

Fan nomi: Elektr ta'minoti asoslari

Ma'ruza mashg'ulotini olib boradi: ass. N.N.Niyozov

Lavozimi: ToshDTu "Elektr ta'minoti" kafedrası assistenti

Telefon raqami: +998914022422 **El.pochta:** intention@mail.ru

MAVZU №15 ELEKTR APPARATLARINI TANLASH.

REJA:

1. Elektr apparatlar va ularning turlari.
2. Elektr apparatlarni tanlash.

1. Elektr apparatlar va ularning turlari

Elektr apparatlarini tanlash kataloglar yordamini elektr qurilmaning normal rejimdagi ko'rsatgichlari bo'yicha bajariladi. Qabul qilingan apparatni ulanish nuqtasidagi maksimal qisqa tutashuv toki ta'siri bo'yicha tekshirib qurilinishi zarur. Albatta, katalog bo'yicha tanlangan apparatlarning parametrlari (nominal kuchlanishi va toki) elektr qurilmaning ekspluatatsiya sharoitidagi kuchlanish va tok miqdorlariga teng yoki katta bo'lishi kerak.

Ko'p hollarda elektr apparatlari komplekt panellar, shkaflar yoki komplekt taqsimlash punktlari sifatida qabul qilinadi. Apparatlar, qurilmalarni tanlashda ularni korxona bo'yicha birxillashtirishga (унификация) katta e'tibor beriladi. Bu esa elektr ta'minoti tizimini kam sarf-xarajatlar bilan ratsional ekspluatatsiya qilish imkonini yaratib, ishonchligini oshiradi.

Konkret apparatlarni ma'lum ish rejim sharoitlari uchun qabul qilinganda ko'plab omillarni hisobga olishga to'g'ri keladi. Biz bulardan faqat apparatlarni qisqa tutashuv toki ta'siriga chidamligiga e'tibor beramiz, ya'ni apparatlarning tugunligini hisobga olamiz.

1. Kabellarni tanlash. Kabellar, shinalar nominal tok va kuchlanishlar bo'yicha qabul qilinib, qisqa tutashuv tokining termik ta'siriga tekshirib quriladi. 10 kV gacha bo'lgan mis yoki alyumin simli va qog'oz izolyatsiyali kabellarda q.t.

rejimida haroratning qisqa muddatli oshishi 250°C dan oshmasligi kerak. Buning uchun kabel simining ko'ndalang kesimining qiymati quyidagicha aniqlanishi kerak:

$$S_T = \alpha \cdot I_{q.t.} \cdot \sqrt{t_{q.t.}}$$

bu yerda, $I_{q.t.}$ - qisqa tutashuv rejimining turg'un toki;

$t_{q.t.}$ - keltirilgan vaqt davomiyligi, bu vaqt davomida q.t. turg'un toki shunday issiqlik hosil qiladiki, uning miqdori o'zgaruvchan q.t. tokini haqiqiy t vaqtidagiga ekvivalent bo'ladi. $t_{q.t.}$ - miqdori maxsus adabiyotlarda keltirilgan grafiklar asosida aniqlanadi(A6).

α - kabel simining joiz qizishi haroratining qiymatiga bog'liq bo'lgan koeffitsient, uning miqdori 10 kV gacha bo'lgan mis va alyumin simli kabellar uchun mos ravishda 7 va 12 ga teng.

Kabel kesimini yuqorida ko'rsatilgan formula bo'yicha aniqlanganda eng yaqin kichik standart kesim tanlanadi.

2. Yuqori kuchlanishli o'zgichlarni tanlash. Yuqori kuchlanishli elektr energiyasini uzatish va taqsimlash jarayonida elektr zanjirlarini ulash va uzishga to'g'ri keladi. Bu operatsiyalar maxsus uzgichlar (выключатели) vositasida bajariladi. Uzgichlar yordamida elektr toklarni faqat nominal rejimlarda emas, balki har xil avariya va qisqa tutashuv holatlarda ham uzish yoki ulash operatsiyalarini bajarish mumkin. Ma'lumki, qisqa tutashuv rejimidagi tokning miqdori juda katta bo'ladi. Shuning uchun o'zgichlar taqsimlash qurilmalarining eng ma'sul elementlaridan biri hisoblanadi. Tokli zanjirni uzish jarayonida uzgich kontaktlari oraligida kuchli elektr yoyi hosil bo'ladi. Ushbu yoyi o'chirish uchun kontaktlarni o'zaro ajrilishi ma'lum muhitda sodir etiladi. Elektr yoyini o'chiruvchi muhitiga qarab, uzgichlar yog'li yoki siqilgan havoli bo'lishi mumkin. Birinchi holda yoy o'chiruvchi muhit vazifasini maxsus transformator yog'i bajaradi; ikkinchi holda esa yuqori bosimli siqilgan havo ta'siridan elektr yoyi o'chiriladi.

Yuqori kuchlanishli uzgichlarni nominal kuchlanishi va toki, o'chiriluvchi

tokning qiymati va quvvati bo'yicha qabul qilinadi. Odatda, uzgichning katalogdagi ko'rsatgichlari va hisobiy miqdorlar o'zaro solishtirishiriladi.

