

**«ҚазМетрИн» РМК ОҚФ базасында
типі ТТИ-5000.5 зертханалық өлшеуіш
ток трансформаторын метрологиялық
аттестаттау жүргізумен метрологиялық
аттестаттау бағдарламасын құру**

Орындаған: Жұмамұрат А
Ғылыми жетекші: Джасинбеков О

Дипломдық жұмыс тақырыбымның өзектілігі.

Республикаға шет елден жеке данада әкелінетін типі ТТИ 5000.5 ток трансформаторын метрологиялық аттестаттау жүргізу арқылы метрологиялық бағдарламасын құру

Жалпы, метрологиялық аттестаттауға республика аймағында жеке данада енгізілетін немесе әзірленетін (бір жыл ішінде бір өтінушімен үш өлшем құралынан көп емес) және мемлекеттік метрологиялық қадағалауды іске асыру саласында қолданылатын өлшем құралдары жатады, оның ішінде:

- автоматтандырылған бақылау, басқару жүйелеріне және басқа жүйелерге (кешендер) кіретін өлшеуіш каналдар;
- республикада жеке данада әзірленетін және жабдықталатын эталондар;

Дипломдық жұмыс тақырыбымның мақсаты

типі ТТИ-5000.5 зертханалық өлшеуіш ток трансформаторын метрологиялық аттестаттау жүргізумен метрологиялық аттестаттау бағдарламасын құру.

Дипломдық жұмыстың аттестаттау объектісі

ТТИ-5000.5 типті ток трансформаторының номиналды дәлдік класы 0,05 мәнімен көрсетілген аттестаттау нәтижесі сәйкес келуін , яғни жоғары дәлдікті эталон ретінде қолдануға жарамдылығына көз жеткізу.

Дипломдық жұмыста қойылған мақсатқа жету барысында алдына қойылған тапсырмалар келесідей:

- «ҚазМетрИн» РМК ОҚФ мекемесінің ток трансформаторларын сынау зертханасымен танысу;
- ТТИ- 5000.5 ток трансформаторы техникалық сипатамасына шолу жасау;
- Өлшем құралдарына метрологиялық аттестаттау жүргізу тәртібі ҚР СТ 2.30 – 2017 стандартын толыққанды түсініп игеру;
- ТТИ 5000.5 ток трансформаторының метрологиялық аттестаттау бағдарламасын құру;
- ТТИ 5000.5 ток трансформаторын метрологиялық аттестаттау барысында салыстырып тексеру әдістемесін ұсыну;
- Экономикалық және еңбек қауіпсіздігі бөліміндегі келтірілген есептерді шешу;

