

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA URTA VAHSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

MUZAFAROV SHAVKAT MANSUROVICH

BATIROVA LOLINA ANVAROVNA

QILICHOV ORIF GAPIROVICH

ELEKTR USKUNALARNI SINASH XAJMI VA MEYYORLARI
fanidan

O‘QUV QO‘LLANMA

5A310201 – Elektr ta'minot (suv xo'jaligida)
magistratura mutaxassisligi uchun

TOSHKENT 2019 y.

Annotatsiya

Teplovizorlar, pirometrlar, vibroanalizatorlarni texnik tavsiflari keltirilgan, ularni tanlash va ishlatish bo'yicha amaliy tavsiyalar berilgan. Yoritganlik, elektr energiyani sifati, kontaktlarni utish qarshiligini, izolyasiyani parametrlarini, erlagichni va tuprokni qarshiligini, sinash moslamalarni yangi texnik vositalari ko'rib chiqilgan. Zamonoviy elektr energiya schetchiklar va elektr ta'minot sistemalarni ishonchligini va iqtisodietini oshiradigan elektr uskunalar haqida ma'lumotlar keltirilgan. Mualliflar tomonidan ishlab chiqilgan elektr uskunalarni izolyasiyasini sinash uchun "Ekspress-diagnostika" usuli keltirilgan.

Аннотация

Приведены технические характеристики тепловизоров, пирометров, виброанализаторов и даны практические рекомендации по их выбору и использованию. Рассмотрены новые технические приборы для измерения освещенности, качества электрической энергии, переходного сопротивления контактов, параметров изоляции, сопротивления заземлителей и почвы, а также испытательные установки. Приведены сведения по современным счетчикам электроэнергии и электрооборудованию, повышающему надежность и экономичность систем электроснабжения. Приводятся разработанный авторами метод «Экспресс-диагностики» для испытания.

Abstrakt

The technical characteristics of thermal imagers, pyrometers, vibration analyzers are given and practical recommendations for their selection and use are given. New technical instruments for measuring illumination, quality of electric energy, contact resistance of contacts, insulation parameters, resistance of grounding conductors and soil, as well as test facilities are considered. Information is provided on modern electricity meters and electrical equipment that increase the reliability and efficiency of power supply systems. The method of "Express Diagnostics" developed by the authors for testing is given.

Taqrizchilar: **A.X.Sulliev**, Temir yo'l muxandislar institutining "Temir yo'l elektr taymini" kafedrası doscenti, t.f.n.

A.M.Usmanov, TIQXMI, "Texnologik jaraenlarini avtomatlashtirish va boshqarish" kafedrası dochenti, t.f.n.

MUNDARIJA

	Kirish.....	9
1	Infraqizil kameralar va sistemalar.....	16
1.1.	FLIR Systems kompaniyani infraqizil kameralar.....	16
1.2.	Kichik o‘lchamli, kompyuterli IRTIS tipdagi termagraflar.....	18
1.3.	NEC firmasini (YAponiya) TH7102 MX/7102 WX infraqizil kamerasi.....	21
1.4.	“ISI” (AQSH) firmasini FLEXCAM teplovizorlar.....	21
1.5.	Sanoat va ilm uchun Vario CAM portativ termografik sistemasi.....	22
1.6.	Raymek feirmani teplovizorlari.....	23
1.7.	Energoaudit uchun tieplovizorli sistemalar	25
2.	Infraqizil termometrlar (pirometrlar).....	27
2.1.	Raytek feirmani pirometrlari.....	27
2.2.	OOO “TEXNO-AS” firmani infraqizil pirometrlar.....	34
2.3.	Portativ infraqizil termometrlar KEW.....	35
2.4	Flike infraqizil piromometrlari	37
3.	Pirometrlarni (kontaktsiz infraqizil termometrlarni) tanlash va qo‘llash bo‘yicha amaliy tavsiyalar.....	38
4	Professional diagnostika uchun mobil komplekslar.....	41
4.1.	Professonal diagnostika uchun mobil kampleksllar.....	41
4.2.	Ko‘chma mobil laboratoraiyalar.....	43
	Diagnostik vibrosistemalar va vibroanalizateorlar.....	46
5.	PRUFTECHIR firmani vibrodiagnostik priborlari va sistemalar.....	46
5.1.	“Agat” universal vibro o‘lchagichi	47
5.2.	Havo tarmoqlarni vibratsiyasini nazorat va taxliltahlil qilish uchun priborlar.....	48
5.3.	“Politec” firmani vibratsiyani o‘lchash uchun lazerli kontaktsiz o‘lchov sistemalari.....	49

5.4.	Himoya vositalarini tekshirish uchun priborlar.....	50
6.	“Doble” firmani (AKSH) M 4000 mobil sinash uskunalari.....	51
7.	Qisman razryadlar o‘lchagichlari.....	53
8.	Qisman razryadlarni doimiy monitoringi uchun IRIS kompaniyani Hydro Trac, Bus Trac, PDTrac sistemalari.....	53
8.1.	UPDA tipdagi qisman razryadlarni universal o‘lchagichi.....	54
8.2.	Kabel tarmoqlarni diagnostikasi va shikastlangan joylarini topish uchun vositalar.....	55
9.	REYS- 105R portativ raqamli reflektometr.....	55
9.1.	IRK- PRO – kabel pribori.....	57
9.2.	Baur firmaning kabelni shikastlangan joyini topish uchun ixcham sistemalari.....	58
9.3.	Diagnostika uchun tok qisqichlari.....	61
10.	Transformator chulg‘amlarini mexanikaviy deformatsiyalarini diagnostikasi uchun “Impuls-8” moslamasi.....	64
11.	Elektrotexnika uskunalarini teplovizeorli nazoratini o‘tqazish metodikasi.....	66
12.	Izolyasiya parametrlarini o‘lchash.....	69
13.	Dielektrik yo‘qotishlar burchagini tangensini va yuqori kuchlanish	
13.1.	izolyasiyani sig‘imini aniqlash uchun “Tangens -2000” o‘lchagichi.....	69
13.2.	VEKTOR-2,0 M – izolyasiya parametrlarni o‘lchagichi.....	70
13.3.	NT- Italia firmani ISOTEST 7050 izolyasiya testori.....	70
13.4.	SA 7100-2 yuqori kuchlanishli, avtomatlashtirilgan o‘zgaruvchan tokli kupko‘prigi.....	72
13.5.	M 4122 raqamli ko‘p funksiyali megaommetri.....	73
13.6.	ASTRO*IZO – 470 izolyasiya qarshiligini avtomatik nazorat qiladigan moslama.....	74
13.7.	E6 -24 megaommetri.....	75
14.	Kantaktlarni o‘tish qarshiliklarni o‘lchagichlari.....	78
14.1.		78

	BSZ-010 mikroommetri.....	
14.2.	IPS – 02 o‘tish qarshiligini o‘lchagichlarida mikrokontralyor.....	78
14.3.	MIKO-1 sanoat mikroommetri.....	79
14.4.	M4104 raqamli mikroommetrlar.....	79
14.5.	High Curreni Resistanse Meter Type M4104 raqamli mikroommetrlar.....	80
15.	YOritilganlikni o‘lchagichlari.....	82
15.1.	ATT -150 va ATT -1507 yoritilganlikni o‘lchagichlari.....	82
15.2.	HT-Italia firmani NT -172, NT-173, NT-175 lyuksmetrlar.....	82
15.3.	HIOKI firmani yoritilganlikni tekshirish uchun raqamli moslamalar.....	84
15.4.	RS Compenents firmani RS 180-7133 raqamli lyuksmetri.....	84
16.	YUqori kuchlanish o‘chirgichlarni nazorati uchun priborlar.....	85
16.1.	GE Energu Services firmani Vidar testerlari.....	85
16.2.	O‘chirgichlarni nazorat uchun priborlar va boshqarish pultlari.....	85
16.3.	YUqori kuchlanish o‘chirgichlarni nazorati uchun PKV/M5A pribori.....	86
16.4.	PKV/M6 turdagi o‘chirgichlarni nazorat pribori.....	87
16.5.	PKV/U2 turidagi yuqori kuchlanish uchirgicho‘chirgichlarni nazorat qilish uchun universal priborlar.....	89
16.6.	PUV-10 pultlar.....	90
16.7.	PUV–50 pulti.....	92
17.	Erlagichlar, nullash va tuproqni qarshiliklarini o‘lchagichlari.....	92
17.1.	Erni va tuproqni qarshilligini o‘lchash uchun mikroprotsessorlar.....	92
17.1.1.	HT-Italia firmasini EQUTTEST 507 mikroprotsessorli tester.....	93
17.1.2.	GEOTEST 2015 raqamli erni qarshiligini va tuproqni solishtirma qarshiligini ulchagichlari.....	93
17.2.	Erlagichlarni va erni qarshiligini ulchasho‘lchash va nazorat qilish va istemolchilar elektr uskunalarni havfsizlik simlarni butunligini	

tekshirish uchun ko‘p funksiyali testerlar va o‘lchagichlar.....	93
17.2.1. MET 5035 va MET 2019 ko‘p funksiyali elektr testerlar.....	95
17.2.2. Erlagichlarni qarshiligini va tuproqni o‘tqazuvchanligini nazorat qilish uchun IS3-2016 va iste’molchilarni elektr uskunalarida xavfsizlik simlarni butunligini tekshirish uchun MIS – 5070 priborlari.....	96
18. Mikroprotessorli o‘lchagichlar MRU -100.....	99
18.1. Elektr uskunalarini xavfsizligini tekshirish uchun ko‘p funksiyali testoerlar.....	99
19. Fluke 1650 K ko‘p funksiyali testerlar.....	101
19.1. Elektr energiya sifatini analizatorlari.....	101
19.2. Elektr energiya sifatini analizatorlari va komplekt nazorat priborlari.....	103
19.3. AKE -9032 va AKEE-2020 tipidagi elektr energiyani sifatini me’yorlarini analizatorlari.....	105
20. APKE -1 elektr energiyani sifatini analizatorlari.....	105
20.1. Elektr energiya schetchiklari.....	107
21. SEA 32, SE 3000, SAA11, SEA3 elektr energiya schyotchiklari.....	107
21.1. Etalon schyotchiklar va elektr energiya sifatini analizatorlari.....	111
21.2. Energomonitor 3.3 priborlari.....	111
22. PEM -0,2 priborlar.....	112
22.1. Energoresurslarni tijoratli hisobga oluvchi avtomatlashtirilgan sistemalar.....	114
22.2. IVK “EMOS – ME TZ” energoresurslarni tijoratli xisobga oluvchi avtomatlashtirilgan sistemasi.....	114
22.3. Apparat – programmali va o‘lchov – hisoblash komplekslari.....	115
23. Energoresurslarni boshqarish va hisobga oluvchi avtomatlashtirilgan “EKOM” sistemalar.....	116
23.1. Elektr iste’molini parametirlarini va elektr tarmoqlar ishlash rejimlarini nazorati.....	118

23.2.	Lokal avariya qarshi avtomatik mikroprotessorli kampleksi.....	118
23.3.	RES-3 elektr avariya xolatlarini raqamli registratorlari.....	120
24.	“PARMA RP4.06” elektr jarayonlarni registratori.....	121
24.1.	Kabellar nosozliklarini qidirish moslamalari.....	124
24.2.	Kabellar nosozliklarini T625TDR loakatori.....	124
25.	«Walter Bender GmbH» Germaniya firmasini RCMS-470 seriyali priborlari.....	126
25.1.	Sinash moslamalari.....	127
25.2.	Kuch kabellarini va transformatorlarni moyini sinash uchun moslamalari.....	127
25.3.	RPN sinovlagich (IRPN-02).....	129
25.4.	UPTR-1M avtomatik o‘chirgichlarning tokni ajratkichlarini tekshirish uchun moslama.....	130
25.5.	Avtomatik o‘chirgichlarini va rele ximoyahimoyalarini sinash uchun RT-2048 kompleksi.....	131
	Avtomatik o‘chirgichlarni tekshirish uchun “Saturi” kompleksli moslama.....	132
26.	“Ekspress diagnostika” usulini nazariy tahlili, ishlab chiqish va sinash.....	133
26.1.	Ekspress diagnostikani ishlatishni nazariy taxlili.....	133
26.2.	Induksion impulsli kuchlanishlar generatori parametrlarini aniqlash..	137
26.3.	Induksion impulsli kuchlanishlar generatori tuzilishi va o‘ning chikish xarakteristikalarini o‘rganish.....	140
26.3.1.	SHarli voltmetrni tuzilishi.....	140
26.3.2.	Induksion impulsli kuchlanishlar generatorni tuzilishi.....	143
26.3.3.	Induksion impulsli kuchlanishlar generatorni chiqish parametrlarini aniqlash.....	145
26.4.	Elektrotexnik hodimning vazifalari, uning tayyorgarligi va javobgarligi.....	147

26.5.	Sinash laboratoriyalarda ishlash vaqtida elektr xavfsizlik qoidalari	151
26.6.	Elektrotexnika laboratoriyasini tuzilishi.....	153
27.	Ekspress diagnostika usulini laboratoriya va ishlab chiqarish sinovlari.....	156
27.1.	“Ekspress diagnostika” usulini laboratoriya sinovlari.....	156
27.2.	“Ekspress-diagnostika” usulini ishlab chiqarish sinovlari.....	159
27.3.	Izolyasiya holatini tebranish konturida kuchlanishni o‘zgarish jarayonini taxlili bo‘yicha aniqlash.....	160
27.4.	«Ekspress-diagnostika” usulni iqtisodiy samaradorligini xisobi.....	162
	Ishlatilgan adabiyotlar ro‘yxati.....	168
	Ilova.....	171

Kirish

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti “Elektrenergetikasi tarmog‘ini jadal rivojlantirish va moliyaviy barqarorligini ta’minlash chora-tadbirlari to‘g‘risidagi” qarorni imzoladi. Hujjat bilan 2018-2020 yillarda ishlab chiqarish quvvatlarini oshirish, elektr tarmoqlarini modernizatsiya qilish, elektr energiyasi hisobi va iste’molini nazorat qilishni takomillashtirish bo‘yicha “Yo‘l xaritasi” quyidagilarni nazarda tutgan holda tasdiqlandi:

mavjud ishlab chiqarish quvvatlarini modernizatsiya qilish va yangilarini ishga tushirish bo‘yicha loyiha qiymati 2,6 milliard AQSH dollari bo‘lgan umumiy quvvati 1984 MVt 7 ta investitsiyaviy loyihani amalga oshirish;

jalb qilinadigan kreditlar va “O‘zbekenergo” Ajning o‘z mablag‘lari hisobidan yiliga umumiy uzunligi 7,1 ming kilometr bo‘lgan yangi elektr tarmoqlarini qurish va mavjudlarini rekonstruksiya qilish, 2500 ta transformator punktini o‘rnatish va modernizatsiya qilish;

Elektrenergiyasini hisobga olish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimiga (keyingi o‘rinlarda – EEHO va NQAT) 7 million iste’molchilarni ulash, 2021 yil yakuniga qadar EEHO va NQAT qamrovini abonentlar umumiy sonining 100 foizigacha etkazish;

Jahon banki, Osiyo taraqqiyot banki, Evropa tiklanish va taraqqiyot banki hamda boshqa xalqaro moliya institutlari bilan kelishilgan, umumiy qiymati 1,8 milliard AQSH dollari miqdorida uzoq muddatli kreditlarni o‘zlashtirish.

Qayd etilishicha, Prezidentning 2012 yil 14 fevraldagi PQ-1705-sonva 2012 yil 2 avgustdagi PQ-1795-son qarorlariga muvofiq “Elektr energiyasi iste’molini hisobga olish va nazorat qilishning avtomatlashtirilgan tizimini joriy etish. O‘zbekiston Respublikasining Buxoro, Jizzax va Samarqand viloyatlari 0,4 kVtli iste’molchilarining elektr energiyasi iste’molini hisobga olish tizimi” loyihasi (keyingio‘rinlarda – ASKUE 1-faza) Osiyo taraqqiyot banki ishtirokida amalga oshirilmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Investitsiyalar bo‘yicha davlat qo‘mitasi va “O‘zbekenergo” Ajning quyidagi takliflariga rozilik berildi:

a) “Andijon, Namangan, Farg‘ona, Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlarida elektr energiyasi iste’molini nazorat qilish va hisobga olishning avtomatlashtirilgan tizimini (ASKUE 4-faza) joriy etish” loyihasini amalga oshirish uchun ko‘zda utilgan Osiyo taraqqiyot bankining 300 million AQSH dollari miqdoridagi qarz mablag‘lari hisobiga respublikaning boshqa hududlarida EEHO va NQATni joriy etish loyihasini amalga oshirish;

b) Osiyo taraqqiyot banki mablag‘lari hisobiga ASKUE 1-faza loyihasini amalga oshirish doirasida iqtisod qilingan mablag‘lar hisobidan EEHO va NQAT ma’lumotlarini qayta ishlash respublika yagona markazini tashkil etish bo‘yicha o‘tkazilgan xalqaro tender natijalariga ko‘ra aniqlangan pudratchi – kompaniya bilan.

Respublikaning barcha hududlarida EEHO va NQATni joriy etish uchun zarur bo‘lgan zamonaviy hisoblash qurilmalari va qo‘shimcha asbob-uskunalarni sotib olish uchun xalqaro tanlov savdolarini o‘tkazish yuzasidan tender hujjatlarini ishlab chiqish bo‘yicha «CESI S.P.A/AF Mercados Energy Markets International S.A/Sharifa.com» (Italiya/Ispaniya/O‘zbekiston) konsalting kompaniyalarining konsorsiumi bilan qo‘shimcha bitimlar tuzish.

Elektr energetikasi tarmog‘ini sloh qilish bo‘yicha Komissiya tuziladi, unga Osiyo taraqqiyot banki, Evropa tiklanish vat araqqiyot banki hamda Jahon banki guruhi bilan birgalikda:

a) ishlab chiqarish quvvatlarini 2030 yilgacha 20 ming mVt ga etkazgan holda ishlab chiqarish quvvatlarini kengaytirish, modernizatsiya va diversifikatsiya qilish bo‘yicha uzoq muddatli investitsiyaviy dasturni 2019 yil 1 mayga qadar ishlab chiqish;

b) 2019 yil 1 martga qadar elektr energiyasini uzatishda davlatning to‘liq nazoratini saqlab qolgan holda elektr energiyasini ishlab chiqarish va taqsimlash (sotish) korxonalariga xususiy hamda xorijiy to‘g‘ridan-to‘g‘ri investitsiyalarni, shu jumladan, davlat-xususiy sheriklik shartlari asosida keng jalb qilishni, shuningdek, ishlab chiqaruvchi korxonalardan to‘g‘ri dan to‘g‘ri tanlov asosida elektrenergiyasini sotib olishning ulgurji bozorini bosqichma-bosqich tashkil etishni nazarda tutgan holda elektr energiyasini ishlab chiqarish, uzatish, taqsimlash va sotishni tashkil etishning zamonaviy sxemasini ishlab chiqish.

O'zbekiston Respublikasi energetikasida ta'mirlashlarni uskunalarning xolatigaholatiga karabqarab o'tish uchun yangi diagnostika usullarini kuqo'llash va ishlab chiqqishni zaruriyati toaqoxakozo kilyapti.

Elektr uskunalarni xohlatini diagnostikasi kquydagilarni ta'minlaydi:

- Elektr ta'minot sistemalarida avariya xohlatlarini o'z vaqtida anpqiklash ularni ishonchligini oshirishga olib keladi;
- Ttax'mirlashkga ketadigan xarajatlarni keskin kamaytirish va ularni o'tkazish samaradorligini oshirish;
- Elektr uskunalarni xakqakqiy xohlatini va ularni ishchanlichgini zaxirasini baxholash, bu aynikqsa 15 yildan oshiqq ishlagan uskunalarqa muximdir;
- 'o'uzliksiz diagnostika va elektr uskunalarni kqoldiqq resursini anikqlaydigan sistemalarni ishqa tushirishqa tayeyorlash.

Elektr uskunalarni zamonoviy universal infrakqizil termografiya vaositasi quyidagi imkoniyatlariga ega:

- elektr uskunalarvni ishlash vaqqtida uning xohlatini anikqlash;
- defektlarni boshlangg'ich davrida anikqlash xhisobiga elektr uskunalarvni ishlash resursini ko'paytirish;
- kontaktlarni uo'z vaqqtida tka'mirlashni xhisobiga boltli, payvandlangan, presslangan va boshqa ulash joylarda elektr energiyani yo'kqotishlarni kamaytirish;
- elektr uskunalarvni xohlatini prognozlashtirish xhisobiga tay'mirlash ishlaorni xajmini kamaytirish;
- xizmat kuo'rsatish xodimlar tomonidan elektr uskunalarvni bo'lgan ekspluatatsiya darajasini baxholash.

Infrakqizil termografiya vaqtida (teplovizorli nazorat) quyidagi nosozliklar aniaqlanadi:

a) kuch transformatorlarmotorlarda va avtotransformatorlarmotorlarda:

- sovitish sistemalarda nosozliklarni va ularni samaradorligini anikqlash;
- transformator bakida ichki moyvni sirkulyasiyani jaraeyonining yomonlashini;
- magnit maydonlarda yo'qotishlarni anikqlash;

- moy to'ldirilgan va farforli kirishlarning defektlarini anikqlash;
- tok o'tkazish qismlarni kontaktlarni bushashib ketishini;

b) bakli, moy va havo uo'chirgichlarda:

- asosiy izolyasiya xolatiniholatini yomonlashini, kirishlarni izolyasiyasini, shuntlash kondensatorlarni;
- siqish apparatni va yoyni uo'chirish moslamalarni kontaktlarni qizib ketishi;

v) ajratkichlarda, o'zgichlarda, shinali ko'priklardav va ularni izolyasiyalarda:

- kontatli ajratish moslamalarni, siqish apparatlarni egilovchiorasida alokalarni bo'shab ketishi;
- shtirli iva shtirli-sterjenli izolyatorlarni darsz ketishini;
- osma izolyatorlarda defektlarni;

g) ventilli razryadniklarda, kuchlanishni chegaralovchilarda:

- shuntlar qarshiliklarni o'uzilishi, elementlarni germetizatsiyasini bo'zilishi (namlanishi);
- komplektatsiyani noto'gg'irligi va elementlar bo'yicha kuchlanishni bir tekisli takqsdimklanmaganligi;

d) o'lchov tok va kuchlanish transformatorlarmotorlarda:

- ichki va tashkqi kontakt o'ulashlarni yomonlashishi;
- chulg'amlarni ichki izolyasiyasini yomonlashishi.

e) Kabel tarmoqlarda:

- kaontakt o'ulanishlarni bo'shab ketishi va kabellarni to'plariyong'indan xafsizligini baxolash;
- Kkabel uchlaridagi muftalarini izolyaatsiyani xholatini yomonlashini aniqlash;

j) generatorlarda:

- chulg'amlarni o'ulash joylarni bo'uzilishi;
- stator uo'zagini ta'mirlashdan oldin va ta'mirlashdan keyin qizishga sinash;

3) Hhavo elektr tarmoqlarida:

- simlarni ketmaketkontakt ulanishlarlarining bo'shab ketishi;
- izaolayatorlarning defektlarini aniqlash;

Elektr uskunalarini ishlab to'urgan xholatida ularni xholatini anikqlash uchun usullaridan bittasi moyni xreomatografik va fizik – kimyoviy analizitahlili. Moyni analizitahlili quyidagilarni aniqlab beradi:

- moyni namlanganliginki darajasini;
- moyni izalatsiya xususiyatlarini yomonlashini;
- uskunalarda elektrikoviy, termikoviy, mexanikkoviy defektlar xususiyatlarining rivojlanishini;
- uskunalarni dastlabki xholatini baxholash.

Bu analizlartahlillar asosida moy to'ldirilgan uskunalarni bulishekspluatatsiyasi bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqiladi.

Elektr uskunalarda issiqlikni ajratishda energiya yuyo'qotish bilan bog'liq va buni IK diagnostekada bilan anikqlashishlatish mumkunmumkin. Masalan, termografik skanlashda transformator baklarni yuzasi, chiqishlar, kontakt o'lanishlar, sovitish sistemani elementlari vaxko'tkaziladi.

Olingan termogrammlar buo'yicha bir-nechta defektlarni aniqlash mumkun, masalan: moyni to'xtab turgan zonalarini; sovitish sistemani notuo'g'ri yoki samaradorliksiz ishlashi; konstruksiya elementlarni maxalliy qizib ketishi; kontakt ulashlarni bo'shab ketish; yuqori kuchlanish kirishlarni izolatsiyani yomonlashini; qisqa tutashuv zanjirlarni xhosil bo'lishi.

Kantaksiz IK- termometrlar uskunalarni yuzasidagi xaroratni xavfsiz masofadan o'lchashadi, bu esa ularni nosozliklarni vaqtida aniqlash uchun ishlatishadi.

Mutaxasislarni xulosalari bo'yicha elektr uskunalarni xarorati atrof muxit xaroratidan 30 °S oshiq bo'lsa, elektr uskuna nosozlik borligi shubxasiz.

Elektr matorlarmotorlarni podshipniklari ishdan chiqqanda issiqlik ajraladi va uning markazlashtirilganligi yomonlashadi. Podshipniklarning xaroratini o'lchash qizib ketish nuxtani aniqlashga yordam beradi va ta'mirlash yoki butunlay almashtirish ishlarini rejalashtirishga yordam beradi. Elektr maotorlar chulg'amlar uo'rashmlarining orasidagi izalatsiyasi xizmat kuo'rsatish davri 10 yil qilib belgilangan. Ammo izolatsiyani xizmat kuo'rsatish davriga elektr maotorni ishlash xaroratiga bog'liq:

Ishlash xarorati, muxit xaroratiga qaraganda	Izalaatyasiyani xizmat kuo'rsatish davri
10 °S oshiq	50% normadan
20 °S oshiq	25% normadan
30 °S oshiq	12,5% normadan

Kuch transformatorlarmotorlar uchun odatdan maksimal ishlash xarorati ko'rsatiladi. IK termometr bilan aniqlangan qizib ketishi nuqtalari transformatorni chulg'amlarida paydo bo'lgan defektlarini ko'rsatadi.

Sim va Kkabellarda IK – termometr yordamida qizib ketgan joylarini aniqlash mumkin. Bu joylar dars ketgan, akslangan yoki shikastlanib kesshtgan joylarda sodir bo'ladi. Undan tashqari IK – termometrlar yordamida doimiy tok batareyalar va filtrlar xholatini tekshirish mumkin, yoritish vositalarini ishdan chiqguncha qizib ketadigan elementlarni aniqlash mumkin.

BulardanxXaroratni doimiy nazorat qilish natijasida elektr uskunalarni ta'mirlashga yoki almashtirishga ketadigan xarajatlarni keskin kamaytirish mumkin.

Xaroratni nazorat qilish yong'inlar yoki portlashlarishlarni xhosil bo'lish imkoniyattini keskin kamaytiradi. Xavfli zonalardan nazorat qilishi uchun uchqunlardan xhimoyalangan IK – termometrni modeli ishlab chiqilgan (masalan, Raytek firmasini ST80-IS IK- termometri).

YUqori kuchlanish uskunalari izaolayasiyasini xholatini nazorat qilish uchun qisman razriyadlarni baxholash usulidan foydalanish mumkin. Qisman razriyadlar izaolayasiya sistemasini xar xil joylarda sodir buo'ladigan uchqun yoki tojli razriyadlar kuo'rinishda o'tadi. Qisman razriyadlar izaolyasiyani xholatini katta aniqlikq bilan aniqlaydigan tavsifi xhisoblanadi, buning uchun qisman razriyadlarning impulslerini o'lchashda qo'yidagilarni aniqlash mumkin:

- yuqori aniqligi bilan izaolyasiyani bo'zilishining sabablarini va izaolyasiyani boshlang'ich etapida eskirish darajasini aniqlash:
- izaolyasiyani eskirish jarayonini vaqtda jarayonininazorat qilish.

Elektr uskunalarni diagnostikastikasida muxim o'rinni uning tebranish xarakteristikalarini aniqlash egallaydi. Elektr uskunalarni xar xil ishlash rejimlarida tebranishlarni sipektrli analizitaxliltahlili konstruksiyaning elementlarini tebranish

xususiyatlarini aniqlashga yordam beradi. aAyniqsa magnit sistemani va chulg‘amlarni. Tebranishlarni kamaytirish xhisobiga, mexanik yuyo‘qotishlarini, qizib ketish joylarni kamaytirishga imkoniyat yaratadi, bu esa moyni parchalanishga va gazlanishga tuo‘squnlik qiladi.

Tebranish va akustik nazorati natijasida quyidagi muammolar echiladi:

- uskunalarni tebranish va shovqin parametrlarini standartli talablarga javob berishi;
- aniqlash uskunalarni tebranish vaqtida uning izolayatsiyasiga, konstruksiyasiga, armaturasiga mexanikavoy ta’sirini satxinidarajasini baxholash;
- ishqalanish darajasini aniqlash, tebranishni va shaovqinni kamaytirish uchun konstruktiv uo‘zgartirishlarni asoslash.

Diagnostika masalasilarini echish uchun zamonaviy programmalar bilan ta’minlangan yuqori klassdagi moslamalar va olingan ma’lumotlarga ishlov berish uchun tegishli uslublar ishlatilishi shart.

1. INFRAQIZIL KAMERALAR VA SESTEMALAR

1.1. FLIR Systems kompaniyani infraqizil kameralar (Etdqazib beruvchi Pergam kompaniyasi)

Therma CAM S65 infraqizishl teplovizarli kamerasi. Bu ob'ektlarni xholatini baxholash uchun quvvatli infraqizil sistemalaridir. Ular birinchi navbvtida professional termografistlar uchun muo'ljallangan va diagnostik labaoratoriyasi bo'lgan yirik korxonalarda va enrgosistemalarida ishlatiladi.

Therma CAM S65 kamerasi R65 kamerani modernzatsiyasi bo'lib xaqiqiy vaqt masshtabida shaxsiy kaompyutrga yozish imkoniyati mavjud.

Kamerani texnik tavsiflari:

YUqoriiIssiqliqgkga yuqori sezgirligi, $^{\circ}\text{S}$ 0,08;
Rasimning sifati, piksel 320x40;
Avtofokusirovka;
Ovoz ifodalashni yozish va matnni kirgizish;
Elektromaginit spektrni IK va kuo'rinarli uchaskasida rasimlarni olish;
Xaroratni aniq uo'lchash diapazoni, $^{\circ}\text{S}$ -40....+2000;
Ob-havo hamma sharoitlarda kuqo'llanish mumkin (IP54 mosligi);
Radiometrik rasmlarni IP54 formatda saqlanishi;
Ob'ektivlarni va aksesuarlarni xar-xilligi;
Therma CAM Reporter programmasi bilan ishlashi;
Qo'shimcha: Therma CAM R 65 uchun Bluetooth simsiz alokqasi mavjudligi;
Therma CAM S 65 – yuqori tezlikdagi chiqishini mavjudligi.

b. Therma CAM V20 infraqizil teplovizorli kamerasi uo'zining to'g'ri vazifalaridan tashqari qurilish jarayonlarida keng ishlatiladi. Masalan: mogillashlariga duch keladigan joylarni aniqlashda; yomon issiqlik izaolayatsiyaga ega buo'lgan joylarni aniqlash; er ostidagi trubalarda oqib ketgan joylarni aniqlash; yangi qurilgan ob'ektlarni nazorat qilish; rekaonstruksiyalarni rejalashtirishda va h. k.

IK kamerani sotib olishga ketadigan xarajatlar o'zini qisqa vaqt ichida qoplaydi. Bu energiya isroflarini kamaytirish, nosozliklarni to'uzatishda ishlar xajmini kamaytirish; va boshqalar xhisobiga erishiladi.

Kamerani texnik tavsiflari

Issiqlik sezgirligi, $^{\circ}\text{S}$ 0,08;

Qo'rilish ishlarini tekshirish uchun quo'shimcha funksiyasi;

Tavushli va rangli signalizatsiyasi;

Obe'ktivlarni va aksesuarlarni xhar xilligi;

Therma CAM Reporter va Therma CAM Image Builder programmalar bilan birga ishlashi.

v. Therma CAM E25 infraqizil teplovizorli kamerasi dunyoda eng kichik tuo'liq funksiyalariga ega bo'lgan IK – kamerasi. Ular yuqori ishonchliligi va oson ishlatiladilar.

Therma CAM E25 xar kunlik elektrikoviy va mexanikaviy ob'ektlarni tekshirish uchun muo'ljallangan.

Undan tashqari trubali tarmoqlarni va ularni izolatsiyasini, binolarni va inshoaotlarni rejali tekshirish uchun ishlatiladi. 2,5¹¹ daspleyda infraqizil spektrda bir zumda "Issiq nuqtalar" kuo'rsatiladi, bu esa muammoli joylarni o'z vaqtida aniqlashga yordam beradi (yuklama oshib ketganda, izaolayasiya uzinio'zini xususiyatini yuqotganda, kontaktlar bo'shab ketganda va x.k. lar).

Kamerani texnik tavsiflari:

Spektr diapazoni, mkm 7,513;

Og'irligi, g 700 (akkumulyator bilan)

Ishlash xaroratni deapazoni, $^{\circ}\text{S}$ -15.....+45;

Issiqlikni sezgirligi, $^{\circ}\text{S}$ 0,20 (+30 SS xaroratda);

Xizmat kuo'rsatishni talab kqilmaydigan sovitilmaydigan detektor;

O'lchash xaroratlar diapazoni, $^{\circ}\text{S}$ - 20.....+250 (+900 $^{\circ}\text{S}$ gacha - opsiya);

O'lchash xatosi, $^{\circ}\text{S}$ + 2 yoki $\pm 2 \%$ kuo'rsatkichlardan;

YPEG farmatda 100 termorasmlarga xotirasi bormavjud;

O'lchashmlari, mm 265 x 80 x105;

Lazerli mulmuljalniga olish moslamasi mavjudligikursatkichiniborligi;

Batariyadan 2 soat ishlash mumkin yoki uo‘zgaruvchan tok tarmoqdan – 90....260 V
IP54 tipli chang va namlikni o‘tkazmaydigan korpus.

g. Therma CAM E45 kichik massaga, mustaxkam korpusga va ishlatishga qo‘lay buo‘lgan IK- kamerasi. Kamera 50 Gs chastotada rasmlarni olish imkoniyati bor, bu esa xaroratda buo‘lgan ob’ektlarni nazorat qilishga imkoniyatni yaratadi. Therma CAM E 45 UR – diagnostikani yuqori tezliklikni talab qiladigan amaliy masalalarni echish uchun ishlab chiqarilgan.

Kamerani texnik tavsiflari:

Yuqori xaroratli sezgirligi;

Rasmlarni o‘ta yuqori sifati;

Xaroratni o‘lchash diapazoni; $^{\circ}\text{S}$ 20.....+250 (+900 $^{\circ}\text{S}$ gacha - opsiya);

XHamma ob-xavo sharoitlarida ishlashi (IP 54 tipda bajarilgan);

Rasmlarni yozish tezligi, Gs 50;

Xotirasi 200 rasmga, rasmlarni galereyasi.

Rasmlarni JPEG formatda eslab olishi;

Therma CAM Reporter programmasi bilan birga ishlashi.

Aytib o‘tilgan Therma CAM kameralardan tashqari qo‘uyidagi teplovizorli kameralar mavjud;

d) Therma CAM E 65;

o) Therma CAM RM 695;

j) Therma Vision;

z) Therma CAM E 2;

i) Therma CAM R 60;

k) Therma CAM A 20;

l) Therma CAM SC3000;

m) Therma Vision A20;

1.2. Kichik uo‘lchamli, kompyuterli IRTIS tipdagi termaograflar (etqkazib beruvchi: 000 “UPTUC”)

a. IRTIS-200 portativ kompyutrkampyurli termografni bazali modelining IKlarni IK nurlarni qabul qiluvchi priemniki va suyuq azot bilan sovutiladiganpriyomnikmavjud. Kamera xaroratlarni keng diapazonda yuqori sezgirlikga ega.

IK pyrometrikni parametrlarini stabilashtirish xisobigahisobiga, muxidtni xarorati uo'lchovlarga ta'sir qilmaydi. Olingan termogrammalarga ishlov berish uchun kompyutrga uzatiladi.

IRTIS-200 texnik tavsiflari:

Sezgirligi, °S	0,05 (+30°Sda);
Kadrlar imkoniyati, piksel	256 x 256;
Kamerani kuo'rish maydoni, grad	25° x 20° ;
O'lchanadigan xaroratlar diapazoni, °S	- 20.....+200;
O'lchash aniqligi, °S	± 2 (± 2 %);
Kursatkichlar danko'rsatkichlardan)	
Ishlash xaroratlar diapazoni,	-10.....+40;

Termografni uo'ziga xosligi: yaxshi programmali ta'minoti, kamerani yuqori ishonchligi va termogrammalarni kaompyutr ekranida xaqiqiy vaqtda baxholash. Termograf IRTIS-200 amaliyotda ekpluatatsiyasi shuni ko'rsatdiki, uo'z vaqtida elektr uskunalarda nosozliklarni aniqlash va avariyalarga yuo'l qo'ymaslik xhisobiga termograflar qisqa muddatda o'zini to'liq qoplaydi.

b. Portativ kaompyutrlil termograflar - IRTIS-2000 issiqlik maydonlarni uo'lchash infraqizil, optikaomexanikaviy, o'ta sezgir moslama. Dunyoda chiqazriladigan analoglarga raqobadtdosh.

IRTIS-2000 termografni texnik tavsiflari.

O'lchanadigan xaroratlar diapazoni, °S	- 20.....+200;
	zakaz bo'yicha 1300 gacha)
O'lchash aniqligi, °S	1;
Spektrli diapazoni, mkm	3....5;
Ko'rish maydoni, grad	25° x 20° ;
Kadr o'lchashi, piksel	256 x 256;
Rasmni olish vaqti, S	5;
6 V akkumulyatordan olinadigan quvvat, Vt	1,5;
Bitta akkumulyatordan ishlash vaqti, soat	5;
Ishlash xaroratlar diapazoni, °S	-20.....+40;

UO'lchamlari, mm 200x40x100;

Og'irligi, kg 1,8.

Termagrafni parametrlari maksimal darajada elektr uskunalarni sinash normalarga yaqinlashtirilgan priborlarni kaomplektida mavjud praogrammalar paketi yordamida tasvirlash, taxhlil qilish, qayta ishlash, kuo'rib chiqish va pechatlashnibosmaga chiqarish mumkin.

v. Paortariv kompyutrlri termograf IRTIS-2000S. IRTIS termograflarni yangi modeli bo'lib issiqlik maydonlarni tasvirlash va o'lchash uchun ishlatiladi.

TermagrafTermograf IRTIS– 2000 S IK qabo'ul qiluvchi kamerani kaompyuterga ulashni simsiz aloqa (WTPI) bilan ulanishi mumkin.

Bu esa sistemani tezkorlikni va ishonchligini oshiradi. Undan tashqari yangi kaompyuterlar va pragrammalarni ishlatib, moslamani ishlashini o'uzliksiz tokomillashtirish mumkin.

IRTIS-2000 S kuydagilar uchun ishlatilishi mumkin:

- Elektr – va issiqlik uskunalarni ishlashini va xohlatini nazorat qilish;
- Binolar va inshoaotlarda issiqlikni yuyo'qotishlarini tadqiqotida;
- Atrof muxidtni ekaologik maonitringida;
- Isssiqlik, energo, gaz va neft kaomplekslardagi uskunalarni va ularni o'uzatish tarmoqlarini diagnostikasida;
- Tibbiyotda odam organizmdagi funksional jarayonlarini nazoratida;

IRTIS -2000 SV (IRTIS-2000 SI) termograflarni texnik tavsiflari:

Kuo'rish maydoni $25^0 \times 20^0 (12^0 \times 10^0)$;

O'lchash diapazoni, 0S

- IRTIS – 2000 SV - 40...+ 200 (- 60...+500);

- IRTIS – 2000 SI - 40 ... +1300 (-60...+1700);

O'lchash xatosi, 0S $\pm 1^0S$ yoki $\pm 1 \%$ uo'lchash diapazonida;

Avtomatnom ishlash vaqti 5 soat;

Iste'mol quvvati 2 Vt (6 Vt);

IK kamerani og'irligi, kg:

- IRTIS – 2000 SV 1,4;
- IRTIS – 2000 SI 1,6;

Ulchashlari O'lchamlari, mm

- IRTIS – 2000 SV 92 x 120 x 200;
- IRTIS – 2000 SI 100 x 140 x 210.

1.3. NEC firmasini (YAponiya) TH7102 MX/7102 WX infraqizil kamerasi zeng kichik model xhisoblanib rasmlarni taxhlil qilish va xaroratni o'lchash takomillashtirilgan funksiyalarga ega.

TN7102 MX/7102 WX infraqizil kameralarni texnik tavsiflari.

- Spetrli diapazon, mkm 8...14;
- O'lchanadigan xaroratlar diapazoni, °S -40...+2000;
- Xaroratni uo'lchash sezgirligi, °S 0,08;
- Ulchash O'lchash aniqligi, % ± 2;
- 1/15 sek vaqt intervalida rasmlarni eslab qolishi 60 min;
- Og'irligi, kg 1,6.

Kamera quydagilar bilan ta'minlangan: almashuv optikani keng tanlovi; avtofokus, satxni avtomatik rostlash, sezgirligini avtomatik rostlash, rasmni butun maydonida xaroratni ifodalash, IPS 4 chang va namlikni uo'tkazmaydigan bajarilgan, zarbalarga va tebranishlarga bordash beradigan korpus. Masalani uo'lchashmlari standart video kameralar o'lchamlari bilan bir xil.

O'ndan Undan tashqari yapon firmasi NEC dunyoda birinchi bulibbo'lib ikki spektrli TI – 7102 WB seriyali teplovizorni yaratdi. Bu teplovizor olovdan utibo'tib xaroratni ulchashgao'lchashga qodir.

1.4. “ISI” (AQSH) firmasini FLEXCAM teplovizorlar yangi professional moslama bo'lib baxosibahosi utarlietarli darajada. (EtkazibEtkazib beradigan firma “Diagnost”).

IR- In Sight modeli teplovizorni texnik tavsiflari:

- Xaroratni o'lchash diapazoni, °S -20...+250;
- Xaroratga sezgirligi, °S 0,1;

Ulchash O'lchash xatoligi, %	± 2 ;
Spektrli diapazoni, mkm	8.....12;
Ko'rish maydoni, grad	$23^0 \times 17^0$; $8,6^0 \times 4,5^0$; $42^0 \times 32^0$;
Kadrlar chastotasi, Gs	60 (50);
Tashqi muxiddan ximoyasi	IPS4 (changdan va namlikdan ximoyahimoyalangan)
Ishlash xaroratlar diapazoni, 0S	-10....+50;
Avtomat ishlash vaqti, soat	3;
UO'ulchamlari, mm	87 x 270 x 120;
Og'irligi (akkumulyator bilan), kg	1,8

1.5. Sanoat va ilm uchun Vario CAM portativ termografik sistemasi (Ishlab chiqaruvchi YENOP TIK, LASER, OPTIK Sys teme GmVh nemis firmasi ,etqazib beruvchi ZAO "Mir diagnostiki").

Bu teplovizorlar oxirgi modellardan bo'lib, ishlatilishda sodda, bir quldaqo'lda joylashadi va oson boshqariladi.

Vario CAM termografik sistemani texnik tavsiflari:

Spektrik diapazoni, mkm	7,514;
Ulchanadigan O'lchanadigan xaroratlar diapazoni, 0S	-40....+1200;
(qushimchaqo'shimcha +2000),	
Xaroratga sezgirligi, 0S	0,08;
Ulchash O'lchash xatoligi, 0S	± 2 ;
Kadrlar chastotasi, Gs	50/60;
Kadr ulchashlari O'lchashlari, pmkselpiksel	640 x 480;
Avtomat ishlash vaqti, soat	3;
Ishlash xaroratlar diapazoni, 0S	-15....+50;
O'lchamlari, mm	235 x 185 x 110;
Og'irligi (ishga ta'yor xolatida), kg	2,2;
Ximoyalash Himoyalash klassi	IPS4;
Display	rangli, 3,8 dyuymli.

Undan tashqari sistema boshqarish osonligi va xilma-xil avtomatik funksiyalariga ega: avtofokus, satxlarni va xaroratlar diapazonini avtomatik rostlash, 16 bitli ATSP.

Vario CAM sistemasi modul sistemasi bulibbo‘lib unga ko‘p ulchovo‘lchov funksiyalar kiritilgan va keraklili komplektatsiyada bajarilishi mumkin.

QullashniQo‘llashni keng spektri mavjud: elektrostansiyalarni rejali tekshiruvlaridan boshlab ishlab chiqarish jarayonlarini taxlilitahlili va sifatni nazoratigacha.

Tepada ko‘rsatilgan nemesnemis kompaniyalar xarhar xil termografik sistemalarni ishlab chiqarishmoqda: portativ, unversal, standartli va labaratorlaborator.

1.6. Raymek fermi teplovizorlar (etqazibetkazib beruvchi “Energetik”)

Raymek fermi teplovizorlar (TN 9100, TN 6100, TN5104, Thermo View Ti30) zamonaviy, kichik o‘lchamli, engil, ko‘p funksiyali moslamalar sovitilmaydigan matrikasi bilan. Ular uzoqda joylashgan moslamalarni issiqlik maydoni buyichabo‘yicha infarmatsiyaniinformatsiyani olish va etkazishga muljallanganmo‘ljallangan. Undan tashqari ular elektr podetansiyalarnipodstansiyalarni elektr matorlarnimotorlarni, qozonlarni, trubaquvur tarmoqlarni, issiqlikni almashvchilarni, defektlarini va nosozliklarni tez va oson aniqlashdi.

a. TN 9100 teplovizori zamonaviy professional modeli xarorat maydonni taxliltahlil qiladigan takomillashtirilgan funksiyasi bilan. Model ichiga vidiokamera va kδ 232,.....1394 interfeyamar urnatilgano‘rnatilgan.

b. TN 5104 teplovizorlar sanoat ishlab chiqarishda ishlatish uchun muljallanganmo‘ljallangan. YOritilgan JK –displey, kδ 232 va PCMCIA interfeyslar, video chiqishi bilan ta’minlangan.

TN 9100 va TN 5104 teplovizorlarni texnik tavsiflari

	TN 9100	TN 5104
Xaroratni ulchasho‘lchash diapazoni, °S	-40..+500(2000)	-10...+800(1500)

Sezgirli, °S	0,06	0,1
Xatoligi, °S (%)	± 2 (± 2)	± 1 (± 1)
Spektrli diapazoni, mkm	8,0....14,0	3,0.....5,3
Sezgir elementi piksel	Mikrobolometrik matritsa	
	320x240	255x223
Ob'ektivni kurishko'rish maydoni, grad	25 ⁰ x 19 ⁰	17 ⁰ x 12,8 ⁰
Skanslash tezligi, Gs	50/60	20
Xotirani xajmi	2 Gb (Flesh)	64 termarasmalar
Nurlatish koeffitsientikoeffitsienti	Rostlanadi	
Akkumulyator bilan og'irligi, kg	1,0	1,0

v. TN 6100 teplovizori zamonaviy kompakt kompakt pribob bo'lib keng spektrdagi ulchovo'lchov masalalarni echish uchun moslangan. Yoritilgan JK – display va USB interfeysi bilan chiqaziladi.

g. Thermo Visnmo Ti 30 teplovizori kupko'p funksiyani engil moslama.ISK – display va 118V sentr fays bilan chiqaziladi teplovizorlar ichida eng arzon.