Qisqa tutashuv toki bo'yicha tekshirilganda uzgichning maksimal uzishi mumkin bo'lgan toki uzgich o'rnatilgan nuqtadan o'tadigan zarb toki bilan qiyoslanadi:

$$i_{max} \geq i_{zarb.}$$

Bundan tashqari uzgichning uzish quvvati hisobiy uzish quvvatidan katta bo'lishi kerak, ya'ni $S_{n.u} \geq S_{h.u.}$

Uzgichining termik bardoshligini tekshirish uchun q.t. tokining issiqlik impulsi - V quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$V = I_t^2 \cdot t$$

Bu yerda, I_t - uzgichning q.t. vaqti(t, s) davomiyligida termik turg'unlik toki (katalogda ko'rsatiladi).

Quyidagi shart bajarilishi talab etiladi:

$$I_T^2 \geq I_{q.t.}^2 \cdot t_{q.t.}$$

bu yerda, $I_{q.t.}$ - q.t. turg'un toki; $t_{q.t.}$ - q.t. rejimining keltirilgan vaqti.

Kataloglarda besh (I_5) yoki o'n sekundli (I_{10}) turg'un termik toklarning miqdorlari beriladi. Formuladan termik bardoshlik sharti quyidagiga bo'ladi:

$$I_t \geq I_{q.t.} \cdot \sqrt{\frac{t_{q.t.}}{t}}$$

3. Ayrgichlarni tanlash. Ayrgichlar(разъединители) kuchlanish ta'siridagi toksiz elektr zanjirlarini uzish yoki ulash uchun ishlatiladi. Ayrgichlar elektr zanjirlarida ko'rinib turuvchi uzuq oraliqni hosil qiladi. Ayrgichlarda elektr yoyni o'chiradigan moslamalar bo'lmaganligi uchun ular uzgichlardan keyin yoki oldin o'rnatiladi. Ayrgichlar ta'mirlash ishlarida yoki uzuvchi apparatlarni reviziya qilinayotganda xavfsizlikni ta'minlashda qo'llaniladi.

Ayrgichlar yordamida transformatorlarning salt ish rejimidagi tokni, transformatorlarning neytral tokini, katta bo'lmagan zaminlash toklarni, zaryad toklarini uzish mumkin. Ayrgichlar 6 kV va undan yuqori kuchlanishlarga

mo'ljallangan bo'lib, nominal toklari 200 A dan katta bo'ladi.

Ayrgichlarni tanlash va tekshirish uzgichlar uchun ko'rsatilgan tartibda bajarilib, uzish toki va quvvati bo'yicha tekshirilmaydi.

Yuqori kuchlanishli saqlagichlarni - nominal kuchlanish va tok orqali qabul qilinadi va maksimal uzuvchi tok va quvvat bo'yicha tekshirib ko'riladi:

$$I_{uz} \geq I_{q.t.}$$

Bu yerda, I_{uz} - saqlagichning eng katta uzish toki (katalogda keltiriladi).

4. Tok transformatorlarini tanlash. Tok transformatorlari nominal tok, nominal kuchlanish, ikkilamchi chulg'amning yuklamasiga bog'liq bo'lgan aniqlik darajasiga qarab qabul qilinadi va elektrodinamik va termik turg'unliklar (K_{din} va K_t) bo'yicha tekshirilib quriladi. Elektrodinamik bardoshlik quyidagi shart bajarilganda sodir bo'ladi:

$$K_{din.} \geq \frac{i_{uz}}{\sqrt{2} \cdot I_{n1}} \quad yoki \quad K_{din.} \cdot \sqrt{2} \cdot I_{n1} \geq i_{uz.}$$

Bu yerda, $K_{din.}$ - tok transformatorlari uchun kataloglarda berilgan bo'ladi; I_n - transformator birlamchi chulg'amining nominal toki.

Termik bardoshlik karraligi kataloglarda 1 sek davomiylik uchun beriladi va

$$K_t \geq \frac{I_{q.t.} \cdot \sqrt{t_{q.t.}}}{I_{n1}} \quad yoki \quad (I_{n1} \cdot K_t)^2 \geq I_{q.t.}^2 \cdot t_{q.t.}$$

bo'lishi kerak.

Agar tok transformatorining ikkilamchi chulg'amidagi yuklama quyidagi shartni kanoatlantirsa uning aniqligi talab darajasida bo'ladi:

$$S_{2n} \geq S_x$$

Bu yerda, S_{2n} - ikkilamchi chulg'amning nominal yuklamasi ma'lumotnomalarda keltiriladi.

S_x - tok transformatorining ikkilamchi chulg'amining hisobiy quvvati(VA).

$$S_x \approx I_{2n}^2 \cdot (r_n + r_c + r_k)$$

Bunda, I_{2n} - ikkilamchi chulg'amning nominal toki ($I_{2n}=5A$);

r_n - ushbu chulg'amga ulangan asboblarning chulg'amlarining aktiv qarshiligi;

r_s - o'lashda ishlatiluvchi simlarning qarshiligi;

r_k - kontaktlarning qarshiligi ($r_k=0,1 \text{ Om}$).

Ikkilamchi chulg'amdagi simlarning kundalang kesim alyuminli o'tkazgichlar uchun $2,5 \text{ mm}^2$, misli o'tkazgichlarda esa $1,5 \text{ mm}^2$ dan kam bo'lasligi kerak.

5. Kuchlanish transformatorini tanlash. Elektr o'lchov asboblari uchun qo'llaniladigan kuchlanish transformatorlari nominal kuchlanish, yuklamaning miqdori asosida qabul qilinadi. Zaminlash toki kam bo'lgan tarmoqlarda izolyatsiya holatini nazorat qilib turish uchun besh sterjenli kuchlanish transformatori ishlatiladi. Kuchlanish transformatorining quvvati chulg'amlari parallel ulangan elektr asboblarning qabul qiladigan to'la quvvatidan katta bo'lishi kerak, ya'ni:

$$S_n \geq S_2 = \sqrt{P_\Sigma^2 + Q_\Sigma^2}$$

Bu yerda, $P_\Sigma=S_2 \cdot \cos \varphi$ - asboblarning iste'mol qiladigan aktiv quvvati;
 $Q_\Sigma=S_2 \cdot \sin \varphi$ - asboblarning iste'mol qiladigan reaktiv quvvati.

Misol: Nominal toki $I_n=320 \text{ A}$, kuchlanishi 10 kV , $i_3=17 \text{ kA}$, $I_{q.t.}=10 \text{ kA}$, $t_{q.t.}=2,1$ sekund bulgan liniya uchun uzgich, ajratgich va tok transformatori tanlansin.

Yechish: VMP-10K (600 A; 10 kA) tipli yog'li uzgich, RV-10/400 tipidagi ajratgich va TPLM-10/400-0,5/R tipidagi qo'sh ikkilamchi chulg'amli tok transformatori qabul qilamiz. Tanlangan qurilmalarning joiz ko'rsatgichlari va hisobiy natijalar keltirilgan jadvalda berilgan. Qiyosiy tahlildan ma'lum bo'ladiki, qabul qilingan uzgich, ajratgich va tok transformatorlari maqsadga muvofiq tanlangan.

10.3-jadval

Uzatgichning ko'rsatgichlari		Ajratgichning ko'rsatgichlari		Transformatorning ko'rsatgichlari	
Hisobiy	joiz	Hisobiy	joiz	hisobiy	Joiz
$U_n=10 \text{ kV}$ $I_n=320 \text{ A}$ $i_{uz.}=17 \text{ kA}$ $I_{q.t.}=10 \text{ kA}$ $i^2 \cdot t_{q.t.}=10^2$	$U_n=10 \text{ kV}$ $I_n=600 \text{ A}$ $I_{max}=52 \text{ kA}$ $I_{uz.}=20 \text{ kA}$	$U_n=10 \text{ kV}$ $I_n=320 \text{ A}$ $i_{uz.}=17 \text{ kA}$ $I_{q.t.}=10 \text{ kA}$ $i^2 \cdot t_{q.t.}=10^2$	$U_n=10 \text{ kV}$ $I_n=400 \text{ A}$ $I_{max}=50 \text{ kA}$ $I_{q.t.}=10 \text{ kA}$ $I^2 \cdot t_{10}=10^2$	$U_n=10 \text{ kV}$ $I_n=320 \text{ A}$ $i_{uz.}=17 \text{ kA}$ $i^2 \cdot t_{q.t.}=10^2$ $\cdot 2,1=210$	$U_n=10 \text{ kV}$ $I_n=400 \text{ A}$ $I_{max}=$ $K_{z arb.} \cdot \sqrt{2} I_1 =$

$\cdot 2,1=210$ $\text{kA}^2 \cdot \text{c}$ $S_{q.t.}=\sqrt{3} \cdot U \cdot$ $I_{q.t.}=1,73 \cdot 10 \cdot 10=1$ 73 kVA	$I_S^2 t_s=20^2 \cdot 5$ $=2000$ $\text{kA}^2 \cdot \text{c}$ $S_{uz.}=350 \text{ MVA}$	$\cdot 2,1=210$ $\text{kA}^2 \cdot \text{c}$	$\cdot 10=1000$ $\text{kA}^2 \cdot \text{c}$	$\text{kA}^2 \cdot \text{c}$	$160 \cdot \sqrt{2} \cdot 0,4=90\text{k}$ A $(i \cdot t_{q.t.})^2 =$ $(65 \cdot 0,4)^2 \cdot 1$ $=800 \text{ kA}^2 \cdot \text{c}$
---	--	---	---	------------------------------	---

Nazorat savollari:

1. Elektr apparatlar va ularning qanday turlari mavjud.
2. Elektr apparatlarni tanlash turlari.
3. Elektr apparatlarni tanlash shartlari.