РМК «ҚазМетрИн» бөлімдері

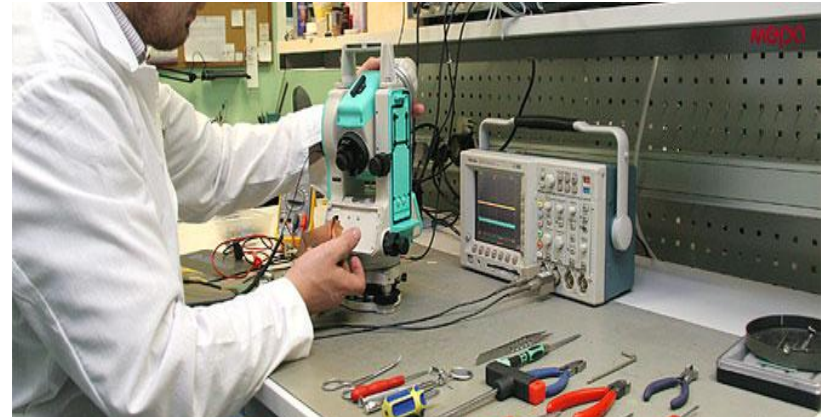


Физико-химиялық өлшеулер зертханасы

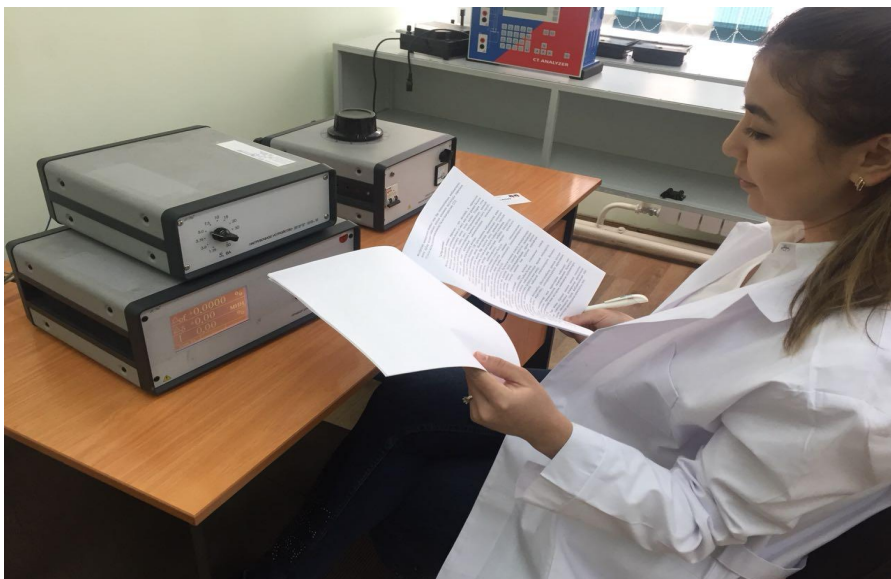


Механикалық және геометриялық өлшеулер зертханасы

Механикалық және геометриялық өлшеулер зертханасында 3 түрлі мемлекеттік ұзындық эталон бірлігі, 2 мемлекеттік массаның бірлік эталоны және 5 мемлекеттік қысым эталон бірлігіне ажыратылады.



Ток трансформаторларын өлшеулер зертханасы



Салыстырып тексеру секторы



РМК «ҚазМетрИн» серіктес ұйымдары



Халықаралық өлшемдер
конфедерациясы (ИМЕКО)



Стандарттау жөніндегі
өңіраралық қауымдастық
(МӨАҚ)



Өлшемдер мен таразылардың
халықаралық ұйымы (ӨТХҰ)



Азиаттық-тынық мұхиттық
метрологиялық бағдарлама
(АРМР)



Заңнамалық метрология
бойынша халықаралық ұйым
(ЗМХҰ)

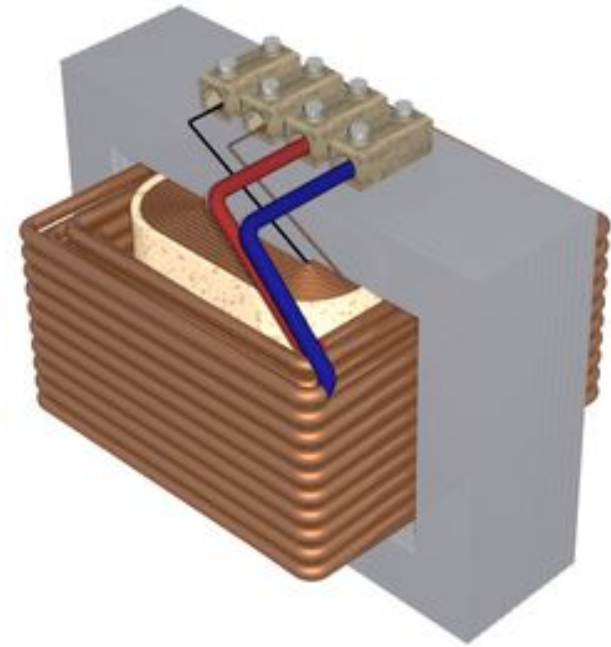


Мемлекеттік метрологиялық
мекемелердің Еуро-азиаттық
ынтымақтастығы (КООМЕТ)



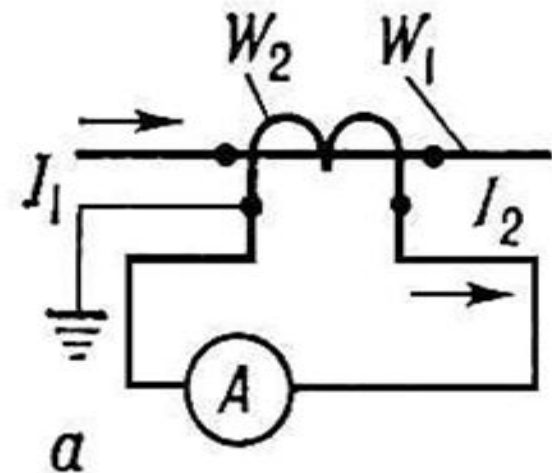
Стандарттау, метрология және
сертификаттау жөніндегі
мемлекетаралық кеңес (МАК)

Ток трансформаторы

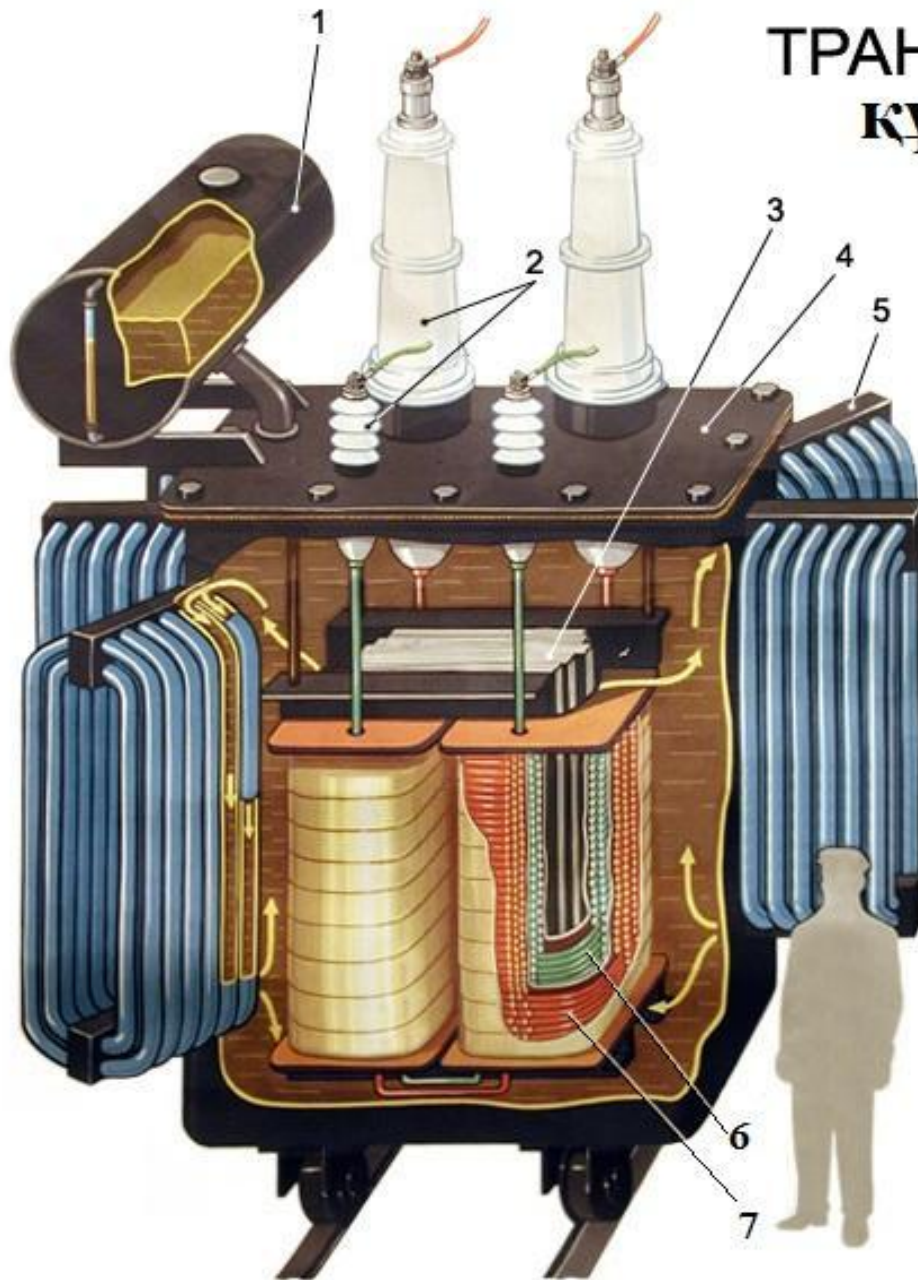


Ток трансформаторының схемасы

Ток өлшеуіштік трансформатордың кірмелік орамасы желілік сымға тізбектей жалғанады, яғни тогын өлшейтін деп отырған сымның тогы кірмелік орамамен жүруі керек. Сондықтан ток өлшеуіштік трансформатордың кірмелік орамасы жуан сымнан жасалады да орам саны өте аз болады.



ТРАНСФОРМАТОР ҚҰРЫЛЫСЫ



1. Кеңейтілген бак

2. Оқшаулағыш

3. Трансформатор
өзекшесі

4. Трансформатордың
бак қақпағы

5. Салқындатқыш
(радиатор)

6. Төменгі кернеулі
орама

7. Жоғары кернеулі
орама

Ток трансформаторларының жіктелуі



ТТ ашық ауада жұмыс істеуге арналған



ТТ қатты оқшаулағышпен

Орнату түрі бойынша:

- Ашық ауада жұмыс істеу үшін;
- Жабдық бөлмеде жұмыс жасау үшін;
- Электр жабдығының қуысына орнату үшін;
- Арнайы қондырғылар үшін;
- ТТ-ның бастапқы және қайталама орамалары арасындағы оқшаулаудың түрі бойынша:

- Қатты затпен оқшауланған (фарфор, құйылған оқшаулау, престелген оқшаулау)
- Тұтқыр оқшаулаумен;
- Құюшы қосылыстар;
- Аралас оқшауланған (қағаз– ТТ газ майлы, конденсатор түрі) оқшаулағышпен
- Газ тәріздес оқшаулау (ауа, элегаз)