TN6100 va Thermo Visnmo Ti 30 teplovizorlarni texnik tavsiflari

	TN 6100	Thermo Visnmo Ti 30
Xaroratni ulchasho'lchash diapazoni, °S	-20..+500	-0...+250
Sezgirli, °S	0,1	0,1
Xatoligi, °S (%)	± 2	(± 2)
Spektrli diapazoni, mkm	8,0....14,0	7,0.....13,0
Sezgir elementi piksel	Mikrobolometrik matritsa	
	320x240	160x120
Ob'ektivni kurishko'rish maydoni, grad	29 ⁰ x 22 ⁰	17 ⁰ x 12,8 ⁰
Skanslash tezligi, Gs	30	20
Muljalni kursatkichi	vidioqidirgichi	Kader
Xatira xajmi	124	100

	termogrammalar	termogrammalar
Nurlatish koeffitsientikoeffitsienti	Rostlandi	
Akkumulyator bilan og'irligi, kg	1,3	1,0

Thermo Visnmo Ti 30 tipidagi teplovizori. To'liq funksiyali, radioelietrik teplovizori buo'zmasdan nazorat qiluvchi maslamardanmoslamadan eng quvvatli xisoblanadihisoblanadi. Teplovizorlarni ishlatish imkoniyatlari chegarasiz: kuchli va past tokli elektr tarmoqlar; oddiy va UYUCH elektronkada; elektromexanika va mexanika sistemalarida, antennali va fiderli moslamalarda, issiqlikni yuqotadiganyo'qotadigan joylarni aniqlash va energiyani tejash uchun tadbirlarini taxliltahlil qilish.

1.7. Energoaudit uchun tiplovizorli sistemalar (Etkazib beruvchi: OOO "Texno AS")

a. "Termogramma" tiplovizorli komplektli IK sistemalarni ishlab chiqarishda 21 yillik tajribalar asosida ishlab chiqarilgan. Komplekt issiqlik va energetik korxonalarida kimyoviy va neftgazli korxonalarida, koammunal xo'jaliklarda kuyilganqo'yilgan talablariga to'liq javob beradi.

Amaliyotda teplovizorli kamera yuqori samaradorligini kursatdiko'rsatdi.

b. "Ivolga 721" skaner (teplovizor) va raqamli fotokamera bazasida ishlab chiqilgan.

Bu ob'ektni xaqiqiy rasmni va termogrammani qushishgaqo'shishga imkoniyat yaratadi.

Teplovizorli nazorat tibbiy termografiyada, xavfsiz xizmatlarida, issiqlik va energetik komplekslarida, engindanyong'indan qarshi va ekologik xizmatlarida, shaxarshahar xo'jaliklarida va boshqa sanoat korxonalarida ishlatilishi mumkin.

Teplovizor sistemalarini texnik tavsiflari

Parametrlar	"Termogramma"	"Ivolga 721"
UlchashO'lchash diapazoni, °S	-20..+200 (+1700)	-20...+150 (+2000)

Sezgirligi, °S	0,05(T=+30°C)	0,15-0,2(T=+30 °C)
SkonlashSkanlash burchagi, grad	25°..... 20°	40° 5°
Og'irligi, kg	1,0	1,2

2. INFRAQIZIL TERMOMETRLAR (PIROMETRLAR)

2.1. Raytek fermi pirometrlar

Raymek fermi (AKSHAQSH) pirometrlari elektr sistemalarni va uskunalarni diagnostika va nazorat uchun ishlatiladi. Ular aniqligi, tezkorligi, ishonchligi bilan ajraladilar (modeliga qarab bir sekunddan kam vaqitni ichida xaroratni 1...4 % aniqligi bilan va 55 metrgacha masofadan o'lchaydi).

Raytek fermi termometrlari uskunalarni qizib ketadigan nuqtalarni aniqlash, izolyasiyaizolyasiyani shikastlanishi va uchqunlashini oldini olish, yong'inlarni oldini olish, energiyani yuqotishyo'qotish joylarini aniqlash, elektr matorlarmotorlarni ximoyalashhimoyalash, transformatorlarmotorlarni xolatiniholatini baxolashbaholash uchun xizmat qiladi. Aytib o'tilganlardan tashqari, Raytek fermi IK – termometrlar ishlatilishi onson, engil va qushimchaqo'shimcha rostdlashni talab qilmaydi. (Etkazib beruvchi ZAO "Tekkno")

a. Mini Temp pirometrlar kichik o'lchami, ishlashishda onsonligi bilan ajraladi. Mini Temp MT yoki MTF 9 V batariyada ishlaydi, lazerni nishonga oluvchi va katta engil o'qiladigan displeyga ega.

Mini Temp terometrni texnik tavsiflari

O'lchanadigan xaroratlar diapazoni	-18...+275;yoki – 30...+200;
23 °S da aniqlash	± 2%(± 2°S kam emas);
O'lchash vaqti, ms	500;
Spektrli diapazoni, mkm	7.....18;
Ishlash xaroratlar diapazoni, °S	0....+50;
Namlilik %	95(+30°Sgacha);
Og'irligi, g	227;
O'Ulchamlari, mm	152 x 101 x 38;
Avtonoam ishlash vaqti, soat	12;
O'Ulchov ob'ektigacha masofa, m	E 1,5.

Izox: Kichik masofada ulchasho'lchash uchun ishlatiladi. Ob'ektni diametri 25 mm bo'lganda 200 mm masofada o'lchaydi. Diametri 150 mm – 1,5 m masofada.

b. ST Pro partativi nfraqizil pirometrlar xaroratli professional diagnostik nazarat qilish uchun ishonchli maslamamoslama. Xaroratni onson va xavfsiz ulchasho‘lchashni ta’minlaydi. UlchashO‘lchashni kengaytirilgan diapazoniga ega, yuqori aniqligi va nishonga olish sistemani tanlash imkoniyati bor, qulay displey va ma’lumotni 7 sekund saqlaydi.

ST 20 (ST30) pirometrni texnik tavsiflari

Xaroratni o‘lchash diapazoni $^{\circ}\text{S}$	+32....+400 (+32.....+535);
Aniqligi, %	± 1 ;
UlchashO‘lchash vaqti	1; 0,5;
Spektrni diapazon, mkm	8.....14;
Ishlash xarorati, $^{\circ}\text{S}$	0.....50;
Namlik, %	95;
Og‘irligi, kg	320;
UlchamlariO‘lchamlari,	200x160x55;
9 V batareyada ishlaydi,	
AvtonamAvtonom ishlash vaqti, soat	10 (lazer va yoritish bilan)
Ob’ektgacha masofa, m	12;

v. ST Pro Plus pirometrlar kichik ulchamlario‘lchamli ob’ektlarni yuqori xaroratini ulchasho‘lchashadi. Ustivorlar: signalizatsiyasi birligi; nurlash koefitsentinikoeffitsentini rostlanishi; 8 ta nuqtali aylanma lazer muljalgamo‘ljalg oluvchini xisobigahisobiga xaroratni o‘lchash aniqligi oshirilgan; ulchovchio‘lchovchi tamonidantomonidan bilgilannagnbelgilangan maksimal, minimal, urtao‘rta xaroratlarni va xaroratning farqini bir zumda ulchaydio‘lchaydi.

ST Pro Plus prametрни yordamida portlashdan hxavfli zonalarda xaroratni o‘lchash mumkunmumkin.

ST 60(ST 80) prametrlarni texnik tavsiflari.

UlchanadiganO‘lchanadigan xaroratlar diapazoni $^{\circ}\text{S}$	- 32....+600 (-37.....+760);
---	------------------------------

Aniqligi, %	± 1 ;	
UlchashO'lchash vaqti		E 0,5;
Spektrning diapazoni, mkm	8.....14;	
Ishlash xaroratlar diapazoni, °S	0....+50;	
Namlilik,%	95;	
Og'irligi, kg	320;	
UlchamlariO'lchamlari,		200x160x55;
Ob'ektgacha masofa, m	5(8);	
Optik kuchaytirgichi	30:1 (50:1);	
Xotira	12 ma'lumot.	

g. MX TD terometrlar o'lchash ob'ektni markaziy nuqtani kursatadigank o'rsatadigan koaksial lazerli vizor bilan taminlangan.

Bu xaroratni ulchasho'lchash aniqligini oshiradi.

MX4- TD terometrni xotirasida 100 gacha xaroratlarni kattaliklari saqlandi.

MX2 (MX4) terometrlarni texnik tavsiflari.

O'lchanadigan xaroratlar diapazoni °S	-30....+900;	
Aniqligi, %	± 1 ;	
UlchashO'lchash vaqti m/s		250;
Spektrni diapazon, mkm	8.....14;	
Ishlash xaroratlar diapazoni, °S	0...+15(-10..+50);	
UlchashO'lchash ob'ektni minimal diametri, mm	19(6);	
Elektr ta'minot	2 batareya (2batreya yoki tarmoqdan)	
Optik kuchaytirgichi	60:1 (50:1);	
Xotira	12 ma'lumot;	

d. Fotoregistratorli Photo Temp M X6 infraqizil termometri dunyoda birinchi yuqori aniqligiga va raqamli fotokamera ega bulganbo'lgan infraqizil

termometri. Xaroratni o‘lchash bilan birchga ob’ektni rasmni oladi va ulchasho‘lchash zananizonani aniq qo‘rsatadi.

YOrig‘likg ikki marta oshirilgan lazerga muljalgamo‘ljalga oluvchi ulchasho‘lchash zonasi chegarasini aniq kursatibko‘rsatib beradi.

Photo Temp M X6 terametrni texnik tavsiflari.

O‘lchanadigan xaroratlar diapazoni $^{\circ}\text{S}$	-30....+900;
Aniqligi, %	$\pm 0,5$ ot IV;
UlchashO‘lchash vaqti m/s	250;
Spektrni diapazon, mkm	8.....14;
Optik kuchaytirgichi	60:1 (50:1);
UlchashO‘lchash ob’ektni minimal diametri, mm	19(6);
Ishlash xaroratlari $^{\circ}\text{S}$	0.....50 $^{\circ}$;
Namlik, %	9 0;
Ta’minoti,V	2 batareya;
AvtonamAvtonom ishlash vaqti, soat	8(rasmga olish bilan);
Og‘irligi, g	580 (kichik fokusli modellar uchun).

Raytek firmani partativ terometrlarni texnik tavsiflari

Modelni parametrlari	UlchashO‘lchash xaroratni diapazoni, $^{\circ}\text{S}$	Tavsiya etilgan masofa, sm	Optik kuchaytirgich	Lazerli nishonga olgichi	XatiraXotira	Aniqlik
FPI, Pro	-30...+200	25 gacha	2,5:1	-	-	± 2
FP2, ProP, CU3	-35...+275	25 gacha	2,5:1	-	-	± 2
MT4	-18....+275	60 gacha	6:1	1 nuqtali	-	± 2
ST20	-32...+400	120 gacha	12:1	1 nuqtali	-	± 1
ST60	-32....+600	450 gacha	30:1	8 nuqtali aylanma	12	± 1
ST80	-32....+760	750 gacha	50:1	8 nuqtali aylanma	12	± 1
MX2	-32....+900	1050 gacha	60:1	3 nuqta	-	$\pm 0,75$

MXR3	-100...+350	750 gacha	25:1	3 nuqta	-	$\pm 0,75$
MX4	-32....+900	1050 gacha	60:1	3 nuqta	100	$\pm 0,75$
MX6	-32....+900	1050 gacha	60:1	3 nuqta	100	$\pm 0,75$

ST60 parametrni (mikroprotessorli IK - termometr) xaroratni o'lchash diapazoni $-32.....+600^{\circ}\text{S}$, bu esa issiqlik va elektr korxonalarni deyarli xammahamma masalalarini echishga yordam beradi.

“Masofalar ulchasho'lchash zonasining diametri ” ST60 30:1 baravar.

SHuning uchun kichik sirtli ob'ektlarni xaroratini o'lchash mumkin, masalan taqsimlash moslamalarni kontakt o'ulanishlarini.

IK- termometrlarini eski modellarga qaraganda, ST60 terometri aylanma lazerli nishonga oluvchisi bilan ta'minlangan – ulchovo'lchov ob'ektida 8 yoritilgan nuqtalar dumaloq yoki ellipsisni xosil qilishadi. Bu esa katta masofada xatosiz ish zonasini aniqlashga yordam beradi.

MT 40, ST20, ST30 termometrlarda nurlash koefitsientikoeffitsienti rostlanmaydi, ST60 va ST80 – rostlanadi.

MT 4U, ST20, ST30, tezkorligi -500 ms; ST60, ST8 -350ms; MX2, MX4, MX6 – 250 ms;

Tashqi muxidmuxit xarorati $0.....+50^{\circ}\text{S}$. 9V batareyalar yoki akkumulyatordan ishlaydi. Og'irliklar; MT41-11-180g; ST-320g MX-480g.

e. Zi pirometrlar eng yaxshi partativ raqamli terometrlaridan xisoblanadihisoblanadi. Ular funksiyalar kupligiko'pligi va xarhar xil lazerli nishonga oluvchi sistemalar bilan ajraladi. Displeyda bulganbo'lgan xaroratni kursatishdanko'rsatishdan tashqari, Zi terometrlar maksimal va minimal o'rta xaroratlarni va ularning farqini xisoblashadivaularnifarqini; yomon yoritilganlik sharoitida ishlashiadi mumkin; operator bo'lmaganda ishlashlari mumkin; xaroratni cheklangan miqdoridan chiqib ketishidan xabarsignalizatsiya berishi mumkin. Xotirasida 100 gacha ma'lumot saqlanadi. Umumiy va maxsus modellari mavjud.

Zi terometrlarni texnik tavsiflari.

O'lchanadigan xaroratlar diapazoni $^{\circ}\text{S}$ - 20....+1200;

Aniqligi, %	±1 %;
Spektrni diapazon, mkm	8.....14;
UlchashO‘lchash vaqti m/s	700;
Ta’minoti,V	6...9 V, 200 mA;
Ishlash xaroratlar diapazoni	0.....50 ⁰ ;
Optik kuchaytirgichi	60:1 (50:1);
Namlik, %	90;
UlchashO‘lchamlari /og‘irligi, mm/g:	
- lazerli modellar	208x275x71/794;
- optik muljalgamo‘ljalg olgich bilan	244x257x71/1000.

j. Maratron seriyali inferaqizil termometrlar (Etkazib beruvchi: ZAO “Tekkon”) og‘ir sanoat sharoitlarda ishlash uchun ishlab chiqilgan. Ular yaxshillangan optika bilan ta’minlanganlar, rakamliraqamli elektronika, foydalanishgi qulay bulganbo‘lgan ichiga joylashtirilgan displayga ega. Maratron seriyali IK terometrlar yuqori sifat bilan rakamli texnologiyalarni g‘amlab olgan.

Seriyada “bir rangli” IK- termometr, “ikki rangli” termometr, optika tolali IK- termometr va boshqalar. Bu termometrlar xaqiqiy vaqt rejimida urtao‘rta va yuqori xaroratlarni tez ulchabo‘lchab beriladi. Ob’ektni ulchasho‘lchashi kichkina yoki xaroratda bulgandabo‘lganda, atrof muxidmuxit tutun, chang va boshqa zarrachalar bilan ifloslaganda “ikki rangli” terometrlar ishlatiladi. UlchashO‘lchash ob’ektlar joylashuvi mumkilmumkin bo‘ulsa va atrof muxidmuxit sharoitlari og‘ir bo‘lsa optik – tolali termometrlar ishlatiladi.

IK – termometrga Maratron seriyani MA modelida javob qaytarish vaqtni 0,001s gacha rostlash mumkin. YUqori ishlash tezligi va optik kupko‘paytirgichi bilan (300:1) qo‘ushilgan kichik va uzoqda joylashgan ob’ektlar uchun ishlatiladi. O‘ndanUndan tashqari, ular rostlash va kaytaqayta kalibrovka qilish uchun diagnostika apparati bilan ta’minlangan; optik yoki lazerli nishonga oluvchiga ega; analogli va raqamli chiqishi; programmalashtirilgan chiqish vaqtiga ega.

Maratron IK –termometrlarini qullashqo‘llash soxalari: o‘zliksizuzliksiz metallarni quyish; pechlarni ta’mirlash kanali; termo ishlov berish va kuydirish;

metallarga ishlov berish; oynali lampalar va yarim o'tkazgichlarni ishlab chiqish; lazerli payvandlash; simli, mistlilistli va polasali issiqlikli pratkatkaprokatka moslamalar; matallarnimetallarni eritish va taqalash; issitilgan metallarni xaroratini o'lchash.

Morathon seriyali terometrlarni texnik tavsiflari

Parametrlar	MR15	PR 1	MA1S; MA2S	FA1; FA2
O'lchash xaroratlar diapazoni, °S	+600...+3000	+500....+2500	MA1S:+500...+3000 MA2S:250....2000	FA1:+475...+3000 FA2:+250...+1700
Spektrning Spektonniy diapazon, mkm	1,0	1,0	MA1S: 1 MA2S: 1,6	FA1: 1 FA2: 1,6
Aniqligi	±0,5% Tizli 2°S	±0,3% Tizli 1°S	±0,5% Tizli ±1K	±0,3Tizli
O'lchash vaqti,s	0,01	0,01...10	0,001....0,01	0,01,...10
Nurlash koefitsentikoefitsienti	0,1....1 (bir rangli)	0,1.....1 (bir rangli)	0,1....1	0,1.....1
CHiqish segnalisignali, mA	0,4....20	0,4.....20	0,4.....2	0,4.....20
Ta'minot, V(mA)	24(500)	24(500)	24(500)	24(500)
Ishlash xaroratlar diapazoni, °S	0...501 (315gacha sovitish bilan)	0....+200 (Kabel va datchik) +60 (elektronika)	10.....+65 (315 gacha sovtish bilan)	0....+200 (Kabel datchik) +60 (elektronika)
Og'irlik, g	480	100 (datchik) 710 (elektronika bilan)	480	100 (datchik) 710 (elektronika bilan)
Optik kuchaytirgich	130 :1	60:1	300:1	100:1
XimoyalanganlikHimoyalanganlik	IP65	IP65	IP65	IP65
UlchamlvriO'lchamlari	57x198	19x63 (datchik); 160x79x52 (elektronka)	57x198	19x63 (datchik); 160x79x52 (elektronka)

z. **TX bu infraqizil sanoatli termometri.** Ular sodda ikki simli ulanishiga ega bo'lib 4..20 mA li bir vaqtli, analogli, raqamli chiqish signallarni beradi. IP65 ximoyalihimoyali mustaxkam korpusiga ega va chiziqli uo'lchamlari kichkina. FonusiroykaniFokusirovkani keng miqdorda tanlash mumkin.

i. **SX – bu infraqizil termometri** uchun optik yoki lazerni nishonaga ollouvchini tanlash imkoniyati bor; qolgan parametrlari TX nikiday.

SX(NX) UK –termometrlarni texnik xarakteristikalari

Parametrlar	TX	SX
Xaroratni o'lchash diapazoni, °S (spektr diapazoni, mkm)	-18....+500 (8...14)	
	+200....+1000 (3,9)	
	+500....+200 (2,2)	
	+250....+1650 (5,0)	
	+10.....+360 (7,9)	
Optik kuchaytirgichi	15:1; 33:1; 60:1;	33:1; 50:1; 60:1;
Aniqlik	±1% yoki ±1,4 °S	
Sezgirligi, °S	0,1 va 1	
O'lchov vaqti, ms	65; 100; 165;	
Nurlatish koefitsenti	0,1....1	
CHiqish segnalarisignalari	4.....20	
Ta'minot, V	12, 24	24
Ishlash xaroratlar diapazoni °S	0.....+70 (315gacha sovutilganda)	0...+50 (315gacha sovutilganda)
UlchamlariO'lchamlari, mm	42x187	57x181
Og'irligi, g	330	580

2.2. OOO “TEXNO-AS” firmani infraqizil pirometrlar

a. S-105, S-110 (“FAKEL”), S-210 (“SDLYUT”), S 300 (“FAVORIT”) past xaroratli tepirometrlar.

Ob'ektlarni yuzasidagi issiqliq nurlatish buyichabo'yicha masofadan xaroratni ulchasho'lchash uchun muljallanganmo'ljallangan. TepPirometrlarni uzigao'ziga

xosligi: tor yo‘naltirilgan optikasi; yuqori aniqligi; zarbaga mustaxkam korpus; UO‘lchangan xaroratlardan eng kattasini fiksatsiyalash; lazerli yoki optik nishonga olgichni tanlash; 64 ulchangano‘lchangan xaroratlarni arxivlash.

S seriyali tepirometrlarni texnik tavsiflari (oshirilgan xxaroratlar)

ParametrParametrlar	S – 300 .3	S – 500	S – 500 .7	S – 3000
UlchanadiganO‘lchanadigan xaroratlar diapazoni	-20...+600	+400....+1600	+700...+2200	-20...+1800
Vidirlash kuo‘rsatkichi	1:100	1:100	1:185; 1:125	1:100
Sezgirligi, $^{\circ}\text{S}$	1	1	1	1
Xatoligi, %	$\pm 1,5$	± 1	± 1	± 1
Spektr diapazoni	8....14	4,8.....5,2	0,87...1,15	0,7...1,2
Ob’ektgacha masofa	0,5...30	0,5.....30	0,5.....30	0,5.....30
Ta’minot V	3/220	3	3	220

2.3. Portativ infraqizil tetermometrlar KEW (Etdqazib beruvchi OAO NII “Zenit”, OOO “Bris”)

a. Partativ infraqizil tetermometrlar 5500 quyidagi funksiyaga ega:

- xaroratni $-40....500^{\circ}\text{S}$ diapazonida ulchasho‘lchashadi;
- aniqligi $\pm 1\%$ yoki $\pm 2^{\circ}\text{S}$;
- xaroratni ulchasho‘lchash nuqtasi lazer bilan nishonga olinadi;
- batareyani tejasho‘ uchun avtomatik uchiriladio‘chiriladi;
- maksimal xaroratlarni saqlaydi;
- tovushli avariya signalizatsiyasi;
- JK displeyni avtomatik yoritish;
- termometr minimal va o‘tadigan xaroratlarni ulchaydio‘lchaydi;
- batareya uzliksiz 60 soat ishlaydi;
- batareyalar $2 \times 1,5 \text{ V}$;
- ulchamlario‘lchamlari – $142 \times 481 \times 32 \text{ mm}$;
- og‘irligi – 180 g ;

b. Suvni o'tqazmaydigano'tkazmaydigan, changdan ximoyahimoyalangan kompakt, portativ infraqizil tetermometr 5510 ekspluatatsiyani boshlash uchun maxsus tayyorgarchilikni talab qilmaydi. Xavfsizlik nuqtai nazardan va bakteriyalarga qarshi normalarga binoan maxsus korpusi kauchukdan yasalgan.

Termometrlar quyidagi funksiyalarga ega;

- batareyani jepsan uchun avtomatik uchirilishio'chirilishi;
- xaroratni $-40^{\circ}\text{S} \dots +3000^{\circ}\text{S}$ diapazonida o'lchash;
- aniqligi tashqi muxidni xvroratiga bog'liq;
- ishlash xarorati $(0 \dots +50)^{\circ}\text{S}$;
- batareyani o'zliksiz ishlash vaqti -10soat;
- ulchamlari – 120x60x54;
- og'irligir 123g.

2.4. Infraqizil tepiomometrlar Flike

a. Infraqizil tepiomometrlar Flike 61 va 65 bir zumda, kontaktsiz xaroratni ulchaydigano'lchaydigan moslamalar. Ob'ektga roslash yorqin lazerli nur bilan-onson bajariladi. Displey ekranini yoritilgani xisobigahisobiga ma'lumotlar qorong'ida xam onson uqiladio'qiladi.

Flike 65 modeli xaroratni o'lchab bulgandanbo'lgandan keyin displeyda maksimal va minimal xaroratlarni qaytatdan kuo'rish mumkin, va ma'lumotlarni xotirada saqlanadi.

Infraqizil termometrlar Flike aylanadigan, noqulay joylashgan, kuchlanishda yoki issiq ob'ektlarni xaroratlarini o'lchash uchun ideal maslamalar xisoblanadi. Xaroratni ulchasho'lchash jarayoni 1 sek kam vaqtni oladi. Moslama 15 sek, dan keyin avtomatik poylash rejimiga o'tadi, bu esa batareyani xizmat qilish vaqtini kupaytiradiko'paytiradi.

Flike termometrlarni texnik tavsiflari

Parametrlar	61	65
Ulchanadigan O'lchanadigan xaroratlar diapazoni, °S	-18.....+275	-40....+500
Ulchash O'lchash vaqti, s	<1	<1
Sezgirligi °S	0,2	0,1(200 ⁰ Sgacha)
Aniqligi, °S	± 3	±5
Batareyani xizmat qilish vaqti, soat	12	15
Ulchamlari O'lchamlari, mm	184x45x28	185x64x38
Og'irligi, kg	0,227	0,284
Kafolatligi, yil	1	1

Italiya kompaniyasi portativ vastatsionar termometrlari etqazib beruvchi ADL kompaniya kompaniyasi portativ vastatsionar termometrlarni ishlab chiqarish buyicha dunyoda etakchi urinni egallab to'ribdi. Termometrlari sitish shamollatish va konditsitsiyalash xarxilsano atkorxonalarini sistemalarida ishlatiladi kompaniya termometrlarini quyidagi modellari chiqarmoqda va boshqalar Raqamli termometrlari etqazib beruvchi ZAPPRIST Raqamli infra qizil termometrlari quyidagi modellari chiqazilmoqda

3. PIROMETRLARNI (KONTAKTSIZ INFRAQIZIL TERMOMETRLARNI) TANLASH VA QULLASHQO‘LLASH BUYICHABO‘YICHA AMALIY TAVSIYALAR

Tirmometrni tanlash uchun quyidagilarni aniq bilish kerak:

- O‘lchanadigan sirtning yuzasini va materialini;
- O‘lchanadigan sirtning xarorat rejimlarini;
- KandayQanday masofadan o‘lchovlar olib boriladi;
- Atrof muxidnimuxitni sharoitlari;
- O‘lchash sirtigacha qanday ob’ektlar joylashgan.

Xozirgi vaqtda xammahamma pirometrlar infraqizil spektrda ishlashi shaydi. Lekin yorug‘lik nurlashni elektr signalga o‘zgartirish xar xil texnologiyada bajariladi. Ularni asosiy kamchiligi – atrof muxidnimuxitni ifloslanganligining ta’siri, buning uchun namlangan, tutunlangan va changlangan muxidlardamuxitlarda ularni ishlatilishi chegaralangan.

Undan tashqari kursatkichlarga ko‘rsatkichlarga kuchli elektromagnit maydonlar ta’sir qiladi.

Ikki rangli pirometrlarni ko‘rsatkichlariga chang, tutun, bug‘ va gazlar ta’sir qilishmaydi. Bu pirometrlar pechkalarni changlangan oynasidan xam xaroratni o‘lchashlari mumkin.

Optotolali terometrlar yordamida qiyin etadigan joylarda yoki o‘lchanadigan sirt to‘ug‘ri kurishko‘rish zenasidazonasida bulmaganidabo‘lmaganida ishlanilishi mumkin. Optotolali kabellarga kuchli elektromagnit maydonlar ta’sir qilmaydi, Vakuum yoki katta bosimga chidamli.

XammaHamma pirometrlarni asosiy tavsifi spektrli diapazon xisoblanadihisoblanadi, va bu tavsifi buyichabo‘yicha ularni ikkita guruxga bulishbo‘lish mumkin:

- TulqinTo‘lqin usunligiuzunligi 8...14 yoki 6...14 mikrongacha umumiy foydalanishli.
- O‘lchanadigan sirtning materialiga qarab maxsuslashtirilgan.

Birinchi guruxdagi pirometrlar energetikada kabellarni va kontaktlarni xaroratini o'lchash uchun ishlatiladi.

Piraometrlarni ikkinchi asosiy tavsifi bo'lib o'lchanadigan xaroratlarni diapazoni xisoblanadihisoblanadi. Agar o'lchanadigan xarorat 500°S oshmasa, o'ni ulchasho'lchash uchun $0...1000^{\circ}\text{S}$ xaroratni ulchaydigano'lchaydigan pirometrni qullashqo'llash to'g'ri emas. Bu xolatda – $18... 535^{\circ}\text{S}$ diapazonli pirometrni tanlash zarur.

Pirometrlarni keyingi tavsiflardan uning optikasi xisoblanadihisoblanadi. Bunga vizirlar kursatkichiko'rsatkichi va foekusni to'uri kiradi. Vizirlash kuo'rsatkichi pirometr va o'ulchanadigan sirtni masofani sirtidagi nurni izini diametriga bo'lish natijasida aniqlanadi. Asosiy qoida – nur izni diametri o'lchanadigan sirtidan chiqib ketmasligi shart.

Bu qoidaga amal qilinmasiqilinmasa, pirometr kursatkichlariko'rsatkichlari nostabil buladi yoki "xato" beriladi, chunki pirometr izni o'rtacha xaroratini ko'rsatadi.

Agar pirometrni modelini vizirlash kursatkichiko'rsatkichi $8...1$ bulsabo'lsa va ulchovo'lchovni 2 m masofadan ulchansao'lchansa, bunda izni diametri taxminan $2...8 \times 1 = 0,25\text{m}$ bo'lishi kerak.

UzgarmasO'zgarmas fokusli pirometrlarda vizirlash kursatkichlarko'rsatkichlar olib boriladi. Agar o'zgarmas fokusli pirometrda vizirlash kursatkichiko'rsatkichi $203:6,9\text{ m}$ bo'lsa, bunda pirometrdan ulchanadigano'lchanadigan sirtgacha masofa 203 mm bo'lishi kerak. UlchanadiganO'lchanadigan sirtida nurni izi esa $6,9\text{ mm}$ bo'ladi.

Pirometrlarni muxim tavsiflarlardan koralikqoralik darajasini ko'rsatgichiko'rsatkichi xisoblanadihisoblanadi. Bu kursatgichko'rsatkich uo'lchanadigan sirtni absalyut qora sirtidan kqoralik darajasi 1 farqini ko'ursatadi. HXar xhil materiallarni keramik darajasi $0,01$ dan $0,99$ gacha bo'lishi mumkin.

Masalan, ko'upgina organik materiallarni qkoralik darajasi $0,95$, metallarni esa $0,20$ va undan kichik. Maxsus spravichnima'lumotnomaklarda mavjud bo'lgan materiallarni koralikqoralik darajasi keltirilgan.

Inersiya ko'rsatkichi o'lchash tezligini tasvirlaydi. Taqdim etilgan modellarda bu ko'rsatkich 25 m - bu tezlikga kantaktlikontaktli o'lchash moslamalar yaqinlashomaydilar. Birinchi ulchovo'lchov dastlabki o'lchovlarga qaraganda ikki marta sekin bajariladi.

Terometrlarning kupisiko'pchiligi xaroratni $99,9^{\circ}\text{S}$ ulchasho'lchashda $0,1^{\circ}\text{S}$ aniqlikga ega, 100°S va undan baland xaroratlarda 1°S . Arzon modellarida display bir qatorli, o'urta va qimmat baxolilarda –ko'p qatorli. XammaHamma displeylar yoritiladi.

Kitobda keltirilgan xatoliklar labaratorlaborator sharoitda va absalyut ukoraqora jisimlarga xisoblanganhisoblangan va real sharoitlar xisobgahisobga olinmagan. Ikki rangli terometrlar eng aniq xisoblanadihisoblanadi. UlchashO'lchash sirtini nishonga olish uchun eng qulay lazerli nishonga oluvchi xisoblanadi. Ularni “nuqtali”, “ikkitali”, “aylanma” turlari mavjud.

Asosiy farqi – ulchovo'lchov masofasi:

- “aylama” 7,5 m masofagacha ulchasho'lchash mumkin.
- “nuqtali” va “ikkitali”- 2530 m gacha.

Optik nishonga oluvchi asosan yuqori haroratlarda ishlatiladi (1200°S oshiq), chunki yorqin va nurlanadigan ob'ektlarda lazerli nur kurinmaydiko'rinmaydi.

PragrammaliProgrammali ta'minot xaroratni nazorat qilish va grafiklarni xaqiqiy vaqtda qurish, ma'lumotlarni eslab olish, avariya signalizatsiyani urnatishgao'rnatishga imkoniyati bor. Pirometrlarni elektron xotirasida oxirgi o'lchagan xaroratlar eslab olinadi. Xotiralab olingan xaroratlar soni 12 yoki 100 gacha. Ayrim pirometrlar ulchangano'lchangan xaroratlarning o'rtacha kattaliknikattaligini xisoblabhisoblab berishadi.

Havoni tozalash va sovitish operatsiyasi fakatfaqat statsionar pirometrlar va termopalralarrda mavjud, ayniqsa ifloslangan muxitda ishlatilsa. Bunda yagona talab - toza havodan foydalanish.

KuchmaKo'chma pirometrlar 9 V batareyada ishlashadiishlaydi, qimmatroq modellarda -akkumulyator. Statsionar pirometrlar ta'minoti asosan 12...24 V, 20....500mA. Infraqizil termoparalar tashqi ta'minotsiz ishlashadiishlaydi.

4. PROFESSIONAL DIAGNOSTIKA UCHUN MOBIL KOMPLEKSLAR.

4.1. Professional diagnostika uchun mobil komplekslar (etqazibetkazib beruvchi “Pergam” fermasi).

a. “Classic” sistemalar (bir yoki uch fazali kabel, laboratoriyalar sistemasi) past va oʻrta kuchlanishli kuch kabel tarmoqlarini nazorat qilish va shikastlangan joylarini aniqlash uchun muljallangan moʻljallangan va modulli komplektatsiyaga komplektatsiyaga ega.

Asosiy oʻziga xosligi: xizmat kursatadigan koʻrsatadigan xodimlarni xavfsizligi uchun kupkoʻp sonli blokierovkalar; xatoli ulanganligini avtomatik tuzatish va indikatsiyalash (masalan, erlanganligi etmasligini).

b. Vario KMT - elektrotexnik kabel laboratoriyalar laboratoriyalar sistemalar zamonaviy, uch fazali, kompyuter bilan boshqariladigan ulchovoʻlchov maslamasi. Past va urta oʻrta kuchlanishli kuch Kabel kabel tarmoqlarda sinovlarni olib borish va shikastlangan joylarni aniqlash uchun muljallangan moʻljallangan.

Sistemani tajribasiz xodimlar xam ham ishlatilishi ishlatishi mumkin, yuqori ishonchligiga ishonchlilikga va xavfsizligiga xavfsizlikga kichik oʻlchami va ogʻirligiga ogʻirlikga ega. Manbadan kichik xajmi dami qdorda energiyani isteʼmol qilishadi.

v. Compact System sistemalar bu zamonaviy, bir fazali, ixcham kompyuter kompyuter bilan boshqariladigan ulchovoʻlchov maslamasi. Past va oʻrta kuchlanishli tarmoqlarda kuch Kabellarni kabellarni sinash va shikastlangan joylarni aniqlash uchun muljallangan moʻljallangan. Modulli konsepsiyasi va kupkoʻp sonli epsiyalar opsiyalar sistemani kupkoʻp funksiyalashni taʼminlaydi. Yuqori xavfsizligiga xavfsizlik va ishonchligiga ishonchlikga ega, oʻqitilmagan xodimlar ishlataolishadi, nazorat blokda xato boʻlganda signalizatsiya avtomatik ishga tushadi.

g. Kaompyutrli, universal, portativ IDA-200 sistemalar izolyasiyani diagnostika qilish uchun. TarmoqTarmoq chastotadan past va baland chastotalarda (1000.....0,0001 Gs) izolyasiyani sig‘imini va dielektrik yukotishlarniyo‘qotishlarni aniqlashda ishlatiladi. Tarmoq chastotasini va uning garmonikalarining ta’sirini bartaraf qilishda samarador filtratsiya ishlatiladi. Bu sistema yordamida moy yoki sellyulozali izolyasiyani eskirishi nazorat qilinadi. Sistemani ixchamligi tufayli uni dala sharoitlarida ishlatish mumkin.

Sistemalar yuqori kuchlanish podstansiyalarda va sanoat moslamalarda ishlatiladi. Diagnostika 200V kuchlanishni berib amalga oshiriladi.

Ishlatilshi: kuch va ulchovo‘lchov transformatorlarmotorlar, kabellar, generatorlar, elektromotorlarmotorlar va x.k.

IDA 200 sistemani texnik tavsiflari

O‘lchov signali:

- past diapazoni U/I	0.....10 V _{pik} / 0.....5 mA _{pik} ;
- tepayuqori diapazoni U/I	0.....200 V _{pik} / 0....50 mA _{pik} ;
CHastota, Gs (yuqori chastotada tok cheklangan)	1000....0,0001;
Sig‘im	10 pF.....100 mkF
Dielektrrik yuqotishlarniyo‘qotishlarni bo‘urchagining tagensi	0.....10;
Ish xaroratlar diapazoni, °S	-20....55;
Iste’mol kuchlanishi, V	115/230 ±10%; 50-60 Gs;
Iste’mol quvvat, VA,	E 250
O‘lchamlari, mm	450x160x410;
Og‘irligi, kg (pakatpribornifaqat priborni)	15

4.2. KuchmaKo‘chma mabilmobil labaratoraiylarlaboratoraiylar

(“Pergam” kompaniyanikampaniyani)

a. MEGA-1 - 500kV gacha bulganbo‘lgan kuchlanish transformatorlarmotorlarni tuliqto‘liq diagnostika qilish va taqsimlash tizimlarni moslamalarini sinash uchun kuchmako‘chma laboratoriyalaboratoriyasi.

Asosiy funksiyalar: izolyasiyaning qarshiligini va dielektrik tavsiflarini o‘lchash, salt ishlash yuqotishlariyo‘qotishlarini, qisqa tutashuv yuqotishlarniyo‘qotishlarni, transformatsiyalash koefitsientini. UlchovO‘lchov natijalari qayta ishlash uchun maxsus praogramma bilan ta‘minlangan Notebook tipdagi shaxsiy kaompyuter ishlatiladi.

MEGA -1 kuchmako‘chma laboratoriyalaboratoriyasi quyidagi maxsus jixozlar bilan ta‘minlangan:

Therma CAME-2, IDA 200 kompleksi izolyassiyaning diagnostikasi uchun, mikroommetr, milliometr, megaometr, gazoanalizator, vlogoanalizator, vibroanalizator, voltmeter, moyni elektr mustaxkamligini nazorat qilish uchun moslama, erlash moslamalarini diagnostika qiladigan moslama, yuqori kuchlanishli sinash moslamasi, o‘lchov kompleksi va x.k.

b. MEGA -2. 35kV gacha kuch Kabellarnikabellarni sinash va shikastlangan joylarini aniqlash uchun kuchmako‘chma laboratoriyalaboratoriyasi.

Asosiy funksiyalari: kuch Kkabellarini va taqsimlash moslamalarini izolyasiyasini sinash, izolyasiyani qarshiligini o‘lchash, Kkabel tarmoqlarni trassasini va chuqirligini aniqlash. Kabellarni uramlarida kerakli Kkabelni topish. UlchovO‘lchov natijalarni qayta ishlash uchun maxsum programma bilan ta‘minlangan Notebook tipdagi shaxsiy kompyuter ishlatiladi.

Mega 2 quyidagi moslamalar bilan ta‘minlangan: Therma CAME-2 infraqizil kamerasi; polixtilenpolietilen izolyasiyali Kkabellarni sinash uchun utao‘ta past chastotali kompleksi, megommetr, tavushtovush chastotali generator, trassa izlovchi komplekskompleks, erlash moslamalarni diagnostika qilish uchun komplekes, yuqori kuchlanili sinash uskuna.

v. Mega -3 – yuqori kuchlanish uchirgichlarni o‘chirgichlarni va akkumulyator batareyalarni diagnostika qilish va qoldiq resurslarini aniqlash uchun kuchmakochma laboratoriyalaboratoriyasi.

Asosiy funksiyalari: uchirgichlarni o‘chirgichlarni vaqt tavsiflarni o‘lchash, vakuumli uchirgichlar o‘chirgichlar kameralarida vakuum borligini baxolashbaholash, kontaktlarni o‘tish qarshiligini aniqlash, yoqish va uchirisho‘chirish jarayonlarni vibramonitoringi, akkumulyator batareyalarni xolatiniholatini diagnostikasi. UlchovO‘lchov natijalarni qayta ishlash va saqlash uchun maxsus programma bilan ta’minlangan Notebook tipdagi shaxsiy kompyuterdakompyuterda bajariladi.

Mega -3 kuydagiquydagi moslamalarga ega: uchirgich o‘chirgichlarni uchirisho‘chirish va yoqish jarayonlarni registratori qaydlagichi, rostlanadigan kuchlanish moslamasi, vakuumli uchirgich o‘chirgichlarni testlash uchun moslama, mikroommetr, megoommetr, akkumulyator batareyalarini testlash kompleksi, kifrovoysifrovoy ariometr, elektrolit xaroratni o‘lchagichi, toenitokni ulchasho‘lchash qisqichi va x.k.

g. MEGA -5 - elektr ta’minot ob’ektlarini releli ximoyahimoyasi va avtomatikasini diagnostika qiladigan kuchmakochma laboratoriyalaboratoriyasi.

Asosiy funksiyalari: elektromexanik va rafkqamli relelarni ishga tushish vaqtini aniqlash va sozlash, yunaltirilganyo‘naltirilgan ximoyanihimoyani aylanma va vektorli diagrammalakrini olish, avtomatik uchirgich o‘chirgichlarni va releli hximoya vositalarni yuklamada tekshirish, releli xhimoya va avtomalashtirish tarmoqlarining izolyasiya qarshiligini aniqlash va sinash, tok transformatorning (TT) magnitlash grafiklarni olish; TT va KT ikkilamchi zanjirlarida yuklama tokini o‘lchash, ximoyahimoya uchirisho‘chirish moslamani (XUMX O‘M) ishga tushish parametrini o‘lchash, “faza – nul” va “faza - faza” sirtmoqlarni qarshiligini o‘lchash va qisqa tutashuv tokini (KTTQTT) xisoblashhisoblash, kuchlanishni satxini va yuklama tokini 1 kV gacha tarmoqlarda o‘lchash.

O'lchov natijalarini qayta ishlash va saqlash Molebook turdagi shaxsiy kompyutirda bajariladi. Molebook maxsuslashtirilgan programmasi bilan ta'minlangan.

MEGA-5 quyidagi moslamalar bilan ta'minlangan: bir fazali va uch fazali ximoyahimoyalarni tekshirish uchun moslama, kupaytiruvchiko'paytiruvchi transformator, erlagichlarni parametrlarini o'lchagichi, XUMXO'M va elektr ta'minot tarmoqlarni, tokni uo'lchaydigan qisqich; yuklash moslamasi, megoommetr.

5. DIAGNOSTIK VIBROSITEMALAR VA VIBROANALIZATERLARVIBROANALIZATORLAR

5.1. PRUFTECHIR firmani vibrodiagnostik priborlar va sistemalari

a. Vibrotip / Vib Code- ma'lumotlarni ko'p funktsiyali kallektorikollektori va ulchovo'lchov nuqtalarni o'xshashligini aniqlovchi sistemalari.

Vibrotip onson ishlatiladigan asosiy mexanik parametrlarni ulchaydigan kulliqo'lli multimetri. Sanoat uskunalarda ishlatishga muljallanganmo'ljallangan (IP67 seriyali bajaralishi). Pribor vibratsiyani umumiy satxini, sirpanish podshipniklarni xolatiniholatini, nasoslarni kavitatsiyasini, valni aylanish tezligini va xaroratini, shu jumladan suyuqlikni ulchasho'lchash mumkunmumkin. Datchiklar priborni o'ziga joylashtirilgan va qushimchaqo'shimcha kabel va ulagichlaro'lagichlar kerak emas.

Vib Code sistemasi bilan Vibrotip multimetri operatorni kvalifikatsiyasiga qaramasdan aniq ma'lumotlarni olishiga imkoniyati bor.

Maxsus datchik (PRUFTECHIK firmani patenti) ulchasho'lchash nuqtaga ulanadi, bu nuqtani avtomatik ravishda solishtiradi, kerakli ma'lumotlarni o'lchaydi va registratsiyalaydiqaydaydi.

b. Vib Tector / Vibres / Vibronet Signal Master/ Vibro Wed statsionar vibrodiagnostika sistemasi.

Vib Tector – tebranish datchigi, chiqish signali 4....20 mA;

Vibres – uskunalarni tebranishdan ximoyahimoyalash uchun avtonamavtonom sistemasi.

Vibronet Signal Master – sanoat uskunalarni mexanikaviy parametrlarini nazorat va diagnostikasi uchun statsionar sistemasi. XarHar bir sistemasi bir blokida 162 ulchovo'lchov kanaliga ega; 1000 m masofagacha signallarni uzatish uchun kuchaytirgiyakuchaytirgich; PLSSPS port orqali ximoyahimoyalovchi uchirisho'chirish; ishlashni avtomatik rejimi va shaxsiy kamyuterdankompyuterdan ishga to'shirishtushirish.

Vibro Wed – turbogeneratorlar va davrli ishlaydigan uskunalarni nazorat qilish va diagnostika sistemasi.

v. Vibxpert – uskunalarni xolatiniholatini 2 kikanalli analizatori. Priborda bu diagnostika soxasida yangi texnologiyalar ishlatilgan. Pribor engil va ixcham konstruksiyaga (og‘irligi 1,2 kg) va sodda grafik interfeysiga ega. Bu yo‘llanish va yunalishsizyo‘nalishsiz rejimida ma’lumotlarni echish va taxliltahlil qilishga imkoniyat yaratadi. Analizatorlar ulchovo‘lchov nuqtalarni solishtirish Vibeode sistemasi bilan jipslanadi, taxliltahlil funksiyalarning keng tuplamigato‘plamiga ega, sinxron o‘ralash, fazani taxlilitahlili, spektri taxlilitahlili va x. k. z

Analizatorlarda:

- xoxlagan tebranish va tok signallar uchun 2 kanalli;
- katta ulchovo‘lchov diapazonli (4,5 Gs40 kGs);
- spektrni 102400 chiziqgacha ulchasho‘lchash;
- ichki xotirani katta xajmi (64 Mb va almashtiruvchi Flash kartalar)

g. Vib Seaner / Sart Seaner tebranishni kallektorikollektori va analizatorlari. Lazerli markazlantirish va balansirovka amalga oshirishadi. («uchta pribor bittada»). Avtomatli rejimida uskunalarni nazoratini olib boradi va pragrammaniprogrammali ta’minotiga ega, bu esa avariyalardan va elektr uskunalarni ishlamasligidan natijasidasi sarflarini kamaytirishga olib keladi. Pribor kerakli datchiklar bilan ta’minlangan va aylanadigan moslamalarni eng muximmuhim kursatkichlarniko‘rsatkichlarni, vibratsiyani umumiy satxini, spektri 6400 chiziqgacha, vaqt signalizatsiya, fazani o‘lchashni bajaradi. CHastotali diapazon - 2 Gs....5 kGs. Zarba impulsar va og‘ishi – 36 kGs. Pribor vertikal va gorizantal joylashgan mashinalarni lazerli markazlashtirishni bajaradi.

Bir vaqtda uchta valni markazlashtirishni bajaradi, yumshagan fundamentni va agregatni siljishini aniqlaydi. Pribor Vibside sistemasi bilan birlashtirilishi mumkin.

5.2. Universal vibroo‘lchagichi “Agat” (etkazib beruvchi ferma “Diamex” Rossiya)

Universal vibroo‘lchagichi “Agat” kichik ulchamliao‘lchamli, ikki kanalli pribori, ichiga urnatilgano‘rnatilgan akkumulyatordan ishlaydi.

Priborni asosiy funksiyalari: vibratsiyani o'lchash va taxliltahlil qilish, vibratsiyali monitoringi, podshipniklarni diagnostikasi, shaxsiy tayanchlarida dinamik balansirovkasi.

