

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ  
«Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық  
емес акционерлік қоғамы

Энергетика және машина жасау институты  
Стандарттау, сертификаттау және метрология кафедрасы

Тилепбай Аяжан Айдарқызы

Метрологиялық өлшемдердің дәлдігі мен оларды бағалау, бекіту процестері

## **ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

6B07501 – Индустриалдық инженерия

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ  
«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық  
емес акционерлік қоғамы

Энергетика және машина жасау институты

Стандарттау, сертификаттау және метрология кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,

т.ғ.к., PhD

Ережеп Д.Е.

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
НАО «КазНТУ им. К.И. Сәтбаева»  
Институт энергетика 2024ж.  
и машиностроения

### ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Метрологиялық өлшемдердің дәлдігі мен оларды бағалау, бекіту процестері»

Білім беру бағдарламасы: 6B07501 – Өнеркәсіптік инженерия

Орындаған:

Тилепбай Аяжан Айдарқызы

Рецензент:

В.Г.Фесенков атындағы институтының  
аға ғылыми қызметкері, PhD

Ғылыми жетекші:

Қауымдастырылған профессор,  
PhD



Тыченгулова А. Ж.



Шинбаева А.К.

«10» шолл 2024ж.

«10» 06 2024ж.



Алматы, 2024 г.

«Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Стандарттау, сертификақтау және метрология кафедрасы

Стандарттау, сертификаттау және метрология

ДРПУКОВЫЙ ЗАМЕТКА

И.И. БРЕЖНЕВ  
Институт энергетике 2024 ж  
и машиностроения

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 20 атаулардан

Дипломдық жұмысты дайындау  
КЕСТЕСІ

| Бөлімдердің атауы, зерттеп дайындайтын мәселелер тізімі | Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері | Ескерту   |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| Мекеме туралы ақпарат                                   | 05.02.24                          | орындалды |
| Мекемеде қолданылатын Эталондар және эталондық жабдық   | 12.03.24                          | орындалды |
| Метрологиялық салыстырып тексеру бұйымының сипаттамасы  | 10.04.24                          | орындалды |
| Бұйымның метрологиялық қасиеттерін анықтау              | 30.04.24                          | орындалды |

Аяқталған дипломдық жұмыс үшін, оған қатысты бөлімдерінің жұмыстарын көрсетумен,  
кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған қолдары

| Бөлімдер атауы                       | Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы) | Қол қойылған күні | Қолы                                                                                  |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Дипломдық жұмыстың негізгі бөлімдері | А. К. Шинбаева<br>PhD. қауым. профессор                      | 10.06.2024.       |   |
| Норма бақылау                        | Г. Б. Жаркимбаева<br>Аға оқытушы                             | 24.05.24.         |  |

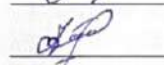
Ғылыми жетекші

Білім алушы тапсырманы орындауға алды

Күні «10» 06 2024ж.



Шинбаева А. К.



Тилепбай А. А.

## **АНДАТПА**

Берілген дипломдық жұмыста сынау зертханасында өнімді сынау процесстері көрсетілген. Бұйымға талдау жасалып, әсер етуші факторлар қарастырылды.

Жұмыстың мақсаты «Қазақстан стандарттау және метрология институты» Метрологиялық қызметінің эталондық базасының бастапқы өлшем құралдарымен танысып, бұйымның сапа элементтерін талдау, сынау әдістерін қарастыру.

Метрологиялық өлшеулердің дәлдігі және оларды бағалау процесстері қарастырылады. Жабдықтың жұмыс жағдайлары, өлшеу құралдарының сипаттамалары және сынақ әдістері сияқты өлшеу дәлдігіне әртүрлі факторлардың әсері де қарастырылады. Зерттеу нәтижелері өнеркәсіп пен ғылымның әртүрлі салаларында өлшеу жүйелерін жобалау мен оңтайландыруда пайдалы болуы мүмкін.

## **АННОТАЦИЯ**

В данной дипломной работе показаны процессы тестирования продукции в испытательной лаборатории. Произведен анализ изделия, рассмотрены влияющие факторы.

Цель работы ознакомление с исходными средствами измерений эталонной базы метрологической службы "Казахстанский институт стандартизации и метрологии", анализ элементов качества изделия, рассмотрение методов испытаний.

Рассматриваются точность метрологических измерений и процессы их оценки. Также рассматривается влияние различных факторов на точность измерений, таких как условия работы оборудования, характеристики измерительных приборов и методы испытаний. Результаты исследования могут быть полезны при проектировании и оптимизации измерительных систем в различных областях промышленности и науки.

## **ANNOTATION**

This thesis shows the processes of product testing in a testing laboratory. The analysis of the product was carried out, the influencing factors were considered. The purpose of the work is to familiarize with the initial measuring instruments of the reference base of the metrological service "Kazakhstan Institute of Standardization and Metrology", analysis of product quality elements, consideration of test methods.

The accuracy of metrological measurements and the processes of their evaluation are considered. The influence of various factors on the accuracy of measurements, such as the operating conditions of the equipment, the characteristics of measuring instruments and test methods, is also considered. The results of the study can be useful in the design and optimization of measuring systems in various fields of industry and science.

## МАЗМҰНЫ

|     |                                                                                  |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------|----|
|     | КІРІСПЕ                                                                          | 7  |
| 1   | Мекеме туралы ақпарат                                                            | 8  |
| 1.1 | Метрологияның даму тарихына қысқаша шолу                                         | 8  |
| 1.2 | Метрологиялық өлшем құралдарының жұмыстары                                       | 12 |
| 1.3 | Зертхананың өлшем құралдарын салыстырып тексеру құқығына аккредиттеу             | 13 |
| 1.4 | Мекемеде қолданылатын Эталондар және эталондық жабдық                            | 15 |
| 2   | Мекемедегі метрологиялық зертханада өлшеу құралдарын тексеру жұмыстары           | 22 |
| 2.1 | Өлшеу құралдарын салыстырып тексерушілерді аттестаттауды жүргізу бойынша ақпарат | 22 |
| 2.2 | Метрологиялық салыстырып тексеру бұйымының сипаттамасы                           | 28 |
| 2.3 | Құралдарды салыстырып тексеру әдістемесі                                         | 29 |
| 3   | Бұйымның метрологиялық қасиеттерін анықтау                                       | 34 |
|     | ҚОРЫТЫНДЫ                                                                        | 52 |
|     | ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ                                                  | 53 |

## **КІРІСПЕ**

Қазіргі кезде адам өмір сүретін кез келген ортаны өлшемдерсіз, шама бірліктерінсіз және осы бірліктердің эталондарынсыз елестету мүмкін емес, ал ұлттық, не халықаралық өлшемдердің біртұтастығын қамтамасыз ету ісін өлшем бірліктерін қамсыздандыру бойынша арнайы белгіленген қызметсіз іске асыру мүмкін емес.

Біздің мемлекетімізде осы қызметпен мемлекеттік метрологиялық қызмет және заңды тұлғалардың метрологиялық қызметтері айналысады.

«Қазақстан стандарттау және метрология институты» Метрологиялық қызметі 1923-жылы құрылды және Қазақстан Республикасындағы ең алғашқысы ғана емес, ең ірісі болып табылады.

«Қазақстан стандарттау және метрология институты» метрология және өнімнің сәйкестігін растау саласында қызмет көрсету, қызмет көрсетулер және менеджмент жүйесі бойынша нарықтағы жетекші кәсіпорын болып табылады.

Бүгінгі күні «Қазақстан стандарттау және метрология институты» Метрологиялық қызметінің эталондық базасының бастапқы өлшем құралдары 2000-нан астам санға және бағындырылған өлшем құралдары және өлшеу жабдықтары 20000-нан астам санға жетті.

Дипломдық жұмыстың мақсаты – «Қазақстан стандарттау және метрология институты» Метрологиялық қызметінің эталондық базасының бастапқы өлшем құралдарын жалпы шолу, сапа элементтерін талдау, сынау әдістері қарастырылған.

## 1 Мекеме туралы ақпарат

«Қазақстан Республикасы сауда және интеграция министрлігі Техникалық реттеу және метрология комитетінің «Қазақстан стандарттау және метрология институты» шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорны Қазақстан Республикасы Үкіметінің 1996 жылғы 1 қарашадағы № 1342 қаулысымен құрылды және Қазақстан Республикасындағы жалғыз мемлекеттік ғылыми метрологиялық орталық болып анықталды.

Негізгі мақсаты Қазақстан Республикасының экономикасын және азаматтарының мүддесін өлшемдердің дәйексіз нәтижелерінің салдарынан қорғау, отандық және импортталатын өнімдердің, үдерістердің (жұмыстардың) және көрсетілетін қызметтердің қауіпсіздігі мен сапасын қамтамасыз ету.

«Қазақстан стандарттау және метрология институты» құрылымына Астана қаласындағы бас кәсіпорын және бес филиал кіреді:

- Алматы қаласындағы Оңтүстік Қазақстан филиалы; - Орал қаласындағы Батыс Қазақстан филиалы; - Өскемен қаласындағы Шығыс Қазақстан филиалы; - Ақтөбе қаласындағы Ақтөбе филиалы; - Қарағанды қаласындағы Қарағанды филиалы.

Қазақстан Республикасының эталон базасы елдің салалық экономикасын метрологиялық қамтамасыз ету жүйесінің орталық, маңызды элементі болып табылады, ол өлшемдердің әртүрлі салаларында қызмет ететін эталондардың жиынтығын қамтиды.

Қазақстан Республикасының эталон базасы бүгінгі күні эталондар мен эталондар жабдықтарының 101 бірлігін құрайды, соның ішінде: 58 бірлік – мемлекеттік эталондар, 22 бірлік – жұмыс эталондары, 21 бірлік – эталон жабдықтары.

Бас кәсіпорынның және филиалдарының калибрлеу және салыстырып тексеру зертханалары ҚР СТ ИСО/МЭК 17025-2007 талаптарына сәйкестікке – ұлттық жүйесінде, сондай-ақ МС ИСО/МЭК 17025:2005 талаптарына сәйкестікке – халықаралық жүйеде аккредиттелді.

«Қазақстан стандарттау және метрология институты» ШЖҚ РМК сынау базасы сондай-ақ электрмагнитті үйлесімдікке (ЭМУ) өнімді сынау саласында техникалық құзыреттілікке ұлттық жүйеде аккредиттелді және электрмагнитті үйлесімдікке сынаудың 15 түріне және температураның, дірілдің, шаңның, ылғалдың әсеріне, корпусының мықтылығына сынауларды қамтамасыз ететін қондырғылар мен сынау қабырғаларының кешені бар.

**“ҚазМетрИн” РМК еліміздің бес қаласында 5 филиалдан тұрады:**



1 – сурет – Аймақтарда эталондар мен эталондық жабдықтардың орналасуы.

«Қазақстан стандарттау және метрология институты» мәні мен мақсаты болып мыналар табылады:

1) Қазақстан Республикасында дайындалатын және импортталатын өлшем құралдарына белгіленген талаптарға сәйкес сынақтар жүргізу; 2) техникалық (эталондық) базаны жетілдіру; 3) өлшем бірлігін қамтамасыз ету үшін метрология бойынша нормативтік құжаттарды халықаралық талаптармен үйлестіру; 4) метрология саласында кадрларды дайындау және біліктілігін арттыру; 5) өлшем бірлігін қамтамасыз ету мәселелері бойынша жеке және заңды тұлғаларды ақпараттық қамтамасыз ету болып табылады.

### **1.1 Метрологияның даму тарихына қысқаша шолу**

Метрологияның ғылым ретінде адамзатқа сіңірген үлкен еңбегі-бүгінде қолданылып жүрген өлшемдердің метрлік жүйесін дүниеге әкелуі.