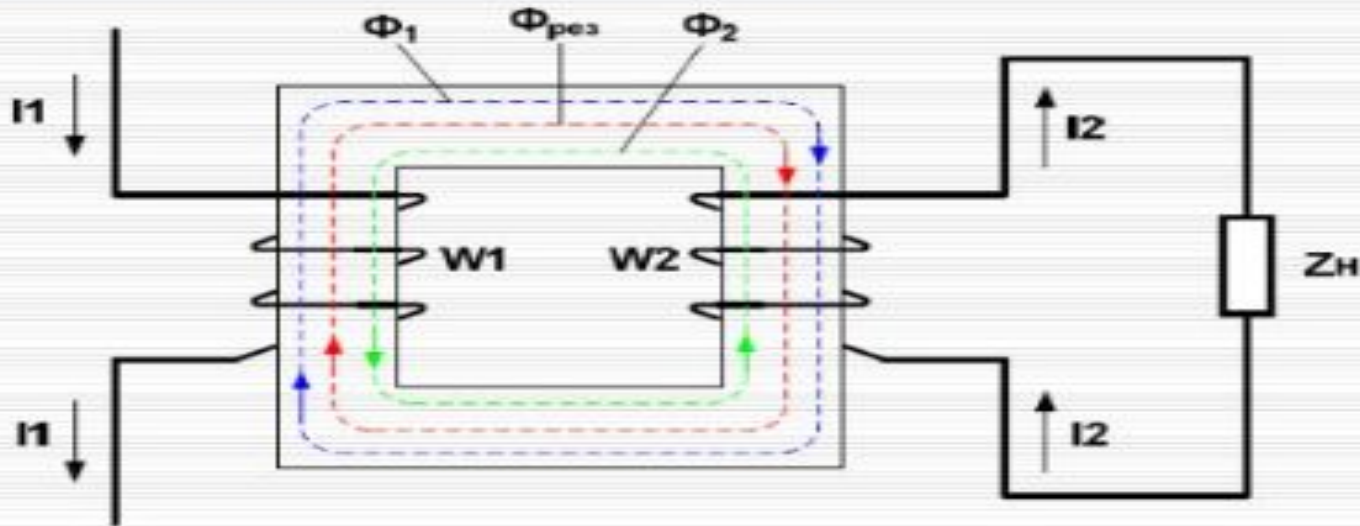
ТТ газ оқшаулағышпен

Ток трансформаторлар түрлері

- Импульсті
- Автотрансформатор
- Ток трансформаторы
- Кернеу трансформаторы
- Ажыратушы
- Біріктіруші
- Күш трансформаторы



Ток трансформаторының жұмыс істеу принципі



$$I_1 \cdot W_1 = I_2 \cdot W_2$$
$$I_1 = I_2 \cdot \frac{W_2}{W_1} \qquad \frac{W_2}{W_1} = n_{TT}$$

Жұмыс істеу принципі. Ток трансформаторлар (ТТ) электромагниттік электр аппараты болып саналады. Олар бірінші токты I_1 екінші токқа I_2 біркелкі (бір сызықпен) түрлендіру үшін қолданады. Оның екінші тоғы I_2 стандартты шамада 5А болады. ТТ-ның токты түрлендіру әрекеті номиналдық трансформациялау коэффициенті арқылы көрсетіледі.

мұндағы: W_1 – бірінші орамадағы орамның саны (1,2,...n);

W_2 – екінші орамадағы орамның саны;

$I_{1ном}$ – бірінші номиналдық ток (10;15;20; ... 40000А); $I_{2ном}$ – екінші номинальдық ток (1,2,5 А).

ТТИ 5000.5 ток трансформаторы

Ток трансформаторының ішіндегі эталон ретінде саналатын ТТИ 5000.5 ток трансформаторларының техникалық тағайындалуы :

Ток трансформатор ТТИ типі:
5000.5

Номиналды бірінші ток : 5 тен
5000 А-ге дейін

Номиналды екінші ток: 5 А.

Номиналды дәлдік класы:
0,05%.



ТТИ 5000.5 ток трансформаторының техникалық сипаттамалары

Параметрі	Мәні
Номиналды кернеуі, кВ	0,66
Біріншілік токтың номиналды мәні, А	5; 10; 15; 20; 25; 0;40; 50; 60; 75; 80; 100; 150; 200; 250; 300;400; 500; 600; 750; 800; 1000; 1200; 1500; 2000; 3000: 4000; 5000
Екіншілік токтың номиналды мәні, А	5
Дәлдік класы	0,05
Габаритті өлшемі,мм	260×290×110
Массасы,кг	10
Орталық тесік диаметрі,мм	80



КАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ МЕМЛЕКЕТТІК СТАНДАРТЫ
Қазақстан Республикасының өлшем бірлігін қамтамасыз ету
мемлекеттік жүйесі

Өлшем құралдарына метрологиялық аттестаттау
жүргізу тәртібі

ҚР СТ 2.30 – 2007

Ресми басылым

Қазақстан Республикасы Индустрия және сауда министрлігінің
Техникалық реттеу және метрология комитеті
(Мемстандарт)