Pribor uchta rejimda ishlaydi: taxliltahlil qilish, ma'lumotlar kollektori va og'irlikni markazlashtirish.

TaxlilTahlil rejimining qushimchaqo'shimcha funksiyalari vaqt va chastotali tavsiflarini o'lchash. Pribor 128x128 nuqtali displey, energiyadan mustaqil xotira, programmali ta'minotga ega.

TriborniPriborni ishlatilishi quyidagi yaxshiliklarga olib keladi: Uskunalaruskunalar tussatdanto'ssatdan ishdan chiqishlarni va tuxtabto'xtab qolish vaqtlarni qamaytiradikamaytiradi, 40% ekspluatatsiyaga ketadigan xarajatlarni ta'mirlash resurslarni optimazatsiyalash va extiyotehtiyot qismlarni asoslangan xolatdaholatda sotib olish xhisobiga kamaytiradi.

5.3. Havo tarmoqlarning vibratsiyasini nazorat va taxliltahlil qilish uchun priborlar (etqazib beruvchi: ZAO "MP DIAGNOST")

Havo tarmoqlarni vibratsiyasining nazorat va taxliltahlil qilish uchun priborlar unevirsaluniversal, engil, kichik o'lchamli, dala sharoeitlarda ishlatiladigan vibroanalizatori. Pribor vibratsiyani xammahamma sikldagi chastotani va amplitudani ulchaydio'lchaydi. Ma'lumotlarni tekshirilayotgan tarmoqni urtao'rta xizmat qilish vaqtni baxolashbaholash uchun ma'lumotlarni eslab oladi va qayta ishlaydi. Pribor bevosita simni xoxlagan nuqtasida, mavjud bulganbo'lgan qisqichlarning yonida urnatilishio'rnatilishi mumkin.

Priborni asosiy qismi mikroprotssessor, elektron zanjird, displey va xarorat sensori, tok manbasidan to'zilgantzuzilgan. RegistratorQaydlagich xammahamma turdagi simlarda, kuchlanishda va kuchlanishsiz urnatilishio'rnatilishi mumkin.

Priborga zamonaviy programmali ta'minoti kiritilgan.

5.4. “Politec” firmaning vibratsiyani o‘lchash uchun lazerli kontaktless o‘lchov sistemalari

a. OFV va CLV – modul sistemalar, sensorli datchiklar va demodulyatorlarni keng turlari bilan ta’minlangan. Bu lazer nurga perpendikulyar bulganbo‘lgan sirlarni kontaktless vibratsiyani katta chastota va ampitudalar diapazonida o‘lchaydi.

Priborni texnik tavsiflari:

Vibrotezliklarni o‘lchash diapazoni	0,1mm/s.....10 m/s
Siljishlarni o‘lchash diapazoni	0.....20 mGs.
FekusirovkasiFokusirovkasi va	ma’lumotlarni qayta ishlash avtomatlashtirilgan.

b. PSV – 400 – xarhar xhil moslamalarni tebranishlarni ulchasho‘lchash va taxliltahlil qilish uchun skanirlovchi vibrometri. Ular bir nechta mm² dan bir nechta m² gacha sirlarni tebranishni tadqiqot qilishni ta’minlaydi, avtomatik tarzda interaktiv rejimida xosilhosil qilingan kuribko‘rib chiqish setkasidaturida tebranishni rasimini xosilhosil qiladi. Sistema tebranish ma’lumotlarini tuliqto‘liq taxliltahlilini ta’minlaydi, shu jumladan grafik kurinishlariniko‘rinishlarini, animatsiyani va ma’lumotlarni boshqa pragrammalargaprogrammalarga o‘tqazadio‘tkazadi.

Vibrometrlarni texnik tavsiflari:

Skanirlash setkanito‘rining o‘lchami	512x512 nuqta;
Skanirlash tezligi	100 nuqta;
CHastotali diapazon	40 kGs (80kGs)....1mGs (20mGs);
Tebranish tezligini o‘lchash diapazoni	2 m/s.....1000mm/s
SHK bazasida ma’lumotlarni boshqarish sistemasi.	

6. XIMOYAHIMOYA VOSITALARINI TEKSHIRISH UCHUN PRIBORLAR

a. Releli ximoyahimoyalar moslamalarini testlash uchun Sverker pribor yordamida mavjud bulganbo'lgan bir fazali ximoyahimoyalarni va uch fazali ximoyahimoyalarni aloxidaalohida fazalar buyichabo'yicha, yunaltirilganyo'naltirilgan ximoyahimoyalarni va AKE moslamalarni tenkshirish mumkin. Tok, kuchlanish, vaqt, qarshilik, quvvat va fazali burchakni ulchasho'lchash natijalari displyga chiqaziladi.

QushimchaQo'shimcha funksiyalari: magnitlash chiziqlarni qurish; uzgaruvchano'zgaruvchan tokni mustaqil manbasini fazani siljishini $0^0 \dots 360^0$ o'zgartirish mumkin: transformatsiya koeffitsientini aniqlash; yuklamani o'lchash; qutiblanishni o'lchash: Programmali ta'minotti mavjud.

b. Uchta bloklardan tuo'zilgan (Freja 300, PAM-360, Magnus) kompyuterlashtirilgan sistemalar rele ximoyahimoyasi moslamalarni testlash uchun muljallangan. Freja 300 releli ximoyahimoyani xammahamma turlariniturlarini testlash va avariya rejimlarini modellashtiradi. Bir vaqt ichida chastota tok chiqishlarini ta'minlab beradi. Bu SAZ tipdagi uch fazali tok kuchaytirgichi yordamida amalga oshiriladi. RAM 360 0,1 aniqligiga ega bulganbo'lgan fazali burchagini o'lchagichi.

Magnus – tok transformatorlarmotorlarni magnitlash chiziqlarini qurish uchun muljallanganmo'ljallangan kupaytiruvchiko'paytiruvchi transformator.

Tok transformatorni uzaklarinio'zaklarini magnitsizlantirish va kuchlanish transformatorlarmotorlarni transformatsiya koeffitsientlarini ulchasho'lchash ishlarni bajaradi.

2,2 kV kuchlanish 1A tokni ta'minlaydi. XammaHamma uchta bloklar testlash sistemasini tashkil qilishadi.

7. “DOBLE” FIRMANI (AKSHAQSH) M 4000 MOBIL SINASH USKUNALARI

M 4000 mobil sinash uskunalari zamonaviy o'lchash xhoisoblash kompleksi bulibbo'lib past kuchlanishda elekrmagnitelekrmognit tavsiflarni o'lchashga muljallanganmo'ljallangan. O'lchash aniqligi, programmali ta'minnotni darajaga va ishlatishga qo'layligi shunga uxshasho'xshash sistemalarga qaraganda ancha yuqori. Bu esa energosistemalarni dispechirlik xizmatlari tomonidan uchirisho'chirish vaqtini chegaralanganligi tufayli juda qulay. Uskunalarni amaliyotda ishlatilganda ularni yuqori ishonchligini va tashqi ta'sirlarga mustaxkamliginimustahkamligini qo'rsatdi.

Dala joylarda uskunani quyidagi asosiy funksiyalari aniklaydianiqaydi: dielektr tavsiflarni o'lchash S_x , tg δ (shu jumladan ish kuchlanishida); salt yurish parametrlarini (magnitlash toki, yuqotishlaryo'qotishlar); qisqa tutashuv parametrlari (aktiv va reaktiv qushilmalariniqo'shilmalarini); transformatsiya koefitsientini.

Uskuna xaloqitlarxaloqitlar ta'sirlaridan yaxshi ximoyahimoyalangan, bu esa tarmoqdagi kuchlanishni chastotasidan boshqa chastotalarida ulchovo'lchovlarni olib borishga imkoniyat yaratadi.

Uskunani va kompyuterni yaxshi ekranlanligi bevosita 750 kV tarmoqlarni tagida ulchovo'lchovlarni aniq natijalarini olishga imkoniyat yaratadi. UlchovO'lchovlarni kompyutorkompyuter orqali boshqarish jarayonini, ulchovo'lchov natijalarininatijalariga ishlov berish, ularni saqlash va ma'lumotlarni markaziy ofisga utkazishnio'tkazish tuliqto'liq avtomatlashtirilgan.

M – 4000 moslamani texnik tavsiflari

tg δ o'lchash diapazoni	0.....1000, $\pm$ /% aniqligi bilan.
S_x o'lchash diapazoni, mkF	0.....2,7, 0,5% aniqligi bilan yoki 1pF.
IndiktivliginiInduktivligini o'lchash diapazoni	132 G...1000 kG, 1,5 % aniqligi bilan
Quvvatni o'lchash diapazoni, kVt	0.....2, 0,03% aniqligi bilan
Ishlash xaroratlar diapazoni, $^{\circ}$ S	-20.....+50
CHiqish sinash kuchlanishlar diapazoni, V	25...12000

	ulchanadigano‘lchanadigan qiymatidan 1,5 % aniqligi bilan
CHiqish tok diapazoni, mA	0...300 ulchanadigano‘lchanadigan qymatidan 1 % aniqligi bilan

8. KISMANQISMAN RAZRYADLAR O‘LCHAGICHLARI

8.1. Qisman razryadlarni doimiy monitoringi uchun IRIS kompaniyaning Hydro Trac, Bus Trac, PDTrac sistemalari qisman razryadlarni doimiy monitoringi uchun

Bu sistemalar gidrogeneratorlarda, turbogeneratorlarda va elektr motorlarda (kuchlanishi 4 kV va undan yuqori) qisman razryadlarni doimiy monitoringini o‘tkazish uchun muljallangan.

Kompleks tarkibiga 80 pöf sig‘imli datchiklar, priborni o‘zi, maontaj va ulash uchun xammahamma kerakli kabel va materiallar, maxsus programmali ta’minot.

IRIS Power Engineering Ine kompaniyasi turbogeneratorlarni statirlarinistatorlarini va yuqori kuchlanishli elektr matorlarmotorlarni izolyasiyasini on-line rejimida (uskunalarni ishlab turganda) diagnostik priborlarni ishlab chiqish va joriy etish bilan shug‘ilanmoqda.

Qisman razryadlar elektr mashinalarda uchkunuchqun va tojli razryadlar ko‘rinishda sodir buladibo‘ladi. Qisman razryadlar izolyasiya xolatiniholatini sezgir tavsifi xisoblanadihisoblanadi, va ularni ulchasho‘lchash quydagilarni aniqlashga yordam beradi:

- Izolyasiyani bo‘zilishbuzilish jarayonini va uni eskirish darajasini bashlang‘ich vaqtida yuqori aniqligi bilan aniqlash;
- IzolyasiyaIzolyasiyalni eskirish jarayonini nazorat qilish.

Qisman razryadlarni ulchasho‘lchashda asosiy muammosi ularni elektromagnit shovqinning tavsiflariga o‘xshashligi.

IRIS kompaniya tomonidan ishlab chiqilgan texnologiyasi qisman razryadlar impulsleri elektromagnit shovqinlaridan ajratib beradi.

Sistemalar yuqori darajali boshqarishni nazorat qilish korxonalarida ishlatilishi mumkin, bundan tashqari tilekomunikatsiyani imkoniyatlaridan foydalanib masofadan nazorat qilish.

8.2. UPDA tipdagi qisman razryadlarni universal o'lchagichi

Cutler – Hammer firmani (AQSH) UPDA qisman razryadlarni universal o'lchagichi shaxsiy kompyuter, ikkita yuqori tezlikli raqamli ossilloqraflar (Yokogama DL 540L), filtrlar va kuchaytirgich bloklar, senselarsinserlar va ulchasho'lchash kabelllar komplektidan to'ziligantuzilgan.

UPDA kompleksni tavsiflari dala sharoitlarda olib boriladigan o'lchashlarini o'tkazganda shovqinlarni ta'sirlarini bartaraf qiladi va transformatorlarmotorlar izalyasiyaizolyasiyasida qisman razryadlarni darajasi va avjilligi tug'risidato'g'risida ishonchli diagnostika ma'lumotlarini oladi.

UlchagichniO'lchagichni asosiy funksiyalari: signallarni raqamli shaklga o'zgartirish va kompyuterga qayta ishlash uchun uzatish; ma'lumotlardan qisman razryadlar impulslarni ajratish; shovqinlarni bostirish; qisman razryadlarni amplituda va faza bo'yicha taksimlashtaqsimlash; nosozliklarni integral tavsiflarini aniqlash va grafik kurinishdako'rinishda taqdim qilish; ma'lumonlarni saqlash; diapazonlarni uzgartirmasdan o'zgartirmasdan ulchovo'lchovlarni olib borish va boshqalar.

9. KABEL TARMOQLARNI DIAGNOSTIKASI VA SHIKASTLANGAN JOYLARINI TOPISH UCHUN VOSITALARI

9.1. REYS- 105R portativ raqamli reflektometr.

Portativ raqamli reflektometr REYS-105R tarmoqni shikastlanganligini aniqlash uchun muljallangan mo'ljallangan va impulsli reflektometrlarni yangi avlodiga kiradi. Ular kuch kabellarni, aloqa tarmoqlarni, xammahammasi to'ridaturidagi nazorat va boshqarish tarmoklarni diagnostika qilish va shikastlangan joylarni aniqlash uchun ishlatiladi.

Priborni funksiyalari: shikastlangan joyni aniqlash va ungacha masofani katta aniqliligi bilan loqatsionlokatsion (reflektorometrik) usuli bilan aniqlash; tarmoqni uzunligini avtomatik ulchash o'lchash yoki qisqa tutashuv yoki uzilishgacha masofani aniqlash; qisqarish koefitsientini o'lchash va ichiga o'rnatilgan energiya mustaxkammustahkam jadvalga kiritish.

Priborni o'ziga xosligi 16 nomlanishlardan to'zilgan: o'lchash jarayonini programmali boshqarish; zond signalni davomligini avtomatik yoki qo'lli boshqarish; ulchanadigan masofani diapazonini avtomatik yoki qo'lli tanlash; 128x64 nuqtali grafikli JkJK- displeyi; reflektogrammalarni eslab olish va saqlash; boshqaruv bo'lmaganda ta'minotni avtomatik o'chirish; foydalanishni qo'ulayligi va osonligi, va boshqalar.

REYS- 105R raqamli reflektometri quyidagilarni bajarish mumkin:

- Qo'lli va avtomatik rejimlarida tarmoq va kabellarni uzunligini o'lchash, shu jumladan barabanga uralgan keabellarda.
- Qisqa tutashuvgacha bo'lgan masofalarni va tarmoqni uzunligini avtomatik o'lchash;
- Tarmoqda izolyasiyani yomonlashini va shikastlanganligini aniqlash;
- Tarmoqni qisqarish koefitsientini o'lchash va ulchangano'lchangan ma'lumotlarni eslab olish.
- Ichki xotirada 200 gacha reflektogrammlarni eslab olish (saqlash muddati 10 yil) va dala sharoitida kompyutersiz ishlash imkoniyati.

- Inter feyst KS – 232 buyichabo'yicha kompyuterdan boshqarish va infarmatsiyainformatsiya bilan almashish .

Reflektometrlarni imkoniyatlari:

- Zondlovchi signalni davomligini avtomatik yoki qulliqo'lli boshqarish;
- Xatoligini pastligi va yuqori aniqlash xususiyati;
- UlchovO'lchov diapazonini avtomatik yoki qulliqo'lli tanlash;
- LSD grafikli ekrannida infarmatsiyaniinformatsiyani tasvirlash.

Pribordan informatsiyani kamyutergakompyuterga utkazibo'tkazib qushimchaqo'shimcha ishlabishlov berish mumkin, yoki xizmat kursatiladiganko'rsatiladigan tarmoqni reflektogramkali "kutubxonani" hxosil qilish mumkin. Koampyuterdan priborga ma'lumotni qayta yuklash mumkin. Priborni kamyuterdankompyuterdan tuliqto'liq boshqarish rejimi mavjud.

REYS- 105R Rraqamli reflektometrlarni texnik tavsiflari

Parametrlar	Parametrlar qiymati
UlchanadiganO'lchanadigan masofalarni diapazoni, m (qisqarish koefitsienti 1,5)	1,5; 25; 50; 100; 200; 400; 800; 1000; 3200; 6400; 12800; 25600: Avtomatik yoki qullidastaki urnatiladio'rnatiladi. SHikastlanishlarni avtomatik qidirish
Qisqarish koefitsienti	UrnatishO'rnatish yoki ulchasho'lchash 1,00 dan 7,00 gacha 64 kabelga qisqarish koefitsientlarni jadvaliga yoziladi.
Zondlovchi signallar	Impulslar amplitudasi 5 V, davomligi 7ns....5 mks
CHiqish qarshiligi, Om	Ravon rostlanadigan. 20.....470.
Signallarni kuchaytirish, dB	0,6; 12; 18; 24; 30; 36; 42; 48; 54; 60.
Uchib qolishni oshib ketishi, dB	600
Masofani ulchasho'lchash xatoligi, %	0,2 kam (bali 0,2 dan kam)
Kichik diapazonda aniqligi, sm	2 dan yomon emas
SHikastlangan joygacha	Nulli va ulchovo'lchov kursorlar yordamida

masofani sistemi	ulchasho'lash	avtomatik yoki qullidastaki
UlchovO'lov rejimlari		Normal, solishtirish, ayirish, aloqa.
Reflektogrammalar o'zaytirish		2, 4, 8, 16, 32..... 131072(217) marta
Informatsiyani tasvirlash		Grafikli, lug'at- raqamli, simvolli.
Elektr ta'minot		Tarmoq: 200....240 V, 47....400Gs, ichki akkumulyator, tashqi 12V donmiy tok manbasi
Ishlash xaroratni diapazoni, °S		-10.....+50
UlchamlariO'lvamlari,mm /oshrligi kg		224x106x40/0,7
Quvvati, Vt		2,5

9.2. IRK- PRO – Kkabel pribori (etkazib beruvchi VEL KOM kompaniyasi)

Kabel priborlarni yangi avlodi (doimiy tok mostlarniko'priklarni analogi). Priborda mikroprotessorli boshqaruvi va kupko'p qatorli alifboli va raqamli displei borligi uchun xisoblashhisoblash, jadval tuzish va ulchasho'lash kattaliklarni tanlash aoperatsiyalarni bajarish kerak emas, ular avtomatik bajariladi.

KupKo'p funksiyali imkoniyatlariga karamasdanqaramasdan priborni ishlatish onson va tayyor bulmaganbo'lmagan operator ishlata oladi. Ishlash vaqtida pribor qaysi rejimda ishlashini kursatadiko'rsatadi, qaysi klemmalarga simlarni ulashni kursatadiko'rsatadi, kabelga ulashlarni yomon bajarganligi tug'risida xabar beradi va x. k. Informatsiyani chiqishi qulay va aniq. Priborda filtrlash rejimi va ma'lumotlarni o'rtalashsaralash va eslab olish rejimlari mavjud. Ekranni yoritganligi qorong'i xonalar va quduqlarda ishlashga imkoniyat yaratadi.

Priborni asosiy funksiyalari va uzigao'ziga xosligi:

SHikastlangan kabelda kuchlanish borligida va xolokatlarxalokatlar bulgandabo'lganda xamham ulchovo'lov natijalarini stabil kursatishko'rsatish. Kabelni xammahamma simlari shikastlanganda xamham, shu joygacha masofani kursatishko'rsatish. Xoxlagan markali kabelni uzunligini shleyf buyichabo'yicha xisoblashhisoblash. Kabelni sig'imini aniqlash va uni buyichabo'yicha kabel uzilgan joygacha masofani aniqlash.

O'lchovlarni simmetriyasi yuqyo'q kabellarda olib boradi. Kabellarni markalarini va simlarning kesimi yuzasini anikqlaydi.

IRK- PRO kabel priborni texnik tavsiflari

SHikastlangan joyigacha masofani aniqlash utisho'tish kqarshiligi bBilan, MOm	.0..20
Masofani aniqlash aniqlig'gi, m	1 kam
Masofani tug'rito'g'ri ko'rsatish, km	60 dani kam
IzaliyasiyaniIzoliyasiyani qarshiligini o'lchash, MomMOm	30000 dan kam
Sinash kuchlanishi, V	400
SHleyfni o'lchov qarshiligi, Om	10000 dan kam
SHileyf qarshiligini o'lchash aniqligi, Om	0,1 dan kam
Kabel simlarining assimetriyasini o'lchash aniqligi, Om	0,1

9.3. Baur firmaning kabelni shikastlangan joyini topish uchun ixcham sistemalarisi

a. Suscompact ixcham moslamasi kabel tarmoqlarda nosozliklarni qidirishni tuliqto'liq ta'minlab beradi. Ular shikastlangan joyigacha masofani bevosita trassada aniqlabberishadiquyidagi vaziyatlarida aniqlab beradi: uzilishda, qisqa tutashuvda, yuqori omlik shikastlashda, chsuziladigan elektr tishilishteshilishda. Moslamani 300..500 kg yukni ko'taradigan mashinada joylashtirish mumkin.

Suscompact moslamani texnik tavsiflari

Parametrlar	Suscompact 2000M	Suscompact 2000/32	Suscompact 3000
Og'irligi , kg	80	195	195
SHikastlangan joygacha masofa, km	0.....65	0.....65	0.....1000
Xotiraning sig'imi	100	100	100000

b. STG – 600 moslamasi past kuchlanishli tarmoqlar kabellarni shikastlangan joylarini qidirish uchun kupko‘p funksiyali sistemasi. Ular dala sharoitlarda ekspluatatsiya qilish uchun muljalldanganmo‘ljallangan va mobil laboratoriyalaboratoriyada yoki avtonom sistema qurinishidaqo‘rinishida ishlatiladi.

UlchanadiganO‘lchanadigan qarshiliklar diapazoni – 0,1 kOm..... 100 mOm, og‘irligi 44kg.

v. PHG moslamasi – 35 kV gacha tarmoqlarda kabellarni diagnostika va testlash uchun kupko‘p funksiyali sistemasi. Sistemalar yordamida polietilenli va moy-kog‘oz izolyasiyalikabellarni tuliqto‘liq kompilesli diagnostikani olib borish mumkin.

Sistema quyidagi bo‘laklardan to‘zilgantzuzilgan: utaota pas chastotada kabellarni sinash; tgδ o‘lchash bulimibo‘limi; qisman razradlarnirazryadlarni satxini ulchasho‘lchash va qisman razriyaqdlarni manbasini ajratish.

PHG priborlarni texnik tavsiflari

Parametrlar	PHG 70	PHG 80
CHiqish kuchlanish (sinusli), kV	38	57
Doimiy yaiqishchiqish kuchlanishi, kV	70	80
Kuchlanish chastotasi, Gs	0,01....1	0,01....1
Sinusli kuchlanishda maksimal yuklama (0,1Gs)	38 kV; 3 mkfφ 18 kV; 8 mkφf	57kV; 1,1 mkφf 38 kV; 3 mkφf 18kV; 8 mkφf
Sinusli kuchlanishda maksimal yuklama(0,01 Gs)	36 kV; 20 mkφf	36 kV; 20 mkφf

g. VLE moslamasi polietilenli, qog‘oz-moy va boshqa turdagi izolyasiyaliquyori kuchlanishli kabellarni diagnostikasi uchun ishlatiladi. UtaO‘ta past chastotani kuchlanishi: minimal vaqt ichida izolyasiyani defektlarini aniqlaydi; bu sinovlar izolyasiya materialini umumiy xolatigaholatiga ta’sir qilmaydi. Undan tashqari VLE

moslamasi yordamida 40 kV doimiy kuchlanish bilan sinovlarni o‘tqazisho‘tkazish mumkin. Bunda kuchlanishni usisho‘sishtezligini rostlash mumkin. Sig‘imli yuklamani diapazonini kengaytirish uchun uzgaruvchio‘zgaruvchi kuchlanishni 0,01 dan 1 Gs orasida rostlash mumkin. Moslamaga kabellar izolyasiyasini sinash va defektlar borligini aniqlash rejimi urnatilgano‘rnatilgan.

VLF moslamani texnik tavsiflari

Parametrlar		
Sinusli chiqish kuchlanishi, kV	20	28
Doimiy tokda chiqish kuchlanishi, kV	28	40
Maksimal quvvat, VA	1000	1000
Sinusli kuchlanishda maksimal yuklama	0,1; 0,05; 0,02Gs 3; 6; 15 mkϕf	0,1; 0,05; 0,02Gs 2; 3; 7; 6 mkϕf
Turt burchakli kuchlanishda maksimal yuklama (0,1 gs)	28; 26; 20 kV 28; 33; 56 mkϕf	40; 26; 20kV 1,2; 3,3; 5,6 mkϕf
Og‘irligi, kg	51	51

10. DIAGNOSTIKA UCHUN TOK QISQICHLARI

(ETQAZIBETKAZIB BERUVCHI “ELIKS”)

a. ATK -2200 tok qisqichi – vattmetr unviresal va ishonchli pribor. Tok, kuchlanishi, aktiv, reaktiv va tuliqto‘liq quvvatlarni uch va turtto‘rt simli uch fazali zanjirlarida, simmetrik uch fazali zanjirlarida, ikki va uch simli bir fazali zanjirlarda ulchasho‘lchashga muo‘ljallangan. Buning uchun elektrklar va energetiklar uchun ideal pribor xisoblanadihisoblanadi.

Priborni funksiyalari: bir va uch fazali zanjirlarida fazali burchagini, chastotani, aktiv, reaktiv va tuliqto‘la quvvatlarni o‘lchash, tok va kuchlanishni haqiqiy urtakvadratiko‘rtakvadratik kattaligini ulchasho‘lchash; fazalar ketma ketligini indikatsiyalash; doimiy tok va kuchlanishni ulchagandao‘lchaganda nulni avtomatik urnatisho‘rnatish; ulchasho‘lchash chegarasini avtomatik o‘rnatish; $\cos\varphi$ ni hisoblash; bir vaqtda jupft kattaliklarini indikatsiyalash: kuchlanish va chastota, tok va chastota, kuchlanish va tok, $\cos\varphi$ va quvvat, aktiv va reaktiv quvvat; ulchangano‘lchangan natijalarini ushlab turish; uzgaruvchano‘zgaruvchan yoki doimiy tokni avtomatik aniqlash.

ATK-2200 (AKTAKOM markasi) priborni texnik tavsiflari

Doimiy kuchlanishni o‘lchash diapazoni, V	0,1.....800 $\pm$ 1,5%
UzgaruvchanO‘zgaruvchan kuchlanishni o‘lchash diapazoni, V	0,1.....600 $\pm$ 1,5%
Toklarni o‘lchash diapazoni (doimiy va o‘zgaruvchan), A	0,1.....2000 $\pm$ 1,5%
Quvvatni o‘lchash diapazoni, kVt (1,3 faza)	0,1.....1200 $\pm$ 1,5%
Quvvat o‘lchash diapazoni, (3 fazali simmetrik yuklama), kVt	0,1.....2000 $\pm$ 2%
CHastotani ulchasho‘lchash diapazoni, Gs	10.....400 $\pm$ 0,5%
Ta‘minot	9 V (krona)
Iste‘mol toki, mA	2;
UlchamlariO‘lchamlari, mm	271x112x46;
Og‘irligi, g	647
Xotirasi	4 ulchamga

Ulchanadigan O'lchanadigan simni diametri, mm	55
---	----

372 razryadli, ikkita kartali JKI mavjud.

b. ATK – 2021 tok qisqichi-kupko'p funksiyalarga ega bulganbo'lgan ixcham pribor. Uzining O'zining universalligi tufayli elektr zanjirlarni tekshirganda va sozlashda bir nechta ulchovo'lchov priborlarning urninio'rnini bosadi.

Funksiyalari: xaroratni va sigimnisig'imni o'lchash; kuchlanishni, qarshilikni, chastotani, xaroratni, sig'imni o'lchaganda diapazonni avtomatok tanlash; kinopkani bitta bosimi bilan "O" ni uo'rnatish; kursatkichlarniko'rsatkichlarni ushlab to'rishturish; minimal, maksimal va o'rta ko'rsatkichlarni fiksatsiyalash; JK indikator mavjud.

ATK -2021 (AKTAKOM markali) tok qisqichlarni texnik tavsiflari

Doimiy va o'zgaruvchan tokni o'lchash diapazoni, A	0,01.....200, aniqlik 1,5%
Toklarni o'lchash aniqligi, mA	10
Doimiy kuchlanishni o'lchash diapazoni	0,1 mV.....600V $\pm$ 1,5%
Doimiy kuchlanishni o'lchash aniqligi, mV	0,1 mV.....600V $\pm$ 1,5%
Uzgaruvchan O'zgaruvchan kuchlanishni ulchasho'lchash aniqligi, mV	1;
CHastotani o'lchash diapazoni, Gs	100...10000, $\pm$ 0,5%
CHastotani o'lchash aniqligi, Gs	0,01
Qarshilikni o'lchash diapazoni	0,10m.....40mOm

v. AKT -1001 tok qisqichi ishlab chiqarishda uzgaruvchano'zgaruvchan tokni parametrlarini kontaksiz o'lchash, utkazgichlarda o'tkazgichlarda oqib ketgan toklarni xajminimiqdorini (qiymatini) o'lchash uchun sodda, ishonchli va narxi kichik modeli. Simni atrofida ulchovo'lchov qisqichlarni tutashib, ulchovo'lchov natijalari olinadi. Buning uchun bu qisqichlar zamonaviy elektrklar va energetiklar uchun kerakli asbob xhisoblanadi.

Tok qisqichlarni funksiyalari: o'zgaruvchan tok va kuchlanishni, qarshilikni o'lchash; kursatkichlarniko'rsatkichlarni o'shlab to'rishturish; maksimal (minimal)

kursatkichlarni ko'rsatkichlarni eslab olish; qarshilikni o'lchaganda 600 V gacha yuklama oshib ketishidan ximoyahimoyasi; "O" ga urnatish o'rnatish kinopkani bir bosuvi bilan urnatiladi o'rnatiladi.

AKT – 1001 (AKTAKOM markali) tok qisqichlarni texnik tavsiflari

Uzgaruvchan O'zgaruvchan tok o'lchash diapazoni	(0....60) $\pm 15\%$
Tokni o'lchash aniqligi, mA	10
Uzgaruvchan O'zgaruvchan kuchlanishni o'lchash diapazoni, V	(0...400) $\pm 1\%$
Kuchlanishni o'lchash aniqligi, V	0,1;
Qarshilikni o'lchash diapazoni, Om	(0....400) $\pm 1\%$
Qurshab olish diametri, mm	30;
Tokni o'lchashda diapazonlarni soni	5(40mA; 400mA; 4A; 40A; 60A)
CHastotali diapazon, Gs	40.....1000
Ta'minoti	1,5V 2 batariya
Iste'mol toki, mA	10;
Ulchamlari O'lchamlari, mm	183x63,6x35,6
Og'irligi, g	190(batariya bilan)

11. TRANSFORMATOR CHULG'AMLARINING MEXANIKOVIIY DEFERMATSIYALARNI DIAGNOSTIKASI

QILISH UCHUN “IMPULS-8” MOSLAMASI (ETQAZIBB BERUVCHI VEI)

Transformatorlarmotorlarni avariya sharoitidan chiqish asosiy sabablaridan bittasi - qisqa tutashuv toklarni o'tutish natijasida chulg'amlarni mexanikaviy deformatsiyasideformatsiyasi.

Bu muammoni dolzarbligi shundaki – hozirgi vaqtda ishlatiladigan transformatorlarmotorlar ko'pi uziningo'zining ishlash davridan oshiq ishlashayapti yoki unga yaqinlashganlar.

Transformatorlarmotorlar chuulg'amlarining hxoleti ekspluatatsiya vaqtida xaqiqiyhaqiqiy xolatiniholatini baxolashbaholash qiyin yoki aniqlab bo'lmaydi. Transformator chulg'amlarini mexanikaviy xolatiniholatini baxolashbaholash uchun VEIda “Impuls – 8 ”diagnostitik moslama ishlab chiqilgan va buyurtmalar buyichabo'yicha tayorlanadi.

“Impuls -8” moslamasi quydagilar kiradi;

- Diagnostikali o'tkazish uchun programmali ta'minoti bilan partativportativ PK;
- PK o'rnatiladigan analog- raqamli uzgartirgichlaro'zgartirgichlar platalar va aloqa moslamasi;
- Amplitudasi 500 V, davomligi 1 mks, fronti tushishi 5 ns zondlash impulsini xosilhosil qilish uchun turtto'rt burchakli impuls generatori.
- Moslamani komplektiga kabellar, ulagichlar, ulash bloklari, kalibrator, ulchasho'lchash uslubni va ishlatish instruksiyaoy'riqnomasisi kiradi.

Programmali ta'minotiga quydagilar kiradi:

- Ma'lumotlarni echish programmasi
- O'lchash sxemani testlash, echish jarayonini boshqarish, shovqinlarni filtrlash, ma'lumotlar bazasiga yozish.
- Diagnostika natijalarini qayta ishlash va taxliltahlil qilish programmasi – normogrammalarni solishtirish, defektogrammalarni va ularni spektrlarini solishtirish, statistik ishlov berish, diagnostika natijalarini baxolashbaholash va taxliltahlil qilish.

. Bitta transformatorni diagnostika qilish vaqti 1 soat.

Agar transformatorida diagnostika birinchi marta o'tqazilsa o'tkazilsa, bunda chulg'amlarni xolatini holatini baxolash baholash uchun xarhar hxl fazadan olingan ossillogrammalar solishtiriladi. Keyingi diagnostikalarda oldingi va olingan ossillagrammalar solishtiriladi.

Usulni asosida chulg'amlarni turtto'rt burchak impulsar ta'siriga reaksiyasi taxliltahlil qilinadi.

12. ELEKTROTEXNIKA USKUNALARNI TEPLOVIZERLI NAZORATINI O'TQAZISH O'TKAZISH METODIKASI

Zamonaviy PK – kameralar – 40...+12000 °S diapazonida xaroratniharoratni ulchaydilarhlchaydi, bu esa kupko‘pgina tekshirilayotgan ob’ektlarga etarli.

Kameralar rasmlarda avtomatik eng baland xaroratgaharoratga ega bulganbo‘lgan joylarni topadi; olingan rasmlar kamerani xotirasida saqlaynadi.

Tug‘riTo‘g‘ri xaroratni o‘lchash programmali ta‘minotidan va kamerani imkoniyatlaridan tashqari, ishlash sharoitlariga bog‘liq.

Qizigan sirt operatoridan kurinmaganko‘rinmagan joyda joylashsa, xato xosilhosil buladibo‘ladi. Rasmga olish fokusi notug‘rinoto‘g‘ri urnatilsao‘rnatilsa, bu xamham xatolikga olib kelishi mumkunmumkin.

Elektr uskunalarni teplovizorli nazorat uchun bitta turdagi ob’ektlarni solishtirish buyichabo‘yicha xulosa qilinadi. Bu ulchamgao‘lchamga binoan bir xil elementlarni xarhar doim nazorati olib boriladi va ularni xolatiholati normal elementi xarorati bilan solishtirishadisolishtiriladi.

Tekshirilayotgan elementni qizib ketishini to‘g‘ri baxolashbaholash uchun, uning yuklamasi va atrof muxidnimuxitning xaroratni xisobgahisobga olgan hxolatda, elementni qizib ketish xaroratini aniqlash uchun, uning yonida joylashgan bir xil elementni xarorati bilan solishtirishadisolishtiriladi.

Bu nuqtalarning xararotlarini xhar xxil fazalarda bir biri bilan solishtirishda, nosozliklarni aniqlash mumkin. Ko‘pgina normal xolatlardaholatlarda xammahamma fazalarning bir xilhil elementlarni taxminan bir xilhil xaroratga ega. Ochiq podstansiyalarni yoki havo tarmoqlarni elementlarining xarorati havoni xaroratidan 1 dan 9 °S oshiqroq bo‘ladi. YOpiq xonalarda bu xaroratlarni farqi ko‘proq bo‘ladi.

a. Qizib ketish xaroratni aniqlash.

100 % yuklama bo‘lganda defektli qismlarida oshib ketgan xaroratlar uchta kategoriyalarga bo‘linadi;

< 5 °S – boshlanuvchi qizib ketishi (nazoratda bo‘lishi kerak);

(5-30) °S – aniqli qizib ketishi imkoniyat borligigaicha chora – tadbirlar o‘tqaziladio‘tkaziladi va yuklama rejimlari taxliltahlil qilinadi.

> 30 °S – kuchli qizib ketishi (darxol choralarni kuo‘rish shart)

b. Teplovizorli ulchovo'lovlar natijalari bo'yicha xisobot

XisobotlarniHisobotlarni tayyorlash uchun ishlatiladigan programma programmali ta'minot komplektiga kiritilgan. Ular infraqizil kameralarni bir nechta turlariga moslangan.

v. Elektr uskunalarda issiqlik anomaliyalari

- **Qaytarish.** Operator kamerani kaytarilganqaytarilgan quyosh nurlariga sezgirligini xisobgahisobga olish kerak. Bunda eng muximi, qaytarilgan quyosh nurlarining ta'sirida elementni qizib ketishidan ajratishsaqlash kerak.
- **Quyoshli qizitish.** YOz kunlarda quyosh nurlari bilan ayrim buyalganbo'yalgan elektr moslamalar katta xaroratgacha qizitishi mumkin. mMasalan, kuch transformatorlarmotorlarning baklari. UyurmaliVixrli toklar ta'sirida metalli detallarni katta xaroratgacha qizitishi mumkin. Katta toklar ta'sirida yong'inlar xamham xhosil bo'lishi mumkin. Bu qizitish turi tok yulidayo'lida joylashgan magnit materiallarda sodir bo'lishi mumkin. Mmasalan, izolyatorlarni metalli plastinalarida.
- **YUklama o'zgarishi.** Nosozlikni bitta fazani xarorati boshqa fazalarga qaraganda yuqori bulsabo'lsa aniqlanadi. Bunda xammahamma fazalarda yuklamasi bir xilhil buo'lishi kerak. Buni statsionar priborlar yordamida, yoki ulangan ampermetr yordamida nazorat qilinadi.
- **Qarshilikni o'zgarishi.** Elektr uskunaning elementlarni qizib ketish xarhar xilhil sabablardan bo'lishi mumkin. Masalan, mantajmontaj vaqtida kontaktlarni kerakli miqdorgacha qisilmaganligi (jipslanmaganligi).

Kontaktlarda o'rnatiladigan boltlarni nurlatish xususiyati kichik bulganbo'lganligi sababli, unga ulangan izolyasiyali simlarni xarorati kichik bulsabo'lsa xamham, lekin izolyasiyani nurlatish xususiyati katta buganibo'lgani sababli, ulchovo'lovda izolyasiya xarorati kupko'proq kursatilishiko'rsatilishi mumkin.

Bitta elementnielementdagi defektining boshqa elementning qizib ketishiga olib kelishi.

Ayrim xodisada soz elementida qizib ketishni ko'ursatilishi mumkin. Sababi, ikkita yonma - yon joylashgan utkazgichlarnio'tkazgichlarni qarshiligada farqi. Bunda katta qarshilikga ega bulganbo'lgan uo'tkazgich (kontaktlari tortilmagan yoki okislangan buo'lsa) kamera yukuqlamani o'tqkazadi, yonma - yon joylashgan o'tkazgich esa kupko'proq yuklamani o'tqkazadi va qizib ketishi mumkin.

Teplovizorli nazorat vaqtida shamol, ulchovo'lchov ob'ektigacha masofa, qor, yonmg'irlar ulchovo'lchov natijalariga ta'sir qilishlari mumkin. Tashqi quarov vaqtida shoamolning sovitish ta'siri xhisobga olinishi kerak. SHamolni tezligi 5 m/s bulganbo'lganda uo'lchangan xarorat 1 m/s tezlikda o'ulchanganidan ikki marta kichik bo'ladi. Katta shamolda aniqlangan qizib ketish joylarni xarorati shamolsiz vaqtida bundan katta bo'ladi.

Teplovizorli nazoratning natijalari seyrak qor yoki yomg'ir vaqtida qoniqarli bulishibo'lishi mumkin. Kuchli qor yoki yonmg'ir vaqtida ishonchli ulchovo'lchovlarni olish mumkin emas.

13. IZOLYASIYA PARAMETRLARINI O'LCHASH

13.1. Dielektrik yo'qotishlar burchagining tangensini yuqori kuchlanish izolatyasiyani sig'imini aniqlash uchun "Tangens -2000" uo'lchagichi ta'mirlash va rejali ishlarda ishlatiladi.

UlchashO'lchash jarayoni to'liq avtomatlashtirilgan va programma buyichabo'yicha sinov kuchlanishi ob'ektga ravon beriladi, ulchovo'lchovlardan keyin kuchlanishni uzishi. Saqlanadigan ma'lumotlar: sig'im va tgδ; nazorat ob'ektni tuo'ri va zavod raqami; operatorni shaxsiy raqami; o'lchov sxemasi va nazorat zonasi; ulchovo'lchovlarni vaqti va sinash ob'ektining xarorati. O'Ulchagichni kaomplektiga uni aniqligini tekshirish bloki kiradi.

**“Tangens -2000” uo'lchamini texnik tavsiflari (etkqazib beruvchi NPO
“Texnoservis - elektro”)**

tg δ o'lchash diapazoni	$1 \cdot 10^{-5} \dots 1,0$ (0,001...100%);
tg δ o'lchanish xatoligi	$\pm (2 \cdot 10^{-4} \pm 0,01 \text{ tg } \delta)$;
Sig'imni o'lchash diapazoni, pϕf	$10 \dots 340 \cdot 10^3$;
Sig'imni o'lchashni xatoligi	$\pm (0,5p\phi f - 0,005 S_x)$
Sinash kuchlanishni diapazoni, V	1000.....10000
Kuchlanishni o'lchash xatoligi	$\pm (1V - 0,02 U_{\sin})$
Ishlash xatoligi, °S	-10.....+40;
Ichki akkumulyatordan uo'zliksiz ishlash vaqti, soat	8 (kamida 150 o'lchovlar)
UlchovO'lchov kabelni uo'ziunligi, m	15
O'Ulchagichni chiziqli o'lchamlari va og'irligi: uzgartirgicho'zgartirgich bloki, mm;kg boshqarish bloki, mm;kg transformator, mm; kg	380x240x150; 7; 500x300x250; 17; 270x210x280; 20kg

13.2. VEKTOR-2,0 M – izaolyasiya parametrlarni o'lchagichi (o'zgaruvchan tok ko'prigi) (EtkazibEtkazib beruvchi NPO “Texnoservis -elektro ”)

Bazali komplektatsiyalikomplektatsiyali ulchagicho'lchagich ko'ydagilarquydagilar bilan ta'minlangan: o'lchash bloki; masofadan boshqarish pulti, zaryadlash moslamasi.

Ulchash O'lchash parametrlari:

- Barcha sinov kuchlanishlarda

- Sig'im (10 pkf 1 mkf, xatoligi $\pm 0,5\%$)
- $\text{tg}\delta$ (0,00001 100, xatoligi $\pm (1 \cdot 10^{-4}) \pm 0,0051 \cdot 10^{-5}$)
- Tok (2 mA ... 5 A, xatoligi $\pm 0,5\%$)
- UO'lchagichni kirishida kuchlanish (1...250 V)
- Fazalar siljish bo'rchagiburchagi ($-180 \dots +180^\circ$, xatoligi $\pm(0,0006 \pm 0,005\varphi)^\circ$)

Castotasi (48....52 Gs) 250 V gacha kuchlanishda:

- salt yo'rishyurish yuqotishlaryo'qotishlari;
- qisqa tutashuv qarshiligi;
- transformatsiya koefitsienti;
- ulchash guruhippasi;
- vektorli o'lchovlar.

Ulchagichni texnik tavsiflari: xammahamma turdagi xholatlardan u ximoyahimoyalanganligi; infraqizil kanalidan kaompyuter bilan aloqa; o'lchov vaqti 10 s (o'rtalashsiz), 1min (o'rtalash bilan); energota'minot – ichki akkumulyatordan (4 soat o'uzliksiz ishlashi – yoki 220 V tarmoqda); chiziqli uo'lchamlari 30x150x150 mm; og'rligiog'rligi - 6 kg.

13.3. NT- Italia firmani ISOTEST 7050 izolyasiya testori

Yuqori aniqlik va ishonchlilik bilan izolyasiyani qarshiligini uo'lchash uchun Mmuo'ljallangan. ilshlatishga oson buo'lib 500..5000V kuchlanishda uo'lchaovlarni olib borishni ta'minlaydi.

Bunda izolyasiya qarshiligini xammahamma parametrlarini, kuchlanishni, uo'lchash vaqtini nazorat qiladi.

Testorni qo'llash soxalari:

- Elektr mashinalar va transformatorlarmotorlarni izolyasiya qarshiligini o'lchaydishi;
- Kabellarni izolyasiya qarshiligini o'lchash;
- YUqori kuchlanish moslamalarining izolyasiya qarshiligini o'lchash;

- Tashqi ekspluatatsiya sharoitlarni ta'sirida (zanglash, oqsisdlanish, chang, namlik va x.k.) izolyasiyani qarshiligining pasayish darajasini aniqlash.

Asosiy funksiyalari: avtomatik va qo'ldastaki rejimlarida o'lchash; uo'lchash vaqtni urnatisho'rnatish; natijalarini yozib olish va pechatlash; RS- 232 interfeysi priborga uo'rnatilgan.

ISOTEST izolyasiya testorning texnik tavsiflari

O'lchanadigan izolyasiya qarshiliklarni diapazoni:	100.....500 kOm;
	500 kOm50 GOom;
	50GoOm.....100 GomGOm;
	100 GomGOm.....250 Gom;
	250 GoOm500 Gomgom;
Aniqligi	$\pm 5\%$ $\pm 20\%$ o'lchangan qarshilaikdan va berilgan kuchlanishdan 1005000 V
Ta'minot	6 V batareyalar yoki akkumulyator
Ishlash xaroati	80 % namlikda -5 +40 °S
CHiziqli Ulchamlario'lchamlari, mm	290x60x150;
Og'irligi, kg	4.

13.4. SA 7100-2 yuqori kuchlanishli, avtomatlashtirilgan uo'zgaruvchan tokli kupko'prigi

MuljallanganligiMo'ljallanganligi:

- YUqori kuchlanishli izolyasiyani, dielektrik yo'qotishlarni burchagining tangensini va sig'imini o'lchash (izolyatorlar, kirishlar, transformator, elektrmatorlarmotorlar, generatorlar, kompensatorlar);

- YUqori va past kuchlanishli uo'lchov kondensatorlarni parametrlarini o'lchash va kalibrlashdarajalash;
- YUqori kuchlanishli uo'lchov kuchlanish transformatorlarmotorlarini tekshirish va darajalashkalibrlash;
- Kuch kondensatorlar va yuqori kuchlanish kabellarining parametrlarini o'lchash;
- Ish kuchlanishda izolyasiyaning parametrlarini o'lchash;
- Kuchlanishni o'lchash.

SA 7100-2 kupko'priklarni texnik tavsiflari

Parametrlari	Parametrlarni qiymati	
	Etalon kondensatori	
	Ichki	Tashqi
Etalon kandensatorni sig'imi, pϕf	100 (50)	1010000
Sig'imni o'lchash diapazoni, S _x	10pϕf.....100000 pϕf	10pϕf ... 10mkϕf
tg δ o'lchash diapazoni	0.....1,0	0.....1,0
O'lchovlar xatoligi; S _x	± 0,05	± 0,01
tg δ	±(2*10 ⁻⁴ + 0,01* tg δ)	±(1*10 ⁻⁴ +0,01* tg δ)
I _{ish}	1,5	1,5
Znacheniytoka S ₀ ro'uxsat etilgan tokni diapazoni	10 A.....5mA	10A.....5mA
S _x ro'uxsat etilgan tokni diapazoni dancheklangantokniqiymati,A	0.....0,5	0.....0,5
Ishlash chastotasi	50/60	50/60
O'lchash vaqti, s kam	10	10
Ishlash xarorati, °S	-20.....+40	-20.....+40
CHiziqli Ulchamlario'lchamlari, mm:	415x300x120 135x220x46 14	
o'lchash bloki		
Nnamunali kondensator		
Og'irligi , kg:		
o'lchash bloki		

Nnamunali kondensator	1
-----------------------	---

KupKo‘priklar qo‘uyidagi qo‘layliklarigaqulayliklariga ega:

- UlchovO‘lchov jarayoni to‘liq avtomatlashtirilgan;
- Ichiga o‘rnatilgan etalon kondensatoriga ega;
- Tashqi etalon kondensatordan ishlash imkoniyati;
- Operatorni tuliqto‘liq elektr xavfsizligi;
- Tashqi elektromagnit maydonlaridan ximoyahimoyalanganligi;
- KupKo‘prikni ishga loyiqqligini avtomatik diagnostikasi;
- UlchovO‘lchov natijalarniga statistik ishlov berish imkoniyati.

Priborni komplektiga qo‘yidagalarquyidagalar kiradi: o‘lchash bloki; SA 7120 tipdagi maxsuslashtirilgan PK bilan aloqa qilish uchun tolali optik kabel, 1000 ulchovo‘lchovlar natijalarini saqlash uchun xotira, kupko‘prikni kalibrlashtirish uchun ko‘p kursatkichliko‘rsatkichli kommutatsiyalanadigan sig‘imlar.

13.5. M 4122 raqamli ko‘p funksiyali megaommetri

Kuchlanishda bo‘lmagan elektr zanjirlarni izoliyasiya qarshiligini va xolatiniholatini baxolashbaholash uchun muljallanganmo‘ljallangan. Megaommetrlar uchta ishlash rejimiga ega: izolyasiya qarshiligini o‘lchash; izolyasiya sifatini o‘lchash (absarbsiyaabsorbsiya koefitsienti va kutiblanishqutblanish indeksi); kuchlanishni o‘lchash. Asosiy enrgiya manbasi – priborni ichiga o‘rnatiladigan akkumulyator.

M 4122 megaommetrni texnik tavsiflari (etqazibetkazib beruvchi OOO “BRIS”)

Qarshilikni o‘lchash	50 kOm.....10 GomGOm
----------------------	----------------------

Ulchov O'lchov kuchlanishi (tanlanadi), V	100 2500
Uzgaruvchan O'zgaruvchan kuchlanishni o'lchash, V	2.....600
Og'irligi, g	900
CHiziqli Ulchamlari o'lchamlari, mm	65x140x250;
Ximoya Himoyalanganligi darajasi	1 R54
Ishlash xaroratlar	- 20.....+ 45 °S

13.6 Maskva enrgetik instituti MEI bazasida ZAOASTROUZO korxonasida chiqariladigan ASTRO*IZO – 470 izolyasiya qarshiligini avtomatik nazorat qiladigan moslama

Ular IT(izolyasiya izolyasiyalangan neytral) tipidagi rusimidagi bir va uch fzali elektr uskunalarni izolyasiya erga qaraganda qarshiligini uzliksiz avtomatik nazorat (monitoring monitoring) qilish uchun muljallangan mo'ljallangan.

ASTRO*IZO – 470 quydagi funksiyalarni bajaradi:

- Nazorat qilinadigan tarmoqqa operativ tokni kquo'shish;
- Operativ tokni uzliksiz o'lchash;
- Mikroprotsesserlar bazasida elektron moslama bilan o'lchov natijalarini o'lchash va o'rnatilgan qiymatlar bilan solishtirish;
- Nazorat qilinadigan elektr uskunani izolyasiyasini erga qaraganda qarshiligini indikatsiyalash;
- O'rnatilgan qiymatlardan izolyasiya qarshiligi pasayib ketganda avariya signalizatsiyasini quo'shish;
- Priborni ishchanligini testlash

ASTRA*IZO – 470 priborni texnik parametrlari

Nazorat qilinadigan tarmoqni kuchlanishi, V	90.....600;
Nazorat qilinadigan tarmoqni chastotasi, Gs	50.....400;
Ta'minnot kuchlanishi, V	230 ± 20 %;
Operativ tokni kuchlanishi, V	40;
Operativ toki, mA	200;

Iste'mol quvvati, VA	3;
Ichki to'liq qarshiligi Polnoevnutrenneesoprotivlenie, koOm	200;
Nazorat qilinadigan tarmoqda maksimal doimiy kuchlanish, V	800;
Rostlanadigan urnatgichnio'rnatgichni qarshiligi, komkOm	1.....200;
Ishga to'shish vaqti, s	1 3;
Nazorat qiladigan tarmoqni maksimal sig'imi, mkϕf	20
Tashqi uo'lchov priborda tok, mkA	0.....400;
Bajaruvchi kantaktlarkontaktlar	1- ajrash, 1-qushishqo'shish;
Bajaruchi kantaktlardakontaktlarda kuchlanish, V – o'zgaruvchan tok - doimiy tok	250; 300;
Maksimal kammutatsiyakommutatsiya toki, A – o'zgaruvchan tok - doimiy tok	2,0; 0,2 ;
XimoyaHimoya klassi (sinf)	IT30;
Ishlash xaroratlari, °S	-10.....+55 °S

13.7. E6 -24 megaometri (etqazib beruvchi NPF “Radioservis”)

Zamonaviy raqamli pribor elektr zanjirlarning izolyasiyani qarshiligini va 400 V gacha uzgaruvchano'zgaruvchan kuchlanishni ulchasho'lchash uchun muljallanganmo'ljallangan. Zamonaviy elementlar bazasi bilan ta'minlangan va kichik narxi bilan ajralib to'radituradi.

UlchovO'lchov vaqti 1 min dan oshganda, pribor avtomatik tarzda absorbsiya konferitsientini hxisoblaydi va xotirasida saqlaydi. Undan tashqari xotirada oxirgi o'lchovni 15 va 60 s larda olingan izolyasiya qarshiliklari saqlanadi. Bu parametrlarni diespleyga chiqarzishi mumkin.

Megaohmmetrlar kuchlanishi olinmaganuzilmagan tarmoqqa ulashdan va kuchlanishni tusatdanto'satdan berilishdan ximoyahimoya sistemasi bilan ta'minlangan.

E6-24 uchtdan bitta, E6-24/1 esa turtadanto'rtadan bitta sinash kuchvlanishni tanlashni imkoniyati mavjud. UrnatilganO'rnatilgan sinash kuchlanishi svetodiodli indikateorda tavsiflanadi. Ikkita modellar ulchanadigano'lchanadigan zanjirdagi tovishlarga tovushlarga yuqori mustaxgkamligiga ega.

Priborning ta'minoti akkumulyatordan yoki uzgaruvchano'zgaruvchan tok tarmoqdan adapter orqali. Adaptetr akkumulyatorni zaryadlash uchun ishlatiladi.

Pribor uo'lchaovlar tugatilganda 2,5 minutdan keyin avtomatik enegiya saqlash rejimiga o'tadi.

Priborni 30 °S xarorat 90% namlikda ishlatish mumkin.

E6-24, E6-24/1, priborni texnik tavsiflari

	E6-24	E6-24/1
Sinash kuchlanishi	500,1000, 2500	100, 250, 500, 1000
UO'lchovlarni aniqligi: 9,99 mOm gacha 10 dan 99,9 MOm gacha 100 dan 999 KOm gacha 1 dan 9,99 GomGOm gacha	10 kOm; 100 kOm; 1 mOm; 10 Mom;	
Qarshilikni o'lchashda asosiy cheklangan xatoligini	± 3%;	
Kuchlanishni o'lchaganda asosiy cheko'langan xatoligi	± 5%;	
O'lchash zanjirdagi tok, mA	1;	
Ishlash xaroratlari, °S	- 30....50;	
Energiya manbasi, V	10....14;	
Iste'mol quvvati, Vt	6;	
CHiziqli Ulchamlario'lchamlari, mm	80x120x250;	

Ogʻrligi, kg	1,2;
Priborni ximoyahimoyalanganlik darajasi	IR42.

14. KANTAKTLARNI OʻTISH QARSHILIKLARNI OʻLCHAGICHLARI

14.1. BSZ-010 mikroometri quvvatli uchirgicho'chirgichlarni, boltli, qalaylangan o'lashlarni ulashlarni va boshqa zanjirlarni kontaktlarini utisho'tish qarshiliklarni ulchasho'lchash uchun muljallangan mo'ljallangan. Ulchov O'lchovlarni 30 kV/m gacha elektr maydonning kuchlanganligini ta'sirida o'tqazisho'tkazish mumkin. BSZ-010 mikroometri raqamli indikatsiyali mikroprotessorli sistemasi bir martali va ko'p martali o'lchov rejimida ishlaydi; ulchovo'lchov ob'ekti bilan kontakti ishonchligini tekshiradi; o'lchov natijalarini eslab qoladi va tashqi etamlon bilan avtokalibrovkani bajaradi. Eksploatatsiyada osonligi bilan ajralib to'radi.

BSZ mikroometrlarni texnik tavsiflari
(etqazibetkazib beruvchi: FGUN "NII EMI")

	BSZ – 010 – 1 (kuchmako'chma)	BSZ – 010 – 2 (stansionar)
O'lchanadigan qarshiliklar diapazoni	100 nOm.....1 Om	10 nOm.....1 Om
Asosiy keltirilgan xatolik, %	3,0	3,0
Kirish kabelini uzunligi, m	15	3,0
Ishlash xaroratlar diapazoni, °S	- 5 ...+40	+10.....+40
Ta'minot 50 Gs tarmoqdan, V	220	220
Iste'mol quvvati, Vt	90	90
Ulchamlari, mm	315x165x165	320x220x125
Og'irligi, kg	7	5

14.2. IPS – 02 o'tish qarshiligini o'lchagichlari

Kuchaytirish koeffitsientni programmlashtirilgan operatsion kuchaytirgich va optimal ishlash algoaritimi tufayli yuqori sifat tavsiflariga ega.

PS – 02 o'lchagichni texnik tavsiflari (etqazibetkazib beruvchi OAO "Tat enrgo")

O'lchanadigan qarshiliklar diapazoni, Om	10^{-6}6;
O'lchovlarni keltirilgan xatoligi, %	1;
Aktiv qarshilikni o'lchash vaqti, s	1;
Ishlash xarorati, °S	0.....+40;

Ulchamlari o'ldamlari

230x170x200;

Og'irligi, kg

3,5;

UZO'ldagichlar ulchovo'ldov chegaralarni avtomatik tanlaydi. UO'ldov kanalida yuqori shovqinlardan va tashqi elektromagnit maydonlardan ximoyahimoyaga ega.

Ekspluatatsiyada onson ishlatiladi.

14.3. MIKO-1 sanoat mikroometri

Kontaktlarni o'tish qarshiliklarni, o shu jumladan yuqori kuchlanish uchirgicho'chirgichlarni kontaktlarinikontaktlarini va guruxguruh koantaktlarni, ulchasho'ldash uchun muljallanganmo'ldallangan. Ular kuchli elektr maydonlarni ta'sir qilish sharoitlarda ishlash uchun ishlab chiqilgan.

Priborlar kuchlanganligi 400 A/m gacha elektromagnit maydonlarda ishlatish mumkin. Buning tufayli priborni kursatqichlariko'rsatqichlari 500....750 kV podstansiyalarida stabil bo'ladi. Priborda akkumulyator o'rnatilgan. Uning sig'imi 100 o'ldovlarga etarli. Akkumulyator 220V tarmoqdan ishlaydigan ichki zaryadlash moslamasidan zaryadlanadi.

Miko-1 mikroometrlarni texnik tavsiflari

Qarshilik o'ldash diapazoni R_{p1} mkOm	0.....20000;
UlchovO'ldovlarni asosiy chegaralangan xatoligi, mkOm	$\pm (1+0,1)$;
Og'irligi, kg	3,5;
UlchovO'ldamlari, mm	210x235x75;
Ishlash xaroratlari, °S	-20.....+50

Pribor ishlatishga oson va kJK-indikatorgadispleoiga ega.

14.4. M4104 raqamli mikroometrlar zanjirlarni doimiy tokga qarshiligini ulchasho'ldashga muljallanganmo'ldallangan (uchirgicho'chirgichlar va ajratqichlarni utisho'tish qarshiliklari, transformator va elektrodvegatellarni chulg'amlari).

UlchovO'ldovlar kuchlanish uo'chirilib olib boriladi.

M4104 torttatoʻrtta ishlash rejimiga ega: aktiv qarshilikni oʻlchash; yuqori induktivnostligiga ega boʻlgan elektr zanjirlarni aktiv qarshiliklarini oʻlchash; ulchangan qarshiliklarni qarshiliklarni ruxsat etilgan qiymatlari bilan solishtirish; uzgaruvchan oʻzgaruvchan kuchlanishni taʼsir qiladigan yoki doimiy kuchlanishni oʻlchash.

**M4104 mikroommetrni texnik tavsiflari (etqazibetkazib beruvchi: OOO
“BRIS”)**

Qarshiliklarni oʻlchash diapazoni	0,1mkOm.....100Om;
Xatoligi, %	± 0,5;
Oʻlchov tokni qiymatlari urnatiladioʻrnatiladi:	
- avtomatik rejimida	1 mA.....5mA
- qullidastaki rejimda (tanlanadi)	1, 5, 50 mA; 0,5 A, 5 A
Oʻlchash vaqti, s	
- tokni quldastaki rejimida tanlaganda	E2;
- avtomatik rejimda	E6;
Kuchlanishni oʻlchash diapazoni, V	0,1.....600;
Ogʻirligi, kg	0,9;
UlchamlariOʻlchamlari, mm	65x140x250;
XimoyaHimoyalanganlik darajasi	1R54;
Ishlash xarorati, °S	-20.....+45

14.5. High Current Resistance Meter Type M4104 raqamli mikroommetrlar

Kattatokmikroommetrlar dala sharoitida kuch transformatorlarmotorlar chulgʻamlarini va reaktorlarni doimiy tokga qarshiligini ulchashoʻlchash uchun muljallanganmoʻljallangan.

Qarshilikni ulchashoʻlchash 50 A gacha tok bilan amalga oshirgan tufayli kontaktlarda bulganboʻlgan oksid qatlamlarini bostirishga olib qoladi va qarshilik kamayyadi. Maʼlumotlar bevosita kamyutergakompyuterga yoki printerga oʻzatiladiuzatiladi.

**Mikroommeterlarni texnik tavsiflari (etqazibetkazib beruvchi: TETTEX
Instruments Switzerland)**

Ulchanadigan O'lganadigan qarshiliklar diapazoni	1 mOm1 kOm;
Aniqligi, mOm	1;
Tokni ulchash o'lgash diapazoni, A	0.....50;
Ulchanadigan O'lganadigan kuchlanish, V	33;
Ulchash O'lgash vaqti, s	12;
Manba kuchlanishi	230V, 15A, 50 Gs;
Og'irligi, kg	29

15. YORITISHNI O'LGHAGICHLARI

15.1. ATT -150 va ATT -1507 yoritilganlikni o'lgagichlari

Moslamalarxhar hxl yoriitish manbalaridan (tabiiy yoriitish, chulg'am va lyuminissent lampalar va x. k.) yoritishni uo'lchagichlarish uchun muo'ljallangan.

UO'lchagichlarni asosiy funksiyalari: uo'lchangan kursatkichniko'rsatkichni o'shlabushlab turish; foizda maksimal, minimal va o'rta kursatkichlarniko'rsatkichlarni yozib olish; uo'lchagichni avtomatik o'chirish; ma'lumotlarni kamyutergakompyuterga uo'zatish (ATT -1505). ATT -1505 programmali ta'minotiga ega.

ATT -150 ulchamlarnio'lchamlarni texnik tavsiflari (etqazibetkazib beruvchi: "ELIKS" kompaniyasi)

	AT -1505	ATT-1507
Yoritishni o'lchash diapazoni, lk	0.....50000	0.....10000
O'lchash xatoligi, %	4	5
O'lchash vaqti, s	0,4	0,4
Intefeys R. 3-282 dan ma'lumotlarni yachiqarish	bor	yo'q
Ta'minot	"Krona " tipidagirusumidagi batareya,9V	
Iste'mol toki, mA	5,3	5,3
UlchamlariO'lchamlari, mm	180x72x32, datchik 85x55x12	
Og'irligi, g	335 (batariya bilan)	

15.2. HT-Italia firmaning LyuksmetriNT -172, NT-173, NT-175 lyuksmetrlari firmal(Etkazib beruvchi: "Tekkno" kompaniyasi).

NT 172 lyuksmetr bu raqamli uo'lchagich yoritishni kurinarliko'rinarli diapazonida 200 klk gacha ulchasho'lchash uchun muljallanganmo'ljallangan. Ishlatishi engil va kichik ulchamio'lchami bilan ajralib turadi.

UO'lchagich yuqori sezgirligikga ega (0,01 lk). Kremneniyli fotodiod uo'lchashni kichik vaqtda o'tkazishni ta'minlaydi. UO'lchagich katta JK displeyga ega.

UO'lchagichni asosiy funksiyalari: diapazonni avitomatik nullchsiyaash; spektrni korrektirovkasi, yoritishni maksimal va minimal

kursatkichlarni ko'rsatkichlarni chiqarish; eng baland kursatkichlarni ko'rsatkichlarni yozib olish.

NT 172 lyuksmetrlarni texnik tavsiflari

Yoritishni o'lchash diapazoni, klk	200
Sezgirligi, lk	0,01
Xaroratli siljish	$\pm 0,1 \% UKIV/^{\circ}S$
Ishlash xaroratlari, $^{\circ}S$	-10.....+50 $^{\circ}S$
Ulchamlari O'lchamlari, mm	150x72x35
Og'irligi, g	320
Ta'minoti	1,5 V batareya

NT 173 lyuksmetr yoritishni tezshu uo'lchamga imkoniyatibordiydi. Spektrli sezgirligini fotodiodga o'rnatishadigan o'rnatiladigan yoritish filtrlar bilan uo'zgartirish mumkin.

Asosiy funksiyalari: uo'lchash tezligini tanlash; ta'minotni avtomatik uchirish o'chirish; ulchovo'lchovlarni o'shlabushlab to'rishturish; avtomatik va quldastaki rejimlari. Lyuksmetrni ulchasho'lchash diapazoni 0,1....999000 lk, bazali xatolagi $\pm 4\% UKIV$; taymer, raqamli va analiglianalogli chiqishlar; chiziqli uo'lchamlari 67x177x38 mm; og'irligi 260 g.

PT 175 lyuksmetrda o'rnatilgan mikroprotessor yoritilganlikni spektrni qurinarliqo'rinarli diapazonida o'lchashga ishlatiladi. Optik filtrlar yordamida fotoelektrikovi elementni spektrli sezgirliknisezgirligini rostlash mumkin. PT 175 lyuksmetri lampalarni yoritilganligini tabiiy yoritilganlikda xamham o'lchashga imkoniyati bor.

Lyuksmetrning asosiy funksiyalari: ulchasho'lchash tezligini rostlash; ta'minotini avtomatik o'chirish; o'rta yoritilganligini o'lchash; lyuminietsent lampalarni yoritilganligini o'lchash; umumiy yoritilganligini jaddalligini o'lchash; o'lchovlarni ushlab turish; uo'lchovlarni solishtirishni avtomatik va qo'ldastaki rejimlari. Yoritilganlikni o'lchash diapazoni 0,1....999000 lk. xatoligi $\pm 2\%$. Lyuksmetrda joylar bilan ta'minlangan.

15.3. HIOKI firmani yoritilganlikni tekshirish uchun raqamli moslamalari (etqazib beruvchi “Tekkno” kompaniyasi)

Uo‘lchov natijalarini yozib oladigan 3640-20 modeli mokelyuksmetrlar.

Asosiy funksiyalar: vaqtni oraliq intervalida ishlash joyida yoritilganlikni tekshirish; qishloq xo‘jalik maxsulotlarini o‘stirishda kunduzgi yoritilganlikni tekshirish va x.k.

Undan tashqari lyuksmetr qo‘uyidagi funksiyalarga ega; bitta kirish kanali; maxsus programmali ta‘minot vaqt, oraliq, jarayonni boshlash va tugatish, ulchasho‘lchash usulini xotirada saqlaydih; xotirasi energiya ta‘minnotidata‘minnotiga bog‘langanligi tufayli ulchovo‘lchov natijalarini kqo‘lp vaqt saqlaydih.

YOritilganlikni o‘lchash diapazoni: 0....2000; 2000...20000; 20000....200000 lk, $\pm 4\%$ xatoligi bilan. Ta‘minot 6 V (1,5 V 4 batareya) 1 yil ishlashga. CHiziqli Ulchamlario‘lchamlari 57x86x30mm. Og‘irligi 130g.

15.4. RS Compenents firmani RS 180-7133 raqamli lyuksmetri

RS 180-7133 raqamli lyuksmetri quyidagi funksiyalarni bajaradi:

- TurtaTo‘rtta turdagi manbalaridan yoritilganligini 0....50000 lk diapazonida o‘lchash;
- Natijalarni JK – displeyga va kamyutergakompyuterga chiqazish (K8232);
- Minimal, maksimal va urtao‘rta ko‘ursatkichlarni yozib olish;
- Xatoligi 6 % ulchovo‘lchov diapazonidan;
- Nulni avtomatik urnatisho‘rnatish;

Ishlash xaroratlar diapazoni 0...+40 °S. Ta‘minot 9 V batareyadan (kroelina tipdagirusumidagi)

16. YUQORI KUHLANISH uO‘CHIRGICHLARNI NAZORATI UCHUN PRIBORLAR

16.1. GE Energu Services firmani Vidar testerlari (EtqazibEtkazib beruvchi “Pergam” kompaniyasi) uchirgicho‘chirgichlarni vakkum kameralarni xolatiniholatini tekshirish uchun muljallanganmo‘ljallangan. Testerlar elektr teshilishi kuchlanishni va vakuumni darajasi orasidagi bog‘liqlikni aniqlashda ishlatiladi. Testerlar 10...60 kV oraliqda beshtadan bitta doimiy kuchlanishni berishadi (10,14,25,40,60). Buyurtmasi bunda bitta kuchlanish mijozni zakazi bo‘yicha uo‘rnatiladi.

Testerlarni ishlatish oson – zangori lampa kamera sozligini ko‘rsatadi; kamera buzilganda qizil lampochka yonadi. Testorlar 0,3 mA tokga rostlangan. Bu tok testlash vaqtida ishlab ketsa qizil lampochka yonadi – “kamera bo‘zilganbuzilgan”. Ta‘minot kuchlanishi 115/220V $\pm 10\%$, chastotasi 50 yoki 60 Gs. CHiziqli Ulchamlario‘lchamlari 250x210x125 mm, og‘irligi 6,9 kg, garantiyasikafolati 1 yil, testerlar termosaklagichlartermosaqlagichlar bilan ximoyahimoyalangan.

16.2. uO‘chirgichlarni nazorat uchun priborlari va boshqarish puldlari (etqkazib beruvchi: SKP EP).

PKV/VZA havo va elegazli uchirgicho‘chirgichlarni nazorat priborlari ularni ta‘mirlash va tekshirishda bo‘lgan vavqt tavsiflarini ulchasho‘lchash va registratsiyalash uchun muljallanganmo‘ljallangan (uchirgicho‘chirgichlarni xammahamma turlari va kuchlanish klassilari sinflari uchun). Xozirgi vavqt bu ishlarni bajarish uchun ishlatiladigan shleyfli ossillograflarni tuliqto‘liq almashtirish mumkin, va ulchovo‘lchovlarni katta aniqlikda bajarish mumkin. UlchovO‘lchov natijalarini raqamli shaklda displeyga chiqazadi va sub‘ektiv xatoligigaxatolikga yulyo‘l qo‘ymaydi. UO‘chirgichlarning nazoratlarni sifatini oshiradi va vaqtzni kamaytiradi. UO‘lchovlarda operatorlardan yuqori malakani talab qilmaydi.

UKB/ VZA priborni texnik tavsiflari

Kontaklarni nazorat qilish kanallari soni	18;
---	-----

Reostatli datchiklar kanallari soni	6;
Tokni ulchasho'lash kantaklari soni	1;
Ishga tushirish kanallari soni	2;
Vaqtni o'lchash diapazoni, S s	0...1,5;
Vaqtni o'lchash aniqligi, sS	0,001;
75 mV shunti bilan tokni o'lchash diapazoni	0...25;
Tokni o'lchash xatoligi, %	<1,5;
Ekraanda va raspechatkadabosmaga chiqarishda vaqt masshtabi, ms/del	2;
UchrgichO'chrgich va pribor orasida kabelni maksimal uzunligi, m	600;
Sanoat tarmoqdan ta'minot, V	220;
Priborni og'irligi , kg	5;
ManitorMonitor og'irligimassasi, kg	5.

16.3. YUqori kuchlanish uo'chirgichlarni nazorati uchun PKV/M5A pribori fazada uchtadan ajratish joyi bo'lgan moy, vakuum, elegazli uo'chirgichlarni razborasizchuochilmasdan nazorati va vaqt-tezlik tavsiflarini uo'lchash uchun muljallanganmo'ljallangan.

Pribor qo'ulydagi qo'layliklarigaqulayliklariga ega: shovqinlardan yuqori ximoyahimoyalanganligi; kengaytirilgan funksional imkoniyatlari; uo'chirgichlarni xolatiholati bo'yicha uo'lchangan ma'lumotlarni soni kupko'paytirilganligi; uo'lchov aniqligi oshirilganligi; xammahamma turdagi uo'chirgichlarga moslanishi; ishlatish onsonligi va ishonchligi; ishlatish xaroratni diapazonining kengaytirilganligi; energiyadan mustaqil xotira.

PKV/M5A priborni texnik tavsiflari

UO'lchanadigan parametrlari	Vaqtli, tezlikli, yurish,
-----------------------------	---------------------------

	kqutblar orasida uchirisho‘chirish-qushish vaqtni xhar xhilligi, priborni ishlash vaqtida ”qaytarib ketishi” va “o‘tib ketishi”
Vaqtni, yurishni, tezlikni raqamli ma’lumotlarni olishga vaqtni sarfi, s	5
O‘lchovlarni xatoliklari, %	4
Tezlikni o‘lchash diapazonini tepa chegarasi, m/s	20
Priborni ta’minot kuchlanishi diapazoni, V	90...245
Ekspluatatsiyada xaroratlar diapazoni, °S	-30...+40
-30 °S xaroratda dispeni ishlash rejimiga chiqish vaqti, min	30

PKV/M5A priborni kuchli uskunalar bo‘yicha kupko‘p yillik kompyuterli arxivlari olib boradigan va priborni imkoniyatlarni to‘liq ishlatishni biladigan yuqari malakali kadrlarga ega bo‘lgan tashkilotlar uchun muo‘ljallangan.

16.4. PKV/M6 turdagi uo‘chirgichlarni nazorat pribori bitta fazaga bittadan uchgiacha ajratish joyi bulganbo‘lgan moy, vakuumli va elegazli uchirgicho‘chirgichlarni xammahamma turlarini va kuchlanish klasslarini qismlarga razborkasizajramasdan nazorat uchun ishlatiladi.

PKV/M6 pribor PKV/M5A priboriga qkaraganda uchirgicho‘chirgichlarni tavsifllarini sodda va murakkab sikllarda nazorat qiladi. Undan tashqari PKV/M6 priborda ma’lumotlarni ichida joylashtirilgan printerda pechatlanadiydi, PKV / M5A da esa ma’lumotlar JK displeyga chiqaziladi. PKV/M6 pribori energiyadan mustaqil xotiraga va kaompyuter bilan aloqaga ega emas. Ularda xhar bir fazaning kanallari orasida galvanik uzushlar yuqyo‘q.

PKV/M6 priborni afzalliklari: kichik ulchasho‘lchashlar va og‘irligi (213x232x89 mm va 3 kg, PKV/M5A da esa 340x320x130 mm va og‘irligi 5 kg); energiyadan mustaqil xotirani o‘rniga ichiga o‘rnatilgan printerni

urnatilganioʻrnatilgani hxisobiga, prinoterni boshqarish soddalashtirilgan. Qolgan parametrlar bir xil.

PKV/M6 pribori kichik sonli va kvalifikatsiyasi kerakli darajada boʻlmagan taʼmirlash ishchilari bulganboʻlgan tashkilotlar uchun moʻuljallangan.

16.5. PKV/U2 turidagi yuqori kuchlanish uchirgichoʻchirgichlarni nazorat qilish uchiun universal priborlar bir fazaga 12 gacha ajratish joyi boʻlgan xavohavo, moy, elegaz va vakuumli uchirgichoʻchirgichlarni xammahamma toʻrlariniturlarini texnik xolatiniholatini nazorat qilish uchun muljallanganmoʻljallangan. Ular PKV V3A va PKV/M5A priborlarni urninioʻrnini bosadi. UlchovOʻlchov natijalari raqamli shaklda kamyuterkompyuter diespleyga chiqaziladi.

PKV/U2 priborni texnik tavsiflari.

Vaqt tavsiflarini oʻlchash diapazoni, s	0,004....8;
Vaqt tavsiflarini oʻlchash xatolikligi, ms	$\pm 0,1$;
Tezlikni oʻlchash diapazoni, m/s	0,1....25;
Tezlikni oʻlchash xatoliikligi, %	1,4;
YUrishni oʻlchash diapazoni, mm	0,5....900;
YUrishni oʻlchash datchiklarni xatolikligi, - DP 12*,mm - DP 21**,mm	± 1 ; $\pm 1,5$;
KammutatorniKommutatorni maksimal chiqish toki, A	12;
KammutatorniKommutatorni kirish kuchlanishni diapazoni va ulchashoʻlchash blokga beriladigan kuchlanish, V – doimiy tokga - uzgaruvchanoʻzgaruvchan toki	100....350 100....242
UlchovOʻlchov blokni gabaritlarichiziqli oʻlchamlari, mm	300x140x400;
Ogʻirligi, kg	6;
Ishlash xarorati, $^{\circ}\text{S}$	-20.....+50;

* chiziqli yurish datchigi

** burchakli yurish datchigi.

16.6. PUV-10 pultrlar

Uchirgich o'chirgichlarni elektromagnit yuritmasining chulg'amiga boshqarish impulslarni berib, ularni avtomatik ishga to'shishtushirish uchun muljallanganmo'ljallangan.

PUV -10 pultrlarni uo'ziga xosligi: keng diapazon va yuqori aniqlik vaqt intervallarini belgilash, yuqori ishonchlik va katta xizmat qilish vaqti; kupko'p martali xavfsizlik choralarni rezervlashzahiralash; ekspluatatsiya vaqtida ulash va boshqarish xatoliklarini inobatga olmasligki.

PUV -10 pultrlarni texnik tavsiflari

Kirish kammutatsiyakommutatsiya kuchlanishining diapazoni, V	50.....300;
- doimiy (o'zgarmas)	
- uzgaruvchano'zgaruvchan 50 Gs,	55.....242;
YUklamani maksimal toki, A	10;
Pultrni ichki elementlarida kuchlanishni pasayishi (maksimal tokda), V	12;
KurikQurik kontaktdankontaktdan kuchlanish va tok, V va A	240 va 16;
Vaqt intervallarini diskretnoestnligi, mk	10;
UchirishO'chirish va yoqiuo'shish vaqtlarini programmalash diapazoni, ms	10....990;
Toksiz vaqtni programmalash diapazoni, Tt ms	0.....9990;
UchirishO'chirishni ushlab turish vaqtning diapazoni, ms	10.....990;
Vaqt intervallarini urnatisho'rnatish xatoligi, ms	$\pm 2....+0,01T_x$
Seriyani sikllar orasida vaqt intervali, s	$10 \pm 2;$
Pultrni qayta ishga tushirish orasida vaqt intervali, s	$10 \pm 2;$
Tokli ximoyahimoyaning urnatilganligio'rnatilganligi, A	16....18;
CHiziqli Uo'lchovlvamlari, mm	200 x 150 x 80;
Og'irligi, kg	1,5;
Ishlash xaroratini diapazoni, °S	-20...+35;

Pultrlar yuqor elektr xavfsizligi bilan ajralib turadi. Ularni 2...4,5 V batareyalardan ishga to'shishtushirish mumkin.

16.7. PUV–50 pulti

Xamma turdagi o‘chirgichlarning vaqt va tezlik tavsiflarni tekshirganda, doimiy tok yuritmalarini boshqarish uchun muljallanganmo‘ljallangan. Pult PUV-50 yuqori elektr xoavfsizligi bilan tavsiflanadi.

PUV -50 pultining uzigao‘ziga xosligi: programmashtirilgan sikllar; qushimchaqo‘shimcha boshqarish funksiyalari; kirish kuchlanishni tug‘irlagichito‘g‘irlagichi; kirish kuchlanishlarini keng diapazoni; ishlash xaroratlarini kengaytirilgan diapazoni; gorizantalgorizantal va vertikal ishlash xolatlariholatlari.

PUV -50 pultlarni texnik tavsiflari.

Pultning kirish kuchlanishlari, V - doimiy (o‘zgarmas) -o‘zgaruvchan	100...300; 100...242 (50 Gs);
YUklamani maksimal toki, A	50;
Kommtatsiyalash quvvati , kVt	15.0;
Induktiv yuklamani yangon sikldagi maksimal energyasibittalisikldaOTVTO, dDJ	300;
KantaksizKantaksiz kalitlarni qizib ketishidan ximoyahimoyani urnatilishio‘rnatilishi, °S	75 ± 5;
QushishQo‘shish impuls larni vaqtining diapazoniniT _v uchirisho‘chirish va quo‘shishT _o , ms	20....900;
Toktsiz vaqtni diapazoniT, s	0,01....9,99;
Ushlab turish vaqtining diapazonini uchirisho‘chirishT, ms	20....990;
Vaqt intervallari diskretnostligi, ms	10;
Ishlash xarotlari diapazoni, °S	-20....+45;
CHiziqli Ulchamlario‘lchamlari, mm	222 x 242 x112;
Og‘irligi (kabelsiz), kg	5;
Seriyada sikllar soni *	999 gacha;

Seriyada sikllar orasidagi vaqtni rostdash diapazoni, s	10....99;
Sikllar serichyasida induktiv yuklamani maksimal energiyasi, DJ	75.

Uchta oxirgi parametrlar buyurtmazakaz buyichabo'yicha bajariladi.

17. ERLAGICHLAR, NULLASH VA TUPROQNING QARSHILIKLARINI O'LGHAGICHLARI

17.1. Erni va tuproqning qarshilligini o‘lchash uchun mikroprotsessorli testrlar va raqamli ulchagichlar o‘lchagichlar (EtkazibEtkazib beruvchi: “Tekkon” kompaniyasi).

17.1.1. HT-Italia firmasining EQUTTEST 507 mikroprotsessorli testeri tibbkieyot xonalarida erlash va nullash ximoyahimoya simlarining qarshiligini o‘lchash uchun muljallanganmo‘ljallangan.

Bu portativ ko‘p funksiyani funksiyali tester, tepadayuqorida aytib utilgano‘tilgan funksiyalardan tashqari quyidagilarni uo‘lchashydi:

- ximoyahimoya simlari va uskunalarni kirish kqiesmmalari orasida kichik qarshiliginiqarshilikni o‘lchash;
- betondagi armaturalarning kontaktlarni sifatini va o‘tqazuvchanliginio‘tkazuvchanligini o‘lchash;
- 0,5 Om dan past qarshiliklar uchun 10 A dan baland tokni 6...12 V kuchlanishda xosil qiladi. Bu o‘lchovdio‘lchovda tortto‘rt simli o‘lchov sxemasi ishlatiladi (ulchovo‘lchov simlarning qarshiligi o‘lchov natijalarga ta’sir qilmasiniqilmaligi uchun).

EQUTTEST 507 testerlarni texnik tavsiflari.

O‘lchanadigan qarshiliklarni diapazoni	0,001....0,999 $\pm 1\%$ aniqligi bilan
Kuchlanishni o‘zgartirish diapazoni	0,01.....9,99 $\pm 1\%$ aniqligi bilan
Ekspulatatsiya sharoitlari, °S	0,...,+50; namlikvlajnostso < 70%
Ta’minot, V (Gs)	230 (50);
CHiziqli Ulchamlario‘lchamlari	230x220x90
Og‘irligi, kg	2

Priborlar JK- display, PSHK yoki printer uchun interfeys RS -232 egata’minlangan.

17.1.2. GEOTEST 2015 raqamli erning qarshiligini va tuproqning solishtirma qarshiligini uo‘lchagichlari

Erni qarshiligini 0,01 Om aniqligi bilan 2 yoki 3 simli sxemalar buyichabo'yicha ulchaydio'lchaydi, shu jumladan tortto'rt simli sxemasi bilan tuproqni solishtirma qarshiligini. UO'lchagichlar uo'lchov natijalarini xisoblashnihisoblashni ta'minlaydi va eslab kqoladi. Katta JK-displayga ega. Ta'minot batareyadanli yoki adapter orqali-tarmoqdan. Pribor ikki qavatli izolyasiyaga ega. (2 klass),

CEOTET 2016 testerlarni texnik tavsiflari

Qarshilikni o'lchash diapazoni, Om	0,01....19,99; 20....199,9; 200....1999 (2% aniqligi bilan)
Tuproq solishtirma qarshilikniqarshiligini o'lchash diapazoni, kOm·m	0,6.....125,6 Om.m; 0,125 ...1,256; 1,2519,99; 20....199,9 (2% aniqligi bilan) ;
Ishlatish sharoitlari	-5 ⁰ S...+50 ⁰ S; namlik 80%;
Kalibrlash xaorrtati, ⁰ S	23 ± 5;
CHiziqli Ulchamlario'lchamlari, mm	222x162x57;
Og'irligi, kg	1;
Testlash toki (kuchlanish)	10 mAgacha (80 V gacha).

Pribor interfeys KS -232 ega.

17.2. Erlagichlarni va erni qarshiligini ulchasho'lchash va nazorat qilish va istemolchilar elektr uskunalarining havfsizlik simlarni bo'utunligini tekshirish uchun ko'p funktsiyali testerlar va uo'lchagichlar (EtkazibEtkazib beruvchi ZAO "PRIST")

17.2.1. MET 5035 va MET 2019 kupko'p funktsiyali elektr testerlar sanoat va o'yuy ro'zg'orda elektroenergetika ob'ektlarida ekespulatatsiya vaqtida ishlatiladi.

Priborlarni imkoniyati va funktsiyalari:

- Uch va turtto'rt fazali elektr tarmoqlarini parametrlarni o'lchash;
- 220 mA toki bilan erlash va nullash simlarini bo'tinliginibutinligini tekshirish;
- Kuchlanishni ulchasho'lchash (1 fazali tarmoqda: 0.....265V; 3 fazali tarmoqda 0...460V);
- CHastotani o'lchash - 47...63 Gs (15....100 Gs MET -2013)

- XimoyaHimoya uchirisho‘chirish moslamani (XUMXO‘M) parametrlarini ulchasho‘lchash (umumiy va saralash tipdagi): uchirisho‘chirish vaqti ($\pm 2\%$); uchirisho‘chirish toki ($\pm 10\%$), tegib ketish kuchlanishni $0 \dots 100V$ ($\pm 5\%$), erlash tarmoqni to‘liq qarshiligini (XUMXO‘M uchirmasdan va 15 mA tok bilan);
- Faza - faza, faza – nul, faza – erlash zanjirining to‘liq qarshiligini o‘lchash va kuo‘tiladigan qisqa tutashuv tokini xisoblashhisoblash;
- Izaoliyassiya qarshiligini o‘lchash (testlash kuchlanishlari $50, 100, 250, 500, 1000 \text{ V}$; $0,01 \dots 2 \text{ GOMGOm}$) 2 va 3 simli tarmoqlarning erlagichlarnini ($0,1 \dots 19999 \text{Om}$ $\pm 5\%$); 4 simli tarmoqlarni tuproqni o‘tqazuvchanligini ($0,06 \text{Om} \cdot \text{m} \dots 255,6 \text{kOm} \cdot \text{m}$ $\pm 5\%$); erlash simlarining butunligini.
- Ulash tug‘rkliligini aniqlash;
- Priborlarni ulash simlarini qarshiligini kompensatsiyalashkompensatsiyalash;
- 2 va 3 simli zanjirlarini erlash qarshiligini o‘lchash ($0,01 \dots 19999 \text{Om}$: $\pm 5\%$), 4 simli zanjirlar uchun tuproqni o‘tqazuvchanliginio‘tkazuvchanligini ulchasho‘lchash ($0,6 \text{Om} \cdot \text{m} \dots 125,6 \text{kOm} \cdot \text{m}$: $\pm 5\%$), (faqat MET -5035 uchun).

Umumiy kuo‘rsatkichlar	
Desplyi	JK-indikator, ekran $65 \times 65 \text{ mm}$, bitta rangli;
Ekspluatatsiya sharoitlari	$0^{\circ}\text{S} \dots 40^{\circ}\text{S}$, namlik $< 80\%$;
Xotira hajmi	350 test;
Ta‘minot kuchlanishi	$6 \times 1,5 \text{ V}$ (AA tipdagi);
Xizmat qilish vaqti	Paoylash rejimida 40 soat; 500 test VRirsim; 250 test –VRizal; 1000 test – “Sirtmoq”, “UZO”; 300 test VR erni;
CHiziqli Ulchamlario‘lchamlari, mm	$222 \times 165 \times 105$;
Og‘irligi, kg	1,2.

Priborlarning korpusni ikki qavatli izolyasiyaizolyasiyadan bajarilgan (2 klass) shaxsiy kamyuterga yoki printerga uo‘lash uchun optik chiqishiga ega bo‘lgan KS – 232 interfeysga ega.

17.2.2. Erlagichlarning qarshiligini va tuproqning o‘tqazuvchanliginio‘tkazuvchanligini nazorat qilish uchun IS3-2016 va iste’molchilarni elektr uskunalarda xavfsizlik simlarining butunligini tekshirish uchun MIS – 5070 priborlari elektr uskunalarni loyixalashtirishda, maontajda va ekspluatatsiyada ishlatiladi.

ISZ – 2016 priborlari erlagichlarning qarshiligini ikki va uch simli sxemalar bo‘yicha uo‘lchanydi; tuproqni utqazuvchanliginio‘tkazuvchanligini turtto‘rt simli sxemasi bo‘yicha; Uo‘lchovlar natijalarni o‘rtalashyadi.

MIS – 5070 priborlar bilan uo‘ulash simlarida va uo‘ulash kantaktlaridakontaktlarida kuchlanishni tushishini uzo‘lchashnadi, erlash va nullash ximoyahimoyalash simlarning butunligini va qarshiligini aniqlashadianiqlanadi.

Ikkala pribordada JK- displey, ikki qavatli izolyasiyali korpus, ichki xotira 999 yacheykali (ISZ- 2016) va 200 yacheykali (MIS-5070), ISZ -2016 optik chiqishli KS- 232 interfeysi, MIS -5070 da pechatlangan yoki PEVM ga chiqish, ta’minot 1,5 V li 6 batariya (AA tipdagi) ga ega.

MIS -5070 texnik tavsiflari

UO‘lchash diapazonlari:	
Qarshilikni, Om	0,001 ...0,5 testlash tok 10 A dan katta bo‘lganda. 0,5....0,999 testlash toki 10 A past bo‘lganda;
Xatoligi, %	±1;
Kuchlanishni pasayishi, V	0.....10;
Xatoligi, %	±1;
Ishlash xarroratlari, °S	0.....50;
CHiziqli O‘lchamlario‘lchamlari	240x240x100;

Og'irligi, kg	2.
---------------	----

ISZ -2016 o'lchagichni texnik tavsiflari

UO'lchash diapazoni	
Qarshilikni, Om	0,11999;
Xatoligi, %	±2;
Tuproqni o'tkqazuvchanligi	0,6 Om · m199,9 kOm · m:
Xatoligi, %	±2;
Induksiyalangan kuchlanishni, V	0.....440;
Ishlash xaroratlar diapazoni, °S	10.....50;
CHiziqli O'lchamlario'lchamlari	222 x 162 x57;
Og'irligi, kg	1.

17.3. MRU -100 mikroprotessorli uo'lchagichlar erlagich moslamalarning qarshiligini va tuproqning solishtirma o'utkqazuvchanligini o'lchash uchun muo'ljallangan. UO'lchovlar jihozi zamonaviy konstruksiyaga egaligi, yuqori shovqinlardan ximoyahimoyalanganligi va aniqligi bilan tavsiflanadi va keng uo'lchash funksiyalariga ega. Ularni erlagich moslamalarini tarmoqlarini o'zmasdanuzmasdan uo'lchovlarni olib borish uchun qisqichlar bilan kaomplekstatsiya qilishi mumkin.

UO'lchagichlarni funksiyali imkoniyatlari: tokni uo'lchash qisqichlar yordamida erlash tarmoqni uo'uzmastgan o'lchovlarni o'tqazisho'tkazish, 400 o'lchov natijalarni eslab olish, ma'lumotlarni kampyutergakompyuterga uo'uzatish.

UO'lchagichlarni quyidagi modefikatsiflari mavjud MRU -101, MRU -100.

MRU -101 va MRU -100 ulchagichlarnio'lchagichlarni texnik tavsiflaritavsiflari (EtkazibEtkazib beruvchi 000 "Sonel")

Qisqichlarni ishlatmasdan erlash moslamasining aktiv qarshiligini o'lchash diapazoni (0,52 Om 20 kOm gacha).

KursatishKo'rsatish diapazoni	Aniqligi	Asosiy xatoligi %
0,00.....9,99 Om	0,01 Om	± 2
1099,9 Om	0,1 Om	± 2
100999 Om	1 Om	± 2
1,09,99 kOm	0,01 kOm	± 2
10,020,0 kOm	0,1 kOm	± 2

UO'lchov qisqichlari bilan erlash moslamalarining aktiv qarshiligini o'lchash diapazoni 0,66 Om ...20,0 kOm.

KursatishKo'rsatish diapazoni	Aniqligi	Asosiy xatoligi %
0,00.....9,99 Om	0,01 Om	± 8
1099,9 Om	0,1 Om	± 8
100999 Om	1 Om	± 8
1,09,99 kOm	0,01 kOm	± 8
10,020,0 kOm	0,1 kOm	± 8

Tuproqni solishtirma qarshiligini o'lchash

KursatishKo'rsatish diapazoni	Aniqligi	Asosiy xatoligi %
0,00.....9,99 Om	0,01 Om	± 2
10,099,9 Om	0,1 Om	± 2
100999 Om	1 Om	± 2
1,09,99 kOm	0,01 kOm	± 2
10,099,9 kOm	0,1 kOm	± 2

100999 kOm	1 kOm	± 2
------------------	-------	---------

Aktiv qarshilikni o'lchash xatoligi, %

Qisqichlardan foydalanganda	± 5 ;
Qisqichsiz	± 10 ;
Qarshilikni o'lchash vaqti, s	8....16 (qisqichsiz)
Qarshilikni o'lchash vaqti, s	< 20; (qisqich bilan)
Tuproqni solishtirishda qarshiligini o'lchash, s	16;
O'Ulchagichni og'irligi, kg	1,6....1,7;
Ishlash xaroratlari, °S	0 40;
Naominal ishlash xarorati, °S	20....25;

18. ELEKTR USKUNALARNING XAVFSIZLIGINI TEKSHIRISH UCHUN KO'P FUNKSIYALI TESTORLAR

18.1. Ko‘p funksiyali testerlar Fluke 1650 sanoat, kammersiyalikommersiyali va turar joylardagi xonalardagi elektr uskunalarni xavfsizligini tekshirish uchun muljallanganmo‘ljallangan. Ular elektr uskunalarngi soddaroq va xavfsizroq testlash bilan ajralib turadi. Statsionar elektr tarmoqlarning xavfsiz va to‘g‘ri urnatganligigao‘rnatganligiga ishonch xhosil buo‘lishini ta’myinlaydi. Zamonaviy dizayn, engil va sodda boshqarish organlariga ega.