Өлшемдердің метрлік жүйесі тек XIX ғасырдың екінші жартысында ғана Халықаралық дәрежеге ие болды. 1875 жылдың 20 мамырда Парижде өлшемдердің метрлік жүйесінің Халықаралық конвенциясына 17 мемлекет өкілдері қол қойды. Конвенцияның ұйғарымы бойынша Париж қаласында мералар мен таразылардың Халықаралық бюросы (МТХБ) құрылды. Бұл бюроньң міндеті метр мен килограммның Халықаралық прототиптерін

(эталондарын) сақтау, зерттеу және периодты түрде конвенцияға қол қойған мемлекеттердегі олардың көшірмелерімен салыстырып отыру болды. Соңында, МТХБ құзыреттілігіне метр мен килограмм прототиптеріне қоса электрлік шамалардың бірліктері Ом мен Вольты эталондары енгізілді. Бүгінде МТХБ-ның жұмысын мералар мен таразылардың Халықаралық комитеті (МТХК) басқарады. Қазіргі таңда бұл комитеттің 18 мүшесі бар. Олар конвенцияға қол қойған 44 мемлекеттің ішінен алынған.

МТХК-ның жанында өлшеудің түрлі салаларында жұмыс істейтін ірі ғылыми-зерттеу институттарының өкіл мамандарынан құрылған кеңес комитеттері жұмыс істейді.

Әр комитет 3-4 жылда бір рет жиналып кеңес құрады. Қазіргі кезде кеңестік комитеттердің саны 8-ге жетті. Олар:

1. электрлік бойынша кеңестік комитет (ККЭ, 1927 жылдан бастап істейді);
2. фотометрия мен радиометрия бойынша (ФРКК-1933 ж.);
3. термометрия бойынша (ТКК-1937 ж.);
4. метрді анықтау бойынша (МАКК-1952 ж.);
5. секундты анықтау бойынша (САКК-1956 ж.);
6. иондаушы сәулелену бойынша (ИСЭКК-1958 ж.);
7. бірліктер бойынша (БКК-1964 ж.);
8. массаны өлшеу бойынша (МАКК-1979 ж.).

Бұл кеңестік комитеттердің міндеттемесіне мыналар жатады:

- ғылымның жаңа мәліметтерін талқылау;
- келесі этапта жасалатын жұмыстардың бағдарламасын жасау;
- МТХК-ның келесі конференциясына Халықаралық жүйені жетілдіру жөнінде ұсыныстар дайындау.

МТХК Халықаралық метрлік конвенцияның ең жоғары органы болып табылады. Ол 4 жылдың ішінде бір рет жиналады.

Метрлік конвенция өлшемдердің метрлік жүйесін жетілдіруде және оны дүние жүзіне таратуда үлкен рөл атқарады. Осы ұйымның жұмыс істеуінің нәтижесінде біз өлшеулердің бүгінгі таңдағы ең озық үлгісімен.

Қазақстанда метрологиялық тексеру мекемесі 1923 жылы Семей қаласында Омбыдағы тексеру палатасының бөлімшесі ретінде құрылды. 1925 жылдан бастап ол Семей губерниясы мен Жетісу облысын қамтитын палатаға айналды.

Қазіргі кезде Қазақстанның барлық облыстары мен қалаларында арнайы метрологиялық орталықтар жұмыс істейді. Олар ҚР-ның Мемлекеттік стандарты деп аталынады. ҚР-ның «Өлшемдер бірегейлігі» туралы заңына сәйкес ҚР-ның Мемлекеттік стандарттау комитеті және оның аймақтық органдары мемлекетті тексеруді жүзеге асыратын бірден-бір мекеме болып табылады. Стандарттау, метрология және сертификаттау орталықтарының метрологтары өлшем құралдарын, геометриялық размерлерді, заттардың жылу және электр

өткізгіштігін, тағы басқа да физика-химиялық қасиеттерін тексерумен, түрлі техникалық, тұрмыстық күрделі және қарапайым аспаптарды тексеруден өткізумен шұғылданады [3,4].

Бүгінгі таңда жалпы метрологияны шартты түрде ғылыми метрология және заңдық метрология деп ажыратады. Ғылыми метрологияны теориялық метрология, практикалық метрология деп бөледі. Ғылыми метрология метрологияның іргелі түсініктері мен терминдерін, анықтамалары мен постулаттарын қалыптастырады, физикалық шамалар және олардың бірліктерін, өлшеу және оның қателіктерінің, өлшеу құралдарының теориялық сипаттамасын зерттейді. Практикалық метрология әдістемесі теориялық принциптермен негізделген өлшеу үрдісін іс жүзінде қалай қолдануды түсіндіреді. Заңдық метрология жөнінде Қазақстан Республикасының "Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы" заңында былай делінген: "Заңдық метрология-метрологияның стандарттау, метрология және сертификаттау жөніндегі уәкілетті мемлекеттік орган атқаратын қызметке жататын және өлшем бірліктеріне, әдістеріне, өлшем құралдары мен өлшемдік зертханаларына қатысты мемлекеттік талаптары бар бөлігі".

Демек, бүгінгі таңда метрологияны стандарттау және сертификаттау түсініктерімен бірге тану қажет.

Метрологияның міндеттері:

- өлшем әдістері мен өлшем құралдары, өлшем бірліктері және физикалық шамалардың (ФШ), негізгі өлшем эталоны туралы жалпы ұғымдармен танысу;
- өлшеу кезіндегі дәлділікке әсер ететін факторларды білу, қателіктерді жою жолдары және дәлділіктерді жоғарылату әдістері мен өлшеу анықтығын білу;
- әртүрлі өлшемдерді статистикалық өңдеу әдістерін және берілген дәлділікке жету мақсатында экспериментті қоюды жоспарлай білу;
- ҚР-ның стандарттау және сертификаттау заңдары;
- стандарттау кезіндегі істелетін жұмыстар мен әдістер.

## **1.2 Метрологиялық өлшем құралдарының жұмыстары**

Халық шаруашылығында метрологиялық жұмыстар бірнеше бағытта жүргізіледі. Соған байланысты метрологиялық жұмыстар да бірнеше түрге бөлінеді [5,6].

Өлшем жағдайларын талдау

Өлшем жағдайын талдау жұмыстары халық шаруашылығының әртүрлі саласында пайдаланылатын өлшем құралдары мен өлшем әдістерінің қазіргі заман талаптарына сәйкестігін анықтау және кәсіпорындар мен өндірістің метрологиялық қамтамасыз етілуін жетілдіру мақсатында жүргізіледі.

Өлшем жағдайларын талдап зерттеу өлшемді тексеруден басқаша. Талдау жұмыстары кемшіліктері үшін кәсіпорындарға жазалау шараларын қолдану мақсатын көздемейді, талдау нәтижесінде метрологиялық қамтамасыз етудің жолдары белгіленіп, оларды іске асырудың нақты мезгілдері тағайындалады. Талдау жұмыстарының жүргізілуін басқарып бақылайтын органдар салалық метрологиялық ұйымдар болып табылады.

Өндірісті әзірлеуді метрологиялық қамтамасыз ету деп өндірістің қажетті бұйымдармен, материалдар, шикізаттар және құрал-жабдықтармен, технологиялық процесті ұйымдастыру-технологиялық шаралардың кешенімен қамтамасыз етілуін айтады.

Өндірісті метрологиялық қамтамасыз етуде мынадай шаралар орындалады:

а) өнімнің сапасын анықтау үшін қолданылатын өлшемдердің нормалары мен дәлдік параметрлерін және технологиялық процесс пен құрал-жабдықтардың тиімді номенклатураларын белгілеу;

ә) өлшем жүргізуді өлшем дәлдігін сақтайтын, жетілдірілген әдістемелермен қамтамасыз ету;

б) өлшем құралдары мен өлшем әдістерінің дұрыс түрлерін қолдану туралы ұсыныстар жасау. Өндірісті стандартталған немесе, қажет болған жағдайда стандартталмаған өлшем құралдарымен, өлшем нәтижелерін дайындау және өндеу тәсілдерімен қамтамасыз ету;

в) өлшем құралдарын стандарттау;

г) өлшем жүргізудің нормативтік-техникалық құжаттарға сай болуын қамтамасыз ету;

д) өндіріс қызметкерлері мен жұмысшыларын өлшем жүргізуге, өлшем құралдарының дәлдігін анықтап жөндеуге үйрету.

Нормативтік-техникалық құжаттарды метрологиялық сараптау (эксперттеу). Ол мына мақсаттармен жүргізіледі:

- жаңа техниканы игеру туралы мәлімдемелерді сараптау;
- техникалық тапсырмаларды сараптау;
- конструкторлық және технологиялық құжаттарды сараптау;
- стандарттар жобасын сараптау.

Өлшем құралдарын метрологиялық аттестаттау. Метрологиялық аттестаттау деп өлшем құралдарын олардың метрологиялық қасиеттерін анықтау мақсатымен метрологиялық органдардың зерттеуін, зерттеуден алынған мәліметтер негізінде тиісті құжаттардың дайындалуын айтады. Аттестаттаудан өткен стандартталмаған өлшем құралдарына тиісті куәлік беріледі.

Өлшем құралдарын тексеріс (дәлдігін тексеру) деп метрологиялық органдардың өлшем құралдардың қатесін анықтап, олардың қолданысқа жарамдылығын анықтауын айтады. Дәлдігі тексерілмеген өлшем құралдарын қолдануға тиым салынады.

### **1.3 Зертхананың өлшем құралдарын салыстырып тексеру құқығына аккредиттеу**

Өлшем құралдарын салыстырып тексеру құқығына аккредитеуге қойылатын талаптарды және аккредиттеу тәртібін ҚР.СТ 7.5 стандарты белгілейді [7].

Осы стандарттың талаптары мемлекеттік метрологиялық қызмет, сондай ақ өлшем құралдарын салыстырып тексеру бойынша қызметті жүзеге асыратын заңды тұлғалар үшін міндетті болып табылады.

Өлшем құралдарын салыстырып тексеру құқығына аккредитеу стандарттау, метрология және сертификаттау жөніндегі уәкілетті органның салыстырып тексеру зертханасының өлшем құралдарын салыстырып тексеру жүзеге асыру заңдылығын ресми түрде +тануы мақсатында жүргізіледі.

Салыстырып тексеру зертханасын аккредитеу кезінде ҚР.СТ 7.5 белгіленген талаптарының орындалуын тексеріледі. Өлшем құралдарын салыстырып тексеру құқығына аккредиттеуге қойылатын талаптарға мыналар жатады:

- сапа менеджментінің жүйесіне;
- қызметшілерге;
- салыстырып тексеру құралдарына;
- өлшем құралдарын салыстырып тексеруді ұйымдастыруды және жүргізуді регламенттейтін құжаттарға;
- қоршаған орта мен орындарға қойылатын талаптар.

Сапа менеджментінің жүйесіне қойылатын талаптар салыстырып тексеру лабораториясында орындалатын жұмыстардың қызметін және көлемін ескереді. Сапа жүйесі бойынша құжаттар жиынтығына келесілер кіреді:

- сапа жөніндегі басшылық;
- салыстырып тексеру зертханасының ережесі;
- қызметкерлердің әрбір санатына арналған лауазымдық нұсқаулар;
- сапа жүйесінің негізгі процестеріне құжатталған процедуралар.

Сапа жөніндегі басшылық ҚР.СТ ИСО 10013, ҚР.СТ ИСО 9001 талаптарын ескере отырып әзірлененді. Сапа жөніндегі басшылықты жүргізілетін түзетуші іс-әрекеттердің үнемі тиімділігін қамтамасыз ету мақсатында кезеңді жаңалайды. Сапа менеджментінің жүйесін ішкі тексерулер және түзетуші іс-әрекеттер тіркеліп қызметшілерге жеткізіледі.

Қызметшілерге қойылатын талаптарға сәйкес салыстырып тексеру зертханасында аккредиттеу саласымен сәйкестікте қажетті біліктілігіне және жұмыс тәжірбиесіне ие қызметкерлер бар. Қызметкерлер біліктілігі ҚР.СТ 2.45 талаптарына сәйкес өлшем құралдарын салыстырып тексерушілер біліктілігіне дәл келеді. Зертхана қызметкерлерінің әр бір санатының міндеттерін, құқығы мен жауапкершілігін, сонымен қатар біліміне кәсіби дайындығына, техникалық білімі мен жұмыс тәжірбиесіне талаптарды орнатушы лауазымдық нұсқаулары болады. АФ «ҰлтССО» АҚ басшылығымен салыстырып тексерушілер

біліктілігін бағалауға арналған процедулар орнатылған және олардың оқытуын және біліктілігін жоғарлатуды қамтамасыз етеді.

Салыстырып тексеру зертханасы аккредиттеу саласымен анықталған өлшем құралдарын салыстырып тексеруді жүргізуге қажетті эталондармен, өлшем құралдарымен және көмекші жабдықтармен қамтамасыз етілген. Эталондар мен өлшем құралдары салыстырып тексеру әдістемелерінің талаптарына және аккредиттеу саласына жауап береді, олардың қажетті метрологиялық сипаттамалары (ауқымы, дәлдігі, тұрақтылығы және т.б.) және пайдалану бойынша техникалық құжаттар бар.

Салыстырып тексеруді жүзеге асыру кезінде пайдаланатын эталондар мен өлшем құралдары олардың жұмысқа қабілеттілігін, сақталуын және зақымданумен алдын ала тозудан қорғауды қамтамасыз етуші шарттарында сақталады. Эталондар жыл сайын АФ «ҰлтССО» АҚ филиалында салыстырылып тексерумен қамтамасыз етіледі, олардың сәйкесінше салыстырып тексеру сертификаты және салыстырып тексеру таңбасының ізі бар.

Салыстырып тексеру зертханасында пайдаланылатын әрбір салыстырып тексеру жабдықтары туралы ақпараттар-аталуы, дайындаушы, типі, зауыттық нөмірі, дайындалған және пайдалануға жіберілген күні, сақтау мен пайдалану шарттары және режимі, салыстырып тексерілген күні, салыстырып тексерудің кезеңділігі, техникалық қызмет көрсетуі мәліметтер бар.

Өлшем құралдарын салыстырып тексеруде қолданылатын шама бірліктері эталондарының бастапқы және бағынышты тізімі анықталып, белгіленген тәртіпте Қазақстан Республикасы мемлекеттік өлшем бірлігін қамтамасыз ету жүйесінің тізілімінде тіркелген.

Аккредиттелген саласымен сәйкестікте қызметін жүзеге асыру үшін лаборатория өлшем бірлігін қамтамасыз ету саласында қолданылатын Қазақстан Республикасының заңнамалық және нормативтік құжаттарымен қамтамасыз етілген.

Салыстырып тексеру зертхана бөлмесінің жай-күйі және оларда қамтамасыз етілетін шарттар (температура, ылғалдық, ауа тазалығы, жарықтандыру, су, ауа, жылумен және электр энергиясымен қамту және т.б.) салыстырып тексеру бойынша нормативтік құжаттар талабына, санитарлы нормалар мен ережелерге, қоршаған орта мен еңбек қорғау талаптарына сай келеді.

Өлшем құралдарын салыстырып тексеруді жүзеге асыру үшін зертхана жыл сайын салыстырып тексеру таңбаларын дайындауға РМК «Қазақстан метрология институтына» өтінім беріп, олардың ҚР.СТ 2.20 талаптарына сәйкес сақталуы мен қолданылуын қамтамасыз етеді [8].

Салыстырып тексеру нәтижелерін тіркеу және рәсімдеуге қойылатын талаптарды орындау мақсатында салыстырып тексеру зертханасы салыстырып тексеру хаттамаларын, салыстырып тексеру сертификаттарын және өлшем құралдардың жарамсыздығы туралы хабарламалардың, салыстырып тексеру таңбаларын пайдалану туралы мәліметтерді тіркеуді қамтамасыз ететін,

салыстырып тексеру нәтижелерін есепке алу мен құжаттамалау жүйесімен қамтылған.

Сонымен қатар салыстырып тексерілетін өлшем құралдары жайлы мәліметтердің электрондық санағын жүзеге асыруға және оларды мемлекеттік ғылыми метрологиялық орталыққа беруге арналған шарттарға (оргтехника, мамандандырылған бағдарламалы қамтамасыздандыру) ие.

#### **1.4 Мекемеде қолданылатын Эталондар және эталондық жабдық**

Масса бірлігі мемлекеттік эталоны

Масса бірлігі мемлекеттік эталоны Мемлекеттік ғылыми метрологиялық орталықта сақталуда. Масса бірлігі мемлекеттік эталоны масса бірлігін жаңғыртуға, сақтауға және өлшем бірлігін метрологиялық қызметтердің жұмысшы және бастапқы эталондарына беруге арналған. 2008 жылға дейін «Д.И. Менделеев атындағы Бүкіл Ресейлік ғылыми-зерттеу институты» (қысқаша - БРҒЗИ) Федеральды унитарлы мемлекеттік кәсіпорын (ФУМК) көшірме – эталоны килограмдық прототипімен салғастыру нәтижесінде эталонның жиынтық анықталмағандығы  $u_c$  0,025 мг ( $k=2$  қайтымды коэффициенті кезінде) тең болды.

2008 жылы Мемлекеттік ғылыми метрологиялық орталығы Словак метрлогиялық институтымен (SMU) бірігіп үш килограмдық кірлеріне № 65 SMU ириди – платиналы кірі көмегімен зерттеу (салғастыру) мен таңбалау (маркалау) жұмыстары жүргізілді.

Жүргізілген жұмыстар нәтижесінде аталған үш килограмдық кірге KZ1, KZ2, KZ3 бегісімен таңбаланды (маркаланды) және 720 өлшемнің мүмкін болатын нұсқалары арасынан жиынтық анықталмағандығы  $u_c$  0,015 мг ( $k=2$  қайтымды коэффициенті кезінде) тең болды.

Мемлекеттік ғылыми метрологиялық орталығы массаны өлшеу зертханасында мемлекеттік салыстырып-тексеру сұлбасына сәйкес 1 мг – нан 20 кг – ға дейінгі ауқымдағы масса өлшем бірлігін беру жаңа заманғы «Меттлер-Толедо» фирмасы дайындаған төмендегі жеті түрлі электронды масса-компараторларымен жүзеге асуда:

- AX205 (ЕЖӨШ – 220 г, ЕТӨШ – 50 г, дискреттілігі – 0,01 мг);
- AX26 (ЕЖӨШ – 22 г, ЕТӨШ – 0,2 г, дискреттілігі – 0,001 мг);
- UMX5 (ЕЖӨШ – 5,1 г, ЕТӨШ – 1 мг, дискреттілігі – 0,1 мкг);
- AT106/A (ЕЖӨШ – 111 г, ЕТӨШ – 0,2 г, дискреттілігі – 0,001 мг);
- AT1005/A (ЕЖӨШ – 1109 г, ЕТӨШ – 100 г, дискреттілігі – 0,01 мг);
- AX12004 (ЕЖӨШ – 12111 г, ЕТӨШ – 1 кг, дискреттілігі – 0,1 мг);
- XR26003L (ЕЖӨШ – 26100 г, ЕТӨШ – – 1 кг, дискреттілігі – 1 мг).



2 – Сурет – Сыну көрсеткіші бірлігінің мемлекеттік эталоны

Сынау көрсеткіші бірлігінің мемлекеттік эталоны «ҚазМетрИн» РМК тиесілі және ҚР СТ 2.143-2008 «Мемлекеттік эталон және сыну көрсеткішінің өлшеу құралдарына арналған мемлекеттік салыстырып тексеру сұлбасына» сәйкес жұмысшы эталонның көмегімен жұмысшы өлшем құралдарына сыну көрсеткіші бірлігін жаңғыртуға, сақтауға және беруге арналған.

Мемлекеттік эталон келесідей құрамды:

- гониометр-спектрометр;
- ноль индикаторлы – автоколлиматор;
- оптикалық шыныдан тұратын призмалар;
- 0,633 мкм ұзындықты толқынды тұрақтандырушы гелий-неонды лазерден;
- голографикалық столдан;
- жинау және ақпарат өңдеу жүйесінен;
- климатикалық жүйеден тұрады.

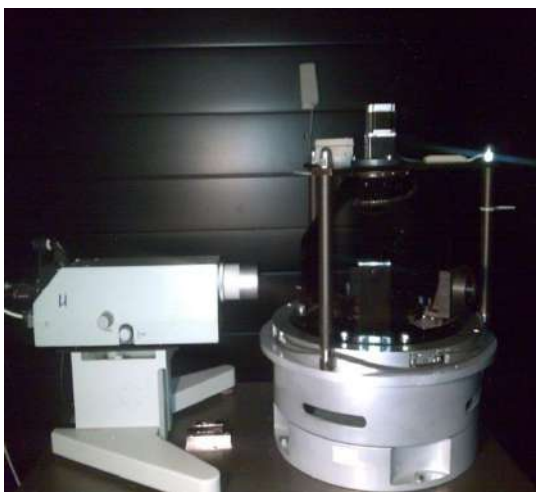
Метрологиялық сипаттамалары:

Өлшеу ауқымы 1,47 ден 1,94 - ге дейін;

Орташа квадраттық ауытқу  $1 \cdot 10^{-6}$ ;

50 реттік тәуелсіз өлшеу кезіндегі шығарылмаған жүйелік қателігі  $2 \cdot 10^{-6}$ ;

Кеңейтілген анықталмағандық  $3,9 \cdot 10^{-6}$ .



3– Сурет – Жазықтықтан және тікелей сызықтан ауытқу облыстарындағы өлшеудегі ұзындықты бірлікті мемлекеттік эталон

Жазықтықтан және тікелей сызықтан ауытқу облыстарындағы өлшеудегі ұзындықты бірлікті мемлекеттік эталон ҚР СТ 2.33-2001 сәйкес өлшем бірлігін жаңғырту, сақтау арқылы жұмысшы өлшем құралдарын өлшем бірлікпен қамтамасыз ету жазықтықтан және тікелей сызықтан ауытқу облыстарындағы өлшеудегі ұзындықты бірлікті мемлекеттік эталон ұзындығы 4 м жұмысшы жазықтықты қатты тасты көпірдің көмегімен орындайды.

Жазықтықтан және тікелей сызықтан ауытқу облыстарындағы өлшеудегі ұзындықты бірлікті мемлекеттік эталонды 1977 жылдан 1980 жылдар аралығында Бүкіл Ресейлік ғылыми-зерттеу институтының Свердлов филиалы (бұрынырақ Орал ғылыми-зерттеу метрология институты, Екатеринбург қаласы, Ресей) зерттеу мен құрастыру жұмыстарын жасаған.

Эталонның көпірін Ставрополь инструментальды зауыты ВПО «Эталон» дайындаған.

Эталон құрамы:

Эталон кешенді өлшеу құралдарынан тұрады, оның құрамы төмендегідей:

- 4 м жұмысшы жазықтықтағы қатты тастылы көпір
- 0,2" бағалық бөліктен тұратын екі автоколлиматор
- механикалық орын ауыстыру кареткасы және екі шағылыстырушы айналы өлшеу кареткасы

Эталонның метрологиялық сипаттамалары:

Мемлекеттік эталон жазықтықтан және тікелей сызықтан ауытқу облысындағы ұзындық бірлігін 15 мкм рұқсат етілген тікелей сызықтан ауытқу мәнін жаңғыртуды және 10 реттік тәуелсіз өлшемнің бақылауы нәтижесінде 0,2 L мкм аспайтын орташа квадраттық ауытқуды қамтамасыз етеді. Он реттік өлшеу қорытындысы бойынша орташа квадраттық ауытқу 0,2 мкм/м аспайды.



4 – Сурет – 100ден 1000 мм ауқымдағы ұзындықты бірлікті мемлекеттік эталон

ҚР СТ 2.29-2004 сәйкес 100 ден 1000 мм – ге дейінгі ауқымдағы ұзындық өлшем бірліктерін жұмысшы өлшем құралдарына беру жазық параллельді ұзындықтың соңғы өлшемін ақ жарық қорек көзі (галогендік лампа) және He-Ne жиілікті-тұрақтандырғыш сәулелі толқындарын қолдану арқылы салыстырып тексеру интерференциялық қондырғының көмегімен жүзеге асады.

Эталон 100 ден 1000 мм – ге дейінгі 1 және 2 разрядты ұзындықтың соңғы өлшемін өлшеуге арналған.

100 ден 1000 мм – ге дейінгі ұзындық бірлікті эталон 2005 жылы «ҚазМетрИн» РМК Оңтүстік Қазақстан филиалында құрылған.

Құрамы:

Эталон кешенді өлшеу құралдарынан тұрады, оның құрамы төмендегідей  
- ақ жарық қорек көзінен (галогендік лампа) және 632,99097 сәулелі толқын ұзындығы ЛГН-303 типті He-Ne жиілікті-тұрақтандырғыш жабдықты Майкельсон типті интерферометр;

- БОП-1М тасымалдаушы үлгілі барометр;

- температураны өлшеу блогынан;

- ИРТ 5920М технологиялық өлшеу-реттегішінен және ИПТВ ылғалдығылы және өлшенетін температураны түрлендіретін ылғал өлшеуінен;

Метрологиялық сипаттамалары:

1 разрядты ұзындықтың соңғы өлшемінің сенімді абсолютті қателігі сенімділік ықтималдылығы кезінде 0,99 құрайды  $(0,02+0,2 L)$  мкм.

Шығарылмаған жүйелік қателігі  $(14,52+(76L)^{1/2})$  нм.

Ұзындық өлшемінің өлшеудегі кеңейтілмеген анықталмағандығы 60 тан 220 нм дейін құрайды.



5– Сурет – Бринелл шкалалы қаттылық мемлекеттік эталоны

Бринелл шкалалы қаттылық мемлекеттік эталоны Мемлекеттік салыстырып тексеру сұлбасына сәйкес жұмысшы эталонның көмегімен жұмысшы өлшем құралдарына НВ (HBW) қаттылық сандарының мәндерін сақтауға, жаңғыртуға және беруге арналған.

Эталон құрамы:

Мемлекеттік эталон келесідей өлшем құралдарынан және қондырғысынан тұрады:

- тәжірибелік күштерді тудырушы 2452; 4903; 7355; 9807; 14710; 29420 Н арнайы кірлер жиынтықтарын жүктеуші стационарлы аспап;
- 5 және 10 мм диаметрлі шариктердің ұштары;
- 0,1 мкм;
- 0,1 мкм жіберілетін мүмкіндікке ие іздердің диаметрін өлшеуге арналған цифрлы санақ құрылғысы;
- шкала ұзындығы 6 мм болатын объект-микрометр.

Эталонның метрологиялық сипаттамалары:

Эталонмен жаңғыртылатын Бринелл қаттылығы сандарының диапазоны қатты ұшпен өлшегенде 9,4 HBW - ден 653,0 HBW-ге дейін.

Мемлекеттік эталон НВ (HBW) қаттылық сандарының мәндерін жаңғыртылуы тәуелсіз 10 реттік өлшеу кезінде және шығарылмаған жүйеліс кателігі ( $\Theta_0$ ), мәні  $3 \cdot 10^{-3}$  аспайтын шамада, өлшеу қорытынды бойынша орташа квадраттық ауытқу ( $S_0$ ), мәні  $1 \cdot 10^{-3}$  аспайтын шамада қамтамасыз етеді.

Мемлекеттік эталонда өлшеу кезіндегі кеңейтілген анықталмағандық қайтымды коэффициент  $k=2$ , сенімділік ықтималдылығы 95 % және қалыпты бөліну заңдылығында  $\pm 1$  % тең.



6– Сурет – Виккерс шкаласы бойынша қаттылықтың мемлекеттік эталоны

Виккерс шкаласы бойынша қаттылықтың мемлекеттік эталоны Мемлекеттік салыстырып тексеру сұлбасына сай қаттылық мәнін HV санында сақтауға, жаңғыртуға және жұмысшы эталондар көмегімен жұмыс өлшем құралдарына беруге арналған.

Эталонның құрамы:

Мемлекеттік эталон келесі өлшем құралдары мен жабдықтарынан тұрады:

- 9,807; 29,42; 49,03; 98,07; 196,1; 294,2; 490,3 Н сынақ жүктерін тудыратын стационарлы жүктеу құрылғысы;

- 0,1 мкм жіберу сипатына ие іздер диагоналарының ұзындығын өлшеуге арналған цифрлы санақ құрылғысы бар қондырылған микроскоп;

- Виккерс ұшы.

Эталонның метрологиялық сипаттамалары:

Эталон жаңғыртатын Виккерс қаттылық сандарының диапазоны

10 HV-дан 2000 HV-ге дейін.

Мемлекеттік эталон HV санында қаттылық мәнін 10 тәуелсіз өлшеулерде  $2 \cdot 10^3$  аспайтын орташа квадраттық ауытқумен және  $6 \cdot 10^3$  аспайтын жүйелі қателікпен жаңғыртуды қамтамасыз етеді.

Мемлекеттік эталондағы өлшеудің кеңейтілген анықталмағандығы 95 % сенімді ықтималдықпен қайтымды коэффициент  $k=2$ , таралудың орташа заңы болғанда  $\pm 3\%$  -тен аспайды.



7 – Сурет – Роквелл және Супер-Роквелл шкаласы бойынша қаттылықтың мемлекеттік эталоны

Роквелл және Супер-Роквелл шкаласы бойынша қаттылықтың мемлекеттік эталоны Мемлекеттік салыстырып тексеру сұлбасына сай қаттылық мәнін HR санында сақтауға, жаңғыртуға және жұмысшы эталондар көмегімен жұмыс өлшем құралдарына беруге арналған.

Эталонның құрамы:

Мемлекеттік эталон келесі өлшем құралдары мен жабдықтарынан тұрады:

- А, В, С, N, Т шкалалары бойынша қаттылықты өлшеу үшін сынақ жүктерін тудыратын стационарлы сынау құрылғысы;

- ұштың орын ауыстыру тереңдігін өлшеуге арналған қондырылған цифрлы санақ құрылғысы;

- Роквелл ұштары.

Эталонның метрологиялық сипаттамалары:

Эталон жаңғыртатын қаттылық сандарының диапазоны 10 HR-ден 100 HR-ге дейін.

Мемлекеттік эталон HR санында Роквелл шкаласында қаттылық мәнін 0,08 HR аспайтын өлшеу нәтижесінің орташа квадраттық ауытқуымен, 0,25 HR аспайтын жүйелі қателікпен және Супер – Роквелл шкаласында 0,16 HR аспайтын орташа квадраттық ауытқумен, 0,5 HR аспайтын жүйелі қателікпен жаңғыртуды қамтамасыз етеді.

Мемлекеттік эталондағы өлшеудің кеңейтілген анықталмағандығы 95 % сенімді ықтималдықпен қайтымды коэффициент  $k=2$  болғанда  $\pm 0,5$  HR –ден  $\pm 1,2$  HR-ге тең болады.

## **2 Мекемедегі метрологиялық зертханада өлшеу құралдарын тексеру жұмыстары**

### **2.1 Өлшеу құралдарын салыстырып тексерушілерді аттестаттауды жүргізу бойынша ақпарат**

2012 жылғы 31 желтоқсанның бастап Қазақстан Республикасы сауда және интеграция Министрінің 2009 жылғы 12 қарашадағы № 313 бұйрығымен бекітілген «Өлшем бірлігін қамтамасыз ету саласындағы сарапшы - аудиторларға және өлшем құралдарын салыстырып тексерушілерге аттестаттау жүргізу және оларға біліктілік талаптарын белгілеу ережелерінің» орнына Қазақстан Республикасы Премьер–Министрінің орынбасары – Қазақстан Республикасы сауда және интеграция министрінің 2012 жылғы 28 қыркүйектегі № 348 бұйрығымен бекітілген «Өлшем бірлігін қамтамасыз ету саласындағы техникалық сарапшыларға және өлшем құралдарын салыстырып тексерушілерге аттестаттау және қайта аттестаттау жүргізу, сондай-ақ оларға қойылатын біліктілік талаптар қағидалары» қолданысқа енгізілді.

«Өлшем бірлігін қамтамасыз ету саласындағы техникалық сарапшыларға және өлшем құралдарын салыстырып тексерушілерге аттестаттау және қайта

аттестаттау жүргізу, сондай-ақ оларға қойылатын біліктілік талаптар қағидалары» Қазақстан Республикасы Премьер–Министрінің орынбасары – Қазақстан Республикасы сауда және интеграция 2012 жылғы 28 қыркүйектегі № 348 бұйрығы Өлшем құралдарын салыстырып тексерушілерге аттестаттау жүргізу бойынша ақпарат «Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы» Қазақстан Республикасының 2000 жылғы 7 маусымдағы Заңына сәйкес өлшем құралдарын салыстырып тексеруші - өлшем құралдарына салыстырып тексеру жүргізу құқығына техникалық реттеу және метрология жөніндегі уәкілетті орган белгілеген тәртіппен аттестатталған мемлекеттік метрологиялық қызметтің немесе аккредиттелген заңды тұлғалардың метрологиялық қызметтерінің маманы.

Салыстырып тексерушілерді аттестаттауды Мемлекеттік ғылыми метрологиялық орталық (бұдан әрі – МГМО) жүзеге асырады, ол Қазақстан Республикасы Үкіметінің 1996 жылғы 1 қарашадағы 1342 қаулысына сәйкес «Қазақстан метрология институты» («ҚазМетрИн» РМК) болып табылады. Салыстырып тексерушілерді аттестаттау бойынша материалдар мен шешімдерді қарастыруды арнайы құрылған біліктілік комиссиясы қабылдайды.

Аттестатталған маманға ҚР СТ 2.42-2002 «ҚР МӨЖ. Өлшем түрлері. Жіктеу» бекітілген өлшеу түрлері бойынша «өлшем құралдарын салыстырып тексеруші» біліктілігі беріледі.

Салыстырып тексеруші біліктілігін алуға үміткерлерге мынадай біліктілік талаптары қойылады:

- 1) жоғары немесе орташа техникалық білімінің болуы;
- 2) өлшем бірлігін қамтамасыз ету саласында екі жылдан кем емес жұмыс өтілі. Жоғары техникалық білімі бар үміткерлер үшін өлшем бірлігін қамтамасыз ету саласында жұмыс өтілі талап етілмейді;
- 3) өлшем бірлігін қамтамасыз ету бойынша нормативтік құжаттарға сәйкес өтініш берілген өлшем түрі бойынша біліктілік курстарындағы теориялық дайындықтан өтуі;
- 4) сынақ ісі таңдалған өлшем түрі бойынша өлшем құралдарының кемінде бес типін салыстырып тексеруден тұрады. Егер салыстырып тексеруші біліктілігіне үміткер бірнеше өлшем түрлеріне өтініш берсе, сынақ ісі әрбір өтініш берілген өлшеу түрі бойынша өлшем құралдарының кемінде үш типін салыстырып тексеруді жүргізуден тұрады. Сынақ ісін сынақ өткізілетін өлшеу түрлері бойынша салыстырып тексеру біліктілігін иемдену туралы сертификаты бар маман жүргізеді. Сынақ ісін өтудің жалпы мерзімі кемінде 5 жұмыс күнін құрайды.

Мекеменің салыстырып тексеруші біліктілігін алу үшін мынадай тігілген және нөмірленген түрдегі құжаттар жиынтығы ұсынылады:

- 1) Өтініш берілген өлшем түрлері көрсетілген салыстырып тексеруші ретінде аттестаттау (қайта аттестаттау) туралы еркін нысандағы мәлімдеме;
- 2) үміткердің жеке басын куәландыратын құжаттың көшірмесі;

- 3) білімі туралы құжаттың көшірмесі;
- 4) біліктілік курсын өткендігін куәландыратын құжаттың көшірмесі;
- 5) өлшем бірлігін қамтамасыз ету саласындағы жұмыс өтілін растайтын құжаттың көшірмесі;

6) осы Қағиданың 1-қосымшасына сәйкес нысан бойынша өтініш берілген өлшемнің түрі бойынша тағылымдамадан өткенін куәландыратын анықтама-пікір. Құжаттар жинағын тапсырғанға дейін бір жыл бұрын берілген тағылымдамадан өткенін куәландыратын біліктілік комиссияның анықтама-пікірі есептелмейді;

7) қосымша оқулар, өлшем бірлігін қамтамасыз ету бойынша басқа да жұмыстарға қатысқаны туралы құжаттардың көшірмесі (бар болса).

Құжаттар көшірмелері нотариуспен куәландырылуы тиіс, немесе өтініш беруші құжаттарды тапсыруда салыстыру үшін құжаттардың түпнұсқалары ұсынылады, олар салыстырудан кейін өтініш берушіге қайтарылады.

Салыстырып тексеруші біліктілігін алу туралы шешім құжаттар жианғымен өтінім берілген күннен бастап 15 күнтізбелік күн ішінде МҒМО біліктілік комиссиясымен қабылданады.

Біліктілік комиссиясының шешімі оң болған жағдайда 5 жыл мерзімге өлшем түрлері бойынша өлшем құралдарының салыстырып тексеруші біліктілігімен аттестаттау (қайта аттестаттау) туралы сертификат ресімделеді.

Біліктілік комиссиясы аттестаттаудан бас тарту туралы шешім қабылдаған кезде үміткерге жазбаша түрде дәлелді бас тарту жіберіледі.

Бас тартудың негізі мыналар:

- 1) үміткердің белгіленген біліктілік талаптарға сәйкес келмеуі;
- 2) ұсынылған құжаттар жинағының Қағида талаптарына сәйкес келмеуі.

Біліктілік беруге бас тарту алған үміткер бас тартуға негіз болған сәйкессіздіктерді жойғаннан кейін құжаттарды қайта тапсырады.

Калибрлеу /Салыстырып тексеру

Өлшем құралдарының (ӨҚ) қабылдау бюросы мынадай қызмет түрлерін: - өлшем құралдарын салыстырып тексеру/калибрлеуге қабылдауды;

- орындалған жұмыс актілерін, төлемге есептерді ресімдеуді;
- құжат жиынтығымен бірге салыстырылып тексерілген ӨҚ беруді;
- ӨҚ салыстырып тексеру кестелерін келісуді жүзеге асырады.

ӨҚ қабылдау және беру ережелері:

Өлшем құралдарын салыстырып тексеру/калибрлеуге тапсыру кезінде мына құжаттарды: - кәсіпорын басшысының (ӨҚ иелеріне) қолы қойылған ілеспе өтінім-хат, ол мыналарды қамтуы тиіс: - кәсіпорынның толық және қысқартылған атауы; - заңдық және пошталық мекен-жай; - басшының аты, тегі, әкесінің аты; - банктік реквизиттері; - атауы, типі, зауыттық нөмірі, метрологиялық сипаттамалары және шығарылған жылы көрсетілген салыстырып тексеру/калибрлеуге тапсырылатын ӨҚізімін тапсыру керек.

Шұғыл салыстырып тексеру өткізу үшін шұғыл салыстырып тексеру туралы өтінім-хатта міндетті түрде көрсетілуі тиіс. ӨҚ салыстырып тексеру/калибрлеуге қайтадан іске қосылған, кір және шаң-тозаңнан тазартылған, пайдалану құжаттамасымен, толық жиынтылықты және алдыңғы салыстырып тексеру туралы сертификатымен бірге ұсынылуы тиіс.

Салыстырып тексеруге тапсырылатын шыны термометрлер, ареометрлер және вискозиметрлер таңбаланған және өндіруші-зауыттан өндірілген штаттық қаптамаға қапталған болуы тиіс.

ӨҚ Тапсырыс берушіге мына құжаттарды: - сенім хаттар мен тұлғаны куәландыратын құжатты; - ӨҚ қабылдау/беру актісін; - тапсырушы тарапымен қол қойылған орындалған жұмыс актісін ұсынған кезде беріледі.

Салыстырып тексерілген/калибрленген ӨҚ және олардың жиынтықтылығы бойынша барлық шағымдар қабылдау бюросының қызметкерлерімен ӨҚ беру кезінде қабылданады.

Өлшем құралдар типін бекіту мақсатындағы сынақ

«Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы» Қазақстан Республикасының Заңын 17 бабында 1 тармағына сәйкес көптеп өндіруге немесе Қазақстан Республикасының аумағына партиялармен әкелуге арналған және мемлекеттік метрологиялық бақылау саласында қолданылатын өлшем құралдары сынақтан өткізіліп, осы өлшем құралдарының типін кейіннен бекітілуге тиіс. Өлшем құралдарының типін бекіту туралы шешімді уәкілетті орган қабылдайды және ол белгіленген үлгідегі өлшем құралдарының типін бекіту туралы сертификатпен куәландырылады, сертификаттың қолданылу мерзімі оны берген кезде белгіленеді.

«Қазақстан стандарттау және метрология институты» көптеп өндіруге немесе Қазақстан Республикасының аумағына партиялармен әкелінген өлшем құралдарын типін бекіту мақсатымен сынақтар «Өлшем құралдарына сынақ жүргізу және типін бекіту тәртібі» ҚР СТ 2.21-2017 сәйкес жүргізіледі. Өлшем құралдарының типін бекіту мақсатында және бекітілген типке сәйкестікке сынақтар жүргізу келісім шарт негізінде орындалады.

Өлшем құралдарының типін бекіту мақсатында сынақтар жүргізу тәртібі

Типті бекіту мақсатында өлшем құралдарына сынақ жүргізуге өтінішті (бұдан әрі - өтініш), Қазақстан Республикасының сауда және интеграция министрлігінің метрология және техникалық реттеу комитетіне тапсырады (одан әрі Комитет).

Типті бекіту мақсатында өтініш беруші өтінішпен қоса мынадай құжаттарды ұсынады:

- сынақ бағдарламасының жобасы немесе өзгерту жобасы және/немесе типтік бағдарламаға толықтырулар;
- толық техникалық және метрологиялық сипаттамалары бар өндіруші-фирманың құжаттамалар жинағы;

- салыстырып тексеру құралдары мен әдістемелерін регламенттейтін пайдалану құжаттамасындағы тарау жоқ болғандағы ҚР СТ 2.63 сәйкес салыстырып тексеру әдістемесінің жобасы;
- екі данада, 13x18 немесе 18x24 жалпы көріністегі суреттермен осы стандарттың Д қосымшасына сәйкес пішін бойынша типті сипаттау жобасы;
- типтің сипаттамасын ашық басылымда жариялау мүмкіндігі туралы өтініш берушінің хаты;
- салыстырып тексеру құралдарымен Қазақстан Республикасында оларды пайдалану процессіндегі өлшем құралдарының қамтамасыз етілгендігі туралы мағлұматтар, сондай-ақ оларға қызмет көрсетуді және жөндеуді іске асыратын кәсіпорындар мен ұйымдар туралы мәліметтер;
- ұсынылатын салыстырып тексеру аралық интервалдың негіздігін растайтын құжаттар.

Шет елдік өндірушінің құжаттар мемлекеттік және/немесе орыс тілдеріндегі аудармасымен ұсынылады.

Өтінішпен қоса ұсынылған құжаттарды жұмыс үшін «Қазақстан стандарттау және метрология институтына» тапсырылады. «Қазақстан стандарттау және метрология институты» өлшем құралдарының типін бекіту мақсатында эксперименттік зерттеулер жүргізуге өтініш берушімен келісім шартқа отырады.

Эксперименттік зерттеулер жүргізу туралы жұмысының орындау мерзімі келісім шарт бойынша төленген күннен бастап 3 (үш) ай.

Типті бекіту мақсатында өлшем құралдарының сынағы өтініш берішумен келісімге келген және уәкілетті органмен немесе мемлекеттік ғылыми метрологиялық орталығымен бекітілген ҚР СТ 2.6-2003 талаптарына сәйкес жобасымен немесе типтік бағдарламен жүргізіледі, бекітілген орнатылған тәртібі бойынша типтік бағдарламаға өзгеріс немесе қосымша толықтырып енгізуге болады.

Өлшем құралдарының типін бекіту туралы шешімді типті бекіту мақсатында және бекітілген типке сәйкестікке өлшем құралдарын сынаудың дұрыс нәтижелерінің негізінде техникалық реттеу және метрология (Комитет) жөніндегі уәкілетті орган қабылдайды және 5 жыл мерзімге, ҚР СТ 2.21-2007 А қосымшасына сәйкес пішін бойынша өлшем құралдарының типін бекіту туралы сертификатпен расталады.

Бекітілген типке сәйкестікке өлшем құралдарына сынақтар жүргізу тәртібі

Бекітілген типке сәйкестікке өлшем құралдарына сынақ жүргізу үшін өтініш беруші өтінішпен қоса мынадай құжаттарды ұсынады:

- типті бекіту туралы сертификат көшірмесі;
- типті бекіту мақсатында өлшем құралдарын сынау актісінің көшірмесі және бекітілген типке сәйкестікке өлшем құралдарын соңғы сынау актілері, егер олар жүргізілген болса;

– Қазақстан Республикасының аймағында сериялы өндірілетін өлшем құралдары үшін ГОСТ 2.601 сәйкес пайдалану құжаттары, ал Қазақстан Республикасының аймағына енгізілетін өлшем құралдары үшін толық техникалық және метрологиялық сипаттамалары бар дайындаушы-фирманың құжаттамалар жинағы;

Бекітілген типке сәйкестікке өлшем құралдарын сынауды типті бекіту мақсатында өлшем құралдарына сынаулар жүргізу кезінде уәкілетті органмен бекітілген бағдарлама бойынша жүргізеді. Қажет болған жағдайда уәкілетті органмен бекітілген бағдарламаға өзгерістер мен толықтырулар әзірленеді, өлшем құралдарын дайындау конструкциясына немесе технологиясына енгізілген өзгерістер әсер ететін сипаттамалар мен параметрлерді тексеруді қосады.

Өлшем құралдарына метрологиялық аттестаттау жүргізу тәртібі

Өлшем құралдары метрологиялық аттестаттауға МҒМОға мынадай құжаттар жинағымен ұсынылады:

- өлшем құралдарына метрологиялық аттесттау жүргізуге өтініш;
- өлшем құралдарын әзірлеуге техникалық тапсырма немесе оны алмастыратын өлшем құралына талаптары бар құжат және техникалық шарттар (егер оларды әзірлеу қарастырылған болса);
- пайдалану құжаттары (техникалық тапсырмамен қарастырылған көлемде);
- өлшем құралдарын метрологиялық аттестаттау бағдарламасының жобасы;
- өлшем құралдарын салыстырып тексеру әдістемесінің жобасы (салыстырып тексеру әдістемесінің пайдалану құжаттарында жоқ кезінде);
- әзірлеушімен алдын-ала жүргізілген зерттеулердің (сынаулардың) хаттамасы, егер олар техникалық тапсырмамен қарастырылған болса.

Автоматты басқару және басқа да жүйелерге (кешендер) кіретін өлшеуіш каналдар үшін қосымша ұсынады:

- жүйеге техникалық құжаттар (кешендер);
- метрологиялық аттестаттауға жататын өлшеуіш каналдардың тізімі, метрологиялық аттестаттау туралы сертификаттар немесе өлшеуіш каналдың құраушы элементтері болып табылатын өлшем құралдарын салыстырып тексеруді растайтын құжаттар.

Метрологиялық аттестаттауға ұсынылатын салыстырып тексеруші қондырғылар үшін қосымша, олардың құрамына кіретін өлшем құралдарын салыстырып тексеру немесе метрологиялық аттестаттау туралы сертификаттар ұсынылады.

Метрологиялық аттестаттау бағдарламасы және салыстырып тексеру әдістемесі өлшем құралдарын әзірлеушімен немесе оны тұтынушымен (жабдықтаушымен) әзірленеді және МҒМОмен бекітіледі. Метрологиялық аттестаттау бағдарламасын және өлшем құралдарын салыстырып тексеру

әдістемесін келісім шарт негізінде МҒМОның әзірлеуіне, өлшем құралдарын салыстырып тексеру әдістемесі жобасының орнына аттестаттауға ұсынылған өлшем құралдары үшін шет елдермен әзірленген салыстырып тексеру әдістемесін ұсынуға болады.

Құжаттарды метрологиялық сараптау

«Қазақстан стандарттау және метрология институты» метрологиялық сараптау жүргізеді:

- пестицидтер пен микотоксиннің аттестатталған қоспаларына техникалық құжаттамаларды;
- таңбаға конструкторлық құжаттаманы;
- стандарттық үлгі типін бекіту мақсатында құжаттар жиынын;
- стандарттық үлгі типінің жарамдылық мерзімін ұзарту мақсатында құжаттар жиынын;
- шет елдік өндірістегі стандарттық үлгіні қолданысқа жіберу процедурасын жүргізу үшін құжаттар жиынын;
- шет елдік өндірістегі стандарттық үлгі типін бекітумен қолданысқа жіберу процедурасын жүргізу үшін құжаттар жиынын;
- ТМД елдерінде әзірленген және аттестатталған ӨӨӨ есептік тіркеу мақсатында құжаттар жиынын;

Бақылау (сынау, талдау, өлшеу) әдістерін белгілейтін мемлекеттік стандарттардың жобалары «Қазақстан стандарттау және метрология институты» Сапа Менеджменті Жүйесі

2105 жылдан бастап ХС ИСО 9001: 2000 талаптарына сәйкес «Русский Регистр» және «IQNET» сертификаттау Ассоциациясымен «ҚазМетрИн» РМК СМЖ-н сертификаттау бойынша жұмыстар жүргізілді.

## **2.2 Метрологиялық салыстырып тексеру бұйымының сипаттамасы**

КНТ-05 салыстырып тексеру аспабы.

Қолданылу мақсаты мен аймағы

КНТ-05 салыстырып тексеру аспабы (ары қарай - аспап) дәлділік классы 0.01 және дәлділігі төмен 1 және 5А екінші ретті номинал тогы бар, өндірістік жиілігі 50 Гц болатын ток трансформаторларын (ары қарай ТТ) МЕСТ 8.217-2003 бойынша және 100/3 тен 220 В дейін екінші ретті номинал кернеуі бар, дәлділік классы 0.01 және дәлділігі төмен болып келетін, өндірістік жиілігі 50 Гц кернеу трансформаторларын (КТ) МЕСТ 8.216-88 бойынша аспаптардың ауытқуын анықтау үшін, және сол сияқты ТТ және КТ –ның екінші ретті тізбектердің жүктемелерінің параметрлері мен дәлділік классы 0.02 немесе дәлділігі одан да төмен болып келетін тұрақты және айнымалы токтардың шунттарының ауытқуларын анықтауға арналған.

Қолданылу аймағы-ТТ мен КТ ны, және олардың екінші ретті жүктемелері ретінде қолданылатын, кедергі және өткізгіштік қораптарын, айнымалы және тұрақты токтың шунтарын тексеру және калибрлеу.

ТУ 4225-007-12298401-07 бойынша шығарылады.

Мемлекеттік өлшеу жабдықтарының реестріне енгізілген. Тіркеу номері №3785408

Аспаптың жұмыс істеу принципі тексерілетін трансформаторлардың шынайы трансформация коэффициенттерінің номинал коэффициенттерден ауытқуын эталондық және тексерілетін трансформаторлардың екінші ретті токтарын немесе кернеулерін салыстыру арқылы өлшеудің дифференциалдық әдістемесіне негізделген.

Аспап екі модификацияда шығарылады: КНТ-05 және КНТ-05А. КНТ-05, 5-250 В аралығындағы кернеуде, ал КНТ-05А 5-1000мВ аралығында жұмыс істейді.

Аспап үстелдің үстіне қойылатындай металдан жасалған тікбұрышты корпуска жиналған. Аспаптың алдыңғы бетінде басқару пернелері мен көрсеткіштер құрылғысы орналасқан. Аспаптың артқы жағында эталондық және тексерілетін трансформаторларды, жүктеу құрылғыларын қосуға арналған клеммалар, және қоректену көзіне арналған ұяшықтар орналасқан.

Аспаптың электрондық сұлбасына мыналар кіреді:

- ток пен кернеудің өлшеу трансформаторлары
- 3 немесе 4 каскадты кернеу күшейткіштері
- тізбекті жақындатудың 14 разрядты аналогты-сандық түрлендіргіш
- жиілікті фазалық атоматты түрде реттегіш сұлбасы
- дисплей мен пернетақтасы бар микроконтроллер

Тексерілетін трансформаторлар мен шунттардың ауытқуларының және екінші ретті жүктеме параметрлерінің мәні сан түрінде сұйық кристалды дисплейге шығады.



8 - сурет - КНТ-05 салыстырып тексеру аспабы

## 2.3 Құралдарды салыстырып тексеру әдістемесі

Нормативті сілтемелер

Берілген әдістеме келесі нормативтік құжат ссылжаларымен қолданылады:

- МЕСТ 12.2.007-75 ССБТ. Өнім жалпы техникалық. Жалпы қауіпсіздік шарттары.

- МЕСТ 12.3.019-80 ССБТ. Сынау және электрлік өлшеу. Жалпы қауіпсіздік шарттары.
- ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00. Эксплуатациялық электр орнату еңбек күзеті бойынша салааралық ереже (Қауіпсіздік ережесі).
- Сынамаларды алу

Өшірулі күйде құрылғыға қосқыш желі орнату.

Құрылғыны 220В/50Гц болатын қорек көзіне қосу. Қосқыш желіні іске қосамыз. 2-4 секунд өткеннен кейін дисплей жарық жанады және сақтаушысы бастап пайда болады, ал 6 секунд өткеннен кейін бас мәзір қосылады.

Бұйымды салыстырып тексеру операциялары

Салыстырып тексеру жүргізу барысында 1-кесте бойынша операцияларды жүргізу керек (А қосымшасы).

#### Кесте – 1. Тексеру операциялары

| Операция атауы                                                                               | Әдістердің орналасу нөмірі | Операцияларды жүргізу барысы |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------|
|                                                                                              |                            | Алғашқы тексеру              | Периодтық тексеру |
| 1 Ішкі бақылау                                                                               | 9.1                        | Иә                           | Иә                |
| 2 Электрлік беріктікке окшаулауға тексеру                                                    | 9.2                        | Иә                           | Жоқ               |
| Операция атауы                                                                               | Әдістердің орналасу нөмірі | Операцияларды жүргізу барысы |                   |
|                                                                                              |                            | Алғашқы тексеру              | Периодтық тексеру |
| 3 Электрлік қарама-қайшылықты окшаулауды анықтау                                             | 9.3                        | Иә                           | Иә                |
| 4 Байқап көру                                                                                | 9.4                        | Иә                           | Иә                |
| 5 Метрологиялық қасиеттерін анықтау                                                          | 9.5                        | Иә                           | Иә                |
| 5.1 Ток күшінің қатыстығын өлшеуде құрылғының абсолютті қателігін анықтау                    | 9.5.1                      | Иә                           | Иә                |
| 5.2 Екі токтың әр түрлі қатыстықта әсер етуін өлшеуде құрылғының абсолютті қателігін анықтау | 9.5.2                      | Иә                           | Иә                |
| 5.3 Екі токтың абсолютті әр түрлі фазаларды өлшеуде құрылғының абсолютті қателігін анықтау   | 9.5.3                      | Иә                           | Иә                |

## Кесте- 1 жалғасы

|                                                                                                                                             |       |    |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|----|
| 5.4 Толық қарама-қарсы ктивті және реактивті қалыптастырып өлшеуде құрылғының абсолютті қателігін анықтау                                   | 9.5.4 | Иә | Иә |
| 5.5 Әсер етуші кернеу диапазоны 5-тен 250В (КТН-05) және 5-тен 1000мВ (КНТ-05А) құрылғының абсолютті қателігін анықтау                      | 9.5.5 | Иә | Иә |
| 5.6 Әр түрлі қатыстықта әсер ететін кернеу диапазоны 5-тен 250В (кнт-05) ЖӘНЕ 5-ТЕН 1000Мв (КТН-05А) құрылғының абсолютті қателігін анықтау | 9.5.6 | Иә | Иә |

Салыстырып тексеру амалдары

Салыстырып тексеру жүргізу барысында тексеру амалдары 2-кесте бойынша операцияларды жүргізу керек.

## Кесте – 2. Салыстырып тексеру амалдары

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Әдістеменің орналасу нөмірі | Негізгі және көмекші тексеру амалдарының атауы мен типтері                                                                                                                                                                                                                                               |
| 9.2                         | УПУ-10 орнатуға сынау, ауыспалы кернеу $(10 \pm 1)$ кВ                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 9.3                         | Мегаомметр Ф4102/1-1М, қарсыласуға өлшеу диапазоны $(0,15-20000)$ МОм, Негізгі ақау өлшемі $\pm 30\%$ , кернеу 500В                                                                                                                                                                                      |
| 9.5,1                       | Мультиметр НР3441А, ауыспалы ток өлшемінің диапазоны $(0-3)$ А, негізгі салыстырмалы ақау $\pm 0,05\%$<br>И57 қоректенетін трансформатор. Автотрансформатор ЛАТР-2,5 зертханалық, номиналды ток күші 10А                                                                                                 |
| 9.5.2                       | Р33 қарсыласу, диапазоны $0,1-99999,9$ Ом, дәлдік класы 0,2. Қарсыласу катушкасы Р321, номиналды қарсыласу 0,1Ом, дәлдік класы 0,01, Ток трансформатын өлшеу зертханасы ТТИ-5000.5, дәлдік класы 0,05.<br>И57 қоректенетін трансформатор. Автотрансформатор ЛАТР-2,5 зертханалық. Номиналды ток күші 10А |
| 9.5.3                       | Р33 қарсыласу, диапазоны $0,1-99999,9$ Ом, дәлдік класы 0,2.<br>Р50025 сыйымдылық, диапазоны $0-100\mu\text{F}$ , дәлдік класы 0,5.<br>И57 қоректенетін трансформатор. Автотрансформатор ЛАТР-2,5 Зертханалық. Номиналды ток күші 10А                                                                    |
| 9.5.4                       | Р321 қарама-қарсы катушка, номиналды қарсылық 0,1Ом,                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Әдістеменің орналасу нөмірі | Негізгі және көмекші тексеру амалдарының атауы мен типтері                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | 10м және 100м, дәлдік класы 0,001. РЗЗ қарсылық, диапазоны ,1-99999,9 Ом, дәлдік класы 0,2. Р525 сыйымдылық, диапазоны 0-100μF, дәлдік класы 0,5<br><br>И57 қоректенетін трансформатор. Автотрансформатор ЛАТР-2,5 зертханалық. Номиналды ток күші 1А                                                                                   |
| 9.5.5                       | Мультиметр НР3441А, ауыспалы кернеу өлшемінің диапазоны (0-300)В, негізгі салыстырмалы ақау ±0,05%.<br>Бір фазалы трансформатор ПОБС-3А, кернеу диапазоны (0-250)В. Автотрансформатор ЛАТР-2,5 зертханасы, кернеу диапазоны (0-250)В. Төмен жиілікті генератор сигналы ГЗ-118, кернеу диапазоны (0-10)В.                                |
| 9.5.6                       | РЗЗ қарсыласу, диапазоны ,1-99999,9 Ом, дәлдік класы 0,2. Қарсыласу катушкасы РЗ21, номиналды қарсыласу 100м, дәлдік класы ,001<br>Автотрансформатор ЛАТР-2,5 зертханасы, шығыс кернеу диапазоны (0-250)В. Бір фазалы трансформатор ПОБС-3А, кернеу диапазоны (0-250)В. И57 қоректенетін трансформатор. Шығыс кернеу диапазоны (0-40)В. |
| 9.5.7                       | РЗЗ қарсыласу, диапазоны 0,1-99999,9 Ом, дәлдік класы 0,2. Р5025 сыйымдылық, диапазоны 0-100μF, дәлдік класы 0,5.<br>Автотрансформатор ЛАТР-2,5 зертханасы, шығыс кернеу диапазоны (0-250)В. И57 қоректенетін трансформатор. Шығыс кернеу диапазоны (0-40)В                                                                             |
| 9.5.8                       | РЗЗ қарсыласу, диапазоны 0,1-99999,9 Ом, дәлдік класы 0,2. Р5025 сыйымдылық, диапазоны 0-100μF, дәлдік класы 0,5.<br>Автотрансформатор ЛАТР-2,5 зертханасы, шығыс кернеу диапазоны (0-250)В. И57 қоректенетін трансформатор. Шығыс кернеу диапазоны (0-40)В                                                                             |
| 9.5.9                       | Мультиметр НР34401А, ауыспалы кернеу жиілігінің диапазон өлшемі (0,003-300)кГц, негізгі салыстырмалы ақау ±0,01%. Қарсыласу катушкасы РЗ21, Номиналды қарсыласу 1 Ом, дәлдік класы 0,01.<br>И57 қоректенетін трансформатор. Автотрансформатор ЛАТР-2,5 Зертханалық. Номиналды ток күші 10А                                              |

Салыстырып тексеру үшін қабылданған өлшеу амалдарының әсер етуші тексеру куәлігі болуы керек (Ә қосымшасы). Салыстырып тексеру жүргізу үшін 2-кестеден басқа дәл өлшеммен қамтамасыз ететін амалдар да қолданылады.

#### Қауіпсіздік талаптары

Тексеру жүргізу барысында МЕСТ 12.2.007-75, МЕСТ 12.3.019-80, ПОТ Р М-016-201 РД 153-34.0-03.150-00 стандарттары бойынша қауіпсіздік талаптарын сақтау керек.

Сондай-ақ тексеру жүргізуде эксплуатациялық документтерде көрсетілген көмекші құрылғыларды қолдану қауіпсіздік талаптарымен сақталуы тиіс.

Бұйымды сенімділікке сынау

ҚР Мемлекеттік стандартта белгіленген тәртіппен электр шамаларын өлшеуге арналған құралдарды салыстырып тексерушілер ретінде сертификаттауға рұқсатты тұлғалар тексеру жүргізе алады.

Сенімділік шарттары

Сенімділікке жүргізу барысында келесі шарттарды сақтау керек:

- қалыпты температура,  $C^{\circ} 20 \pm 5$
- атмосфералық қысым, кПа 84-тен 106-ға дейін
- салыстырмалы ылғалдылық, % 30-дан 80-ге дейін
- ауыспалы токпен қоректенетін кернеу, В  $220 \pm 22$
- жиілік, Гц  $50 \pm 0,5$
- синусоидалы кернеу коэффициенті, % 5

Сенімділікке дайындау

Салыстырып тексеру алдында тексеру құралдары және тексерілетін құралдар 7-ші пункт бойынша қалыпты жағдайда 2 сағаттан кем емес уақыт сақталуы тиіс.

Салыстырып тексеру құралдары мен тексерілетін құралдар, жұмыс істеуге дайындалған сәйкестік эксплуатациялық құжаттамалары болуы тиіс.

Ішкі бақылау

Ішкі бақылау жүргізу барысында келесі шарттарға сәйкестігін тексеру керек:

- таңбалау, функционалдық қолтаңба, өкілетті органға қатынасты және қосылу, бір мезгілде қабылдануы тиіс;
- сыртқы және ішкі құрылғылар басты болмауы керек және бөлшектер әлсіз және мықты емес болмауы керек;
- Ішкі электрлік приборлар мен қорғаныш жерге терминал жағдайы жақсы болуы керек;
- Құрылғыда қалыпты жұмысқа әсер етпеген механикалық желмірілу болмауы тиіс;
- Құрылғы толықтығы нұсқаулық талаптарына сай болуы тиіс.

Ішкі тексеру кезінде ақаулар байқалса, құрылғы тексеруге жіберілмейді.

Диэлектрлік беріктігін салыстырып тексеру

Диэлектрлік беріктігін тексеру үшін алғашқы тексеру жүргізу керек немесе жөндеуден кейін жүргізеді.

Ток айналымында сынау кернеуі  $(1,5 \pm 0,15)$ кВ немесе тұрақты ток кернеуі  $(2,5 \pm 0,25)$ кВ бір біріне өзара қосылған «220В, 50Гц» қосқышпен бірге және қорғаныш бар жерде анықталады.

Сынау кернеу мәні 5-10 секундта жиынтық мәніне дейін өседі және бір минут ұсталып тұрады.

Сынау жүргізу кезінде ажырауға немесе қайталама күйге, тізбектегі токтың тез артуына жол берілмейді. Егер мұндай жағдай орын алса, құрылғы тексеруі тоқтатылады.

Диэлектрлік қарама-қайшылықты анықтау

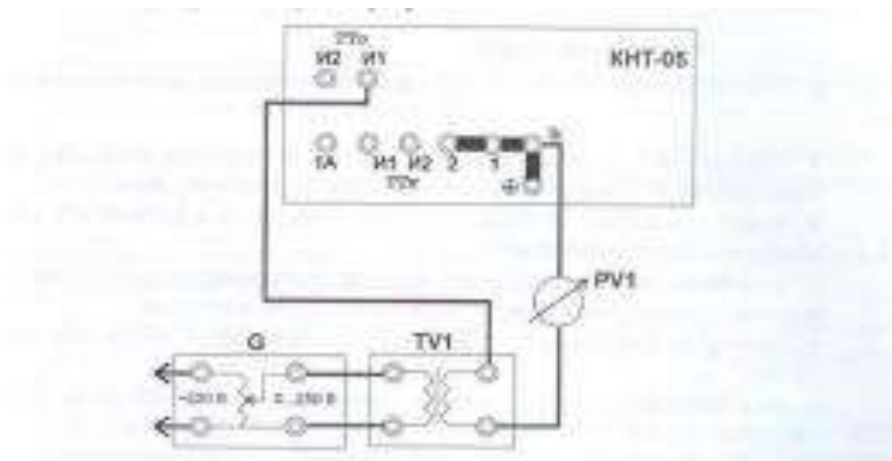
Диэлектрлік қарама-қайшылықты анықтау алғашқы және периодты тексеріс арқылы және мегаомметр М4102/1-1М немесе тұрақты ток кернеуі 500В болатын диэлектрлік сынауға тексеруден кейін жөндеуден кейін жүргізіледі.  $\pm 30\%$ -дан ақау аспайтын  $(1,5 \pm 0,15)$ кВ немесе тұрақты ток кернеуі  $(2,5 \pm 0,25)$ кВ бір біріне өзара қосылған «220В, 50Гц» қосқышпен бірге және қорғаныш бар жерде анықталады.

Көрсетілген тізбектер арасындағы оқшаулау кедергісі 20МОм-нан кем болмауы керек.

### 3 Бұйымның метрологиялық қасиеттерін анықтау

Салыстырмалы ток күшін өлшеу барысында құрылғының абсолютті қателігін анықтау (КНТ-05, КНТ-05А)

Ақауды 3.1-суреттегі мультиметр НР34401А (амперметр мәзірінде) қолдану схемасы көмегімен анықтайды. Салыстырып тексеру жүргізу 3-кесте бойынша номиналды ток мәні 5 және 1А кезінде жүргізіледі.



3.1 – Сурет – Көрсетілген схеманы жинақтау.

G-автотрансформатор; ЛАТР-2,5; TV1-трансформатор қорек көзі И57; PV1-мультиметр НР34401А (амперметр мәзірінде); КНТ-05-тексеру құрылғысы КНТ-05 (КНТ-05А).

Кесте- 3. Құрылғының екінші ток өлшемінің мәнімен салыстырғанда абсолютті ақауды анықтау схемасы

| № | Номиналды ток мәні, А | Берілген ток мәні $I_0$ , А | Берілген салыстырмалы ток мәні $I_0$ , % | Салыстырмалы ток өлшемінің мәні, $I_x$ , % | Абсолютті ақау өлшемі $\Delta I$ , % | Жіберілуі болатын ақау, % |
|---|-----------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| 1 | 5                     | 0,01                        | 0,2                                      |                                            |                                      | $\pm 0,022$               |
| 2 | 5                     | 0,1                         | 2,0                                      |                                            |                                      | $\pm 0,04$                |
| 3 | 5                     | 1,0                         | 20                                       |                                            |                                      | $\pm 0,22$                |
| 4 | 1                     | 0,1                         | 10                                       |                                            |                                      | $\pm 0,12$                |
| 5 | 1                     | 1,0                         | 100                                      |                                            |                                      | $\pm 1,02$                |
| 6 | 1                     | 2,0                         | 200                                      |                                            |                                      | $\pm 2,02$                |

Құрылғыны қорек көзіне қосу. Дискіде бас мәзірі пайда болғаннан кейін трансформатор тогын тексеру мәзірін таңдап, батырманы  $\Leftarrow$  басу керек.

Жұмыс режимінде  $\Rightarrow$ ,  $\Leftarrow$  батырмасы көмегімен (керек параметрді таңдап) және  $\Uparrow$ ,  $\Downarrow$  батырмасы көмегімен орнату керек:

- Номиналды ток - 5А,
- Екінші ток дисплей режимі – номиналды ток пайызынан алынады.

Жұмыс мәзіріне көшкеннен кейін  $\Leftarrow$  батырмасы арқылы ақауды өлшеу мәзіріне кіреді.

3-кестеде көрсетілген талап етілген ағымдағы токты автотрансформатор көмегімен G орнату.

Салыстырмалы өлшем мәніндегі құрылғының абсолютті ақауы мына формуламен есептелінеді:

$$I = I_x - \frac{I_0}{I_H} * 100 \quad (1)$$

Мұндағы  $I_x$  – Салыстырмалы ток мәнінің тексеру құрылғыдағы өлшемі, %;

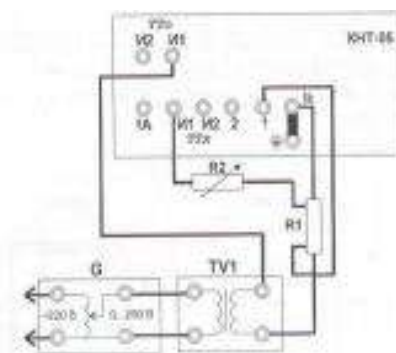
$I_0$  – амперметр ток мәнінің өлшемі, А;

$I_H$  – номиналды ток мәні, А.

3-кестенің соңғы бағанында көрсетілген салыстырмалы ток мәнінің өлшеміндегі абсолютті ақау тек берілген мәнінен аспауы керек. Егер олай болмаса құрылғы тексеруін тоқтатады.

Салыстырмалы әр түрлі әсер ететін токтағы (ток ақауы) құрылғының абсолютті ақауын анықтау (КНТ-05, КНТ-05А)

Салыстырмалы әр түрлі әсер ететін токтағы құрылғының абсолютті ақауы анықтау 3,1 және 3,2 суреттегі схемада көрсетілген.



3.2 – Сурет – Салыстырмалы әр түрлі әсер ететін токтағы құрылғаның абсолютті ақауы анықтау схемасы.

G-автотрансформатор; ЛАТР-2,5; TV1-трансформатор қорек көзі И57; R2-қарсылық P33; R1-қарсылық катушка P321, 0,1Ом; КНТ-05-тексеру құрылғысы КНТ-05 (КНТ-05А).

Құралды қосу. Бас мәзірінде трансформатр тексеру режимін таңдау және  $\Leftarrow$  батырмасын басу. Жұмыс столында пайда болған мәзір  $\Rightarrow$ ,  $\Leftarrow$  (керек параметрде таңдау) және  $\Uparrow$ ,  $\Downarrow$  батырмасын (параметрді өзгерту) орнату:

- Тексерілген трансформатор дәлдік класы - 0,01,
- Номиналды ток – 5А
- Қолданыстағы ток режимі – номиналды ток мәнінің пайызынан алу.

Кейін жұмыс режимін  $\Leftarrow$  батырмасы көмегімен орнатып, ақау өлшемі режиміне кіреміз.

Қажетті қарсылықты орнатып, құрылғыға қараймыз, автотрансформатор көмегімен G керекті салыстырмалы токты енгізу керек.

3-кестеге ақау ток мәнін құрылғы өлшемін  $\Delta f_x$  және абсолютті ақау өлшемі  $\Delta f$  келесі формула бойынша:

$$\Delta f = \Delta f_x - \Delta f_o, \quad (2)$$

Мұндағы  $\Delta f_x$  – ақау ток мәні өлшемі, %;

$\Delta f_o$  – берілген ақау ток мәні, %.

Кесте- 4. Токтағы құрылғаның абсолютті ақауы

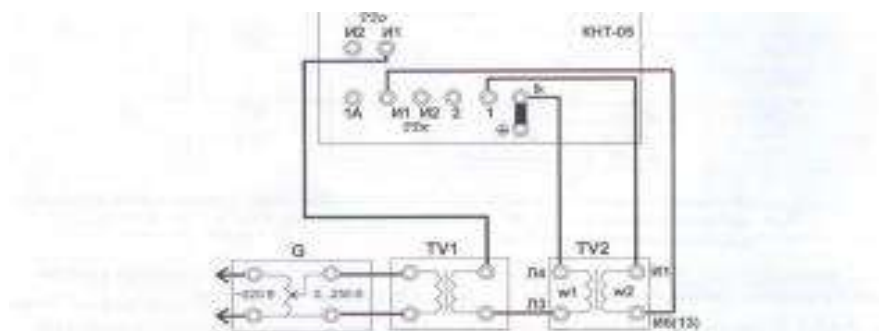
| № | Номиналды ток мәні, А | Резистор мәні R2, Ом (3-сурет) | Салыстырмалы ток мәні, % | Берілген ток ақауының мәні, $\Delta f_o$ , % | Ток ақауының өлшемінің мәні $\Delta f_x$ , % | Абсолютті ақау өлшемі $\Delta f = \Delta f_x - \Delta f_o$ , % | Жіберілетін болатын ақау, % |
|---|-----------------------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 5                     | 10000                          | 4                        | 0,0010                                       |                                              |                                                                | $\pm 0,001$                 |
| 2 | 5                     | 10000                          | 20                       | 0,0010                                       |                                              |                                                                | $\pm 0,0005$                |
| 3 | 5                     | 1000                           | 2                        | 0,0100                                       |                                              |                                                                | $\pm 0,001$                 |
| 4 | 5                     | 1000                           | 10                       | 0,0100                                       |                                              |                                                                | $\pm 0,0006$                |
| 5 | 5                     | 100                            | 20                       | 0,1000                                       |                                              |                                                                | $\pm 0,0015$                |

Кесте- 4 жалғасы

|   |   |     |     |        |  |  |         |
|---|---|-----|-----|--------|--|--|---------|
| 6 | 1 | 100 | 1   | 0,1000 |  |  | ±0,002  |
| 7 | 1 | 100 | 50  | 0,1000 |  |  | ±0,0015 |
| 8 | 1 | 100 | 200 | 0,1000 |  |  | ±0,0015 |

3-кестедегі 1-5 бағандарды толтыру. 6-8 бағандарды толтыру үшін 9.5.2.2 (Esc) пунктіне оралып, номиналды екінші ток мәні 1А орнатады. Кейін ← батырмасы арқылы ақау өлшемі режиміне оралып, 9.5.2.3 және 9.5.2.4 пунктеріндегі операцияларды орындау.

### 3.3-сурет бойынша схеманы жинақтау



### 3.3-сурет бойынша схеманы жинақтау

G-автотрансформатор; ЛАТР-2,5; TV1-трансформатор қорек көзі И57; T2-ток трансформаторы ТТИ-5000,5; КНТ-05-тексеру құрылғысы КНТ-05 (КНТ-05А).

Қажетті орамалар санын W2, ток трансформаторы TV2 (орама саны W1 дәл 10) және құрылғы көрсеткішін байқау, автотрансформатор көмегімен G қажетті ағымдағы токты 5-кестеге сәйкестендіру.

4-кестеге сәйкес бағаналарды жазып, ақау ток мәнәндегі құрылғы өлшемі  $\Delta f_x$  және абсолюттә ақау өлшемі  $\Delta f = \Delta f_x - \Delta f_o$ , %.

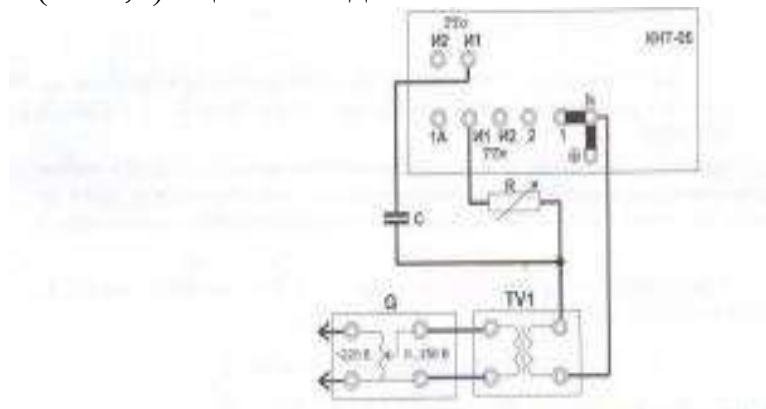
4-кестедегі соңғы бағанға сәйкес құрылғыдағы абсолютті ақау әр түрлі әсер етуші екі ток салыстырмалы өлшеммен (ток ақауы) берілген шамадан аспауы тиіс. Олай болмаған жағдайда құрылғыға тексеріс тоқтатылады.

### Кесте – 5. Абсолютті ток ақауын өлшеу

| № | Номинал<br>ды ток<br>мәні, А | Трансформаторд<br>ағы NV2 орама<br>саны W2 | Салыстырма<br>лы ток мәні,<br>% | Берілге<br>н ақаудағ<br>ы тогыны<br>ң мәні,<br>fo, % | Ақаудағ<br>ы ток<br>өлшемін<br>ің мәні,<br>fx, % | Абсолют<br>ті ақау<br>өлшемі,<br>$\Delta f = \Delta f_x - \Delta f_o$ , % | Жіберілу<br>ге болатын<br>ақау, % |
|---|------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1                            | 100                                        | 50                              | 10,00                                                |                                                  |                                                                           | ±0,12                             |
| 2 | 1                            | 1000                                       | 50                              | 1,000                                                |                                                  |                                                                           | ±0,015                            |

Әр түрлі фазадағы екі токтың абсолютті өлшемінің абсолютті (бұрыш ақауы) ақауын анықтау (КНТ-05, КНТ-05А)

Әр түрлі фазадағы екі токтың абсолютті өлшемінің абсолютті ақауын анықтауда РЗЗ қарсылық және Р5025 сыйымдылық қолданылады. Өлшемді жиілігі (50±0,2) Гц өткізіледі.



3.4-сурет бойынша схеманы жинақтау

G-автотрансформатор; ЛАТР-2,5; TV1-трансформатор қорек көзі И57; R-қарсылықРЗЗ; С-сыйымдылық Р5025; КНТ-05-тексеру құрылғысы КНТ-05 (КНТ-05А). Әр түрлі фазадағы екі токтың абсолютті өлшемінің абсолютті (бұрыш ақауы) ақауын анықтау схемасы.

Р5025 сыйымдылыққа 50мкФ орнату.

4-кесте бойынша қажетті R резистор орнату.

Құрылғыны қосу.  $\Leftarrow$  батырмасы көмегімен басты мәзірде ток трансформаторын тексеру.  $\Rightarrow$ ,  $\Leftarrow$  батырмасы көмегімен жұмыс режимінде пайда болған (қажетті параметрді таңдау) және  $\Uparrow$ ,  $\Downarrow$  батырмасы көмегімен ақау өлшемі режиміне кіру.

Құрылғы көрсеткішін бақылау, автотрансформатор көмегімен G қажетті ток ағынын орнату. 6-кестеге сәйкес бағанды толтыру. Бұрыштық ақаудағы өлшенген құрылғы мәні, сондай ақ абсолютті ақау өлшемі

$$\Delta\delta=(\Delta\delta_x-\Delta\delta_o),$$

Мұндағы  $\Delta\delta_x$ -бұрыштық ақаудың мәнінің өлшемі, мин,

$\Delta\delta_o$ -берілген бұрыштық ақау мәні, мин.

Кесте – 6. Көрсеткіштерді бағалау

| № | Номиналды ток мәні, А | Салыстырмалы ток мәні, % | Резистор мәні, R (4-сурет), Ом | Берілген мәні $\Delta\delta_o$ , мин | Берілген мәні $\Delta\delta_x$ , мин | Абсолютті ақау өлшемі $\Delta\delta=\Delta\delta_x-\Delta\delta_o$ , мин | Жіберілуі болатын ақау, мин |
|---|-----------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 1                     | 20                       | 109400                         | -2,0                                 |                                      |                                                                          | ±0,07                       |
| 2 | 1                     | 20                       | 43770                          | -5,0                                 |                                      |                                                                          | ±0,1                        |

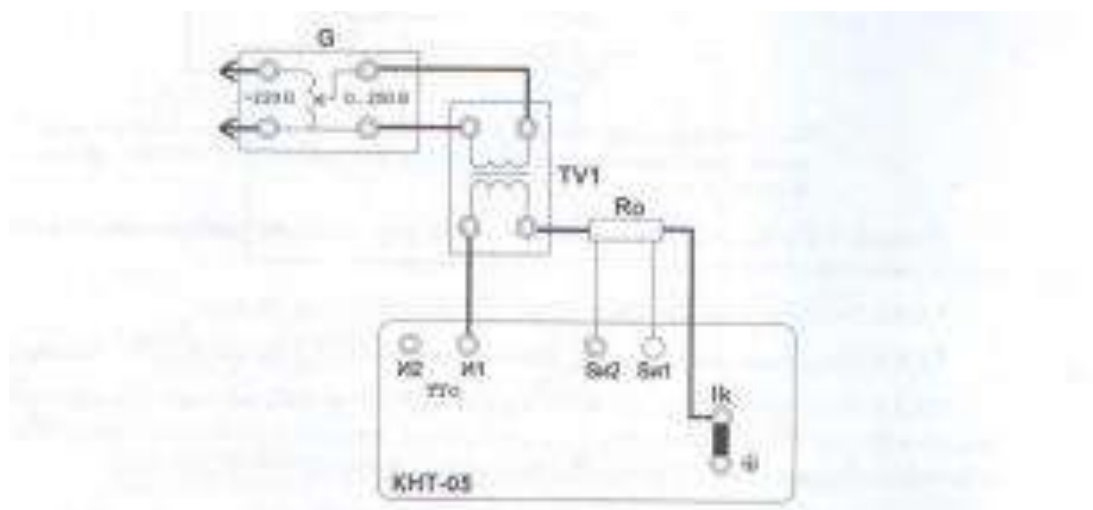
|   |   |    |       |       |  |  |            |
|---|---|----|-------|-------|--|--|------------|
| 3 | 1 | 20 | 10940 | -20,0 |  |  | $\pm 0,25$ |
| 4 | 1 | 20 | 2187  | -100  |  |  | $\pm 1,05$ |
| 5 | 1 | 20 | 727,7 | -300  |  |  | $\pm 3,05$ |

Әр түрлі фазадағы екі токтың (бұрыштық ақау) құрылғының абсолютті қателігі берілген шамадан аспауы тиіс. Олай болмаған жағдайда, құрылғы тексеруді тоқтатады.

Толық қарама-қарсы активті және реактивті қалыптастырып өлшеуде құрылғының абсолютті қателігін анықтау (КНТ-05, КНТ-05А)

Толық қарама-қарсы ктивті және реактивті қалыптастырып өлшеуде құрылғының абсолютті қателігін анықтау үшін номиналды мәні 0,1Ом, 1Ом және 10Ом қарсылық катушка Р321, қарсылық Р33, сыйымдылық Р525 қолданылады.

3.5-сурет бойынша схеманы жинақтау. 6- кестеге сәйкес  $R_0$  қарсылық мәнін таңдау.



3.5-сурет - Толық қарама-қарсы ктивті және реактивті қалыптастырып өлшеуде құрылғының абсолютті қателігін анықтау схемасы.

G-автотрансформатор; ЛАТР-2,5; TV1-трансформатор қорек көзі И57;  $R_0$ -қарсылық катушкат Р321; КНТ-05-тексеру құрылғысы КНТ-05 (КНТ-05А).

Құрылғыны қосу. Басты мәзірден трансформатордың тексеру режимін таңдаймыз және пернесін басамыз. Пайда болған режимде жұмыс үстелінде пайда болған пернелердің көмегімен орнатамыз:

- Номиналды ток – 5 А
- Токтың бейнелеу режимі пайыздық көрсеткіште номиналды мәнді токтан
- Жүктеме параметрлерінің өлшеу режимі - сыртқы

Активті және реактивті кедергі жүктемесінің режиміне кіру, пернесін басу арқылы және екі рет пернесін басу.

Құрылғының көрсеткішін қарай отырып , керекті ток шамасын орнату.

## Кесте – 7. Ток шамасын орнату

| № | Номинал<br>ды ток<br>мәні<br>, А | Салыс<br>тырма<br>лы ток<br>мәні<br>, % | Берілген<br>кедергі ,<br>$R_0$ , Ом | Беріл<br>ген кеде<br>ргі ,<br>$X_0$ , