemada ta’minlanayotgan ko‘p yo‘lli uchastkaning A nimstansiyasi va SP seksiyalash posti orasidagi zonada, masalan K1 nuqtada sodir bo‘lsa (9.4- rasm, a) unda selektivlik shartiga ko‘ra QA1 va QPA1 uzgichlar ishga tushishi lozim. Bunda K1 nuqtada yuz bergan q.t. hisobidan QPAn, QPB1, QPBn uzgichlardan ham q.t. toki o‘tsada, ular ishga tushmasligi (uzilmasligi) lozim. K2 yoki K3 nuqtalardagi qisqa tutashishlarda QB1 va QPB1 uzgichlar uzilishi, seksiyalash postining boshqa uzgichlari uzilmasligi lozim. K4 nuqtada (QAn uzgich yaqinida) shikastlanish sodir bo‘lganda QAn va QPAn uzgichlar uzilishi, QA1 uzgich esa uzilmasligi kerak.





1-rasm. O'zgaruvchan tok temir yo'l uchastkasi ta'minlanish sxemasi va himoyasining selektivligi

Qisqa tutashishni aniqlash uchun foydalaniladigan fizik belgiga ko'ra himoyalash quyidagi turlari .

1) tokli himoya (tok kattaligiga sezgir bo'lgan (reaksiya qiladigan) himoya); 2) minimal kuchlanish bo'yicha himoya (kuchlanish kattaligiga sezgir bo'lgan himoya – potensial himoya); 3) tokning ortib borish tezligi ga sezgir bo'lgan himoya; 4) tok orttirmasi (sakarashi) ga sezgir bo'lgan himoya – impulsli himoya; 5) masofaviy himoya (o'zgarmas tokda qarshilik kattaligiga, o'zgaruvchan tokda esa kompleks qarshilik moduli va argumentiga sezgir bo'lgan himoya); 6) kuchlanish va tok orasidagi faza siljish burchagiga sezgir bo'lgan himoya; 7) tok shakli bo'yicha himoya (yuqori garmonikalarning foiz ulushiga sezgir bo'lgan himoya – 3- garmonika bo'yicha himoya). $dt \propto I \square$

1-, 2-, 4- va 5- bandlarda keltirilgan himoya turlari o'zgarmas va o'zgaruvchan tok temir yo'l uchastkalarida qo'llaniladi. Faqat 5- bandeda keltirilgan himoya o'zgarmas tokda qarshilik bo'yicha himoya deb nomlanadi. 3- banddagi himoya faqat o'zgarmas tok temir yo'l uchastkalarida, 6- va 7- bandlardagi himoya turlari faqat o'zgaruvchan tok temir yo'l uchastkalarida qo'llaniladi.

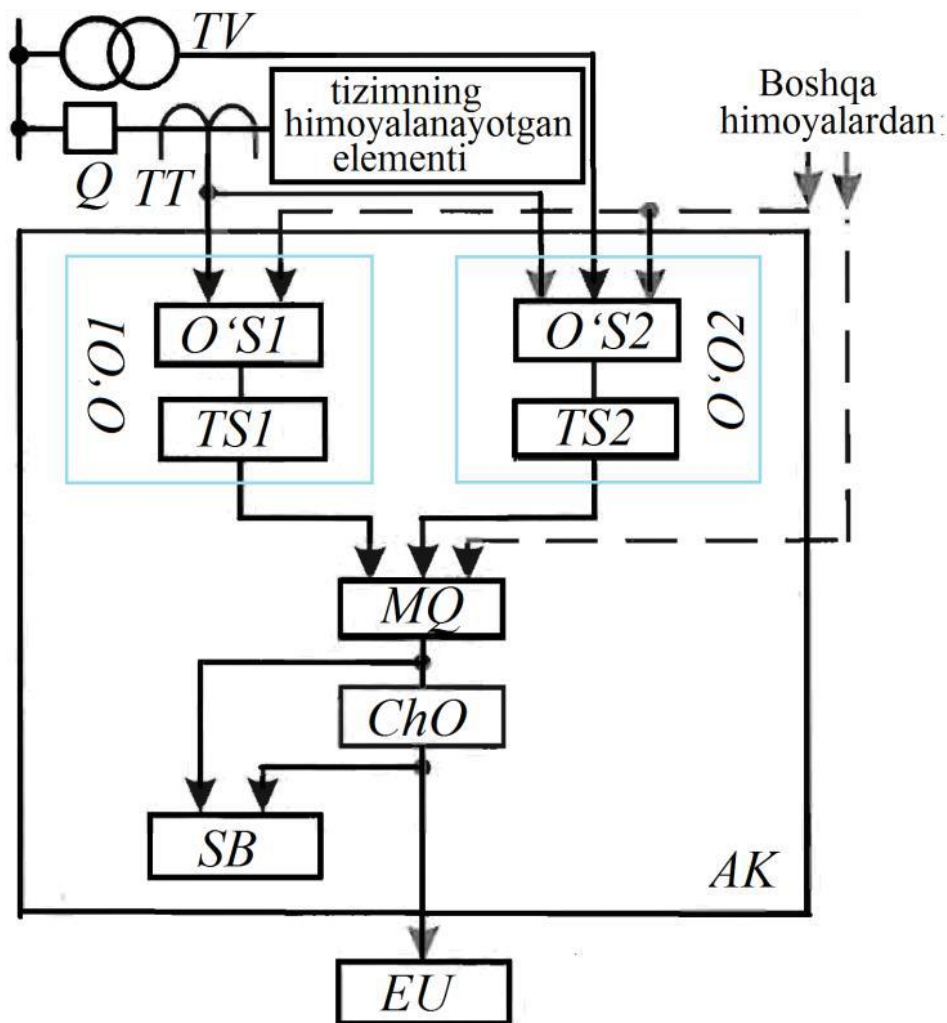
Qisqa tutashish toklaridan himoyalash qurilmalariga quyidagi asosiy talablar qo'yiladi:

1) qisqa tutashish sodir bo'lgan zanjir qismini o'z vaqtida manbadan ishonchli ajratish; 2) qisqa tutashish sodir bo'lmaganda himoya qurilmasi soxta (adashtiruvchi) ishlab ketmasligi; 3) seleksiya (saralash) xususiyatining mavjudligi (himoyalash zonasidan tashqaridagi qisqa tutashishlarda himoya qurilmasining ishlab ketmasligi); 4) tezkorligi (qisqa tutashishni ajratish vaqti uning salbiy oqibatlarini oldini olishga ulgurishi).

MUHOKAMA

Yuqoridagi talablarga javob beradigan himoya qurilmasini tanlashda undan foydalanish xarajatlari nisbatan kam bo'lishiga ham e'tibor beriladi.

Qisqa tutashish va anormal rejimlarni aniqlaydigan hamda zarurat bo'lganda uzgich kontaktlarini ajratish mexanizmiga ta'sir ko'rsatadigan avtomatik qurilma releli himoya deb ataladi. Releli himoya bir yoki bir nechta o'lchash organlari O'O1, O'O2, ..., mantiqiy qism MQ va chiqish organi ChO dan tashkil topadi (9.1- rasm). Har bir o'lchash organi o'lchash



2- rasm. Releli himoya funksional sxemasi

elementi (sxemasi) O'S1, O'S2,... va taqqoslash elementi (sxemasi) TS1, TS2,... ni o'z ichiga oladi.

XULOSA

Releli himoya AK kirishiga tok TT va kuchlanish TV transformatorlaridan bir yoki bir nechta himoyalananayotgan ob'ekt rejimlari to'g'risida axborot tashuvchi signallar uzatiladi. O'lchash organlari o'zlariga uzatilgan axborot (tok, kuchlanish, ularning nisbati, ular orasidagi faza burchagi va boshqa)larni tahlil qiladi va zarurat bo'lganda mantiqiy qism kirishiga beriladigan diskret signalni shakllantiradi. O'lchash organlarida tok, kuchlanish, qarshilik va boshqa turdagi relelar qo'llanilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Bayanov I.N., Jumaboyev S.X., Jo'rayeva K.K. ToshTYMI, T. Tezyurar temir yo'l magistrallarni elektrlashtirish: Oliy temir yo'l o'quv yuqtlari talabalari uchun o'quv qo'llanma.
2. Safarov A.M. Elektronika asoslari: oliy o'quv yurtlari talabalari uchun o'quv qo'llanma. -Toshkent: "Adabiyot uchqunlari" nashriyoti, 2015. – 376 b.
3. Safarov A.M., G'oyibov T.Sh., Sulliyev A.X. Elektr tarmoqlari tizimlari: oliy o'quv yurtlari talabalari uchun o'quv qo'llanma. –Toshkent: Tafakkur bo'stoni, 2013. – 244 b.
4. Amirov S.F., Yoqubov M.S., Jabborov N.G'. Nazariy elektrotexnika: Oliy o'quv yurtlari talabalari uchun darslik. – Toshkent: "O'zbekiston" nashriyot matbaa ijodiy uyi, 2016 y. – 482 b.

5. Amirov S.F., Yoqubov M.S., Jabborov N.G‘., Sattarov X.A., Balgayev N.E. Elektrotexnikaning nazariy asoslaridan masalalar to‘plami: oliy o‘quv yurtlari talabalari uchun o‘quv qo‘llanma. – Toshkent: “Adabiyot uchqunlari” nashriyoti, 2015 y. – 420 b.

6. Аллаев К.Р. Энергетика мира и Узбекистана. Аналитический обзор. – Ташкент: Издательство «Молия» Банковско-финансовой академии, 2007. – 388 с.

7. Киселёв И.П. и др. Высокоскоростные железные дороги. Общий курс. Том 1. учебное пособие.– М.: УМЦ по образованию на ж.д. транспорте, 2014. – 308 с.

8. Киселёв И.П. и др. Высокоскоростные железные дороги. Общий курс. Том 2. учебное пособие.– М.: УМЦ по образованию на ж.д. транспорте, 2014. – 308 с.