Katta display keng kuo‘rish burchagiga ega.

Priborolar seriyasi uchta modelidan iborat:

- 1651: moslamani xammahamma bazali testlarni bajaradi, izolyasiya butunligi va qarshiligi konturlni to‘liq qarshiligi, ximoyahimoya uo‘chirish moslamani uo‘chirish vaqnti;
- 1652: quo‘shimcha ximoyahimoya uo‘chirish moslamani ishga tuo‘ushirish, tokni satxini nazorat qiladi va ularni avtomatlaydi;
- 1653: 1652 bilan bir xil, lekin kuo‘shimcha erlagichning qarshiligini o‘lchaydo‘i va fazalarni ketma-ketligini; ichki xotiraga ega va interfeys shaxsiy kamyuterkompyuter bilan ishlash uchun (xisoblarhisoblar va xutjatlarxutjatlarini tayyorlash uchun).

Pluke 1650 testerlar elektr uskunalarini xammahamma testlashlarni bajaradi: kuchlanish chastota, izolyasiya qarshiligi, zanjirlarni bo‘tinligibutinligi, konturni to‘liq qarshiligi, ximoyahimoya uchirisho‘chirish moslamani ishga tushirish vaqti (1652,1653), erlagichni qarshiligi (1653), fazalar ketma-ketligi (1653) buyichabo‘yicha. Undan tashqari testorlar dala sharoitlarida ishlashlari mumkin, chunki yuqori mustaxkamlimustahkamli korpusiga ega.

Testerlarni texnik tavsiflari:

UzgaruvchanO‘zgaruvchan tokni kuchlanishini o‘lchash diapazoni, V	500 gacha;
Aniqligi, V	0,1;
Xatoligi (50....60Gs)	0,8%;
Kirish qarshiligi, mOm	3,3;
Butunligini testlash: - qarshilikni o‘lchash	20...2000;

diapazoni, Om	
Aniqligi, Om	0,01...1;
- testlash toki, mA	> 200;
- xatoligi	±1,5%;
Izolyasiya qarshiligini o'lchash: - testlash kuchlanishi, V	500....1000 (1651); 250...50...1000(1652); 60....100..250...500...1000(1652);
- xatoligi %	±10;
- qarshiligi o'lchash diapazoni (aniqligi): 50 Vda 100 V da 250 Vda 500 V da 1000 V da	100kOm....50 MOm (0,01 MOm); 100 kOm....100 MomMOm (0,1MOm); 100 kOm...200MOm (0,1 MOm); 100kOm...500MOm(0,1..1,0mOm) 100 kOm....1000 MOm (0,1..1,0 mOmMOm);
- testlash toki, mA	1
Xatoligi, %	±1,5;
- konturni tuliqto'liq qarshilikniqarshiligini o'lchash, Om	20....2000;
Aniqligi, Om	0,01....1;
Xatoligi, %	±3%
Kutiladigan qisqa tutashuv tokining diapazoni	0....10;
Ishlash xaroratlar diapazoni	- 10+40;
CHiziqli Ulchamlario'lchamlari, mm	10x25x12,5
Og'irligi (barareya bilan), kg	1,17

19. ELEKTR ENERGIYA SIFATINING ANALIZATORLARI

19.1. eElektr energiya sifatini analizatorlari va komplekt nazorat priborlari (etqazibetkazib beruvchi: ZAO PRIST)

MT – 1010 elektr energiya sifatini analizatori quvvat, tok, kuchlanish, chastota, energiyani, farqzali siljishni, garmonik qiyshiqkatirilishlanganliginirni. Undan tashqari: har - xil shakldagi signallar parametrlarini; doimiy, o‘zgaruvchan va to‘liq signal; aktiv, reaktiv, tuliqto‘liq quvvatlarini va energiyani, garmonik koeffitsientini va boshqalar.

PKK -57 va MET -5080 ko‘p funksiyali mikroprotsesisorli.

Elektr energiyani sifatini taxliltahlil qilish uchun kompleks nazorat pribori. Undan tashqari MET – 5080 bir fazali tarmoqlarni IKK – 57 esa uch fazali tarmoqlarni xavfsizlik prametrlarini va atrovatrof muxidmuxit parametrlarini o‘lchashadi. XarHar bittasi ulchovo‘lchov labaratoriyalaboratoriya ko‘rinishda bajarilgan.

Priborni funksiyali imkoniyatlari: tok, kuchlanish, chastota, aktiv, reaktiv, tuliqto‘liq quvvatlar, $\cos \varphi$ uo‘lchaydi; aktiv va reaktiv energiyani; XUMXO‘M parametrlarini (AS, A – umumiy va selektiv turlari): “f - f”, “f –n”, “f-e” zanjirlarini tuliqto‘liq qarshiliklarini; izolyasiya qarshiliklarini; erlagichlarni qarshiligini; tuproqni o‘tqazuvchanliginio‘tkazuvchanligini; erlash simlarini butunligini; oqib ketish toklarini; xaroratni va namlikni; yoritganlikni; anomalialarni (10 sm dan boshlayboshlab kuchlanishni oshib ketish impulsalarini); fazalar ketma- ketligini va to‘g‘ri o‘lchanganligini aniqlashadi; kuchlanish va tokni nosinusoidalnostlligini 49-chi gramonikagacha; 10 A tok bilan nullash va erlash simlarini butunligini va qarshiligini tekshirishadi (PKK - 57); ulchovo‘lchov simlarni qarshiligini kompensatsiyalashadi.

Priborlar 2 Mb ichki xotiraga ega, optik bulgichlibo‘lgichli K 8-2328 interfeysga, yoritilgan JK- displiy va batareyli ta‘minot.

Elektr ta‘minot sistemasining elektr energiya sifatini me‘yorlarini taxliltahlil rejimida PKK -57 i MET – 5080 o‘lchagichlarini texnik tavsiflari:

Kuchlanishni o'lchash diapazoni	15....310; 310....600; 0,5% xatoligi bilan;
Kuchlanishni animatssiyasini o'lchash diapazoni, V	15....310; 310....600; 1% xatoligi bilan;
Tok o'lchash diapazoni, A	5.....260; 260.....1000; 0,5% xatoligi bilan;
Aktiv, reaktiv va to'liq quvvatni o'lchash diapazoni (V_t , V_{Ar} , V_A)	0....999; 1....999,9K; 1....999,9 M; 1000....9999,9 M; 1% xatoligi bilan
Aktiv va reaktiv enrgiyani o'lchash diapazoni ($V_t \cdot \text{soat}$, $V_{Ar} \cdot \text{soat}$)	0.....9999M (4 diapazonlarida); $\pm 1 \%$
$\cos \varphi$ o'lchash diapazoni	0,2, 0,5; 0,8; (0,6; 0,7; 1 grad xatoligi bilan)

Elektr ta'minot sistemalarining elektr xavfsizlik parametrlarini testlash rejimida PKK -57 va MET -5080 o'lchagichlarni texnik tavsiflari:

Erlashning ximoyahimoya simlarini butunligini o'lchash diapazoni, Om	0,01.....9,99; 10....99,9; $\pm 2\%$ aniqligi bilan;
Erlash simlarini butunligini o'lchash diapazoni, Om	Testlash toki $>10 \text{ mA}$; 0,01.....9,99 V; $\pm 1\%$ aniqligi bilan;
Izaolayasiya qarshiligini uo'lchash diapazoni, MOm	0,01....1999, $\pm 2 \%$ aniqligi bilan;
"f-f", "f-n"zanjirlarining qarshiligini o'lchash diapazoni, Om	0,01.....9,9; 10....199,9; 5% aniqligi bilan;.
"f-ez" zanjirining qarshiligini o'lchash diapazoni, Om	0,01...19,9; 20....199,9; 200...1999,9; ± 5 angiqlogi bilan;
Erlagichlarni qarshiligini juo'lchash diapazoni, Om	200....1999; xatoli $\pm 5\%$;
Tuproqning o'tqazuvchanliginio'tkazuvchanligini uo'lchash diapazoni.	0,6...20....200....2000; 2....100....125; Om $\pm 5\%$ xatoligi bilan.

19.2. AKE -9032 va AKEE-2020 tipidagi elektr enrgiyalisi sifatini me'yorlarining analizatorlari

Elektr tarmoqlarda elektr energiyasi sifatini to'liq analizni tahlili bajarishadi. Bir fazali (AKE -2020) va uch fazali (AKE - 9032) elektr tarmoqlarida elektr energiyasni sifatni me'yorlarini baxolash baholash uchun mikroprotessorli, kupko'p funksiyali priborlar, undan tashqari boshqa muxidnimuxitni parametrlarini uo'lchash uchun.

Analizatorlar imkoniyatlari va bajaralagan funksiyalari:

- Kuchlanishni (15...600 V $\pm 5\%$), tokni (5...3000A; $\pm 10\%$), chastotani (47...63 Gs; $\pm 0,1\%$), quvvatni (aktiv, reaktiv, tuliqto'liq), energiyani (aktiv, reaktiv) va quvvat koeffitsientini o'lchaydi;
- 10 ms dan anamolanalok kuchlanishni detektrlash (fakatfaqat AKsE-9032);
- Kuchlanish va tokni garmonik qushilmalarini uo'lchash yo'li bilan ularni nosinusligini aniqlash;
- Xaroratni, namlikni, yoritilgakanlikni o'lchash va yoki registatsiyalash (qaydlash):

Analizatorlarda:

- Ichki 2 MB xatirasixotirasi (63 parametrlarini 15 minut intervalida avtonom yozib olish – 39 sutkadan ko'proq); optik chiqishi bilan KS-232 interfeysi; batareyali ta'minot (analizator rejimida va qushimchaqo'shimcha funksiyalar uchun tarmoqli adapter), ma'lumotlarni taxliltahlil qilish uchun "TopLink" proogrammanli ta'minot. Og'irligi 1,2 kg.

AKE analizatorlarni texnik tavsiflari (1 fazali va 3 fazali elektr ta'miniot sistemalarida elektr energiyani sifatini me'yorlarini taxliltahlil rejimida)

Tavsiflar	Parametrlar	KursatkichlarKo'rsatkichlar	
		9032	2020
Kuchlanishlari	UO'lchash diapazoni (avtomatik tanlash)	15...310 V	310...600 V
	Aniqligi	0,2 V	0,4 V
	Xatoligi, %	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
Kuchlanish	Kuchlanishni o'lchash	15...310	-

anamoliyalari (faqat AKE -9032)	diapazoni (ko'llidastaki tanlash), V	30...600	
	O'lchash xatoligi, %	±1,0	-
Tok	Tokni o'lchash diapazoni (avtotanlash), A	5.....200 ; 200300	
	O'lchash xatoligi, %	0,5	
Aktiv, reaktiv, to'liq quvvatni o'lchash	O'lchash diapazoni (Vt, VAR, VA)	0 Vt999,9 mVt (3 predeloira)	
	O'lchash xatoligi, %	± 1,0	
Aktiv va reaktiv energiyani o'lchash	O'lchash diapazoni (Vt·soat, VAr· soat)	0 Vt999,9 mVt (3 doirapredela)	
	O'lchov xatoligi	± 1,0	
Quvvat koefitsienteni o'lchash	O'lchash diapazoni, grad	0,20; 0,50; 0,80	
	O'lchash xatoligi, %	0,6; 0,7; 1,0	
Garmonikalar (kuchlanish va tok)	O'lchash diapazoni	0 dan 49-chi garmonika	
	Garmonik qushilmalari qishaytirish koefitsienti	0, 99 %	
	O'lchash xatoligi, %	± 5%; ±10%; ±15%;	

Umumiy ko'rsatkichlar

Display	Grafik JKI (128x128), ekran 73mm x73 mm, bitta rangli yoritilgan;
Ichki xotira (registratsiya) , MB	2;
Ichki xotira (saqlash) , yacheykalar	35;
YOziladigan parametrlar soni	63;
Umumiy registratsiyalash vaqti, kun	30 (yozishlar oralig'i taxliltahlil rejimida 15 min);
Ishlatish sharoitlari	0 °S...+ 40°S, namlik < 80 %;
Ta'minot kuchlanishi, V	1,5x6 (DA tipli batareya);

Ulchovchiziqli o'lchamlari	225 x 165 x105;
Og'irligi, kg	1,5;

19.3. APKE -1 elektr energiyani sifatini analizatorlari kuchlanishi 0,38...750 kV bir fazali va uch fazali elektr ta'minot tarmoqlarida elektr energiyani sifatini avtomatik o'lchash va registratsiyalash uchun muljallanganmo'ljallangan. Analizatorlar avtonom rejimida va ma'lumot – ulchovo'lchov sistemasida yoki ASKUE da ishlatilishi mumkin.

Analizatorlar elektr energiyani sifatini ko'ursatkichlarini (ESK) avtomatik nazorat qilishadi va me'yorlangan parametrlaridan chetkiga chiqishni uo'zliksiz nazorat qiladi va avariya hxolatlaridan bartaraf qiladi. Bu tadbirlar elektr luskunani ekspluatatsiyaga ketadigan xarajatlarini kamaytiradi, uni ishonchligini, ishchanligini va xizmat qilish vaqtini kupko'paytirishni ta'minlaydi.

APKE – 1 modulili IVM RS – birlashgan analiogli programmali kompleks buo'lib, xaqkiqiy vaqt rejimida eg'ishyig'ish, statistik ishlov berish, taxliltahlil qilish, argivialiasil nusxasi, saqlash va ulchangano'lchangan informatsiyani K. 8 - 232 interfeys bo'yicha uo'zatishni bajaradi.

APKE – 1 analizatorni texnik tavsiflarixarakteristikolari (etqazib beruvchi PROSOFT-SISTEMS injenerlik kompaniyasi):

Analog signallarni kirishlar soni, ulardan:	8;
- kuchlanishni kiritish uchun	4;
- tok datchiklarni o'lchash uchun	4;
8 kanallarni ishlatishdiKanalda diskfretizzatsiyanilash chastotasikanallarniishlatishdi, Gs	10000;
ATSP razryadnostligi	16;
Keltirilgan asosiy registatsiyalashni xatoligi, %	0,4;
Maksimal registratsiyalaynadigan toki, A	< 10;
Maksimal registratsiyalanadigan kuchlanish, V	< 500;
Iste'mol quvvati, Vt	65 oshmaydi;

Og'irligi, kg	1;
Ta'minot kuchlanishni diapazoni, V – doimiy tok (o'zgarmas) - uo'zgaruvchan tok	120370 84.....264
Ta'minoti kuchlanishining chastotasi, Gs	47.....440
CHiziqli UO'o'lchamlari; mm elektron bloki Ttokni o'lchash uchun tashqi bloki	144x245x278; 80x179x205;
IshtanIshdan chiqishgacha ishlashi, soat	< 50000;
Xizmat qilish vaqti, yil	10;
Tekshiruvlar oralig'i, yil	2;

Keltrilgan elektr energiyani energiyasi sifatini analizatorlaridan tashqari quyidagi priborlar h xam mavjud:

- uch fazali tormoqlarda elektroenergiyani elektroenergiya sifatini ANAI. YST 3Q partativ analizatori (etkazib beruvchi Lem Instrumets).

- elektr ta'minotni sifatini analizatori Flike 430.

- elektr energiyani energiyasi sifat parametrlarini registratori "Parma RKZ. 01" (etkazib beruvchi: OOO "Prama"),

- elektr energiyani energiyasi sifatini analizatori "PPKE -1-150M" (etkazib beruvchi: firma "Energoa - 2000")

20. ELEKTR ENERGIYA SCHETCHIKLARI

20.1. SEA 32, SE 3000, SAA11, SEA3 elektr energiya schyotchiklari (etqazibetkazib beruvchi OAU “Stavropyalli “Signal” radiozavodi”)

SEA 32 kupko‘p tarifli, uch fazali, elektronli styotchiklar uch fazali tarmoqlarni uch va tortto‘rt simli zanjirlarda aktiv energiyani uo‘lchash uchun muljallanganmo‘ljallangan. Avtonom ishlashlari mumkin, yoki loakalli kupko‘p satxli ASKUE sistemasida, regionli yoki maxalliy energo – va sa’noat korxonalarida, JKK korxonalarida, kichik va o‘rta biznesda, jamoa va yashash binolarida, kotedjlarda ishlatish mumkin. Schyotchiklar qushishqo‘shish, saqlash va displayda iste’mol qilingan eletr energiyani ($kVt \cdot soatda$) va Vt da mavjud bo‘lgan urtao‘rta quvvatni qiymatini kuo‘rsatadi.

Schyotchiklar mnossimetrik rejimlariga, qisqa muddatli kuchlanishni yuqolishigayo‘qolishiga, tebranishlarga chidamli. Ularda “uziyurish” yo‘q. Schyotchiklar JK –elektronli displey, tarmoqdan golvonik uzilgichga, impulsli chiqishiga tashqi moslamalar va PEVM bilan aloqa uchun interfeysga ega. IPSI – turidagi suv va changdan ximoyahimoyasi. Schyotchik 8 tarif va 8 vaqit zonasiga ega buo‘lib mavsumli tariflarni va vaqit zonalarni o‘zgartiradi. Xizmat qilish vaqtida energiyadan mustaqil xotirada energiya buyichabo‘yicha xammahamma ma’lumotlarni saqlaydi.

Schyotchiklar ko‘p funksiyali bulim qo‘ydagilarni bajarishadi: xar kunli va xar oyli elektr energiyani iste’molini aniqlaydi; elektr enrgiyani istemoli qilinmagandan keyin, oyni boshida iste’molini aniqlaydi; maksimal quvvatni qiymatini; xatiraga sanksiyalanmagan kirishlarni aniqlash; mavsumli vaqtni uzgartirish.

SEA 32 schyotchikni texnik tavsiflari

	SEA32; SEA32I uch fazali , turt simli, to'g'ri ulanadigan	SEA32T;SEA32TI uch fazali , tok bo'yichatransformatorli ulash.	SEA3U; SEA3UI uch fazali , uch simli tok va kuchi- bo'yicha lanish transfor-matorlarmotorlar orkali ulash
Aniqlik klassi	1,0	1,0	1,0
Tarmoqni nominal kuchlanishi, V	3x220/380	3x220/380	3x100
Nominal (maksimal)tok, A	5(50)	5(50)	5(10)
Urta quvvatni diapazoni, Vt	165-.....33000	165.....6600	43.....1732
Sezgirligi , Vt	8,25	3,25	2,15
Tarmoqdagi chastotasi, Gs	50±2,5	50±2,5	50±2,5
Urnatilgan ish kuchlanishni diapazoni	(0,9...1,1) Unom	(0,9...1,1) Unom	(0,9...1,1) Unom
Asosiy uzatish maslamani uzatish raqami,(tekshirish chiqishi) imp/kVt*soat	100 (8000)	500 (40000)	1000 (80000)
Ulchamlari, mm	290x177x83	290x171x83	290x177x83
Og'irligi, kg	≤ 3	≤ 3	≤ 3
Ishlash xaroratlar diapazoni, °S	-10.....+45	-10...+45	-10.....+45
Namlik %	30 °S xarotda 90% gacha		
Havo bosimi, kPa	70.....106,7		

SE 3000 yuqori aniqli schyotchik

Reaktiv va aktiv energiyani vaqt davrlar buyicha differensiyalanganrovlangan ulchasho'lash, aktiv, reaktiv va to'liq quvvatni ikki yunalishlarniyo'nalishlarni uch fazadan uch va teo'rt simli tarmoqlarda va sanoat korxonalarda kuo'np tarifli (tauo'rtta tarif bo'yicha) elektr energiyani xisoblashnihisoblashni tashqiltashkil qilish uchun muljallanganmo'ljallangan. Schyotchiklar avtonom yoki ASKUE bilan birlikda energiya va quvvat datchiklari sifatida ishlatilishi mumkin.

Schyotchiklarni o'ziga xosligi: iqlim va mexanikaviy ta'sirlarga, tashqi elektromagnit maydonlar ta'siriga bardoshlik; 15 kV gacha elektrostatik razryadlarga va 40 V/m gacha yuqori chastotali elektromagnit maydonlar ta'sirliriga sezmasligi; nosemmetrik rejeimlarga va 2 kV gacha kuchlanishni oishlaib ketishiga mustaxkamligi.

Schyotchiklar bajaradigan funksiyalar 10-ta; iste'mol va berilgan energiyani miqdorini xisobgahisobga olish va indukatsiyaga chiqazish umumiy va tuo'rtta tarif bo'yicha (aktiv va reaktiv) mavjud bulganbo'lgan va uchta o'tgan oyga, mavjud buo'lgan va uchta utgano'tgan kunlar uchun; interfeys orqali tok va kuchlanish transformatorlarmotorlarni transformatsiya koeffitsientlarni berish; mavjud bo'lgan vaqt va sanani, tariflar jadvallarga kirish uchun poarollar va boshqalar: schetchiklarschyotchiklar xisoblanganhisoblangan kursatkichlarniko'rsatkichlarni va iste'molchilarni doimiyliklarni 10 yil gacha saqlashadi; 10 oxirgi o'zgarishlarni eslab qoladi (kuchlanishni yuqolishiyo'qolishi, doimiyliklarni o'zgarishi, vaqtni korrektirovkasini, K.8 -232 S, K 8-485, SAN interfeyslar orqali tashqi moslamalar bilan ma'lumotlar bilan almashib to'rishaditurishadi).

SE3000 schyotchiklarni texnik tavsiflari.

Aniqlik klassi	0,25; 0,55;
Nominal kuchlanishi, V	57,7 yoki 220;
Nominal (maksimal) tok, A	1 (1,25) yoki 5(6,25);
Tarmoq chastotasi, Gs	$50 \pm 2,5$;
Ishlash kuchlanish diapazoni	(0,9.....11) Unom

Sezgirlikni chegarasi, Vt yoki VARVAr	0,087.....8,25;
Asosiy o'zlashuv moslamani uzatish raqam, imp/kVt·soat; imp/kVAr·soat	5000.....100000;
Ishlash xaroratlar diapazoni, °S	-20.....+50;
Texnik xizmatini xisobga hisobga olganda, ishdan chiqkuncha ishlash muddati, soat	>50000;
Xavo namligi, %	90 gacha(+30 °S xaroratda)
Urta O'rta xizmat qilish vaqti, yil	24;
Havo bosimni diapazoni, kPa	70.....106,7;
Tekshiruvlar oralig'i, yil	8;
Ekspluatatsiyani garantiya muddati	3;
Og'irligi, kg	1,5;
CHiziqli Ulchamlari o'lchamlari, mm	146 x 177 x 70;

Ifodalangan schetchiklardan tashqari quyidagi scheyotchiklar mavjud:

SEA 11- bir fazali elektron schetchiklar schyotchiklar;

EEA 3 – uch fazali elektron schyotchiklar;

SE 6807 SE TI, SETA – elektrenergiyani jelektron schyotchigi;

SETS - uch fazali va bir fazali bir tarifli schyotchiklar to'g'ri va transformatorni uo'lanadigan.

SETA – uch fazali, transformatorni, aktiv va reaktiv energiyasini universal schyotchiklar;

SE2736 – bir fazali elektr energiyani elektron schyotchigi;

SE6827, SE 6827M- o'yuy – ro'zg'or elektr schyotchiklar va boshqalar.

21. ETALON SCHYOTCHIKLAR VA ELEKTR ENERGIYA SIFATINI ANALIZATORLARI

21.1. Energomonitor 3.3 priborlari (etkazib beruvchi: “Energoaudiyt” firmasi)
portativ, kuchmako‘chma etalon schyotchik va elektr energiya sifatini analizatori.

Priborlarni qullanishi qo‘llanishi:

- Elektr energiya sifatini ko‘rsatkichlarini o‘lchash va registratsiyalash;
- Bir fazali va uch fazali tarmoqlarda ta’sir qiladigan sinusoidal va shakldagi kuchlanishni va tokni o‘lchash va registratsiyalash;
- Bir va uch fazali schyotchiklarni o‘rnatilgan joylarda tekshirish, ularni to‘g‘ri ulaganligini va tok zanjirini butunligini nazorati;
- Kuchlanishni, tokni, aktiv va reaktiv energiyani o‘lchov uzgartirgichlarni o‘zgartirgichlarni urnatilgan o‘rnatilgan joylarda tekshirish.

Priborlarni imkoniyatlari: displeyga 30 min bo‘lgan quvvatni o‘rtacha kursatkichniko‘rsatkichni chiqazish, xammahamma fazalar uchun kuchlanishni umumiy nosinusoidal koefitsientini kursatkichniko‘rsatkichini garmonik kushilmalarni qo‘shilmalarni aniqlash; tok, kuchlanishni va quvvatlarni o‘lchash rejimlar uchun ulchash o‘lchash vaqtini urnatish o‘rnatish imkoniyati; signalni garmonik qushilmalarni qo‘shilmalarni xisoblariga hisoblariga tashqi elektromagnit maydonlaridan ta’siridan ximoyahimoyalangan. Priborlar tok va kuchlanish transformatorlarmotorlarni ishlashini tekshirishadi; talab qilinadigan ma’lumotlarni saqlash arxiv zonalarini avtomatik almashtirish.

Priborlar yordamida kuchlanish transformatorni ikkilamchi chulg‘amida to‘liq quvvatni o‘lchashadi; schyotchiklarni kuchlanish transformatorlarmotorlarga o‘lashulash zanjirida kuchlanishni yuqatish yo‘qatish xisobiga hisobiga xatoliklar aniqlanadi; ulanish shartlariniga rioya qilinishiga nazorat qilish va kerakli choralar kurish; elektr energiyani sifatini kursatkichlarini davrini registratsiyalash, undan tashqari asosiy elektr energetik kursatkichlarni va ularni asosida elektr tarmoqlar xolatini holatini taxliltahlilini o‘tkazish.

Pragrammali kompleks “Energomonitoring” “Energomonitor 3.3” priborni quyidagilarni bajaradi:

- KS-232 ketmaket interfestsinterfeys orqali schyotchiklarda eg‘ilganyig‘ilgan ma’lumotlarini o‘qiydi;
- qattiq disklarda qabul qilingan ma’lumotlarni saqlaydi;
- ilgari olingan ma’lumotlarni qulay shaklda ilgariolinganma’lumotlarnikuo‘ribb chiqildshni ta’minlaydi;
- elektr energiya schyotchiklarni tekshirish to‘g‘risida protokolnidalolatnomani to‘uzish va pechatlashgabosmaga chiqazish yoki qattiq diskni faylida saqlash;
- schyotchiklarni ma’lumotlar bazasini redaksiyalashtahrirlash;
- elektr ist‘emolni eg‘ilganyig‘ilgan asosiy kursatkichlariniko‘rsatkichlarini va PKE ning arxivlarni interfeyeinterfeys KSK – 232 orqali o‘qib olish;
- qabul qilingan ma’lumotlarni qattiq diskda saqlash;
- priborga paraoll buyichabo‘yicha ob’ektlarni nomi, ularni nominal ko‘rsatkichlarni yozib olish;
- elektr energiyanienergiyasi sifati bo‘yicha, (aloxida kuchlanishga va tokga) statistik ma’lumotlarni kuo‘rib chiqish;
- elektr energiyani sifati buyichabo‘yicha pratakollarnidalolatnomalarni to‘uzish va ularni asosiy kursatkichlariniko‘rsatkichlarini o‘zgarish dinamikasi buyichabo‘yicha xisobothisobot tayyorlash;
- o‘lchov transformatorlarmotorlar haqida ma’lumotlarni saqlash va kuribko‘rib chiqish.

Priborni aniqlik klassik - 0,1(tokni o‘lchash qisqichlar bilan - 1,0).

21.2. PEM -0,2 priborlar (etkazib beruvchi ITI “MARS - ENERGO”) bir va uch fazali tarmoqlarda elektr energetik kattaliklarini, uo‘zgaruvchan tok va kuchlanishni ta’sir kattalikni; aktiv, reaktiv va tuliqto‘liq quvvatlarni; o‘zgaruvchan tok chastotasi; xarhar bir fazada kuchlanish va kuchlanish, tok va tok; kuchlanish va tok orasidagi burchaklarni; quvvat koefitsientini uo‘lchaydi.

Undan tashqari priborlar quyidagilarni bajarishadi; bir – va uch fazali elektr energiya schyotchiklarini uo‘lchov tarmoqlarga tug‘rito‘g‘ri ulanganligini va urnatilgano‘rnatilgan joyda to‘g‘ri ishlashini; elektr uskunalarni va releli ximoyahimoyalashning zanjirlarini kompleksli sinash va sozlash.

Priborlarni texnik tavsifnomalari:

Kuchlanishni o‘lchash diapazoni, V	40.....400;
Tokni ulchash o‘lchash diapazoni, A	0,1.....10 (1000); tokni o‘lchash qisqichlar bilan aniqlanadi;
Ishlash xarorati diapazoni; °S	- 2055;
Ichki akkumulyatordan ishlash vaqti, soat	4;
Pribor og‘irligi, kg	0,5;
Priborni aniqlik klassi	0,1;

Pribor arxividan olingan elektr kattaliklarni PK da o‘qish; qabul qilingan ma’lumotni qattiq diskda saqlash; ilgari olingan ma’lumotlarni qulay bulganbo‘lgan shaklda ko‘rib chiqish.

Tavsiflab berilgan etalon schyotchiklar va elektr energiyani sifatini analizatorlardan tashqari kuydagilarquydagilar chiqarilmoqda:

- NS 6806 tipdagi raqamli ulchovo‘lchov qayta ishlagichlar (etqazib beruvchi: OOO “ITI Elektromexanika”);)
- YAngi avlod KTS tipdagi elektr energiya schyotchiklarni tekshirish va kolibrlash uchun moslamalar (etqazibetkazib beruvchi: OAO “Konsern Energomera”)
- “Energomer SE601” etalon schyotchigi;
- SU 680I moslamasi;
- SE6806P moslamasi (tashqi tok kisqichiqisqichi bilan),
- RG- M raqamli programmalarngan schyotchiklar seriyasi (etqazibetkazib beruvchi: ZAO “PRIST”)

22. ENERGORESURLARNI TIJORATLI XISOBGAHISOBGA OLUVCHI AVTOMATLASHTIRILGAN SISTEMASILAR

22.1. IVK “EMOS – ME TZ” energoresurslarni tijoratli xisobga oluvchi avtomatlashtirilgan sistemasi o'yuy-ruzg'or iste'molchilarga muljallangan mo'ljallangan va ma'lumotlarni 0,4 kV tarmoqdan uzatadigan o'lchov xisoblash hisoblash kompleksi.

Sistemani asosiy qo'llanishlari: o'yuy – ro'zg'or va kichik motorli motorli shaxar va qishloq turar joy sektorlarida elektr energiyani kupko'p tarifli iste'molini xisobgahisobga olish va ma'lumotlarni eyig'chgish; energotarmoqlar abonentlariga to'g'ri va uzo'z vaqtida elektr energiya tulovlarni to'lovlarini bajarish uchun stavkali tarif buo'lganda elektr iste'molchilarni aptimizatsiyalash optimizatsiyalash; abonent abonent kitobchalar urniga o'rniga tulovlarni to'lovlarini elektron shakliga o'zgartirish imkoniyati; ko'p vaqtli tarmoq kuchlanishni uchirganligini o'chirganligini aniqlash: xisoblash hisoblash priborlarni konunsiz qonunsiz ochish va o'g'irlashni registratsiyalash; texnik ixtisodlariga ixtisodlariga elektr iste'molini xisobga olish; o'yuy ruzg'or iste'molchilarining umumiy sarflari va elektr energiyani yuqyo'qolishini (o'g'irlashni) xisoblash hisoblash.

Sistemali asosiy funksiyalari

- Kupko'p tarmoqli xisobgahisobga olish sistemalarida 255 gacha iste'molchilarni elektr iste'molini nazorat qilish va o'lchash: Kuchni vaqtiga qarab differensiallangan ikki tarifli; oylik iste'molini xajmiga hajmiga qarab differensiallangan uch tarifli; elektroenergiyani dastlabki tulov to'lov bilan va elektronli uchirgich o'chirgichi bilan; ikki tarifli schyotchiklarida tariflarni uzgartirishni boshqarish;
- Yig'Echgish, jamg'arish va ishlov berish markaziga quyidagi ma'lumotlarni uzatish: xarhar bir nazorat schyotchiklar buyicha bo'yicha elektr iste'molini; schyotchikni oyni boshida kursatkich o'rsatkichi; elektr iste'molini xajmiga hajmi; uch oylik elektr energiyani iste'moli;

- Sanani va vaqtini kursatibko'rsatib qkuyidagilarni registratsiyalash: tarmoq kuchlanishni uchirisho'chirish va qushishqo'shish; kompleksnikompleksni texnik vositalarini ishdan chiqishlaroini; zaruriyat bo'lganda muximmuhim shittjavonlarni eshiklarini ochish va yopish;
- Iste'molchilarga foydali bo'lgan ma'lumotlarini displeyda tasvirlash.
Abonentlarga foydali bo'lgan quyidagi ma'lumotlarni tasfvirlanadish:
- XarHar oylik o'ziga xizmat ko'rsatish tulovlardato'lovlarda: oyni boshidan iste'mol qilingan energiyani xajmimiqdori; o'tgan oyda iste'mol qilingan energiyani xajmimiqdori; o'tgan oyda iste'mol qilingan elektr energiyaning baxosibahosi; yoki vaqtincha trarifida ishlatgan vaqti, yoki blokli tarifida oylik iste'molini;
- Elektronli kalit yordamida to'laganda shu jumladan oldindan to'lovlarda (schyotchiklar kursatkichlariko'rsatkichlari, oxirgi tulovdanto'lovdan keyin elektr iste'molini xajmimiqdori; o'tgan davriga tulanmaganto'lanmagan elektr energiyani xajmimiqdori; avans bilan pul miqdori; ishlatilmagan pulni miqdori yoki qarzlarni miqdori; tariflar miqdori).

Texnik – iqtisodiy va ijshtimoiy effekti: Eelektr energiyani iste'molini kamaytirish uchun abonentlarga tuliqto'liq infarmatsiyaniinformatsiyani berish; uzo'z vaqtida elektr energiyani ug'rilashnio'g'rilashni aniqlash, to'lovlarni amalga oshirmaganlarni aniqlash va tulanmaganto'lanmagan xajmini kamaytirish uchun elektrenergiyani xisobgahisobga olish va nazorat qilishni; schyotchiklarni ug'irlasho'g'irlash tug'risidato'g'risida signalizatsiyalash va vaqtni aniq belgilash; lgaotalimtiyozli "tun tarifini" qullashqo'llash xisobigahisobiga tarmoq yuklamani taqsimlash; qulay bo'lgan elektronli kitoblarga (elektronli kalit) utisho'tish, elektr energiyaga predoplataoldindan to'lov qilish.

22.2. Apparat – programmali va ulchovo'lchov – xisoblash komplekslari (etkazib beruvchi: "Signal" sStavropol radiodavodiradiozavodi)

Apparat-programmali kompleks "Potok-1" elektr energiyani va quvvatni tijoratli xisobgahisobga oluvchi avtomatlashtirilgan sistemani qo'rishko'rish uchun muljallanganmo'ljallangan. Ular katta bo'lmagan energoob'ektlarga

uoʻrnatishladi (elektrostansiya, podstansiya; elektr energiyani ishlab chiqadigan va isteʼmol qiladigan tashkilotlar; koʻp kvartirali uylar). “Potok-1” markaziy protsessorli moduledan va aloxida modullardan toʻzilganzilgan va obʼekt buyicha boʻyicha taqsimlangan va schyotchiklarprdan maʼlumotlarni echiladi.

Komplekslar oʻlchashadixisoblashadiaktiv va reaktiv quvvatni; nobalanslarni oʻlchaydi (xisoblaydi); elektr isteʼmolini operativ nazorat qilish, diffrensilangan tariflar boʻyicha elektr energiyani xisobgahisobga olish; schyotchiklar aloqa kanallarni, ulchovoʻlchov kompleksnikompleksni nosozliklarni operativ tuzatish;

Oʻrtacha ishdan chiqishgacha ishlash vaqti 20000 soat, elektr energiya berilganda uzini oʻzini uoʻzi testlaydi, tijorat maʼlumotlarga sanquksiyasiz kirishdan ximoyahimoyalangan, energiyadan mustaxkammustahkam xotira.

“Potok -1” texnik tavsirflari

Bevosita ulanadigan schyotchiklar soni	1....16;
XisobgaHisobga oluvchi kanallarni soni	16....128;
Maʼlumotlarni echish moslamalar soni	1....8;
Schyotchiklarni maʼlumotlar echish moslamalar bilan ulash tarmoqlarni uzunligi, km	3 gacha
Tashqi elektr taʼminot uchirilganda maʼlumotlarni saqlash muddati, soat	10000;
Ish rejimini urnatishoʻrnatish vaqti, s	15;
Ishlash xaroratni diapazoni ⁰ S	5....50 (namlik 80%da)
CHiziqli Oʻlchamlarioʻlchamlari, mm	195x290x80;
Ogʻirligi, kg	2

Tijorat xisobgahisobga olish maqsadida 31 gacha raqamli schyotchiklar oʻlanishiulanishi mumkin.

22.3. Energoresurslarni boshqarish va xisobgahisobga oluvchi avtomatlashtirilgan “EKOM” sistemalar EKOMissiqlik va elektr energiyani, suv, bugʻ, tabiiy gaz, kislaorod, siqilgan havoning isteʼmolini, elektr, issiqlik va gaz

tarmoqlarining ishlash rejimlarini tekshirish va nazorat qilish uchun muljallangan mo'ljallangan programmalik kompleks.

Sistema sanoat energetik uskunalarni avtomatik va masofadan boshqarishni, kupko'p tarifli sistemasi bo'yicha iste'mol qilingan energiya uchun tuloqlarni to'loqlarni hisoblaydi hisoblaydi, xisobot hisobot xutjatlarni xutjatlarni shakllantiradi, energiya xammahamma turlarining solishtirma xarajatlarni x hisoblarini olib boradi.

“Ekom” sistemasi quyidagi imkoniyatlarga ega: nazorat, xisobga hisobga olish va boshqarish funksiyalarini bajaradi; energiyani xammahamma to'rlarini turlarini xisobga hisobga oladi, xammahamma to'rdagi turdagi uzgartirgichlar o'zgartirgichlar, mikroprotsessorli schyotchiklar va iste'molni ulchagichlar o'lchagichlari bilan ishlaydi, korxonada mavjud bo'lgan xisobga hisobga olish sistemalarini to'liq ma'lumot fazoga birlashtiradi, ma'lumotlarni echish va uzatish moslashtirish (MEUM) elektr energiyani etkazib beruvchilarni markaziga uzatish, MEUM siz raqamli schyotiklar bilan va iste'molni o'lchagichlari ishlashi ishlaydi.

“Ekom” sistemalari xarhar-xil turdagi interfeyslar (RS- 232, RS-485, Ethernet), aloqa kanallarini (ajratilgan, kammutatsiyalangan kammutatsiyalangan, 104, radio, GSM, sputnikni Ethernet), ulchovo'lvovlarni yuqori aniqligi, modernizatsiyalash va kupko'paytirish onsonligi, ekspluatatsiyani sanoat sharoitlari, aniq vaqt sistkmanisistemani va x.k.

“Ekom” sistemani texnik tavsiflari (etkazib beruvchi “PROSOFT-SYSTEMS” kompaniyasi):

Xisobga olish kanallar soni	> 512;
Bitta komplekt PO “Server oprosa” PTK “EKOM”da nazoratchilarni maksimal soni	255;
Ulanadigan elektr schyotchiklar turlari	Alfa, Evromegameter, SEG-TM, Merkuriy, STS-5605, SE-6823 tur.
Ulanadigan isroflar o'lchamlar va issiqlik	Vzlet, logika, idrva boshqk..

schyotchiklar turlari	
ATSP maning razryadnostliligi	16;
Energiyadan mustaqil arxivni sig'imi,Mbayt	32....128;
Ta'minot uchirilgandano'chirilgandan keyin ma'lumotlarni saqlash muddati, yil	10;
Bir kunda vaqtni ulchasho'lchash xatoligi, s	5;
Tekshiruvlar orasidagi vaqt, yil	4;
Xizmat qilish vaqti, yil	30;
Analog signallarni o'lchash xatoligi,%	0,1;

PTK "EKOM" foydalanishdan iqtisodiy samaradorligi: Mmaxsulotni birligiga energiyani solishtirma xarajatni operativ taxliltahlili; energoresurslaridan oqilona foydalanish uchun boshqaruv echimlarni bahxolash; energetik uskunalarni operativ boshqarish; ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytirish; xisobiyhisobiy shakllarni buzishini avtomatlashtirish va unifikatsiyalash.

23. ELEKTR ISTE'MOLINING PARAMETIRLARINI VA ELEKTR TARMOQLARINING ISHLASH REJIMLARINI NAZORATI

23.1. Lokal avariya qarshi avtomatik mikroprotssessorli kompleksi

MKIA elektr tarmoqlar ishlash rejimini nazorat qilish uchun muo'ljallangan va energosistemani avariya qarshi avtomatikasi algaritmlaralgoritmlar bo'yicha ishlashadiishlaydi. Komplekslar 110 kV dan oshiq tarmoqlar va podstansiyalarda mavjud bo'lgan avariya qarshi avtomatika panellarini modernizatsiyalash va almashtirish uchun ishlab chiqilgan. Konstruksiyalarda yuqori ishonchlikga ega bo'lgan sanoat modullari ishlatilgan.

Bajaraladigan algoritmlar: asinxron rejimlarni bartaraf qilish avtomatikasi; chastotani rostlash avtomatikasi; kupko'paytirish (pasaytirish) kuchlanishini, reaktorni qo'shish uchirgicho'chirgichlarni uchirisho'chirishini rezervlash moslamasi; tarmoqlarni yuklamasini pasaytirish avtomatikasi; NKF-500 va NKF -

220 transformatorlarmotorlarda chulgʻamlar orasidagi tutashuv haqida signalizatsiyasi; tarmoqni uchirishoʻchirishni fiksatsiyalash.

Kompleksni imkoniyatlari: algoritmlarni ishlab chiqishni uchumiyumumiy muxidimuxiti; funksiyalarini, parametrlarini moslamalarni uzgartirishgaoʻzgartirishga keng imkoniyatlari; MKIA bitta va bir nechta algoritmlar boʻyicha ishlashlari mumkin; rezervlash avariantida bajarilishi mumkin; maneritor boshqarish prensipi buycha bajarilishi (uchtadan ikkita): yuqori ishonchligi ; ishlash muddati 50000 soatdan past emas; sistemani modernizatsiyalash va funksiyalarini koʻpaytirish imkoniyati.

MKIA kompleksni texnik tafsiflaritavsiflari (etkazib beruvchi: PROSOFT-SISTEMS injnerlik kompaniyasi)

Analokg kanallar soni	16 (32);
Kirish diskret kanallar soni	48;
CHiqish diskret kanallar soni	48;
ATSP razryadnostliligi	16;
Analog shenailarinisignallarni registratsiyalashni asosiy keltirilgan xatoliklari, %	0,4;
Registratsiyalanadigan maksimal tok, A	250;
Registratsiyalanadigan maksimal kuchlanish, V	500;
Priborni nominal isteʼmol kuchlanishni diapazoni, - oʻzgaruvchan	85...264 = 120....3;
- doimiy (oʻzgarmas)	420....370;
Isteʼmol quvvati, Vt	150;
Elektron blokni chiziqli oʻlchamlari, mm	482x 457x267;
KismliQismli oʻlashlar blokining chiziqli oʻlchashlari, mm	500x 200x 120;

23.2. Elektr avariya xolatlariniholatlarining avariyaqaqli RES-3 registratorlarRES

Elektr stansiyalar va energetik ob'ektlarida uskunalarda shtatli va avariya jarayonlarini ekspluatatsiya texnologik parametrlarini eg'ishyig'ish, birlashchibirlamchi ishlov berishi va arxivlash uchun xizmathizmat qiladi. Undan tashqari priborlarni elektrotexnik uskunalarni sinash uchun keng ishlatiladi (elektr yuritma, uchirgichochirgichlar, transformator, elektr motorlar).

Registratorning asosiy funksiyalar: elektr tarmoqlarda o'lgangan fazali tok va fazali kuchlanishlarni buyichabo'yicha informatsiyani registratsiyalash, nul va orqateskari ketma - ketligining toklar va kuchlanishlarini (shu jumladan avariyaadan oldin va avariya rejimlarida) voqeani bulganbo'lgan vaqtni belgillash bilan; ma'lumotlarga xaqiqiy vaqtda ishlov berish, agrxivlarni shakllantirish va ularni energiyadan bog'liq bo'lmagan xolatdaholatda saqlash; ma'lumotlarni displaeyga va printerga vaqt belgisi bilan chiqazarishdivaqtbelgisibilan; ma'lumotlarni ishlov berish markaziga (boshqarilmaga) interfeyes orali o'zatish; aktiv, reaktiv va to'liq quvvatlarni, toklar va kuchlanishlarni simmetrik qushilmalarniqo'shilmalarini, tarmoqni qarshiligini xisoblashhisoblash.

Registratorlar ulchasho'lash davrini kichikligiga ega (0,07ms), analog signallarni uo'lashni yuqori aniqligi (0,4%), koishqoqko'proq aloqa sistemasikoishkek va yuqori ishonchligi (ishdan chiqquncha ishlash vaqti 50000 soatdan kam emas) funksiyalarni, parametrlarni va ustavkalarni o'zgarishda yuqori imkoniyatlariga ega.

RES-3 registratorning texnik tavsiflari (etqazibetkazib beruvchi PROSOFT-SYSTEMS injeneriek kompaniyasi).

Kirish analog kanallarni soni	16.....64;
Diskret kirish kanallar soni	24.....240;
Skanlash davri, ms	0,07; 0,14;

ATSP razryadligi	16;
Avariya rejimini registratsiyalash vaqti, soat	1 gacha;
Avariya oldi rejimlarni registratsiyalash vaqti, soat	0,1....90;
Maksimal registratsiyalash toki, A	250;
Maksimal registratsiyalash kuchlanishi, V	500;
Iste'mol quvvatikuchlanish, Vt	65;
Xizmat qilish vaqti, yil	10;
Ishlashni o'rta vaqti, soat	0,5;
Tekshiruvlar orasidagi vaqt, yil	2;
GarantiyaliKafolatli ekspluatatsiya vaqti, yil	3;
Tashqi muxit xarorati, °S	+5.....+50;
Havo namligi, %	90,(30°Sxaroratda);
Havo bosimi,sust mm.sim.ust.	630....800;
Iste'mol kuchlanishi, V	85....264 (47...400Gs) yoki 120...370 doimiy ;

23.3. “PARMA RP4.06” elektr jarayonlarni registratori (etqazibetkazib

beruvchi: 000 “PARMA”) Quyidagi funktsiyanal funksional imkoniyatlariga ega: O'zuzoq vaqtli va kaskadli avariya jarayonlarini registratsiyalaydi, xoxlagan shakldagi kuchlanish va tok, shu jumladan avariya jarayonlari; kuchlanish (tok) simmetrik kushilmalarqo'shilmalar, analog signalni ta'sir qiladigan xajmi, chastota, bir yoki bir-nechta ulagichlarni signallarni o'zgarishi bo'yicha registratorni ishga tushirish; tarmoqni shikastlanishganligini, qisqa tutashuv turi va masofani avtomatik aniqlaydi; tarmoqlarni va chiqishlarni qushmaqo'shma induktsiyalanganligini xisobgahisobga olishadi va indikatorga xammahamma echimlarini chiqarib beradi; kommutatsiyalanadigan telefon tarmoqlaridan jadval buyichabo'yicha avariya faylini va ekpress xisobotnihisobotni avtomatik uo'uzatadi; registratorni avtomatlashtirilgan tekshiruvni amalga oshiradi, bu esa metrologik tavsiflarni nazoratini onsonlashtiradi; masofadan boshqarishni, nazorat va o'z - o'uzini diagnostikasini diagnostikalashni lokal va telefon tarmoqlar buyichabo'yicha amalga oshiradi.

Avariya jarayonlarini taxliltahlil qilish va pechatlashbosmadan chiqarish uchun registratorlar programmali ta'minotiga ega va quvvatli programmali.

Registratorlar ASUTP gabilan moslanadi va boshqa uskunalar bilan birlashtiriladi.

“PARMA RP 4.06” registratorni texnik tavsiflari

Parametrlar	Parametrlar miqdori	IzoxIzoh
Analog kanallarni maksimal soni	96	Registratorni bitta komplektikomplekti
Kirish analog signallari		
Tok, A	$\sim 0 \dots 120$ $= 0 \dots 170$	Tok va kuchlanishni xoxlagan shaklni registratsiyalash
Kuchlanish, V	$\sim 0 \dots 460$ $= 0 \dots 650$	
Asosiy cheklashlarida kayta ishlash aniqligi, %	1	Keltirilgan xatolik
Diskret kanallarni maksimal soni	768	Registratorni bitta komplektikomplekti
Diskret kanallarni so'rov kuchlanishi, V	48.....220	ZakasBuyurtma bo'yicha
“O'zi yozar” rejimi:		
O'rtalash vaqti, s YOzish vaqti, kun	0,1....5 7 dan kam emas	Registratsiyalanadigan parametrlar: P,Q,f, U,T va xammahamma diskret signallar
Analog va diskret signallarni diskretizatsiya chastotasi, Gs	1800/3600	36/72 xisoblashhisoblash bitta davrga
Ishga tushirish sharoitlar:		
Simmetrik qo'kushilmalar	U_0, U_1, U_2	Mijoz tomonidan

buyichabo'yicha	I ₀ , I ₁ I ₂	belgillanadi
Ta'sir kiladiganqiladigan miqdori bo'yicha	U, I	
Dsiskret signalni o'zgarishi bo'yicha	1	
CHiziqli Ulchamlario'lchamlari mm: Registatsiyalash bloki PU16/32M2 va BPD-128	482x452x177 404x285x118	
XimoyaHimoyalash darajasi		
Registratsiyalash bloki	1R22	
PU16/32M2 va BPD-128	1R54	
XimoyaHimoyalash klassi:		
Registratsiyalash bloki	I	
PU16/32M2 va BPD-128	II	
Iste'mol qilinadigan kuchlanish, V	= 220, ~ 220	KQayta uchirgicho'chirgichsiz

24. KABELLAR NOSOZLIKLARINI QIDIRISH MOSLAMALARI

24.1. Kabellar nosozliklarini T625TDR lakatori reflektometr bo'lib, uzining texnik tavsiflari bo'yicha xammahamma mavjud bulganbo'lgan reflektometrlardan ustunlikga ega. U eng zamonaviy kabellar testeroi bo'lib 0....20 km diapazonga ega. XammaHamma turdagi kabellar uchun ishlatish mumkin, shu jumladan 600 V gacha doimiy yoki uzgaruvchano'zgaruvchan tokli (50 yoki 60 Gs) va T600 bloklovchi filstrli. Kabellar shikastlangan joylarini topish 20 V chiqish signal bilan bajariladi, bunda tanlangan diapazon uchun impulsni davomligi avtomatik tanlanadi. Qisqa masofada qidirish rejimiida defekt joyini topish aniqligi 0,5 m tashkil qiladi. Judayam qaytakatta dinamik diapazoni nosozliklarni aniq identifikatsiya qilishni imkoniyati mavjud.(ish diapazonini baland tomonida - 20 km). LakatorLokator nodsozliklarni tez topishi uchun sakkizta sinash rejimiga ega. O'lchash natijalari uzunlik yoki vaqt birliklarida tasvirlanishi mumkin.

HELP Ffunksiyasi boshqarish moslamalariga kerakli to'shinchalartushinchalar bilan ta'minlaydi va lokatorni eng ko'p ishlatiladigan kabellarni to'rlarigaturlariga programmalashning imkoniyatini yaratadi, SHshu bilan malakali va malakasiz ooperatorlarga. Programmali ta'minoti yordamida reflektometrda do'inamik solishtirish uchun tulqinni shaklini bevosita ob'ektdga kiritish, taxliltahlil qilish va saqlash mumkin. Reflektometr chang va namlik utmaydigano'tmaydigan korpusdan va kutaribko'tarib yurish uchun elkali sumkadan iborat.

Reflektometr nosozliklarni aniq kursatibko'rsatib beradi - qisqa tutashuvdan nam o'lanishlargachaulanishlargacha; tezkor rostlash uchun avtomatik prograommasi; jufliklarni solishtirish uchun va kundalangko'ndalang shovqinlarni lokalizatsiyalash uchun ikkitali kirishga ega.

Bicotest birlashtirilgan kompaniyani T625 TDR lokatorlarni (reflektometrlarni) texnik tavsiflari

LekitsiyalashLetsinziyalash diapozoni	11 diapazonda 0 dan 24 m gacha va 0 dan
---------------------------------------	--

	20km gacha kupko‘paytirish imkoniyati bilan;
Aniqlik, %	$\pm 0,24$, 20 km diapazonida;n
Imkoniyati,%	$\pm 0,1$ 20 km diapazonidan;
Kuchaytirish, dB	0.....84 (6 dB qadami bilan);
Maksimal sezgirligi	4 mV to‘liq shkala buyichabo‘yicha;
Impulslar tavsiflari:	
Amplituda	20V (naminal) 100Om;
Davri	24 NSns dan 2,25 mks; diapazonga karapqarab tanlanadi:
CHiqish ishpunasiishpo‘nasi, Om;	100;
Balansni rostlash, Om;	0...220;
Rejimlar: xaqiqiy vaqt	1 liniyalı signali, 2 liniyalı signali, 1 va 2 liniyalarni solishtirish (ikkitalı rejim), 1 va 2 liniyalarni farqi (differensiallash rejaimi) chorrakam tusiqlarto‘siqlar (telefon tarmoqlaridai) o‘tish to‘siqlarni aniqlanadi.
xotira	12 xotirani registratorlaridan bittasini malumotlarini tasvirlaydi; 1 liniyadan signalni shaklini xotirada saqlangan signal bilan solishtirish va ularni farqini aniqlash;
xotira	Xotirani 12 registratorida malumotlar kuchiribko‘chirib olishiga qadar saqlanadi;
interfeys	Printerğa yoki RS ma’lumotlarni chiqarish uchun RSS 232;
ta’minot	Ichki Ni-cad batareyalar 12 soat o‘zliksizuzliksiz ishlashni taminlaydi (klavishlarni oxirgi marta bosilgandan keyin taminotta’minot 5 min. keyin avtomatik

	o‘chiriladi). Tashqii adapter 120 yoki 230 V tarmoqqa o‘lashulash uchun. Toshqi doimiy tok (12 dan 20 V gacha) taminotita’minoti;
Ishlash xaroratlar diapazoni;S	-5...+50;
Namlik%	93 (+4S xaroratda);
XimoyaHimoyalash darajasi	I R 54;
CHiziqli Ulchamlario‘lchamlari ,mm	75x 183x 300;
Ogg‘irligi, kg	2,9 (batareyalar bilan);
GarantiyasiKafolati, ekiyil	2.

24.2. «Walter Bender GmbH» Germaniya firmasining RCMS-470 seriyali priborlari differensial tokni nazorat qilish va 10 kV gacha taqsimlash tarmoqlarda shikastlangan bulaklarnibo‘laklarni qidirish uchun muljallanganmo‘ljallangan. Pribor 12 fiderlarda oqib ketish tokni doimiy nazarot qilishni bajaradi. XarHar bir fider uchun differensial tok bo‘yicha vazifa kiritilishi mumkin.

Differensial tokni nazorat (uzgaruvchano‘zgaruvchan va tug‘rilanganto‘g‘rilangan) ikki, uch va turt simli elektr tarmoqlarida amalga oshiriladi. Moslamada cheklash toki keng diapazonida rostlanadi: 10 mAdan 10 (100) A yoki 30 dan 300mA gacha. Differensial toki svetodiod shkalasida kursatiladi. Ishga tushirish vaqtni rostlash moslamasi mavjud (0 dan 10s).

25. SINASH MOSLAMALARI

25.1. Kuch kabellarni va transformator moyni sinash uchun moslamalari (etqazib beruvchi: “Energoaudit” firmasi.)

AID-70 moslamasi kuch kabellarni izolyasiyasini tug‘rlangan kuchlanish bilan va qattiq dielektriklarni chastotasi 50 Gs sinusli kuchlanish bilan sinash uchun muljallangan.

AID -70 moslamasini texnik tavsiflari (bir faza tarmoqga ulanadi, 50 Gs, 220 V)

Eng katta kuchlanish, kV va tok, mmA:	
-Tug‘rlanganTo‘g‘irlangan kuchlanishda	70; 12;
- o‘zgaruvchan tokda	50; 20;
Maksimal iste’mol qiladigan quvvat, kVA	3;
CHiziqli Boshqarishboshqarish blokni chiziqli o‘lchamlari, mm	400x212x358;
YUqori kuchlanish blokni chiziqli o‘lchamlari, mm	338x298x655;

AIP – 70 moslamasi AID-70 quyidagi parametrlar va imkoniyatlari bilan ajraladi:

- Kuchlanishni ravon uzgartirilishio‘zgartirilishi va kabelni shikastlangan joyini aniqlash uchun yuqori kuchlanish bilan quydirishkuydirish funksiyasi bilan.
- Umumiy og‘irligi bilan: 125 kg (AID-85kg)
- Boshqarish blokni blokni chiziqli uo‘lchamlari bilan 386 x 260 x 255 mm;
- YUqori kuchlanish bloki chiziqli o‘lchamlari bilan 484x458x710 mm.

UKD-70 moslamasi kuch kabellarining izaliatsiyasini togrisinitog‘risini kochirishqochirish bilan sanashsinash va kattalik

UKD-70 moslamani uziga xosligi

- Uzgaruvchan O'zgaruvchan kuchlanishni tasir kursatadigan ko'rsatadigan kursatkichniko'rsatkichini ulchaydio'lcHaydi;
- 1 klass ulchovo'lcHov priborlariga ega;
- tashqi yoritilgan va tovushli signalizatsiyani o'lashulash imkoniyati;
- to'g'rilangan kuchlanishni amplitudasini ulchaydio'lcHaydi.

Dala va statsionar sharoitlarda ishlatish uchun moslama namlik va changdan ximoyahimoyalangan UKD-70 moslamani texnik tafsiyalaritafsiflari (bir fazanifazali, 50 Gs, 220 V kuchlanishli)

Rostlanadigan kuchlanish , kV (doimiy o'zgarmas; uzgaruvchan)	0...70; 0-50;
YUklama toki doimiy o'zgarmas va o'zgaruvchan kuchlanishda mA	0...10;
Kuchlanishni va yuklama tokini o'lcHash aniqligi %	± 3;
YUklama tokini yuvib ketishdan va doska tutashuvdan ximoyahimoya	mavjud.
CHiziqli Ulchamlario'lcHamlari,mm: -boshkarishboshqarish pulti	67x347x229
-sinash kuchlanishni manbasi	390x346x682

AIM-90 moslamasi transformator moyini va boshqa dielektrik suyuqliklarni elektir tishilishteshilish kuchlanishini aniqlash uchun muljallanganmo'ljallangan

Moslama statsionar labaratoriyalaboratoriya sharoitidasharoitida, va ishlab chiqarish va sinash stansiyalarida ishlatilishi mumkin, eksplutatsiya uchun maxsus sharoitlarni va yuqori malakali xizmat kursatishko'rsatish xodimlarni talab qilmaydi.

AIM -90 moslamani texnik tavsiflari (1 fazali,50Gs, 220V)

Eng katta elektr teshilish kuchlanishi, kV	90
--	----

Eng katta istemolist'emol quvvati, kVA	0,5
UlchovO'lchov idishni xajmi, sm ³	400
CHiziqli Ulchamlario'lchamlari, mm	400x350x324

KPN – 901 moslamasi AIM – 90 dan farqi

- elektrodlar orasidagi masofa 0,25 mm (AIM-90 -2,5 mm)
- sinovga sarflanadgan moyini xajmi 400 ml (AIM-90 -250 ml)
- ogirligiog'irligi 4,5 kg (AIM – 40 kg) :
- narginarxi ikki marta kamroq.

CHiziqli O'o'lchamlari 300x140x190 mlmm (AIM-500x400x350ml)

25.2. RPN sinovlagich (IRPN-02) - kuch transformatorlarmotorlarni qayta qo'shish moslamalarini sinash uchun programma-apparatli kompliksi. Ular "NOTEBOOK" klassida yoki IBM PS shaxsiy kompyuter bazasida programmali va apparatli sistemasi.

Sinovlagichni asosiy vazifalari: kuch transformatorlarmotorlar va avtotransformatorlarmotorlarda yuklamani ostida kuchlanishni rostlash qayta qo'shish moslamani sinash. Sinovlar ishlab chiqaradigan zavodlar sharoitida va elektr stansiyalar va podstansiyalar sharoitlarida bajarilishi mumkin.

Snovlagichni asosiy funksiyalari: RPN kontaktorini ossillograflash va aylanma diogrammasinidiagrammasini olish.

IRPN-02 sinovlagichni texnik tavsiflari (etkazib beruvchi: OAO

"tTateshnergo")

Nazorat qilinadigan parametrlarni diapazoni:	
- vaqtli, s	0....0,5;
- nazorat qiladigan kontaktlardan tokli, A	0....3;
- nazorat qiladigan kontaktlardan kuchlanish, V	0....12;
- yuritma valini aylanish soni	0....30(40,60);
AniklikAniqlik tavsiyalar:	

- vaqt intervallarini o'lchashni maksimal aniqligi, Ss	0,0002;
- yuritma volnivalni aylanish sonini o'lchashni maksimal aniqligi, E	1/2 aylanishi;
Bir vaqtda nazorat qilinadigan kontraktlarining maksimal soni	9;

25.3. UPTR-1M avtomatik o'chirgichlarni tok ajratkichlarni tekshirish uchun moslama

Moslamani o'stivorligiustivorligi: beriladigan tokni sinuqligisinusligi; ulchovo'lchovni katta anakqligi; aperiodik kushilmalarniqo'shilmalarni nazoratini borligi; tekshiriladigan avtomatga tok berilganda tarmiokqni qisqa tutashuv rejimsiz bajariladi; narxi pastligi; kichigkichik og'irligi va ixchamligi moslamani bevosita sinaladigan avtomat oldida joylashtirishga imkoniyatni yaratadi.

UPRT-1M moslamani texnik tavsiflari (etkazib beruchi: OOO "NPF energostroy")

Kuchlanish, V	220V;
Moslamani chiqishi	
Qisqa tutashganda maksimal tok, KAKA	5;
AvtomatkaAvtomatga beriladigan tok, A	3500...4000;
Eslab qolish vaqti, Ss	5...7;
YUklama transformatorini	
Transformatsiya koeffitsienti	100;

Bir martalik maksimal tokni berish vaqti moslamani chiqish klemmasiga, Ss	500A-180 1000A-120 1500A-40 200A-10 3000A-2.0 - ko'ldastaki rejimi 5000A-100 ms avtomatik rejimi.
Tokni berish imaeksimal vaqti (moslamani qo'shimcha kilemmasiga)	200A-100ms; 150A-2min; 100A-5min; 80A-7min.
Ishlash sharoitida o'lchovlarni keltirilgan xatoligi, %	<5(tok va vaqtni o'lchashda)
Nazorat priborlar	raqamli;
CHiziqli o'lchamlari, mm -yukla sh bloki -rostlash bloki Og'irligi. Kgkg -yuklash bloki -rostlash bloki	280x190x185; 380x245x1701; 18; 12.

25.4. avtomatikAvtomatik o'chirgichlarni va releli ximoyahimoyalarni sinash uchun RT-2048 kompleksi

Komlekslarlar o'zgaruvchan tokli avtomatik o'chirgichlarni maksimal tok ajratkichni past kuchlanish tarmoklardatarmoqlarda sinash uchun mo'ljallangan.

RT-2048 kompleksni texnik tavsiyalari (etkazib beruvchi-OOO "SONEL"):

- ikkita ishlash rejimlari mavjudligi: qisqa vaqtli (impulsli) - tokni uo'tkazish vaqtni diapazoni va ko'p vaqtli;
- bir zumda ishlaydigan maksimal ajratkichlarni va yarim o'tkazgichli ajratkichlarni moslamasi sinash toki - 10kaA (RT 2048 M1-2kA, RT 2048M 1-kA);
- impulsli rejimda maksimal sinash tokida tarmoqdan olinadigan tok 400 A oshimaydi (RT 2048 M1 - 40A, RT 2048 M1 - 20A);

- ko‘p vaqtli rejimda maksimal sinash toki - 1000A (RT2048M11 - 500A, RT2048M1 - 200A);
- maksimal sinash toki - 100A (RT 2048 M1 - 20A, RT 2048 M1 - 10A);
- sinash tokini rostlash va o‘lchash dinapazoni: 100 - 1000A (RT 2048 M1-20...200A, RT 2048 M1-10...100A);
- ichki raqamli indikatorni sinash tokini o‘lchashning keltirilgan xatoligi 5% oshmaydi;
- ko‘p vaqtli rejimda tarmoqdan olinadigan quvvat ($PV = 50\%$) 35kVt dan oshmaydi (RT2048M1 - 8 kVt, RT2048M1 - 2 kVt)
- qisqa vaqtli rejimda tarmoqdan olinadigan quvvat ($PV=2\%$) 100 kVt gacha (RT2048M1 - 16 kVt, RT2048M1 - 4 kVt)
- tarmoq kuchdlanishi - 220(380) V $\pm 10\%$, 50 Ggss
- boshqarish pulni oshirish 1kg, kuch blokni -2 6kg (RT2048M1 - 9 kg, RT2048M1 - 5.5 kg)

chiziqli o‘lchashsimlarini oshirish kg RTM kg RTM kg o‘lchamlari: sinash boshqarish pulti 300x235x60 mm, kuch bloki 340x220x220 mm (RT2048M1 - 285x170x220 mm, RT2048M1 - 285x170x115 mm kVt)

25.5. Avtomatik o‘chirgichlarni tekshirish uchun “Saturi” kompleksli moslama

“Saturi” seriyali sinash moslamasi issiqlik va elektromanit ajratkichli avtomatik o‘chirgichlarni (220-380 V, 50 Gs) tekshirish va rostlash uchun ishlatiladi. Bundan tashqari 6-35 kV tarmoqlarida releli ximoyahimoyaning tavsiflarini tekshirish, 380 V tarmoqlarda fazoa-nul zanjirida qisqa tuptashuv tokni boaxholash va 380 V shinalarda “Saturi-M” moslamasi bitta blokli, “Saturi-MG” ikkinchi blokli. Saturi-MG bazali blokli va kuch bloki Saturi-M bilan bir xil va ishlash vaqtida bloklar kkkabuel bilan uuloanadi.

“Saturi-M” kuydagi imkoniyatdarga egaega:

- elektr tarmoqga bevosita ulangan avtomatik o‘chirgichlarni, yuklama transformatorini tekshirish.

- tekshiriladigan apparatdan keyin sun'iy qisqa tuptashuv xosilhosil qilinadi tiristorlar bilan tok ravon rostlanadi va tok bilan apparatni uchirisho'chirish vaqti o'lchanadi;
- yuklashyuklama transformatori bilan birlikda avtomatik o'chirgichlarni tekshirish, bunda ular rostlash uchun ishlatiladi;
- birlamchi tokli, ikkilamchi tokli eferfektiv kattalikni va tekshiriladigan apparatni o'chirilish vaqti;
- 6-35kV ikkilamchi tarmoqlarida romeleli vositalarni, yuklash transformator bilan birlikda, tekshirish, ikkilamchi tokli effektiv kattalikni o'lchash, tokni belgilangan o'tish vaqtini o'rnatish, ximoyahimoyani ishga tushish vaqtini o'lchash;
- 6-35kV tarmoklarnitarmoqlarni romximoyahimoyani birlamchi tok bilan va yuklash transformersiz, 380/220V tarmogidantarmog'idan tavsiflarini tekshirish 2000A gacha tok bo'lganda va 12000A gacha yuklash transformator bilan.
- releli ximoyahimoyani tavsiflarini eruvchieruvchan saklashlarsaqlagichlar va avtomatik o'chirgichlarni tanlash uchun 380 V tarmoqlarda faza-no'ul yoki faza-faza zanjirlarida qisqa tutashuv yutoklarni baxolashbaholash.

**“Saturi” moslamalarni texnik tavsiflari sxemada tokni rostlash va o'lchash
dianazoni**

YUklashYUklama transformatorsetssiz sxemada birlamchi tokni rostlash diapazoni, A: “Saturi-M” baza bloki “Saturi-M1”	10...2000; 100...12000;
YUklashYUklama transformatori bilan sxemada birlamchi tokni rostlash diapazoni, A	0,5...300;
Tokni o'lchash diapazoni: Ichki tok transformatori bilan, A	10...2500;

Tashqi tok transformatori bilan, A	0,1...100;
Tokni o'tish va apparatni o'chirish vaqtlarini belgilash va o'lchash dianazoni, Ss	0,01...99,99;
Tristorlarni ochish burchakniburchagini rostlash dianazonidiapazoni,%	1...100;
Tristorlarni ochish burchakniburchagini o'sish dianazonini belgilash,%	1...10;
O'lchash vaqtpvaqti 0.02s kam bo'lmaganda ishlash diapazonida tokni effektiv effektiv kattaliknikattaligini o'lchash xatoligi,%	8;
Apparatni o'chirish va tokni belgilangan vaqtlarni o'rnatishni absomatabsolyut xatoligi,S	0,01qo'l+0,01;
Ta'minot kuchlanishi, V (Gs)	220 (50);
CHiziqli O'lchamlario'lchamlari bazali kuch bloklari,mm	400x235x230;
Og'irligi: "Saturi-M" "Saturi-MG"	13; 13+13.

26. “EKSPRESS DIAGNOSTIKA” USULINI NAZARIY TAHLILI, ISHLAB CHIQISH VA SINASH

26.1 Ekspress diagnostikani ishlatishni nazariy taxlili

Espress diagnostikani ishlatish uchun induksion generatorni ishlatishni imkoniyatini nazariy tahlilini induksiyali impulsli kuchlanishlar generatorni (IIKG) asosida olib bordik.

IIKG ishlash prinsipi impulsli transformatorni birlamchi cho‘lg‘amidan o‘tkazilgan doimiy tok ta’sirida yig‘ilgan magnit maydonning energiyasini ikkilamchi cho‘lg‘amida yuqori kuchlanish uzgartirilishiga asoslangan. Agar IIKG ning, L induktivlikka ega bo‘lgan (26.1 rasm), ikkilamchi cho‘lg‘amiga sinalayotgan va S sig‘imiga ega bo‘lgan izolyasiya qurilmasini ulasak, bunda LC tebranish konturi xosil bo‘ladi. Bu zanjirda ketma ket ulangan ikkilamchi cho‘lg‘amni aktiv qarshiligi R_L va izolyasiyani qarshiligi R_C ulangan. Bu zanjir uchun . Kirxgof tenglamasi quyidagi

$$L \dot{q} + R \ddot{q} + q/C = 0, \quad (26.1)$$

gde q – kondensatorning zaryadi;

$R = (R_C + R_L)$ – zanjirni umumiy aktiv qarshiligi.

$t = 0$ bo‘lganda, $q = 0$ taxmin qilamiz, bunda

$$A = - C E, \quad (26.2)$$

bunda E – IIKG generatorida xosil bo‘ladigan e.yu.k.

(2.1) differensialash i uchun, $t = 0$ bo‘lganda $i = 0$, echimi topiladi

$$B = B' = B''/\omega = A[(R+R)/(2\omega L)]. \quad (26.3)$$

Bunda kondensatordagi zaryadning vaqt bo‘yicha o‘zgarishi quyidagi tenglamalar bilan ifodalanadi:

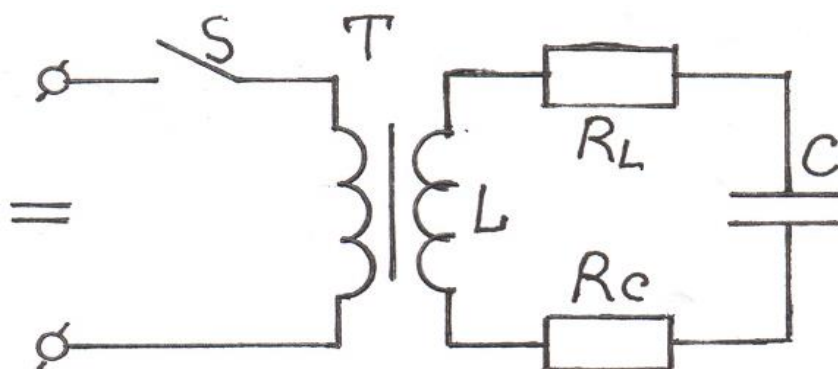
$$K.2DYU(DS)^{-0.5} \text{ bo'lganda } y = SUX1-u^{-Ke.2D} xsr \omega e+(K.2\omega D) \quad (26.4)$$

$$R/2L=(LC)^{-0.5} \text{ bo'lganda } q = CE\{1-e^{-Rt/2L} [1+(R/2\omega L)t]\}, \quad (26.5)$$

$$R/2L<(LC)^{-0.5} \text{ bo'lganda } q = CE\{1-e^{-Rt/2L} [\cos \omega t+(R/2\omega L)\sin \omega t]\}. \quad (26.6)$$

Agar $U=qC$ hisobga olsak bunda kondensatordagi kuchlanishni o‘zgarishi undagi zaryad o‘zgarishi qonuni bilan bir xilligi ko‘rinib turibdi. 2.2. rasmda kondensatordagi zaryadni vaqt bo‘yicha o‘zgarishlari ko‘rsatilgan. Bunda A xarf

bilan konturda katta o'chirish hodisasi belgilangan, V xarf bilan - kritik o'chirish, S xarf bilan esa kichik o'chirish.

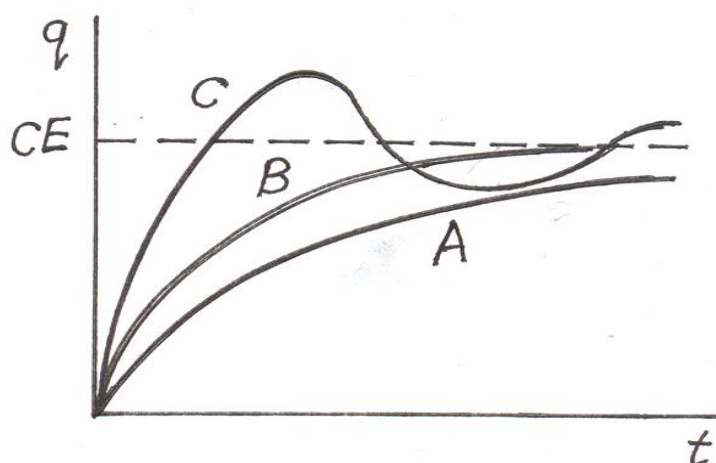


26.1. rasm. YUqori kuchlanishli izolyasiyani sinash uchun IIKGni prinsipial sxemasi

(26.3., 26.4., 26.5.) tenglamalarni tahlili asosida quyidagi xulosa qilish mumkin: izolyasiyani holatini ekspress analizini uning sig'imini zaryadlash jarayoni buyicha aniqlash mumkin.

Ekspress diagnostikani o'tkazishni ikkinchi varianti bu tebranish konturdagi xosil bo'ladigan chastotasi bo'yicha izolyasiyani holatini aniqlash. Tahlilni olib borish uchun yo'qotishlarga ega bo'lgan kondensatorlarni nazariyasini ishlatamiz.

Hisoblarni olib borish uchun yo'qotishlarga ega bo'lgan kondensatorni ketmaketyoki parallel ulangan qarshilik sxemalar bilan almashtiramiz. Bunday kondensatorni sig'imi quyidagi tenglamalar bilan ifodalana dike tma ketma ket ulanganda



26.2. rasm. Izolyasiya sig'imida zaryadni o'zgarish jarayonlari

Hisoblarni olib borish uchun yo‘qotishlarga ega bo‘lgan kondensatorni ketma-ket yoki parallel ulangan qarshilik sxemalar bilan almashtiramiz.

Bunda kondensatorni sig‘imi quyidagi tenglamalar bilan ifodalanadi:
ketma-ket ulanganda

$$C = 1 / [\omega(z^2 - r^2)^{0,5}] , \quad (26.7)$$

bunda $\omega = 1/(CL)^{0,5}$ – konturning burchak chastotasi;

$z = U/I$ – konturni to‘liq qarshiligi;

$r = tq\delta/\omega C$ – konturni aktiv qarshiligi;

I – zanjirdagi tok;

U – zanjirdagi kuchlanish;

$tq\delta$ – dielektrik yo‘qotishlar burchak tangensi.

parallel ulanganda

$$C = (1/\omega)(I^2 U^2 - P^2) , \quad (26.8)$$

bunda $P = U^2 \omega C tq\delta$ – tarqatib ketadigan quvvat.

(2.7 va 2.8) tenglamalarni tahlili shuni ko‘rsat‘yaptiki, kondensatorni sig‘imi undagi yo‘kotishlarga keskin bog‘liq. Bundan yo‘qotishlar ko‘payishi bilan kondensatorni sig‘imi kamayadi va shu bilan konturdagi chastotasi xam o‘zgaradi, quyidagi tenglama bo‘yicha:

$$\omega = 1/(LC)^{0,5} . \quad (26.9)$$

26.2. Induksion impulsli kuchlanishlar generatori parametrlarini aniqlash

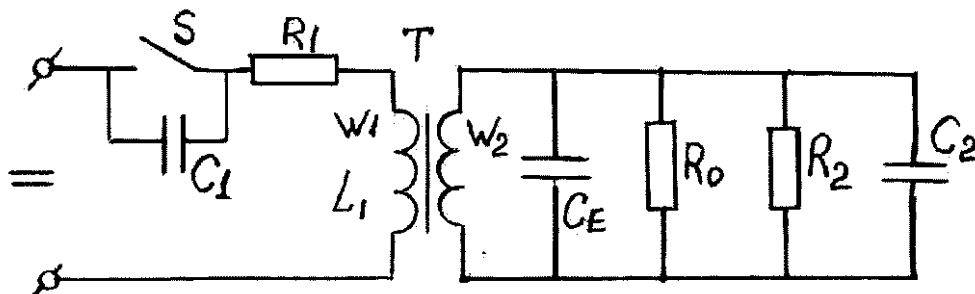
Taxlilni [20] adabiyotda keltirilgan yukori kuchlanishni xosil qilish jarayonini nazariyasi asosida bajarildi.

YUqori kuchlanish impulslarni hosil qiluvchi generatorni asosiy qismi impuls transformatori. Uning birlamchi zanjiri ajratqich S , kondensator S_1 va doimiy tok manbasidan tuzilgan (2.3 rasm). Ikkilamchi zanjiri esa sinaladigan izolyasiya konstruksiyani qarshiligi R_2 va sig‘imi S_2 , ikkilamchi cho‘lg‘amni shaxsiy sig‘imi S_E , uning aktiv qarshilikdan , dielektrik yo‘kotishlardan va o‘zakda yo‘qotishlardan iborat bulgan R_0 iborat. Sanab o‘tilgan elementlaridan faqat impulsli transformatorni parametrlari aniqlanmagan. Ularni aniqlash uchun impulslarni hosil qilish jarayonini tahlil qilamiz.

Birlamchi cho'lg'amdan oqib o'tadigan i_1 tok ta'sirida impuls transformatorida magnit maydon hosil bo'ladi va uning energiyasi:

$$W_m = (w_1 F i_1) / 2 = (L_1 i_1^2) / 2, \quad (26.10)$$

Bunda i_1 – birlamchi cho'lg'amni ajratish vaqtida tok; F – magnit oqimi.



26.3. rasm. YUqori kuchlanish imulslarni hosil qilish sxemasi: 1 – birlamchi zanjir; 2 – ikkilamchi zanjir; S – ajratqich; T – impuls transformator; C_1 – birlamchi sig'im; L_1 – birlamchi cho'lg'amni induktivligi; w_1 – birlamchi cho'lg'amni o'ramlar soni; R_1 – birlamchi cho'lg'amni qarshiligi; C_E – ikkilamchi cho'lg'amni sig'imi; w_2 – ikkilamchi cho'lg'amni o'ramlar soni; R_2 va C_2 – sinaladigan izolyasiyani qarshiligi va sig'imi

Keyingi tahlil uchun birlamchi zanjirga ekvivalent bo'lgan sxemani tuzamis. Sxemaga ikkilamchi zanjirni elektr parametrlarini kiritamiz. Bu eng avval birlamchi va ikkilamchi cho'lg'amlarni orasidagi transformatsiya koeffitsienti:

$$\ddot{u} = w_2 / w_1 \quad (26.11)$$

Ikkilamchi zanjirdagi yuklamalar

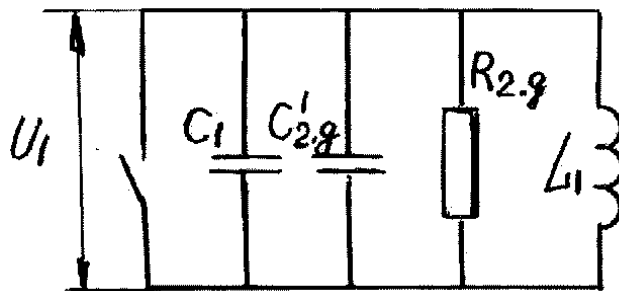
$$R_{2g} = (R_0 R_2) / (R_0 + R_2); \quad (26.12)$$

$$S_{2g} = C_E + C_2; \quad (26.13)$$

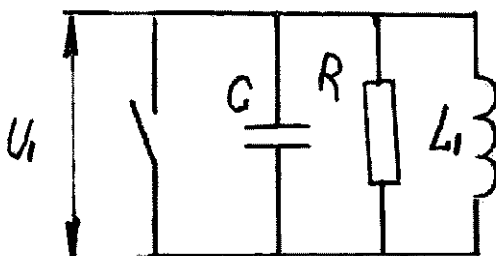
Birlamchi zanjirga ko'chiriladi (2.5 rasm), bunda ularni transformatsiya koeffitsientiga ko'paytiramiz:

$$C'_{2g} = C_{2g} \ddot{u}^2 \quad (26.14)$$

$$R'_{2g} = R_{2g} / \ddot{u}^2 \quad (26.15)$$



26.4-rasm. Ikkilamchi cho'lg'amni almashish sxemasi



26.5-rasm. Birlamchi cho'lg'amni ekvivalent sxemasi

C'_{2g} sig'im va birlamchi sig'im S_1 ekvivalent sig'im qilib qaraladi

$$S = C_1 + C_{2g}, \quad (26.16)$$

va ekvivalent qarshilik

$$R = R'_{2g} \quad (26.17)$$

Soddalashgan ekvivalent sxemasidan (2,5) ko'rinib turibdiki, S ajratilgandan keyin S sig'imdan, R qarshilikdan va L_1 induktivlikdan iborat bo'lgan tebranish konturi xosil bo'ladi. Zanjirda yo'qotishlar bo'lmaganda, magnit energiyani elektr energiyaga aylantirish quyidagi tenglama yordamida tavsiyalash mumkin:

$$0,5 L_1 i_1 = 0,5 C U, \quad (26.18)$$

yoki

$$U_{1max} = i_1 (L_1 / C)^{0,5}. \quad (26.19)$$

Zanjirda yo'qotishlar hisobiga kuchlanish maksimal darajasiga eta olmaydi va D koeffitsientiga kam bo'ladi:

$$U_1 = D U_{1max} \quad (26.20)$$

D koeffitsienti quyidagi tenglamalardan topish mumkin:

$$D = e^{-x}; \quad (26.21)$$

$$x = [\arctg(4R^2 C / L_1 - 1)^{0,5}] / [(4R^2 C / L_1) - 1]^{0,5}. \quad (26.22)$$

(2.19) va (2.20) tenglamalar asosida birlamchi kuchlanish:

$$U_1 = i_1 D (L_1/C)^{0.5} \quad (26.23)$$

Ikkilamchi kuchlanish esa:

$$U_2 = i_1 (L_1/C)^{0.5} (w_2/w_1). \quad (26.24)$$

Bundan ikkilamchi cho'lg'amni o'ramlar sonini aniqlash mumkin:

$$w_2 = (U_2 w_1) / [i_1 (L_1/C)^{0.5} D]. \quad (26.25)$$

Dastlabki hisoblarni olib borish uchun impulsli transformatorni birlamchi chulg'amini quyidagi parametrlarini qabul qilamiz:

- cho'lg'amni balandligi 0,4 m;
- cho'lg'amni diametri 0,2 m;
- o'ramlar soni 800;
- birlamchi tokni uzish vaqtida kuchi 20 A;
- simni diametri 1,5 mm;
- cho'lg'amni aktiv qarshiligi 4,8 Om;
- induktivligi 0,19 Gn;
- kondensatorni sig'imi 10 mkF.

Ikkilamchi kuchlanishnini 35 kV gacha tarmoqlarda sinovlarni o'tkazish uchun 105 kV qabul qilamiz. D koeffitsientini taxmin qilib 0,6 qabul qilamiz.

Qabul qilingan parametrlar bo'yicha ikkilamchi cho'lg'amni o'ramlar sonini xisoblaganimizda 92700 o'ram chiqdi. Uramlarni sonini 100000 qabul qilamiz.

26.3. Induksion impulsli kuchlanishlar generatori tuzilishi va o'ning chikish xarakteristikalarini o'rganish

26.3.1. Sharli voltmetrni tuzilishi

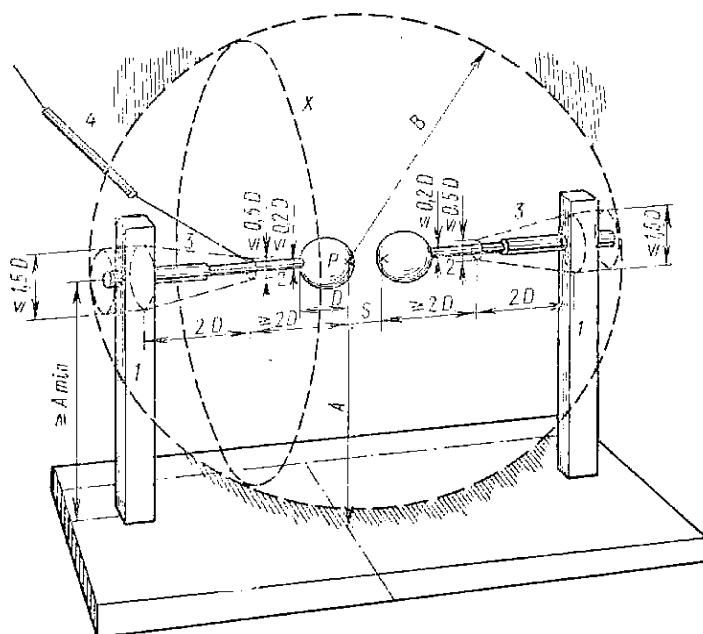
SHarli voltmetr yordamida yuqori kuchlanishlarni o'lchashlarda quyidagi shartlarga rioya qilish kerak [21]. SHarli voltmetrga ketma-ket R_0 qarshilik ulanishi shart. Sanoat chastotali yoki doimiy kuchlanishlarni o'lchashlarda $R_0 = 0,1 \dots 1$ Mom miqdorida bo'lishi lozim. Katta miqdori katta kuchlanishga ta'luqli. Bu qarshiliklar sharlarni yuzasini elektr emirilishlaridan va yukori chastotali tebranishlardan saklaydi. R_0 konstruksiyasi uning tashqi sirtidan razryadlarni utib ketishidan cheklashishi kerak. SHarli voltmetrni o'lchashlarni olib borish vaktida joylashtirish 2.5 rasmda va 26.1. jadvalda keltirilgan A va V o'lchamlarga mos bo'lishi shart.

SHarli voltmetrga ulanadigan simlar sharlardan kamida sharni diametrga baravar bo'lgan masofada ulanadi. Ulanadigan simlar sharlarni orasidagi o'kiga perpendikulyar joylashlar.

26.1-jadval. SHarlarni diametrlarga mos bo'lgan A va V o'lchamlari

SHarni diametri D,mm	A masofasi		V masofasi	
	Kam emas	Ko'p emas	$S < 0,5D$	$0,5D < S < 0,75D$
2...6,25	7D	9D	14S	7D
10...15	6D	8 D	12S	6D
25	5D	7 D	10S	5D
50...75	4D	6 D	8S	4D
100	3,5D	5 D	7S	3,5
150...200	3D	4 D	6S	3D

O'lchovlarni olib borishdan oldin bir nechta razryadlarni xosil qilish lozim. Bu tadbir sharlarni yuzasini o'lchovlar uchun tayerlash. O'lchovlarni olib borishdan oldin bir nechta razryadlarni xosil qilish lozim Razryadli kuchlanishlar 26.2. jadval GOST dan jadvallardan aniqlanadi, jadval



26.5-rasm. Gorizontali tipdagi standartli sharli voltmetr: 1 – izolyatorlar; 2 – sharlarni kotirish uchun sterjenlar; 3 – boshqarish mexanizmi va uning maksimal o'lchamlari; 4 – yukori kuchlanish sim va ketma-ket ulangan qarshilik; R – uchkun xosil

bo‘ladigan nuxta; A – R nuxtadan erlangan silliklikgacha masofa; V – sharli sirtni radiusi, uning ichida begona buyumlar bo‘lmasligi shart; D – sharni diametri; S – sharlar orasidagi masofa.



26.6-rasm. SHarlari 50 mm sharli voltmetrni umumiy ko‘rinishi: 1 – izolyator; 2 – potentsialli shar; 3 – erlangan shar; 4 - sharlarni orasidagi masofani rostlash uchun elektr motor; 5 – sharlarni orasidagi masofani o‘lchaydigan moslama.

26.2-jadval. SHarli voltmetrni standart atmosfera sharoitlarida teshilish kuchlanishlar

SHarlari orasidagi masofa,mm	2	333	4	5	6	8	10	12	15	16	20	24
Teshilish kuchlanishi, kV	8	11,2	14,3	17,4	20,4	26,3	30,7	37	46,5	48,1	57,5	65,5
SHarlari orasidagi masofa,mm	28	30	40	50	60	70	75	80	100	120	140	
Teshilish kuchlanishi,	88,5	107	138	150	155	174	195	229	276	229	276	

kV												
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Agar o'lchovlar nostandart atmosfera sharoitlarda olib borilsa, bunda xaqiqiy razryadli kuchlanishni aniqlapsh uchun jadvaldan aniqlangan razryadli kuchlanish tuzatish koefitsientiga ko'paytiriladi:

$$U_{p.x} = kU_p \quad (26.26)$$

bunda U_p – jadvaldagi razryadlash kuchlanishlar;

k – tuzatish koefitsienti, σ ga bogliq :

$\sigma \dots$	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15
$k \dots$	0,72	0,77	0,82	0,86	0,91	0,95	1,00	1,05	1,09	1,13

Havoni solishtirma zichligi quyidagi tenglamadan topiladi:

$$\sigma = (p/p_0)(T_0/T), \quad (26.27)$$

bunda p_0 va T_0 – havoni normal bosimi va harorati;

p va T - o'lchash vaqtida xavoni bosimi va harorati.

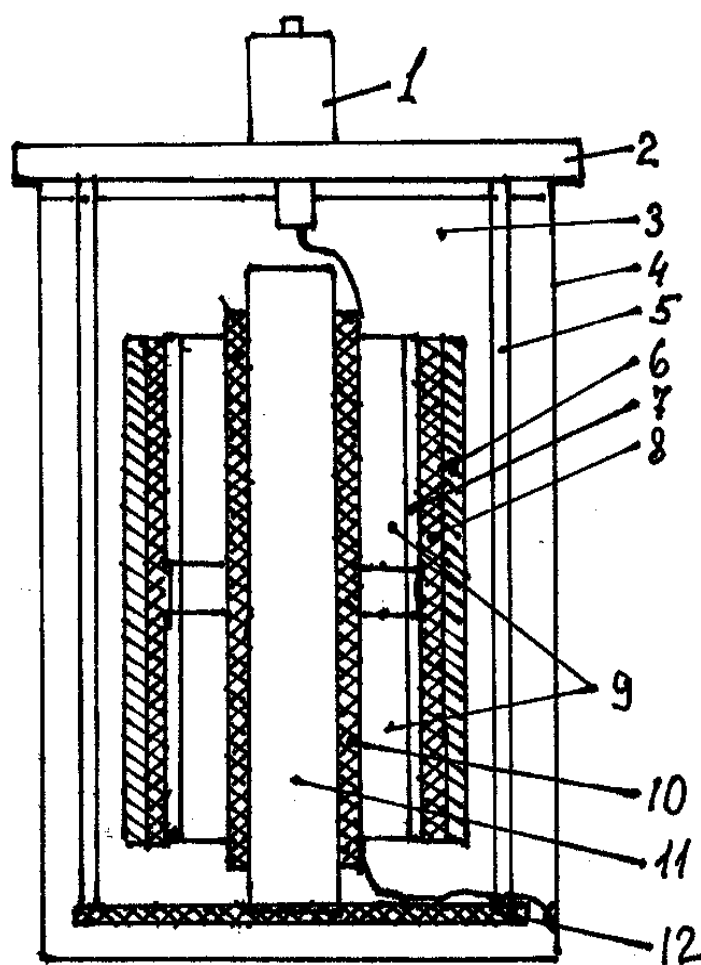
26.5. rasmda keltirilgan o'lchamlari bo'yicha sharlari 50 mm bo'lgan sharli voltmeter ishlab chiqildi va tayyorlandi. SHarli voltmetrni umumiy ko'rinishi 26.6. rasmda keltirilgan.

SHarli voltmeter ishlab chiqilganda, sharlarni orasidagi masofani masofadan turib o'zgartirish hisobga olingan. Buning uchun sharlar orasidagi masofani o'zgartirish reversiv elektr yuritma ishlatilgan. (26.6-rasm, 4). Masofadan turib sharlar orasidagi masofani aniq kurish uchun, o'lchov shkalasi ionli lampalar bilan yoritiladi va linza 5 yordamida nazorat qilinadi.

26.3.2. Induksion impulsli kuchlanishlar generatorni tuzilishi

IIKG tuzilish sxemasi 26.6 rasmda keltirilgan. IIKG transformator moy 3 bilan to'ldirilgan 4 bakda joylashtirilgan. IIKGni cho'lg'amlari 12 izolyatorli diskga o'rnatilgan. Ikkilamchi cho'lg'am 9 ikkita ketma-ket ulangan bo'limlardan iborat. Xar bir bo'limni o'ramlar soni 50000. Umumiy o'ramlar soni 100000. Bu o'ramlar sonini ko'pligi tufayli qilingan va ichki sig'im kamaytirishga olib keladi. Ichki sig'im cho'lg'amlarda energiyani yo'qotishga olib keladi. Ikkilamchi cho'lg'am ko'p qavatli elektrotexnika qogoz (10) bilan elektrotexnika po'latli yaproqlaridan echilgan

o'zakdan 11 izolyasiyalangan. Ikkilamchi cho'lg'amlar tashqi sirtidan ko'p qavatli elektrotexnika qogoz 8 bilan qoplangan va unga birlamchi cho'lg'am 7 o'ralgan. Birlamchi cho'lg'amni ustidan bir qavat elektrotexnika po'latli ekran 6 o'ralgan. Ekranni vazifasi elektromagnit energiyani oqib ketishini cheklaydi. 12 disk 6 shpilkalar yordamida IIGni dielektrik qopqog'iga 2 maxkamlanadi. YUqori kuchlanish impulsar izolyator 1 yordamida bakdan chiqazilgan. Birlamchi cho'lg'am 700 o'ramdan iborat va diametri 1,5 mm mis simdan o'ralgan. IIMG umumiy ko'rinishi 26.8. rasmda ko'rsatilgan.



26.7- rasm. IKG generatorni tuzilishi



26.8- rasm. IKG generatorni cho'lg'amlarni ko'rinishi



26.9. rasm. IKG generatorni umumiy qo'rinishi.

disk shpilkalar yordamida IIGni dielektrik qopqog'iga maxkamlanadi Yuqori kuchlanish impulsar izolyator yordamida bakdan chiqazilgan.

26.3.3. Induksion impulsli kuchlanishlar generatorni chiqish parametrlarini aniqlash

IIKGni parametrlarini aniklash 26.10 rasmda keltirilgan stenda bajarildi. Stendni asosiy taminlash manbasi RLNO tipdagi avtotransformator T dan iborat. RLNO ni ikkita 0...250 B chiqishlari VD1 va VD2 ko'priki to'g'irlagichdan doimiy kuchlanish IIGni birlamchi cho'lg'amiga va zaryadlash tokni ajratgichni elektr yuritmasini elektr motorga M ulangan.

YUKL boshkarish stendining orqa tomondagi joylashgan kontaktli moslamalarga sharli voltmetr, RLNR tipdagi avtotransformator va IIG ulanadilar. IIG generatorni chiqishiga sharli voltmetrni izolyasiyalangan shari ulanadi. Voltmetrni boshqa shari erlanadi. YUKL eshigi yopiladi va boshqarish stendi tarmog'iga ulashga tayyorlanadi.

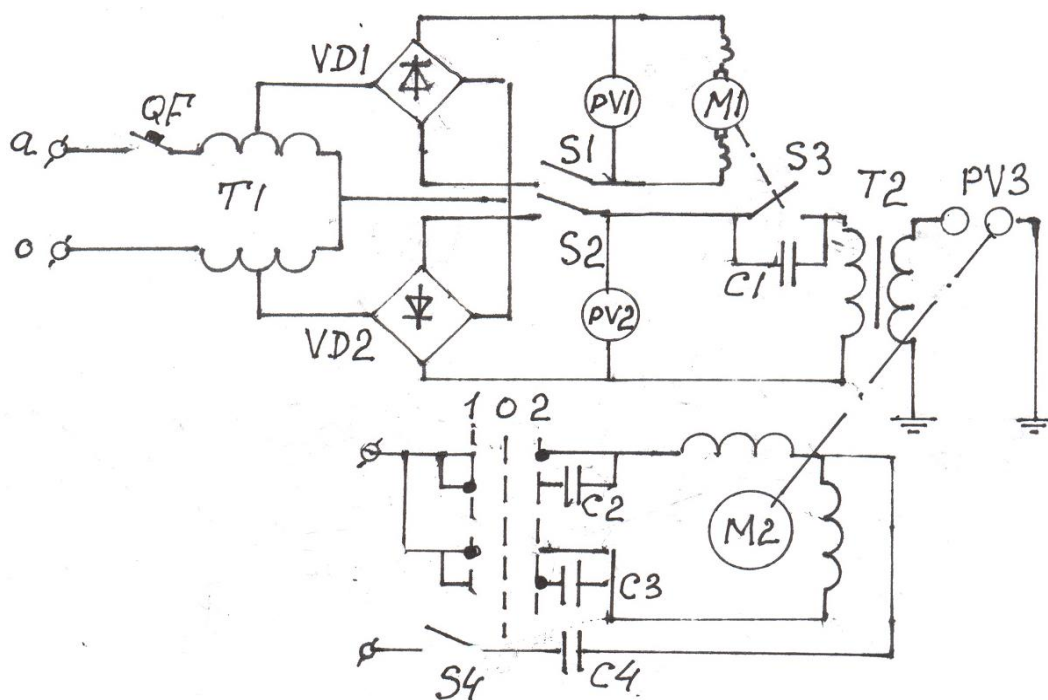
Boshqarish stendidan sharli voltmetrni xarakatchan sharini S2 kalit bilan xarakatga keltiriladi va eng katta masofa o'rnatiladi.

QF1 avtomatik o'chirgich ulanadi va RLNO ni chap buragichi bilan PV1 voltmetrda V kuchlanish o'rnatiladi. RLNO o'ng buragichi aylantiriladi va PV2 voltmetrda V kuchlanish o'rnatiladi. SHarli voltmetrni xarakatchang sharini S1 kalit bilan yurgizilib sharlar orasidagi masofa kamaytiriladi. 26.2. jadvaldan impulsli kuchlanishni amplituda miqdori aniqlanadi.

26.3- jadval. IIKG chiqishida kuchlanishni amplitudasini kirishdagi kuchlanishga bog'liqligi

Kirish kuchlanishi, V	Ajratish toki, A	SHarlar orasidagi masofa, mm	YUqori kuchlanish amplitudasi, V
10	2.12	8	26300
20	2,55	12	37600
30	6,38	20	57500

40	8,51	28	88500
50	10,64	40	123800
60	12,76	60	155000
70	14,89	75	195000



26.10- rasm. Tajriba stendi sxemasi

Olingan natijalar bo'yicha quyidagi xulosalar qilish mumkin. Hisoblar bilan aniklangan IIKG parametrlari bo'yicha ishlab chiqilgan generatorni parametrlari hisoblarda qabul qilingan 105 kV kuchlanishni o'rniga 195 kV kuchlanish olindi. Bu kuchlanish yuklamasiz olindi. Albatta yuklama qo'shilganda kuchlanish pasayadi va generatorni 35 kV gacha elektr tarmoqlarda ishlatilishi mumkin. 35 kV tarmoqlarni sinovlar uchun ishlatiladigan T-150 sinash transformatorini og'irligi IIKG dan 12,5 marta ko'proq.

26.4. Elektrotexnik hodimning vazifalari, uning tayyorgarligi va javobgarligi

Elektrotexnik hodim o'z korxonasining texnologik xususiyatlarini va uning xalq xo'jaligi uchun ahamiyatini aniq tasavvur etishi kerak.

Elektrotexnik hodimning vazifasi davlat, mexnat va texnologik intizomini har tomonloma mustahkamlash va ularga qat'iy rioya qilishdan, texnik ekspluatatsiya qoidalari, uning ish o'rniga taalluqli bo'lgan xavfsizlik texnikasini mustahkam bilishdan hamda vijdonan bajarishdan, shuningdek, xizmat qiladigan korxonada, uchastkada joriy etilgan yong'in xavfsizligi qoidalarini bilish va bajarishdan iborat.

Elektrotexnik hodim elektr uskunalaridagi jixozlarni montaj qilishni, operativ xizmat ko'rsatishni, remont qilish va sozlashni amalga oshiradi.

Elektr uskunalariga operativ xizmat ko'rsatish shundan iboratki, bunda xodim elektr jihozni qarab chiqishni va ularni operativ qayta ulashni, montaj qilish va remont uchun ish o'rnini tayyorlashni hamda remont qiluvchi xodimni ana shu ishlarga qo'yishni, shuningdek, ba'zi boshqa ishlar va ko'zdan kechirishlarni bajaradi. Operativ xizmatni operativ va operativ-remont qiluvchi xodim ko'rsatadi. Sanoat korxonasida elektr uskunaga smena bo'yicha xizmat ko'rsatuvchi va operativ qayta ulashga ruxsat etilgan kishilar operativ xodim hisoblanadi. Bir necha podstantsiyalar yoki uskunalariga xizmat ko'rsatuvchi navbatchi mashinada yuruvchi operativ xodim deyiladi. U navbatchilik qiladigan joyidan ish joyiga mashinada borib keladi.

Jihozlarni joriy va kapital remont qilishni, sozlashni remont va sozlovchi xodim bajaradi. Maxsus ta'lim olgan, ish o'rinlarida stajirovkadan o'tgan va operativ ish bo'yicha bilimi tekshirilgan montaj qiluvchi va sozlovchi xodimlarga operativ xodim huquqi berilishi mumkin. Bunda ular operativ-remont qiluvchi xodim hisoblanadilar.

Navbatchi va operativ—remont qiluvchi xodim mustqil ishga tayinlashidan oldin nazariy tayyorgarlikdan o'tadi, ish o'rnida o'rgatiladi, uning ish o'rin uchun kerak bo'ladigan hajmda texnika ekspluatatsiya qoidalarini (PTE) ni va xavfsizlik texnikasi qoidalarini (PTB) instruksiyalarni o'zlashtiradi.

O'rgatish tamom bo'lgandan so'ng malaka komissiyasi yangi xizmatchining xavfsizlik texnikasi qoidasiga oid bilimini tekshiradi va unga malaka gruppasini beradi. Elektr uskunalarda ishlovchi xodimlar uchun beshta malaka guruxi belgilangan. Ulardan eng yuqorisi V gurux hisoblanadi. Barcha beshta gurux uchun malaka xarakteristikasi va elektr ustanovkaga xizmat ko'rsatuvchi xodimga quyidagi talablar qo'yiladi:

V gurux. O'z uchastkasining sxemasini va undagi jihozni, ham umumiy, ham mahsus xavfsizlik qoidalarini bilishi kerak. Ishni xavfsiz bajarishni tashkil etib, nazorat qila olishi lozim. Elektr tokidan shikastlangan odamga birinchi yordam ko'rsatish qoidasini va unga amalda yordam qila olishni bilishi kerak. Xodimlarga xavfsizlik texnikasi va birinchi yordam ko'rsatish qoidalarini o'rgata olishi lozim. Bunday guruxga maxsus o'quv yurtini bitirgan, elektr uskunalarda kamida yarim yillik ish staji bo'lgan, yoshi 19 dan kichik bo'lmagan masterlar, texniklar, injenerlar, shuningdek, elektr uskunalarda ko'p yillik ish staji bo'lgan yoshi 20 dan kam bo'lmagan montyorlar, elektr slesarlar, injener-praktikantlar kiradi.

IV gurux. Elektrotexnika va birinchi yordam qoidalarini ixtisoslashtirilgan hunar-texnika bilim yurti xajmida, xavfsizlik texnikasi qoidalarining barcha bo'limlarini bilishi, elektr uskunani bema'lol qayta ulay oladigan bo'lishi kerak. Brigadadagi ishlaydigan a'zolari nazorat qila olishi, kuchlanishi 1000 V va undan yuqori bo'lgan elektr uskunalarda ishni xavfsiz tashkil eta olishi lozim. Bu guruxga elektr uskunlardagi ish staji 1 yil bo'lgan yosh injener va texniklar, operativ hamda operativ-*remont qilish xodimlari kiradi.

III gurux. Bu guruxga IV guruxdagi talablar qo'yiladi, biroq elektrotexnikaga oid elementar bilimga ega bo'lish etarli. Ish staji kamida 6 oy bo'lishi kerak.

II gurux. Elektr uskuna va elektr toki xavfi to'g'risida elementar tushunchaga ega bo'lishi kerak. Asosiy ehtiyot choralarini va birinchi yordam qoidalarini bilishi lozim. Bu guruxga bir yillik ish stajiga ega bo'lgan elektromontyorlar kiradi.

I gurux. Bu guruxga elektr uskunalariga xizmat ko'rsatish bilan bog'liq bo'lgan, biroq elektrotexnikaga oid bilimlarga ega bo'lmagan, elektr tokining xavfi to'g'risida aniq tasavvurga ega bo'lmagan, xavfsizlik texnikasi qoidalariga oid bilimi tekshiruvdan o'tmagan shaxslar kiradi.

Bilimi tekshirilgandan so'ng operativ va operativ-remont qiluvchi xizmatchi, ishning murakabligiga qarab, ikki haftadan to'rt haftagacha stajirovka o'taydi. Bu vaqtda u dublyor vazifasini bajaradi – tajribali asosiy navbatchi rahbarligida ishlaydi. Bunda dublyor ham, uni tekshiruvchi xodim ham jihozlarning ishiga teng darajada javob beradilar. Yangi xizmatchi faqat stajirovkadan keyingina mustaqil operativ ishga qo'yilishi mumkin.

Stajirovkaga va mustaqil ishga qo'yish mahsus buyruq bilan rasmiylashtiriladi. Bunda xizmatchi xavfsizlik texnikasi qoidalari bo'yicha sinovdan o'tganligi haqida, albatta qayd qilinadi. Stajirovka vaqtida ish joyidagi xavfsizlik texnikasiga javobgarlik stajerga ham, uni kontrol qiluvchi shaxsga ham yuklanadi.

Kundalik ish protsessida xodim muntazam ishlab chiqarish ta'limini oladi va xavfsiz ish metodini o'rgatadi.

-Operativ va operativ-remont qilish xodimlari uchun quyidagi majburiy ta'lim formasi belgillangan:

- a) ish joyida (faqat ishchilar uchun) PTE, PTB va instruksiyalar bo'yicha kamida bir oyda bir marta instruktaj o'tkazish;
- b) har kvartalda kamida bir marta avariyaqa qarshi mashq o'tkazish;
- v) ishlab chiqarishdan ajralgan xolda, xizmat vaqtidan keyin yoki ishlab chiqarishdan ajralgan holda ta'lim kursini o'tish;
- g) ta'lim kursini o'tishning davri va davomiyligini korxona rahbari belgilaydi.

Remont qiladigan ishchilar uchun ish joyida instruktaj (shu bilan yong'inga qarshi) va kurs ta'limini olish majburiy. YUqori malakali ishchilar uchun tematik leksiyaqlar tashkil etiladi. Instruktajni sex, rayon, podstansiya, laboratoriya, smena, uchastkalarining rahbarlari va masterlar ish vaqtida o'tkazadilar. Instruktaj o'tkazishdan maqsad – har qaysi ishchini xavfsiz ish metodlariga, jixozlarga mexanik xizmat ko'rsatishga, ish sharoitida instruksiya va qoidalarni qo'llashga o'rgatishdan iborat. Bunda xodimlarning PTE va PTB bo'yicha bilimlari ham tekshiriladi.

Ishchilarning xavfsizlik texnikasi bo'yicha bilimlari: dublyor bo'lib yangidan ishga tushuvchi shaxslarda ishga tushishdan oldin; ko'pdan ishlayotganlarda davriy; qoida yoki instruksiyalarni buzgan , avariyaqa qarshi mashqlarni qoniqarsiz bajargan shaxslarda navbatdan oldin tekshiriladi.

Elektrotexnik xodimning xavfsizlik texnikasi qoidalari bo'yicha bilimi har yili tekshiruvdan o'tkaziladi. Tekshiruv natijalari jurnalga yoziladi. Imtihonni muvaffaqiyatli topshirgan xizmatchiga komissiya raisning imzosi qo'yilgan tekshiruv o'tkazganligi haqida guvoxnoma beriladi. Guvoxnomada xizmatchining familiyasi, ismi, sharifi va lavozimi, bilimni tekshirish sababi, baho hamda malaka gruppasi, maxsus ishlarni bajarish huqiqi qursatiladi.

Xizmatni o'tish vaqtida xodimning guvohnomasi o'zida bo'lishi kerak. Navbatdagi tekshiruv muddati kelishi bilan guvoxnoma o'z kuchini yo'qotadi.

26.5. Sinash laboratoriyalarda ishlash vaqtida elektr xavfsizlik qoidalar

Ta'riflar: sinash stendi – maxsus ta'minlangan laboratoriyani bo'limi va boshqarish pultidan, sinash maydonidan, ulash punktidan, taqsimlash moslamadan, sinash uchun mo'ljallangan moslamalardan tuzilgan.

Boshqarish pulti – sinovlarni boshqarish va nazorat qilish uchun, kommutatsiya apparatlar, o'lchov priborlar va signalizatsiya bilan ta'minlangan maxsus moslama;

Sinash maydoni – sinashlarni olib borish vaqtida sinaladigan uskunani joylashtiriladigan bo'lim;

O'lash punkti - sinaladigan moslamani sinash manbasi bilan ulash uchun mo'ljallangan moslama;

Sinash sxemasi – vaqtincha kabel va simlar yordamida sinaladigan moslamani sinash manbasi bilan ulash;

1. Sinash laboratoriyasida xamma sinash stendlarini sxemalari mavjud bo'lishi shart. Xamma elementlar sxemalar bo'yicha belgilanganday aniq markirovkaga ega bo'lishlari kerak.

2. Sinash laboratoriyani doimiy ulash sxemalarda o'zgarishlarni faqat uskuna bo'yicha mas'ul shaxsni ruxsati bilan o'zgartirilishi mumkin va xamma o'zgarishlar chizmalarda va sxemalarda belgilashlari kerak.

3. Izolyasiyalangan yoki ochiq tok o'tkazish qismlariga tegib ketmasligini oldini olish uchun sinash maydoni vaqtincha yoki doimiy to'siq bilan chegaralanishi shart.

4. Sinash moslamalarini va sinash uskunalarini tok o'tkazish qismlaridan erlangan to'siklar va devorlarga masofalar quyidagilardan kam bo'masligi kerak.

a) impulsli kuchlanishlar uchun:

100 kV gacha – 0,5 m;

1000 kV gacha – 2,5 m;

150 kV gacha – 0,75 m;

1500 kV gacha – 4,5 m;

400 kV gacha – 1,0 m;

2000 kV gacha – 5,0 m;

500 kV gacha – 1,5 m;

2500 kV gacha – 6,0 m;

b) sanoat chastotali (effektiv kattaligi) va doimiy kuchlanishlar uchun:

6 kV gacha – 0,17 m;

100 kV gacha – 1,0 m;

10 kV gacha – 0,23 m;

250 kV gacha – 1,5 m;

20 kV gacha – 0,3 m;

400 kV gacha – 2,5 m;

50 kV gacha – 0,5 m;

800 kV gacha – 4,0 m.

Izox: vaqtincha to'siklargacha masofalar ikki marta katta bo'lishi kerak.

5. Ochiq o'rnatilgan kenatron lampalardan foydalanganda xodimlarni zararli rentgen nurlaridan ximoya qilish uchun qalinligi 0,5 mm dan kam bo'lmagan metalli ekranlar qo'yilishi kerak.

6. Sinash maydonini va stendlarni to'siklarida eshiklari bo'lishi kerak va ular blokirovka, signalizatsiya va plakatlar bilan ta'minlanishlari kerak.

7. Sinash maydoniga kuchlanishni berilishi yorug'lik yoki tovush signali bilan ogoxlantirilishi kerak.

8. Izolyasiyani elektr mustahkamligini sinash uchun muljallangan transformatorlar avtomatik uchirgichlar bilan va tokni chegaralovchi qarshilik bilan ta'minlanishlari shart.

9. Sinash laboratoriyani boshqarish pultrlari signal lampalar bilan ta'minlanishlari kerak va ular quyidagi zanjirlarga ulanadilar:

a) ulash punktlariga kuchlanishni beradigan apparatlar;

b) laboratoriya to'sikni eshigini blakirovkasi.

10. Katta sig'implarga ega bo'lgan moslamalarni sinash uchun qoldiq zaryadlarni olish uchun moslama bilan ta'minlanishi kerak;

11. Sxemalarni yig'ish kuchlanishni ulash punktlaridan to'liq olingandan keyin va o'qituvchi nazarati ostida bajariladi.

12. Sinovlarni boshlashdan oldin o'qituvchi quydagilarni bajaradi:

- sxemani to'g'ri yig'ilganligi;
- sxemani xamma elementlarini erlanganligini va ularni ishonchligi;
- ximoya vositalarni borligi;
- sinash maydonda odamlarni yo'qligi.

Izox: sinash maydonga talabalarni qo'yish fakat o'qituvchini shaxsiy nazorati ostida bajariladi.

DIQQAT! Sinash maydoniga kuchlanishni berish va sinovlarni o'tkazish texnika xavfsizlik bo'yicha IV yoki V guruxga ega bo'lgan va yuqori kuchlanish bilan sinovlarni o'tkazishga "Ruxsati" bo'lgan shaxs bajaradi

13. Sinash maydoniga kuchlanishni berishdan oldin o'qituvchi yorug'lik yoki tovushli signal beradi va og'zaki "KUCHLANISHNI BER'YAPMAN" deb ogoxlantiradi.

14. Blakirovka yoki signalizatsiya ishlamaganda sinovlarni olib borish taqiqlanadi.

15. Sinash laboratoriyani elektr tarmoqga ulash zanjirida ikkita uchirgich bo'lishi kerak, ulardan bittasi qo'rinarli. Sinash sxemalarni yig'ilganda sinash transformatorni chiqishi erlangan bo'lishi kerak.

16. Elektrotexnika laboratoriyasida ishlar o'quv dasturni bajarish tarkibida bajariladi.

17. Tajriba ishlarni bajaradigan talabalar sinovlar tugamaguncha ishlash joyini o'qituvchini ruxsatisiz tashlab ketishi taqiqlanadi.

18. Talabalar "Xavfsizlik texnikasi" va "Ekspluatatsiya texnikasi" qoidalari bo'yicha bilimlarini nazoratidan o'tishadi va elektrotexnika laboratoriyasida ishlarni bajarish uchun "Ruxsat" olishadi.

19. O'kuv laboratoriyada 1000 V dan oshiq kuchlanishda ishlarni bajaradigan talabalar soni 8 kishidan bitta o'qituvchiga oshmasligi kerak.

26.6. Elektrotexnika laboratoriyasini tuzilishi

Elektrotexnika laboratoriyasini (ETL) prinsipial sxemasi 26.10 rasmda ko'rsatilgan. ETL tarmoqni bitta fazasiga ulanadi. Texnika xavfsizlik koidalari bo'yicha ETL ko'rinarli ajratkich bilan ta'minlanishi shart (S1). S1 dan keyin QF1 avtomatik o'chirgich ulangan. ETL ekspluatatsiya qilish vaktida xavfsizlikni

ta'minlash uchun sinash maydonining kirish eshigiga SB bloklash kontakti va boshqarish pultida SK kalit bilan qo'shiladigan kontakt o'rnatilgan. ETLga kuchlanishni berish uchun sinash maydonig eshigi yopiladi va kalit bilan SK kontakti qo'shiladi. Undan keyin SB2 qo'shish knopkasi bosilganda KM magnit ishga tushirgich kuch tarmog'ida o'zining KM kontaktlarini ulaydi va ETLga kuchlanish beriladi. Kuchlanish berilgani PV voltmeter va HL1 signal lampochkadan nazorat qilinadi.

Sanoat chastotali 70 kV yuqori kuchlanish AII-70 sinash moslamadan olinadi. AII-70 T1 avtotransformatordan, QF2 avtomatik o'chirgichdan va T2 ko'paytiruvchi transformatoridan tuzilgan. AII-70 tarmoqqa ulash S2 paketli qo'shgich bilan bajariladi. Kuchlanishni miqdori T2 transformatorni birlamchi cho'lg'amiga ulangan PV2 voltmeter bilan nazorat qilinadi. PV2 shkalasi transformatorni chiqishidagi yuqori kuch lanishiga belgilangan. O'lchovlarni aniqligini nazorat qilish uchun PV2 paralel aniqligi 0,1 ga ega PV1 voltmeter ulanishi mumkin. YUqori kuchlanishni bevosita o'lchashni PV3 S100 tipdagi kilovoltmeter yordamida bajariladi.

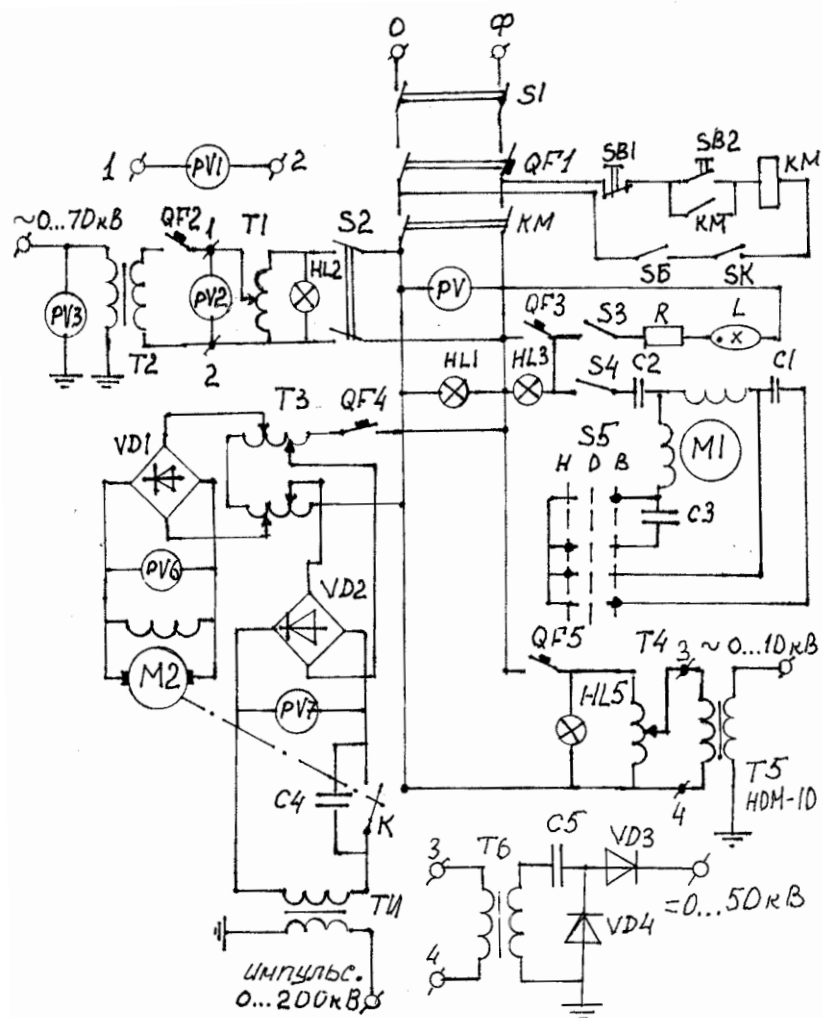
Impulsli va o'zgaruvchan kuchlanishni amplitudasini o'lchash uchun sharli voltmeter ishlatiladi. SHarli voltmetrni boshqarish sxemasi tarmoqqa ulash QF3 avtomatik uchirgich bilan bajariladi. Bunda boshqarish panelida LH3 signal lampasi yonadi. SHarli voltmetrni shkalasi L neonli lampalar bilan yoritiladi. Neon lampalar tarmoqqa S3 qo'shgich va R rezistor orkali ulanadi. Xarakatchang sharni yurgizish M1 reversli elektr motor orqali bajariladi. Revers S5 qayta uchirgich bilan bajariladi. Motor tarmoqqa S4 qo'shgich bilan bajariladi. S2 kondensator M1 motorga beriladigan kuchlanishni 127 V gacha pasaytirib beradi. S1 va S3 kondensatorlar M1 motorda beriladigan tokni faza bo'yicha siljitish va reversni amalga oshirishga xizmat qiladi.

200 kV impulsli kuchlanishni olish uchun TI impulsli transformator ishlatiladi. Impulsli kuchlanishni olish sxemasi QF4 avtomatik o'chirgich bilan ximoyalangan. Unga RND-250 tipdagi avtotransformator T3 ulangan. Uning ikkita chiqishini bittasiga M2 elektr motor ulangan. M2 elektr motor IT zaryadlash zanjirdagi K kalitni xarakatga keltiradi. M2 doimiy tok elektr motori va uning

aylanish tezligi T3 da kuchlanishni rostdlash bilan bajariladi va VD1 to'g'irlagich orkali beriladi.

Bu kuchlanish PV6 voltmeter orqali nazorat qilinadi. IT ga kuchlanish T3 ni ikkinchi chiqishidan VD2 to'g'irlagich orqali beriladi va PV7 voltmeter bilan nazorat qilinadi. S4 kondensator K kalitda uchkunlarni o'chirish uchun mo'ljallangan.

O'zgaruvchan kuchlanishni 6 kV gacha va doimiy kuchlanishni 50 kV gacha olish uchun boshqarish panelida T4 avtotransformator o'rnatilgan. T4 avtomatik o'chirgich QF5 bilan ximoyalangan va unga kuchlanish berilganligi HL5 signal lampasi ogoxlantiradi. Avtotransformatorni T4 3 va 4 klemmalariga NOM-6 tipdagi kuchlanish transformatori T5 ulanganda 6 kV o'zgaruvchan tok olinadi yoki yukori doimiy tok manbasi ulanganda



26.10. rasm. Elektrotexnika laboratoriyani prinsipial elektr sxemasi.

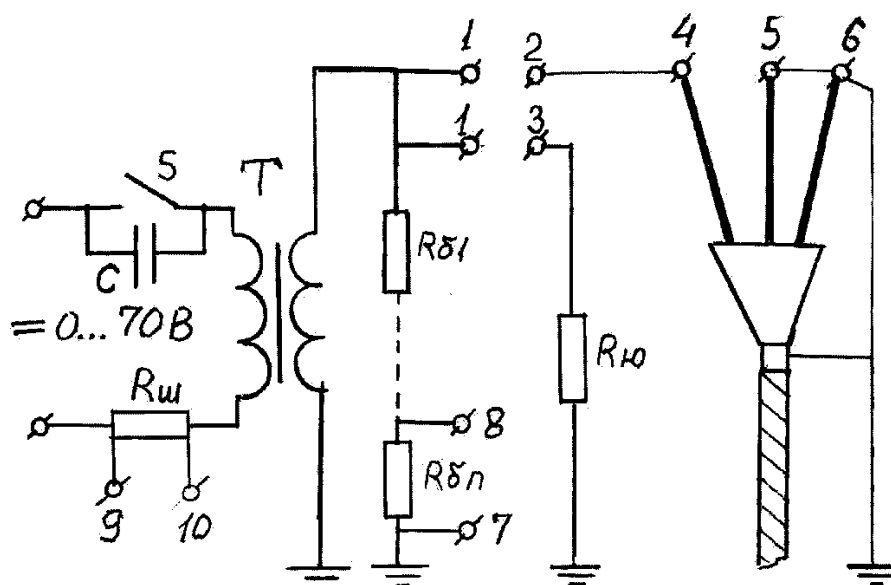
50 kV doimiy kuchlanishni olinadi. YUqori kuchlanish manbasi ko‘paytiruvchi transformator T6 va kuchlanishni ko‘paytirib beruvchi to‘g‘irlagichdan tuzilgan (S5, VD3, VD4).

27. EKSPRESS DIAGNOSTIKA USULINI LABORATORIYA VA ISHLAB CHIQUARISH SINOVLARI

27.1. “Ekspress diagnostika” usulini laboratoriya sinovlari

Sinovlarda IIKG chiqishidagi kuchlanishni ko‘rinishi uning chiqishida yuklama yoqligida, yuklama yuqori kuchlanish kabeli va kabelga paralel aktiv qarshilik ulanganda tekshirildi. Eksperimental tadqiqotlar 27.1 rasmda keltirilgan sxemasi buyicha o‘tkazildi.

Sxemaga beriladigan kuchlanish RLNO-250 tipdagi avtotransformator va V50 tipdagi diodlardan yig‘ilgan diodli ko‘prikdan berildi. IIKGni (T) birlamchi zanjirini zaryadlash uchun S ajratgich xizmat qiladi. Ajratgichga, zanjirni uzish vaqtida uchkunlar miqdorini kamaytirish uchun, paralel S kondensatori ulangan.

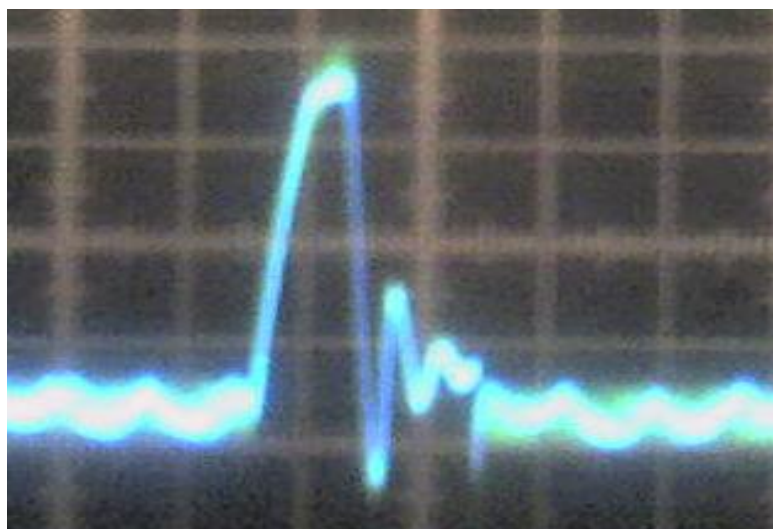


27.1.- rasm. IIKG chikishidagi kuchlanishni ko‘rinishi uning chiqishida yuklama yoqligida, yuklama yuqori kuchlanish kabeli va kabelga paralel aktiv qarshilik ulanganda aniqlash uchun stendni sxemasi

Kondensatorni sig'imi 0,1 mkF. Zaryadlash zanjirida zaryadlash tokini nazorat qilish uchun Rsh shuntlovchi qarshilikga otsillografni ulash uchun 10 va 11 shtepselli raz'emlar mavjud.

IIKGni chiqishida kuchlanishlarni ossillograflash Rb1.....Rbp kuchlanishni bo'lgichi ulangan. Rbp qarshilikga (8 va 9 shtepselli raz'emlar)

ossillograf ulanadi. Sinovlarni uzunligi 5 m 10 kV kabelda olib borilgan. Kabelni 5 va 6 chiqishlari erlanadi, 4 chiqishiga esa IIKG dan impulsli kuchlanish beriladi. Kabelni ximoya qiluvchi o'rami xam erlanadi. Sinovlarni uchta variantlari tekshirildi. Birinchi variantida IIKGni chiqishiga yuklama ulanmagan edi. Ikkinchi variantida IIKG chiqishiga (1- nuqta) kabelni bitta simi ulandi (2-nuqta). Uchinchi variantida IIKG chiqishiga kabelga paralel aktiv qarshilik Ryu ulandi (3-nuqta).



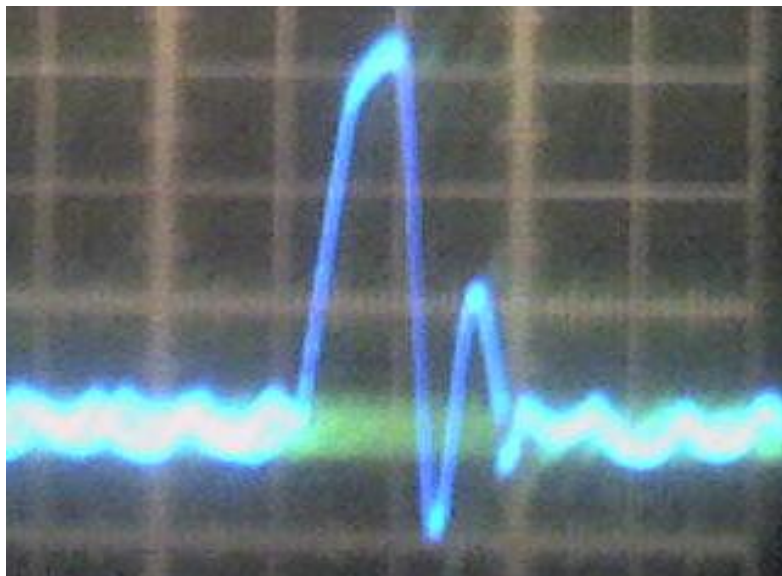
27.2.-rasm. IIKGni chiqishiga yuklama ulanmaganda uning chiqishidagi kuchlanishni ossillogrammasi

27.2. rasmda IIKGni chiqishida yuklama ulanmaganda kuchlanishni o'zgarishini ossillogrammasi ko'rsatilgan. Ossillogramma bo'yicha kuchlanishni o'chish 2 davridan ortiq vaqt ichida o'tadi. Bunda kuchlanishni amplitudasi 23 kV tashkil etgan, chastotasi esa 125 Gs.

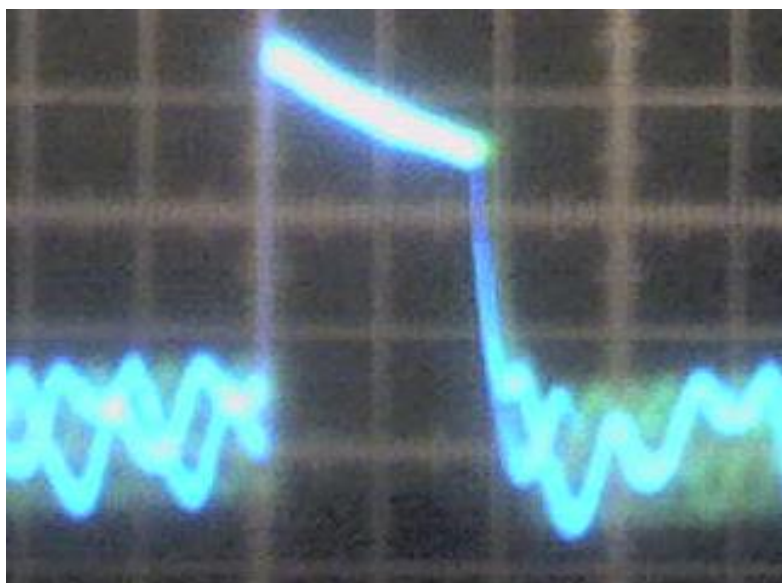
IIKGni chiqishiga kabel ulanganda (27.3. rasm) kuchlanishni tebralanishi 1 davr ichida o'chadi. Kuchlanishni amplitudasi 19 kV, chastotasi esa 71 Gs.

IIKGni chiqishiga kabel bilan paralel aktiv qarshilik ulanganda kuchlanishni o'zgarishi tubdan o'zgaradi (27.4. rasm), ya'ni kuchlanishni tebranish jarayoni

umuman yoʻkoladi va trapetsiya koʻrinishga oʻtadi. Bunda kuchlanishni amplitudasi 17 kV va uning oʻchish vaqti 20 ms tashkil qildi.



27.3-rasm. IIKGni chiqishiga kabel ulanganda uning chiqishidagi kuchlanishni ossillogrammasi



27.4-rasm. IIKGni chiqishiga kabel va aktiv qarshilik ulanganda uning chiqishidagi kuchlanishni ossillogrammasi

Olingan nazariy va eksperimental tadqiqotlar natijalari boʻyicha yuqori kuchlanish izolyasiyani xolatini uchta koʻrsatgichlar asosida baxolash mumkin:

- Kuchlanishni o'zgarishini ko'rinishi;
- Tebranish chastotasi;
- Kuchlanishni amplitudasi.

Bulardan eng soddasi va murakkab moslamalarni talab qilmaydigan usul bu kuchlanishni amplitudasi bo'yicha izolyasiyani xolatini baxolash. Bu usul asosida "Ekspress-diagnostika" usulni ishlab chiqarish sinovlari olib borildi.

27.2. "Ekspress-diagnostika" usulini ishlab chiqarish sinovlari

"Ekspress-diagnostika" usulini ishlab chiqarish sinovlari Toshkent viloyati Parkent Tuman Elektr Tarmoqlar Korxonasida o'tkazilgan. Sinovlar natijasi bo'yicha tuzilgan "Dalolatnoma" magistrlik ishini ilovasida keltirilgan. Ishlab chiqarish sinanovlarida 27.9. rasmda ko'rsatilgan sxema ishlatilgan. Sinovlarni o'tkazish usuli IIKG chiqishdagi yuklamasiz impulsli kuchlanishni amplitudasini yuklama ulanganda kuchlanishni amplitudasini kamayishi buyicha izolyasiyani xolatiga xulosa beriladi.

Sinaladigan ob'ekti IIKG chiqishiga ulanadi. Sinaladigan ob'ektini izolyasiyasini xolatini aniklash uchun impulsli kuchlanishni amplitudasi sharli voltmetr yordamida o'lchanadi. Sharldi voltmetrni sharlarni orasidagi masofa bo'yicha 27,2. jadvaldan impulsli kuchlanishni amplitudasi aniqlanadi.

Aniqlangan kuchlanish U_A quyidagi kuchlanish bilan solishtiriladi:

$$U_2 = 143i[0,19/(0,00001+20408C_2)]^{0,5}, \quad (27.1.)$$

bunda i – IIKGni ajratish toki, A (2.3.jadvaldan olinadi);

S_2 – sinaladigan kabelni sigimi, F.

27.1- jadval. 10 va 6 kV kabellarni sig'implari.

Kabelni simini kesim yuzasi, mm ²	Sig'imli o'tkazuv- chanligi, 10 ⁻⁶ Sm/km		Kabelni umumiy sig'imi, 10 ⁻⁸ F/km		Kabelni bitta simini sig'imi, 10 ⁻⁸ F/km	
	10 kV	6 kV	10 kV	6 kV	10 kV	6 kV
3x25	72,2	88	22,9	28	7,63	9,33
3x35	85	97,2	27	30,9	9	10,3
3x50	91	114	28,9	36,3	9,63	12,1

3x70	97,5	127	31	40,4	10,33	13,47
3x95	110	134	35	42,6	11,67	14,2
3x120	116	146	36,9	46,4	13,3	15,47
3x150	138	162	43,9	51,6	14,63	17,2

27.1. tenglama 2.24. tenglamani kayta ishlash natijasida topilgan.

Kabel sinovdan o'tganligi quydagi shart bajarilganda hisoblasa bo'ladi:

$$U_2 \geq 0,9 U_A.$$

Sinash natijalari mavjud bo'lgan yukori doimiy kuchlanish bilan sinash natijalari bilan solishtirilgan.

Sinovlarni natijalari bo'yicha "Ekspress-diagnostika" usulini natijalari doimiy kuchlanish bilan sinovlar natijalari bilan bir xil. Lekin sinash vaqti bo'yicha yangi usul yordamida sinovlarni 0,2 soatda bajariladi. Eski usul bo'yicha – 1,5 soat. YAngi usulda ishlatiladigan moslamalar kichik o'lchamli bo'lib, "Damask" tipdagi mikroavtobuska joylashtirish mumkin.

YAngi sinash usulni yillik iqtisodiy samaradorligi, fakat Parkent TET korxonani kabellarini sinashda ishlatilsa, 16344,4 ming so'mni tashkil qiladi.

Ishlab chiqilgan usulni ishlab chikarishga keng qo'llash uchun quyidagi o'zgarishlar kirgizish kerak:

27.2 -jadval. "Ekspress-diagnostika" usulini ishlab chiqarishda sinashlarni natijalari

Kabe- lni marka- si	Ishchi kuchla- nishi, kV	Uzun- ligi, km	Sig'i- mi, 10 ⁻⁸ F	YUqori kuchlanish bilan sinash natijasi	Xisob- langan kuchla- nish, kV	O'lchan- gan kuchla- nish, kV	YAngi usul bilan sinash natijasi
3x50	10	0,015	0,114	YAroqli	56,2	50,7	YAroqli
3x70	10	0,375	3,87	YAroqli	23,45	21,6	YAroqli
3x95	6	0,17	2,41	YAroqli	17,75	16,5	YAroqli
3x120	6	0,023	0,36	YAroqli	43,53	42,6	YAroqli

3x95	10	0,237	2,77	YAroqsiz	27,65	16,5	YAroqsiz
3x70	10	0,015	0,155	YAroqli	48,56	45	YAroqli
3x50	6	0,376	4,54	YAroqsiz	12,99	10,1	YAroqsiz
3x50	10	0,225	2,17	YAroqli	31,17	29,7	YAroqli
3x120	10	0,025	0,33	YAroqsiz	48,75	27,6	YAroqsiz

1. Moshinani elektr sistemasida ishlashini ta'minlash zarur.
2. SHarli voltmetr bilan sinashlarni o'tkazish ko'p vaqtni va dastlabki matematik hisoblarni talab qiladi.
3. Sinovlar natijalarini avtomatik ravishda ishlov berish va aniq xulosa berishni mikroprotsessorlar zimmasiga yuklanilishi kerak.

27.3 Izolyasiya holatini tebranish konturida kuchlanishni o'zgarish jarayonini taxlili bo'yicha aniqlash

Ishimizni 2 bobida o'tkazilgan nazariy tadqiqotlarida IIKG ning ikkilamchi cho'lg'ami va izolyasiya sig'imi orasida LC-tebranish konturida xosil bo'ladigan jarayon izolyasiyani holatiga bog'lik bo'lgani aniqlandi. Nazariy tadqiqotlar ishimizni bajarilgan eksperimental tadqiqotlarida tasdiklandi. Lekin olingan ossillogrammalar bo'yicha avtomatik tarzda izolyasiya holati bo'yicha xulosa kilish mumkin emas. Buning uchun tadqiqotlarni zamonoviy o'lchov vositalar va kompyuterlardan foydalanish bilan izolyasiya holatini aniqlash uchun bajarildi.

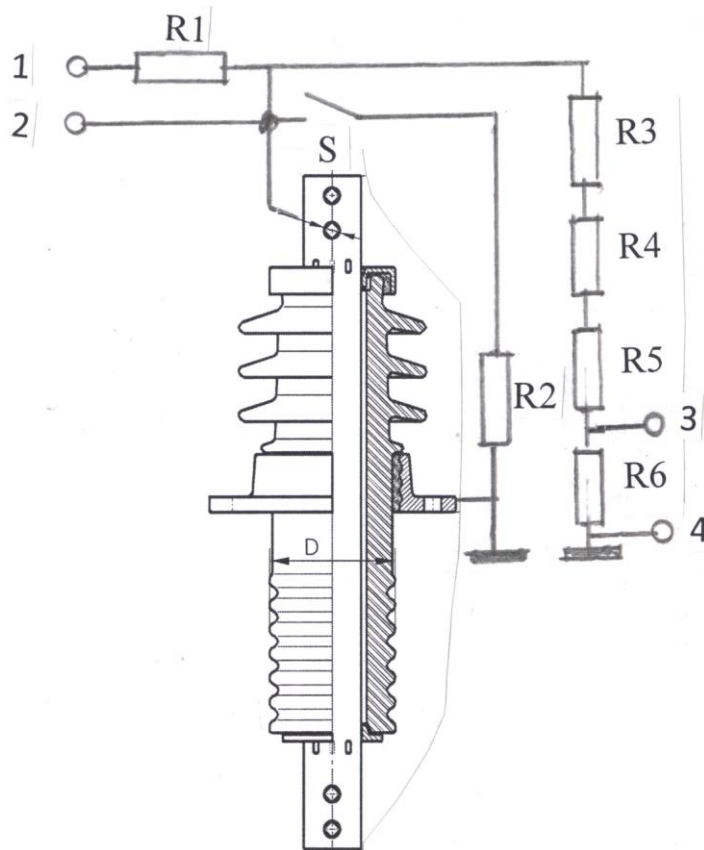
Tadqiqotlarni «Hantek» turdagi USB ossillografik pristavkasi yordamida bajarildi (27.4.rasm).



27.4-rasm. «Hantek» turdagi USB ossillografik pristavkasini umumiy ko‘rinishi

«Hantek» turdagi USB ossillografik pristavkasini imkoniyatlari:

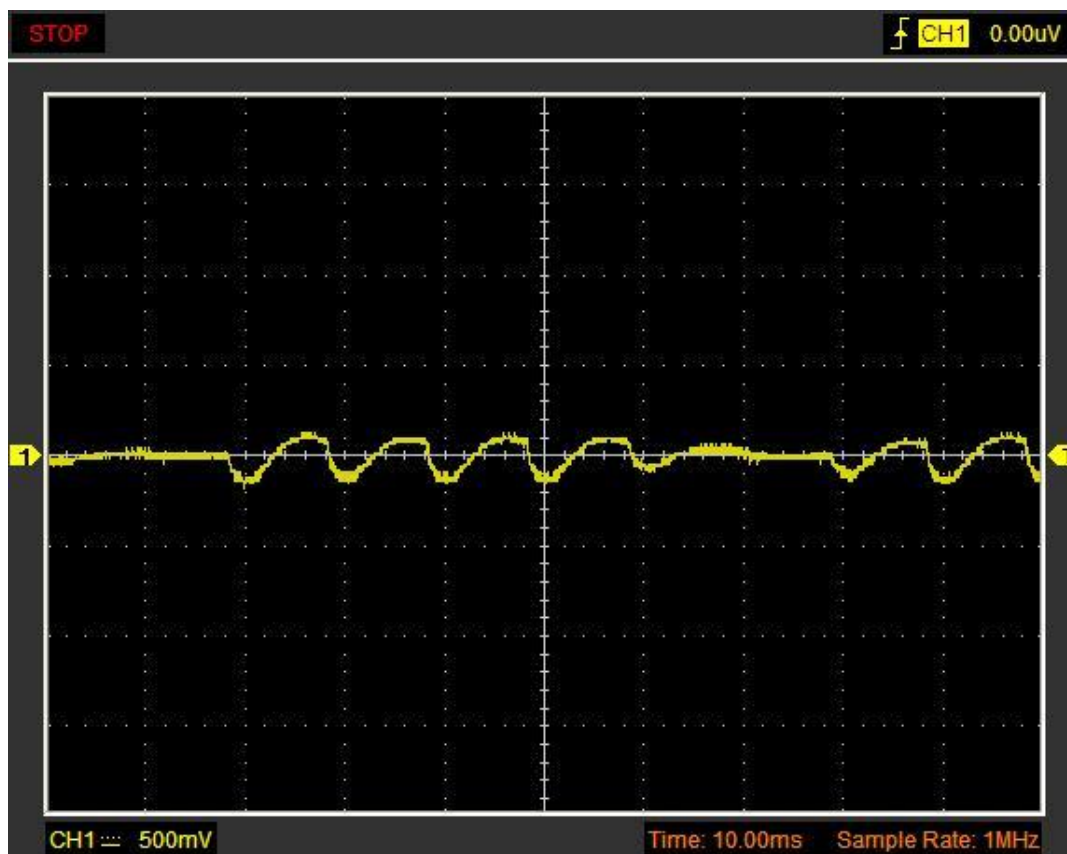
- ❖ Maksimal chastotasi: 48MSa / s
- ❖ Xotirani chuqirligi: 1Mbyte / kanal
- ❖ Fure funksiyani tezkor qayta ishlash (FFT);
- ❖ 20 avtomatik o‘lchovlar;
- ❖ Kursorni avtomatik o‘lchash va baxolash;
- ❖ Ossillogrammalarini saqlash;
- ❖ Siljish kolibrovkani foydalanuvchi tomonidan tanlash;;
- ❖ Qo‘shish, ayirish, ko‘paytirish va bo‘lish. Matematik funksiyalar;
- ❖ Iste’molchi tomonidan tanlangan interfeys kerakli tillarda.



27.5-rasm. Izolyasiya holatiga paralel va ko'shma qarshiliklarini ulanganda, tebranish konturida o'tadigan jarayonlarni o'rganish uchun standni sxemasi

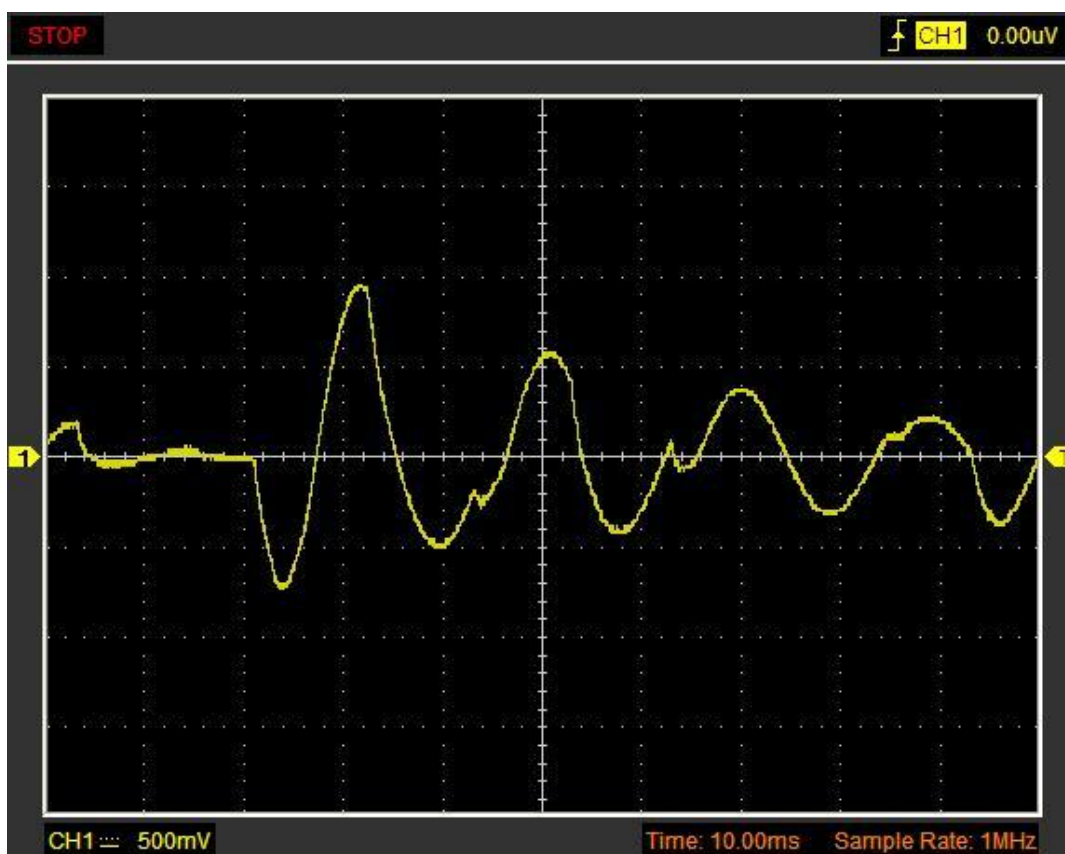
Eksperimental tadqiqotlar IPU-10/630-7.5 o'tish izolyatorida o'tkazildi. Tadqiqotlarni o'tkazish uchun 27.5-rasmda keltirilgan sxema egildi. Sxemada izolyatorga ketma-ket R1 qarshilik ulangan. R2 qarshilik izolyatorga paralel ulangan. Uni qo'shish va ajratish uchun sxemada S tumblari orqali bajariladi. Kuchlanish IIKG dan 1 va 2 klemmlariga beriladi. Ossilloqrafga kuchlanishni o'zgarishini aniqlash uchun R3...R6 kuchlanish bo'lgichining 3 va 4 klemmlariga ulanadi. Tadqiqotlar izolyatorga qarshiliklarni ulanmasdan, qarshilik izolyatorga paralel ulaganda

va qarshiliklarkushma ulanganda o'tkazildi O'lchovlarni natijalar i varasmlarida keltirilgan Nlogammalardan tashqari rasmlardakuchlanishlarni vaqt bo'yicha o'zgarish jadvali keltirilgan



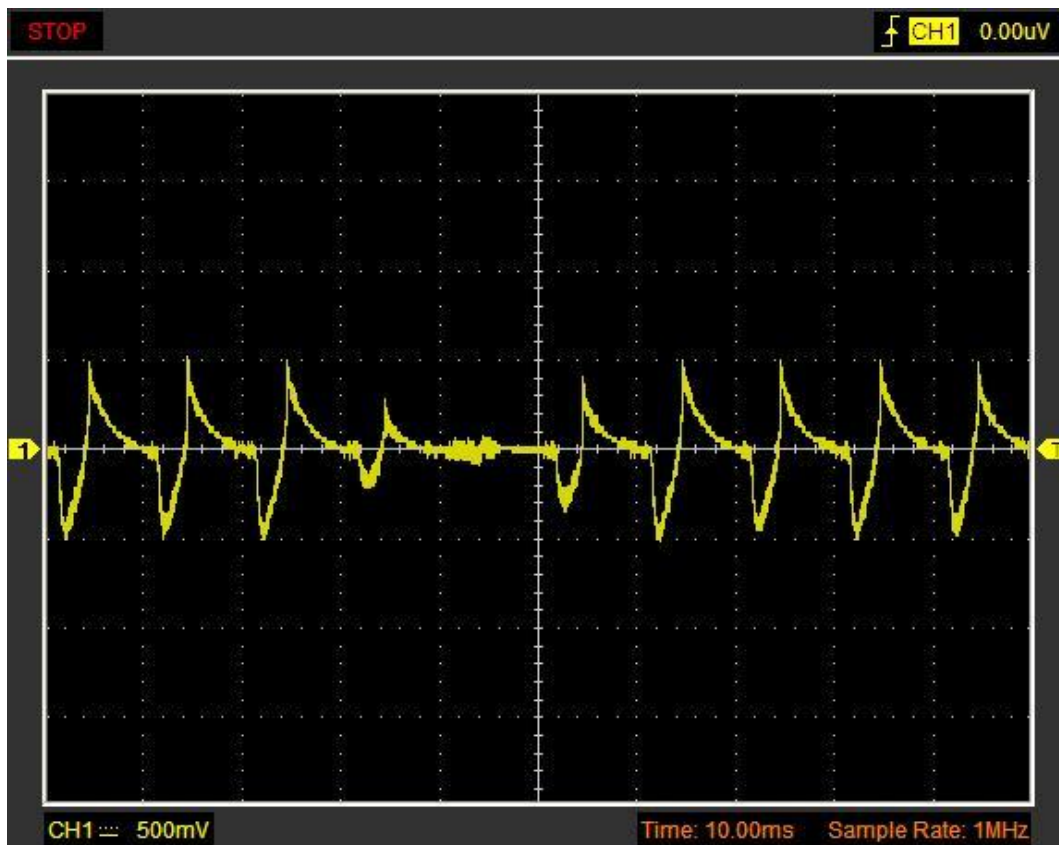
27.6-rasm. Tebranish konturida kuchlanishni o'zgarishi ossillogrammasi va kuchlanishni vaqt bo'yicha o'zgarishi jadvali izolyatorga qarshilik ulanmaganda

#CHANNEL:CH1	0.1882	-0.0784	-0.2196	0.0471
#CLOCK=10.0mS	0.1569	-0.1255	-0.2039	0.0157
#SIZE=523264	0.1569	-0.1412	-0.2196	0.0471
#UNITS:V	0.1882	-0.1569	-0.2039	0.0157
	0.0941	-0.1412	-0.2196	0.0157
-0.1255	0.0941	-0.1569	-0.2039	0.0471
-0.0941	0.0784	-0.1882	-0.0157	0.0157
-0.0941	0.0941	-0.1569	0.0000	0.0157
-0.1255	0.0784	-0.1882	0.0000	0.0471
-0.1255	0.0941	-0.2039	-0.0157	0.0471
-0.0941	0.0784	-0.2039	0.0000	0.0471
-0.0784	0.0941	-0.2196	-0.0157	0.0157
-0.0784	0.0784	-0.2039	0.0000	0.0471
-0.0941	0.0627	-0.0784	-0.0157	0.0157
-0.0784	0.0471	-0.1255	0.0000	0.0157
-0.0784	0.0627	-0.1412	-0.0157	0.0471
-0.0627	0.0471	-0.1569	0.0000	0.0157
-0.0784	0.0157	-0.1412	0.0000	0.0471
-0.0471	0.0000	-0.1569	0.0000	0.0471
-0.0627	0.0157	-0.1882	-0.0157	0.0471
-0.0627	-0.0471	-0.1569	-0.0157	0.0471
-0.0471	-0.0627	-0.1882	0.0000	0.0157
0.1255	-0.0784	-0.2039	-0.0157	0.0157



27.7-rasm. Tebranish konturida kuchlanishni o'zgarishi ossillogrammasi va kuchlanishni vaqt bo'yicha o'zgarishi jadvali izolyatorga paralel qarshilik ulanganda

#CHANNEL:CH1	-0.0941	-0.0157	-0.0941	-0.0627
#CLOCK=10.0mS	-0.0941	-0.0157	-0.0941	-0.0627
#SIZE=523264	-0.0941	-0.0157	-0.0941	-0.0627
#UNITS:V	-0.0784	-0.0157	-0.0784	-0.0471
	-0.0941	-0.0471	-0.0941	-0.0627
0.0000	-0.0941	-0.0471	-0.0941	-0.0471
0.0000	-0.0627	-0.0471	-0.0627	-0.0471
-0.0157	-0.0941	-0.0471	-0.0941	-0.0157
0.0000	-0.0941	-0.0157	-0.0941	-0.0471
0.0000	-0.0941	-0.0157	-0.0941	-0.0471
-0.0157	-0.0941	-0.0157	-0.0941	-0.0627
-0.0157	-0.1255	-0.0157	-0.1255	-0.0627
-0.0157	-0.1255	-0.0157	-0.1255	-0.0627
-0.0157	-0.0941	-0.0157	-0.0941	-0.0784
-0.0157	-0.1412	0.0000	-0.1412	-0.0627
0.0157	-0.1255	-0.0471	-0.1255	-0.0627
-0.0471	-0.1412	-0.0471	-0.1412	-0.0157
-0.0157	-0.1255	-0.0471	-0.1255	-0.0784
0.0000	-0.1255	-0.0471	-0.1255	-0.0627
0.0000	-0.1412	-0.0157	-0.1412	-0.0627
0.0157	-0.0941	-0.0471	-0.0941	-0.0627
-0.0157	-0.1255	-0.0157	-0.1255	-0.0627



27.8-rasm. Tebranish konturida kuchlanishni o'zgarishi ossillogrammasi va kuchlanishni vaqt bo'yicha o'zgarishi jadvali izolyatorga qarshiliklar paralel va ketma-ket ulanganda

	0.1412	0.0471	0.4078	0.3765
#CHANNEL:CH1	0.1412	0.0157	0.3765	0.3765
#CLOCK=10.0mS	0.1569	0.0941	0.4078	0.3765
#SIZE=523264	0.1412	0.1255	0.3765	0.3765
#UNITS:V	0.1412	0.0941	0.3765	0.3765
	0.1412	0.0471	0.3765	0.3608
-0.0157	0.0941	0.0157	0.4078	0.3608
0.0000	0.0941	0.0941	0.3765	0.3765
0.0784	0.1255	0.1255	0.3765	0.3608
0.0471	0.1255	0.0941	0.4078	0.3765
0.0157	0.0941	0.4078	0.3608	0.3451
0.0000	0.0941	0.4235	0.3765	0.3608
0.0157	0.1255	0.3765	0.3765	0.3451
0.0000	0.0941	0.4078	0.3765	0.3608
0.0157	0.1255	0.3765	0.3765	0.3608
0.0471	0.0941	0.3765	0.4078	0.3765
0.0157	0.1255	0.3765	0.3765	0.3608
0.0471	0.1255	0.3765	0.3765	0.3765
0.0471	0.1412	0.3765	0.3765	0.3612
0.0471	0.1568	0.4005	0.3765	0.3167

va qarshiliklar kushma ulanganda o'tkazildi. O'lchovlarni natijalari 27.6, 27.7, va 27.8 rasmlarida keltirilgan. Nlogammalardan tashqari rasmlarda kuchlanishlarni vaqt bo'yicha o'zgarish jadvali keltirilgan.

Olingan natijalar bo'yicha quyidagi xulosalar qilish mumkin. Butun izolyatorlarda kuchlanishni o'zgarishi so'nmaydigan tebranishlar bilan ifodalanadi va kuchlanishni amplitudasi kichik bo'ladi. Izolyatorlar xolati yomonlashgan sari, ularni xajmidan va yuzasidan oqib ketish toklar paydo bo'ladi. SHuning bilan tebranish konturida kuchlanishni o'zgarishi tubdan o'zaradi va uning vaqt bo'yicha o'zgarishi bir biridan fark qiladi. Bularni izolyasiya xolatini aniqlash uchun kompyuterli programma orkali avtomatik aniqlash mumkin. Undan tashqari, xar-xil davrlarda olingan ma'lumotlarni solishtirib, izolyatorlarni ishdan chiqish vaktini aniqlash mumkin.

Keyingi tadqiqotlarida «Hantek» turdagi USB ossillografik pristavkasini boshqa imkoniyatlarini tekshiriladi.

27.4 «Ekspress-diagnostics» usulni iqtisodiy samaradorligini xisobi

Iqtisodiy samaradorligini aniqlash to'g'ri xarajatlar bo'yicha bajariladi. Xisoblarni Parkent tuman elektr tarmoqlar (TET) korxonasi bo'yicha olib borilgan va fakat kabellar sinovlari ko'rib chiqilgan. Tumanda 247 xar xil uzunlikli 10 va 6 kV kabel tarmoqlari mavjud. Ular o'rta xisobda TET korxonadan 12,4 km masofada joylashgan. Xisoblarda mavjud bo'lgan va tadqiq qilingan usul solishtirilgan.

Xisoblarni boshida kapital mablag'larni aniqlaymiz. Internet ma'lumotlari bo'yicha 10 kV li elektrotexnika laboratoriyasini (ETL 10) baxosi $K_1 = 38500$ ming so'm. Tadqiq kilingan moslamani kichik o'lchami sababli, uni "Damas" mikroavtobusga sig'dirish mumkin. Yangi sinash moslamani birinchi nusxasi induksion impulsli kuchlanishlar generatoridan va sharli voltmeterdan tuzilgan. Ularni taxminiy baxosi 345 ming so'm. Bundan yangi sinash moslamani baxosi $K_2 = 12973$ ming so'm.

Ekspluatatsion xarajatlarni quyidagi formuladan topamiz:

$$E_x = T_x + Y_{Ox} + I_x,$$

bunda T_x – ta'mirlashga bir yilda sarflanadigan xarajatlar, so'm/yil;

YO_x – yoqilg'iga bir yillik xarajatlar, so'm/yil;

I_x – bir yillik ish xaqi, so'm/yil.

Ta'mirlash ishlariga ketadigan bir yillik xarajatlarini kapital mablag'lardan 15% qabul qilamiz, bunda:

$$T_{x1} = 0,15 K_1 = 0,15 \cdot 38500 = 5775 \text{ ming so'm,}$$

$$T_{x2} = 0,15 K_2 = 0,15 \cdot 12973 = 1946 \text{ ming so'm.}$$

Bir yilda benzinga ketadigan xarajatlar:

$$YO_{x1} = (B_s/100) 2m \cdot p \cdot B_b = (24/100) \cdot 2 \cdot 12,4 \cdot 247 \cdot 4100 = 6027590 \text{ so'm,}$$

$$YO_{x2} = (B_s/100) 2m \cdot p \cdot B_b = (6/100) \cdot 2 \cdot 12,4 \cdot 247 \cdot 4100 = 1506897 \text{ so'm,}$$

bunda B_s – 100 km masofaga benzinni sarfi;

m – TET korxonadan kabellarga o'rta masofa, km;

p – tumanda kabellarni soni;

B_b – bir litr benzinni baxosi (4100 sum).

Ish xakiga xarajatlarni aniqlaganimizda quyidagilarni xisobga olamiz. Sinash brigadasi "Texnika xavfsizlik qoidalariga" binoan kamida 2 kishidan iborat bo'lishi shart. Undan tashqari shafyorni ish xaqi xam qo'shiladi. Ishlab chiqarish sinovlarni o'tkazishda mavjud bo'lgan sinash usuliga 1,5 soat vaqt sarflandi, yangi usulga esa – 0,2 soat. Bu vaqtlarga sinash joyga borish va qaytish uchun sarflangan vaqtlar qo'shiladi:

$$Y_v = 2m p / V = 2 \cdot 12,4 \cdot 247 / 40 = 153 \text{ soat,}$$

bunda V – avtomoshinani o'rtacha tezligi, 40 km/soat.

Bir yilda ish xaqiga sarflarni xisoblaymiz:

$$I_{x1} = x[(p \cdot t) + Y_v] T = 3[(247 \cdot 1,5) + 153] 2600 = 4083,3 \text{ ming so'm,}$$

$$I_{x2} = x[(p \cdot t) + Y_v] T = 3[(247 \cdot 0,2) + 153] 2600 = 1193,4 \text{ ming so'm,}$$

bunda $x=3$ – xizmatchilar soni;

t – sinovlarga ketadigan vaqt;

$T = 2600$ so'm/soat – bir soatli tarif stavkasi.

Umumiy ekspluatatsiya xarajatlarni topamiz:

$$Ex1 = Tx1 + YOx1 + Ix1 = 5775 + 6027.6 + 4083.3 = 15885.9 \text{ ming so'm,}$$

$$Ex2 = Tx2 + YOx2 + Ix2 = 1946 + 1506.9 + 1193.4 = 4646.3 \text{ ming so'm.}$$

Bir yillik to'g'ri xarajatlarni topamiz:

$$Kx1 = 0.2K1 + Ex1 = 0.2 \cdot 38500 + 15885.9 = 23585.3 \text{ ming so'm,}$$

$$Kx2 = 0.2K2 + Ex2 = 0.2 \cdot 12973 + 4646.3 = 7240.9 \text{ ming so'm.}$$

“Ekspress-diagnostics” usulini yillik iqtisodiy samaradorligini topamiz:

$$YS = Kx1 - Kx2 = 23585.3 - 7240.9 = 16344.4 \text{ ming so'm.}$$

27.3 jadval. “Ekspress-diagnostics” usulini texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	O'lchov birligi	Mavjud bo'lgan usul	“Ekspress-diagnostics” usuli
Kapital mablag'lar	Ming so'm	38500	12628
Ta'mirlash ishlariga xarajatlar	Ming so'm	5775	1946
Benzinga ketadigan xarajatlar	Ming so'm	6027.8	1506.9
Ish xaqiga sarflari	Ming so'm	4083.3	1946
Umumiy ekspluatatsiya xarajatlarni	Ming so'm	15885.9	7240.9
Bir yillik to'g'ri xarajatlarni	Ming so'm	23585.3	7240.9
Yillik iqtisodiy samaradorligini	Ming so'm	16344.4	

“Ekspress-diagnostics” usulini iqtisodiy samaradoligi Parkent Tuman elektr ta'minoti korxonasi bo'yicha faqat kabellarni sinashlarda ishlatilsa yillik iqtisodiy samaradorligi 16344.4 ming so'mni tashkil qiladi. SHubxasiz usulni boshqa yukori kuchlanish moslamalarda ishlatilsa iqtisodiy samaradorlik ancha baland bo'ladi.

Ishlatilgan adabietlar ro'yxati

1. Панфилов В. Современные методы и средства инструментального энергоаудита // Главный энергетик, 2004, № 5.
2. Бабич В. Современная техника обследования и мониторинга работы электрооборудования // Главный энергетик, 2004, № 1.
3. Диагностика электрооборудования // Главный энергетик, 2004, № 1.
4. Интеллектуальные счетчики электроэнергии // Главный энергетик, 2004, № 3.
5. Киреева Э.А. Справочные материалы по электрооборудованию (цеховые электрические сети, электрические сети жилых и общественных зданий). — М.: НТФ "Энергопрогресс", 2004.
6. Объем и нормы испытаний электрооборудования / Под ред. Б.А.Алексеева, Ф.Л.Когана, Л.Г.Мамиконянца. — М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002.
7. Рекомендации по проектированию, монтажу и эксплуатации электроустановок зданий при применении устройств защитного отключения. — М.: Изд-во МЭИ, 2002.
8. Григорьев В.И., Киреева Э.А., Минтюков А.П., Чохонелидзе А.Н. Электроснабжение и электрооборудование жилых и общественных зданий. — М.: Энергоиздат, 2003.
9. Григорьев В.И., Киреева Э.А., Миронов В.А., Чохонелидзе А.Н. — М.: Энергоиздат, 2003.
10. УЗО — устройства защитного отключения: Учебно-справочное пособие. — М.: ЗАО "Энергосервис", 2003.
11. Харечко В.Н., Харечко Ю.В. Устройства защитного отключения. — М.: МИЭЭ, 2002.
12. Киреева Э.А., Юнее Т., Айюби М. Автоматизация и экономия электроэнергии в системах промышленного электроснабжения: Справочные Материалы и примеры расчетов. — М.: Энергоатомиздат, 1998.
13. Львов М. Силовые трансформаторы на ПО кВ и выше. Будущее определит диагностика // Новости электротехники, 2003, № 6(24).

14. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий: Учебник для студентов высших учебных заведений. — Интернет Инжиниринг, 2005.
15. Основные направления исследований. Предложения для сотрудничества. Вып.4. — М.: ОАО "ЭНИН им. Г.М.Кржижановского 2001.
16. Установки компенсации реактивной мощности. — С.Петербург: Рекламное издание ОАО "ПО Элтехника", 2004.
17. Каталог ОАО "ПО Элтехника".-С.Петербург, 2005.
18. Воробьев М.Н.. Апольцев Ю.А. Вакуумные выключатели нового поколения и их обслуживание// Электрика, 2003, №1.
19. Трансформатор напряжения типа НАМИТ-10-2 УХЛ2. — ОАО "Самарский трансформатор", 2004.
20. Промышленная автоматика. — НПФ "Электронтехника",2004.
21. Степанов Ю., Овчинников А. Трансформаторы напряжения контроля изоляции 6-10 кВ// Новости Электротехники, 2003, №6(24).
22. Силовые трансформаторы. Каталог Минского электротехнического завода. 2005.
23. Новейшие технологии в мире кабелей. Каталог компании "АББ Москабель". 2003.
24. Каталог ОАО "Электрокабель" Кольчугинский завод", 3-е издание, 2005.
25. Каталог ООО "Усть-Каменогорский конденсаторный завод".2005.
26. Каталог ЗАО "Завод Москабель", 2005.
27. Каталог РК "Таврида Электрик", 2005.
28. Каталог ОАО "Самарский трансформатор",2005 — 10-26
29. Киреева Э.А. Диагностика силовых трансформаторов // Главный энергетик, 2005, № 1.
30. Киреева Э.А. Пути экономии электроэнергии на металлургических предприятиях // Главный энергетик, 2005, № 2.
31. Киреева Э.А. Современные средства измерения показателей качества электроэнергии в системах электроснабжения // Главный энергетик, 2005, № 3

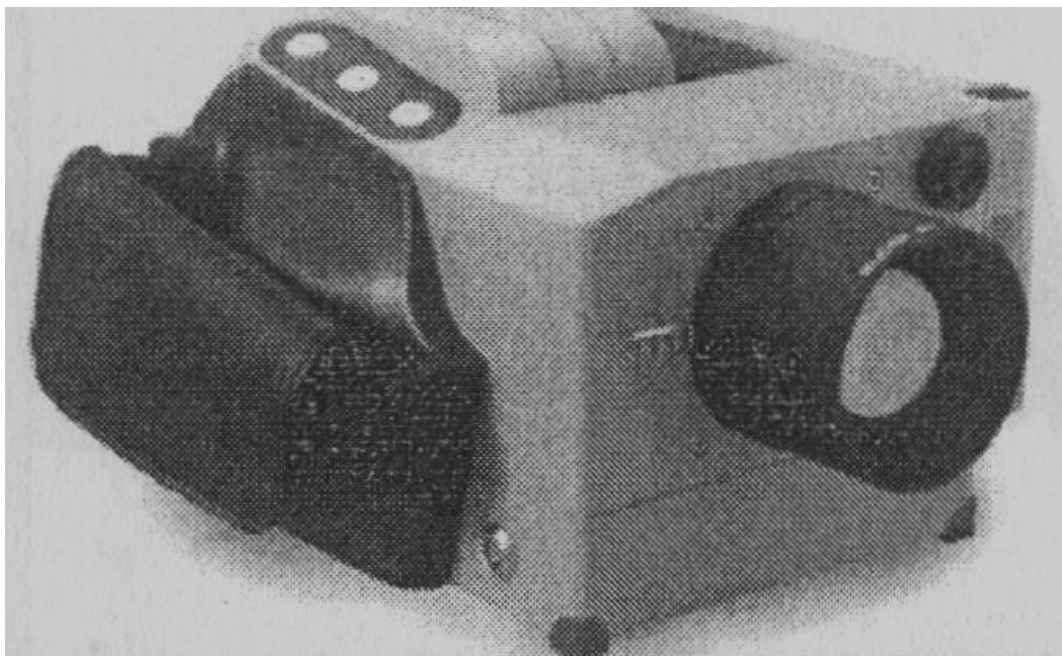
32. Киреева Э.А., Быстрицкий Г.Ф. Регулируемые установки компенсации реактивной мощности // Главный энергетик, 2005, № 4.
33. Киреева Э.А. Современные средства измерения освещенности // Главный энергетик, 2005, №5.
34. Киреева Э.А., Быстрицкий Г.Ф., Калинин Н. Экономическая эффективность частотного регулирования насосов // Главный энергетик, 2005, № 5.
35. Киреева Э.А., Иляков А. Применение защитных мер, обеспечивающих электробезопасность при эксплуатации электрооборудования на примере административно-хозяйственного комплекса (АКХ) // Главный энергетик, 2005, № 7.
36. Киреева Э.А., Быстрицкий Г.Ф. Экономия электроэнергии в системах водоснабжения и канализации // Главный энергетик, 2005, № 8.
37. Григорьев В.И., Киреева Э.А., Миронов В.А., Чохо-нелидзе А.Н. внутрицеховое распределение электроэнергии // Главный энергетик, 2004, №3.
38. Фишман В. Системы РЗ и А и собственные источники электроэнергии // Главный энергетик, 2004, № 2.
39. Григорьев В.И., Киреева Э.А., Миронов В.А., Чохонелидзе А.Н. Приборы и средства диагностики электрооборудования и измерений в системах электроснабжения. Справочное пособие. / Под ред. В.И. Григорьева.— М.: Колос. 2006. — 272 с.

ILOVA

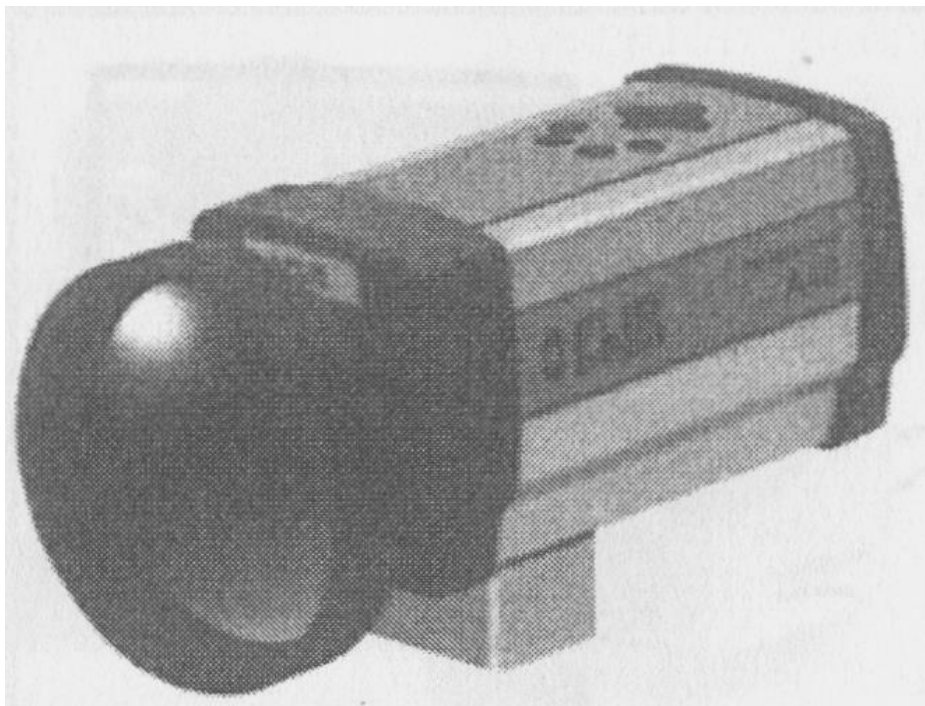
Elektr uskunalarni va elektr ta'minot sistemalarni diagnostika qilish uchun priborlar va moslamalarni rasmlari



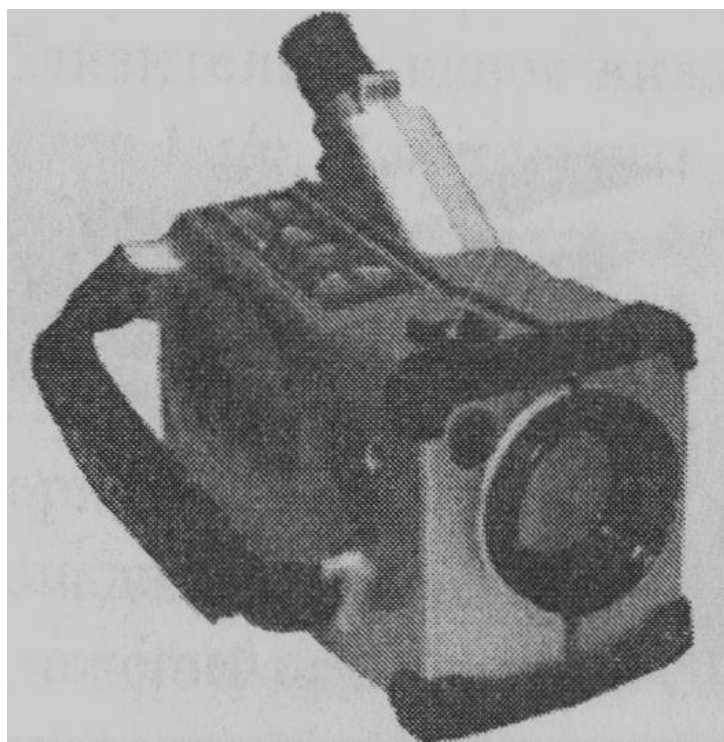
Rasm-1. Therma SAM E 25 infrakizil kamerasi



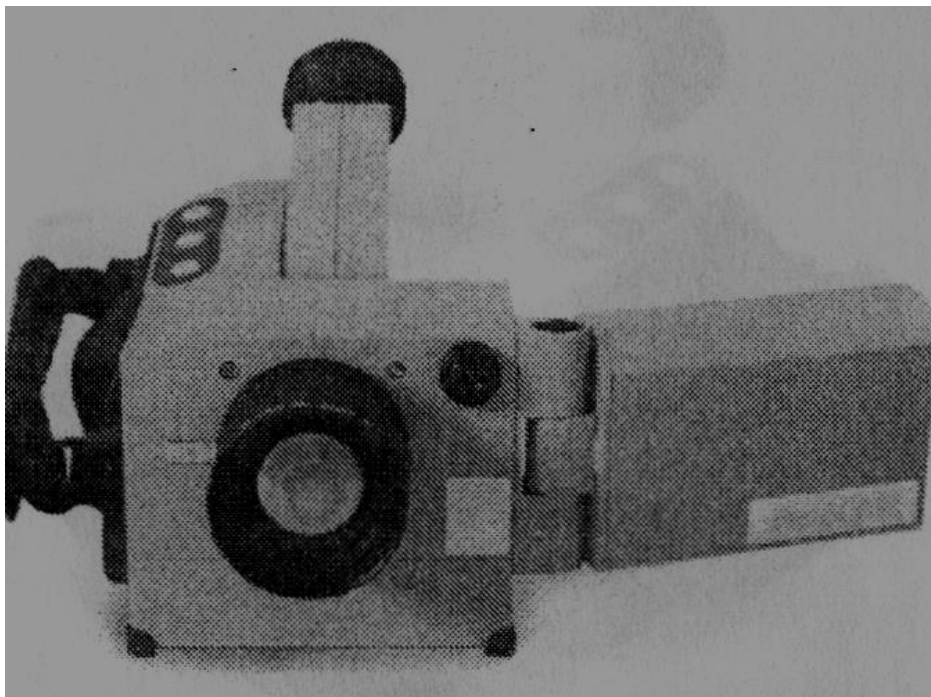
Rasm-2. Vario SAM portativ termografik sistemasi



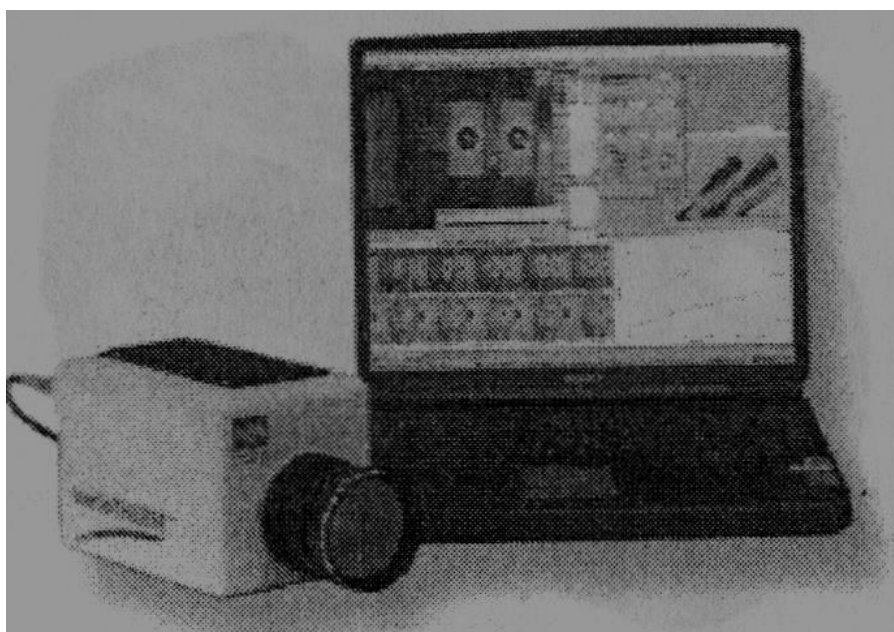
Rasm-3. Thermo Vision A40-M kompakt infraqizil kamerasi



Rasm-4. TN-7102 WB ikkta spektrli matritsali teplovizori



Rasm-5. VARTO CAM teplovizori



Rasm-6. Vario THERM termografik sistemasi



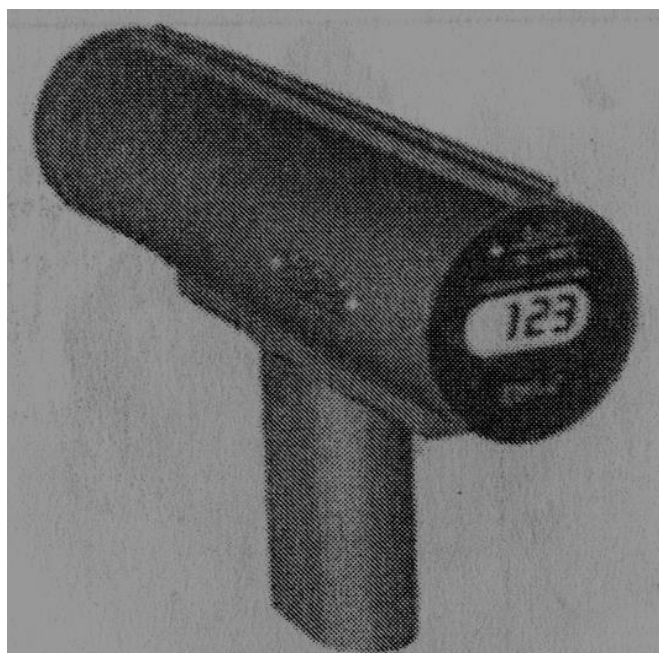
Rasm-7. VARTOS CAM yuqori anikligiga ega bo'lgan termografik sistemasi



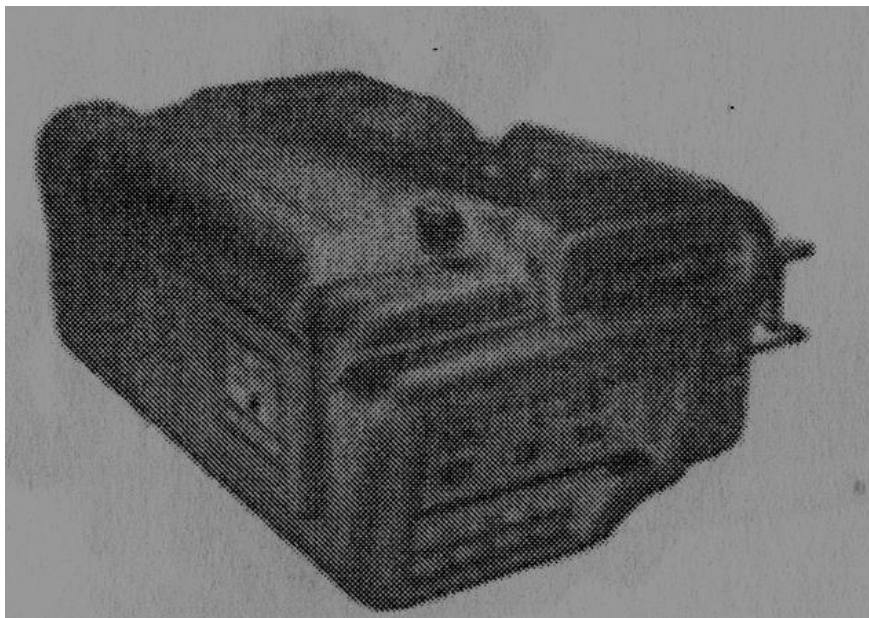
Ris.8. TH7102MX/102WX kompakt infraqizil kamerasi



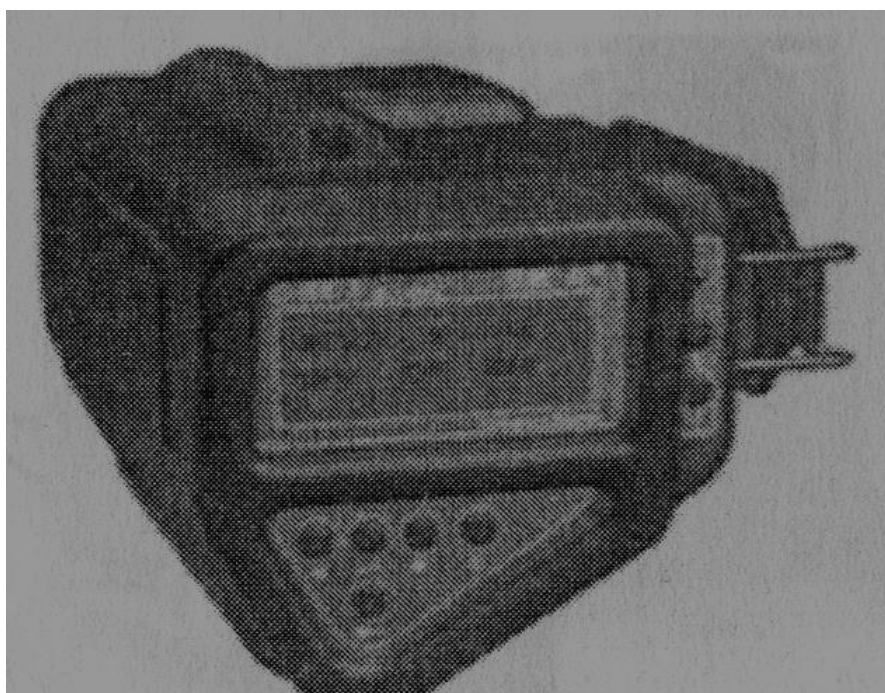
Rasm-9. C-100 "FAKEL" pirometri



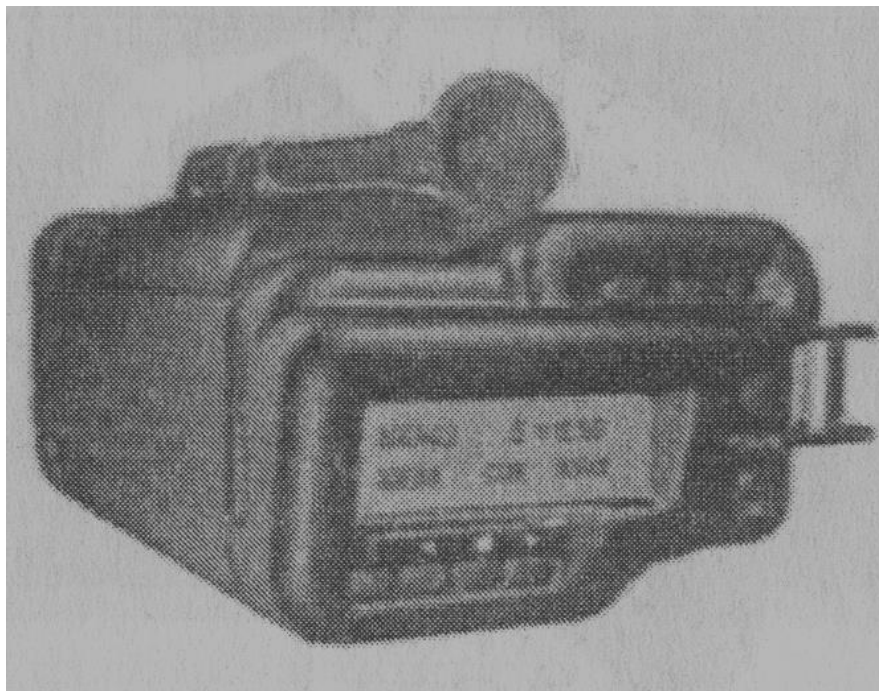
Rasm-10. C-210 "SALYUT" pirometri



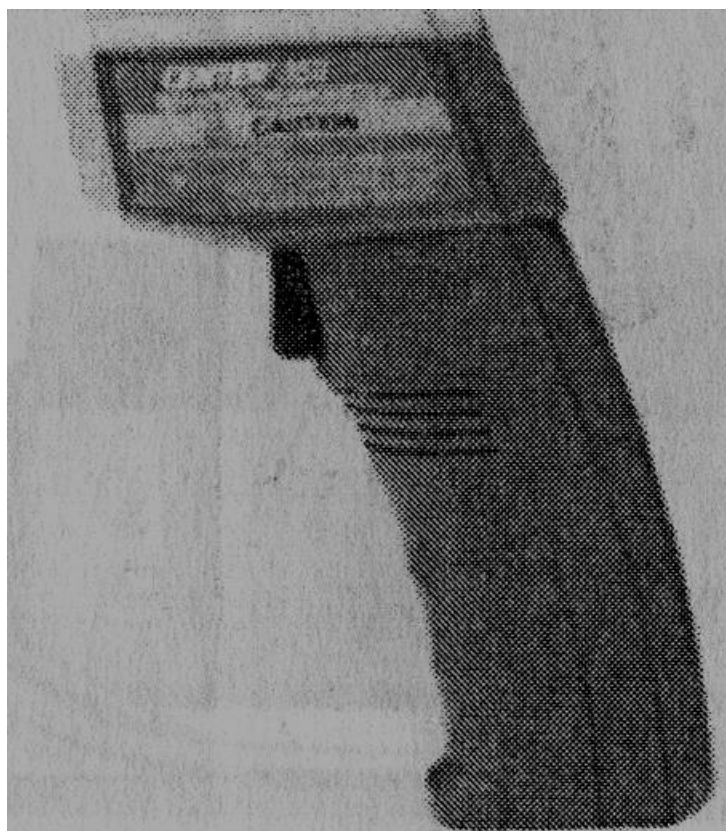
Rasm-11. C-300 "FAVORIT"



Rasm-12. C-300,3 "FOTON"



Rasm-13. C-500 "SAMOTSVET"



Rasm-14. CENTER 352