АСТАНА



Метрологиялық аттестаттауға республика аймағында жеке данада енгізілетін немесе әзірленетін (бір жыл ішінде бір өтінушімен үш өлшем құралынан көп емес) және мемлекеттік метрологиялық қадағалауды іске асыру саласында қолданылатын өлшем құралдары жатады, оның ішінде:

- автоматтандырылған бақылау, басқару жүйелеріне және басқа жүйелерге (кешендер) кіретін өлшеуіш каналдар;
- республикада жеке данада әзірленетін және жабдықталатын эталондар;

Өлшем құралдарының метрологиялық аттестаттауға МҒМОға тиісті құжаттар жинағымен ұсынылады.

МАБ және салыстырып тексеру әдістемесі өлшем құралын әзірлеушімен немесе оны тұтынушымен әзірленеді және МҒМОмен бекітіледі.

Өлшем құралдарын МАБ А қосымшасының есебімен әзірленеді

Эксперименттік зерттеулер кезінде қолданылатын жұмыс эталондары, өлшем құралдары, ҚР-да қолданысқа жіберілуі тиіс, сәйкес типті бекітуді растайтын таңбалар оттискілері болуы тиіс.

Эксперименттік зерттеу нәтижелері В қосымшасының пішіні бойынша эксперименттік зерттеулер хаттамасына енгізеді.

ӨҚ салыстырып тексеру әдістемесін байқау кезінде МҒМОмен анықталған кемшіліктер аттестаттау жүргізу кезеңінде өтінушімен шеттетілуі тиіс.

МА оң нәтижесінде МҒМО Г және Д қосымшасында белгіленген пішін бойынша метрологиялық аттестаттау туралы сертификатты ресімдейді.

ӨҚ теріс нәтижелерінде МҒМО сәйкес Е және Ж қосымшасына сәйкес ӨҚ қолдануға жарамсыздығы туралы хабарламаны ресімдейді.

МА нәтижелерін тану үшін өтінуші Т тиісті құжаттар жинағын ұсынуы тиіс.

МА нәтижелерін тану кезінде техникалық реттеу және метрология жөніндегі уәкілетті орган өлшем құралын және салыстырып тексеру әдістемесін ҚР МӨЖ тізілімінде тіркеуді іске асырады.

ҚР СТ 2.30-2017 «Өлшем құралдарына метрологиялық аттестаттау жүргізу тәртібіне» сәйкес ТТИ - 5000.5 ток трансформаторының метрологиялық аттестаттау бағдарламасын құру.

Жалпы мәлімет

Техникалық сипаттамалары

Техникалық құжаттарын қарау

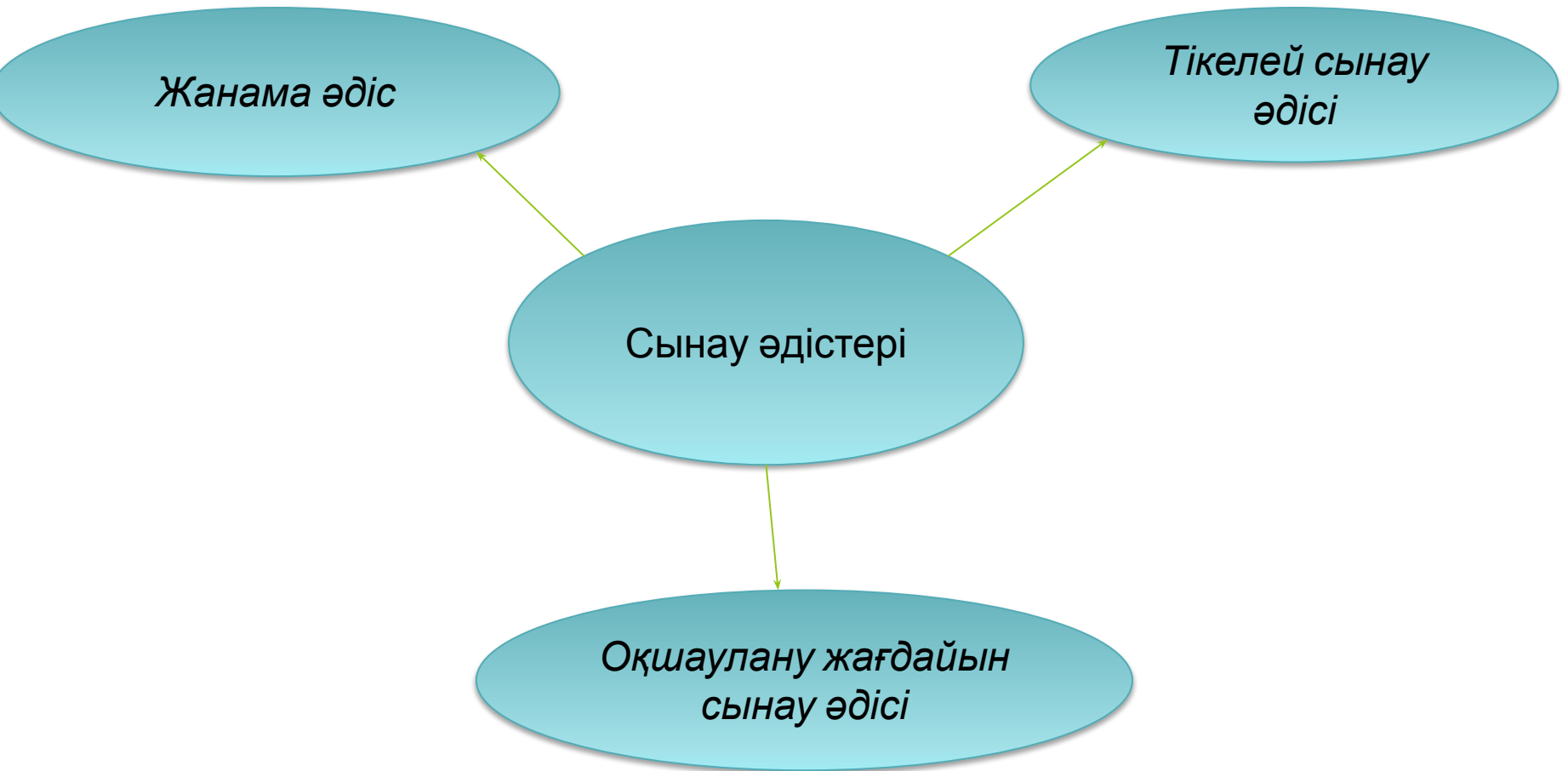
Өлшеу құралдарын эксперименттік зерттеу

Эксперименттік зерттеулер жүргізу әдістері

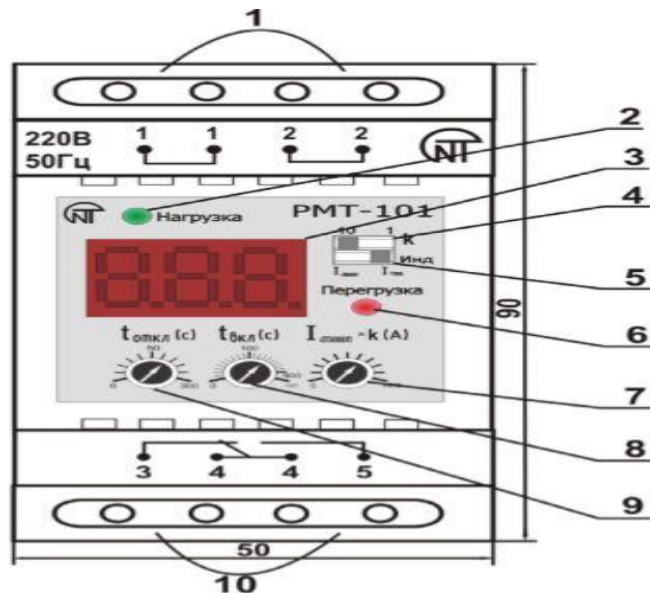
Тексеру рәсімін байқау

Өлшеу құралдарын метрологиялық аттестаттау нәтижелерін рәсімдеу

ТТИ 5000.5 ток трансформаторын сынау



ТТИ 5000.5 ток трансформаторын сынау жабдықтары



РМТ өлшеуіш ток трансформаторы:

Қуат кірісі РМТ-101 – 220В/50Гц

Жарықдиоды «жүктеме»

Өлшенетін және бақыланатын параметрлер индикаторы

Желілік қосқыш - 10 / 100А реттегіш «максималды ток параметрі»

Көрсету режимінің қосқышы «ағымдағы ток» /«максималды ток»

Жарықдиоды «шамадан тыс жүктеу»

Реттеуші «максималды ток тағайындамасы» – I_{max}

Реттеуші «жүктемені қайта орнату параметрі» – $t_{қосу}$

Реттеуші «жүктемені ажырату параметрі» – $t_{ажырату}$

Жүктеме басқару релесінің шығысы. Макс. ~ 250В, 8А

НТТ 50.5 Жүктеме құрылғысы



НТТ 50.5 Жүктеме құрылғысы ГОСТ 8.217 ток трансформаторларын салыстырып тексеру стандартына сәйкес тексеру кезінде ток трансформаторларының қосалқы тізбегін жүктеуге арналған. Номиналды ток (I_n), 5 А және 1 А

Токтың жұмысшы диапазоны I_n , 1 – 120 (200)А

Жүк қуатының коэффициенті 0,8
Жүктеменің номиналды көлемі, 1.25, 2.5, 3.75, 5.0, 6.25, 7.5, 10, 12.5, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 100 ВА

Габаритті өлшемі, 260x105x300 мм,
Масса, 8 кг,

РИТ-5000 ток трансформаторын реттеуші құрылғысы



РИТ-5000 ток трансформаторын реттеуші құрылғысы ГОСТ 8.217 «Ток трансформаторы. Тексеру рәсімі» ток трансформаторын салыстырып тексеруге сәйкес бақылау кезінде тексерілген және анықтамалық ток трансформаторларының алғашқы тізбектерін жеткізуге арналған.

Ағымдағы параметр ауқымы 2 – 5000 А

Тұтыну құндылығы 4000 ВА,

Масса 65 кг,

КНТ-05 Салыстыру құрылғысы



Салыстыру құрылғы КНТ-05 Шекті рұқсат етілетін қателік мәні $\pm 0,0005 \%$ және бұрыштық қателігі $\pm 0,05$.



ТТИ 5000.5 ток трансформаторының сынау әдістемесінің орындалу тәртібі



Тексеру операциялары

Өлшеу құралдарын эксперименттік тәсілмен

Қауіпсіздік талаптары

Тексеру шарттары

Салыстырып тексеруге дайындық

Тексеру жүргізу

Салыстырып тексеру нәтижелерін рәсімдеу

ТТИ 5000.5 ток трансформаторын сынау әдістемесінің орындалу тәртібі



ТТИ 5000.5 ток трансформаторының электр энергиясына қосылуы



- Сыртқы байқау. Сыртқы байқау жүргізгенде ток трансформаторы келесі талаптарға сай болуы қажет:
- байланыс қысқыштары немесе бастапқы және қайталама орамалары жөнделген және таңбаланаған болуы тиіс
 - ток трансформаторларының жекелеген бөліктері қатты бекітілуі керек;
 - трансформатор корпусында оны толтыратын сұйық немесе газ оқшаулағыштың ағуына әкелетін ақаулар болмауы керек;
 - қысқа тұйықтағыш нұсқаулықта көрсетілсе жөндеуден өткізілуі қажет.

ҚОРЫТЫНДЫ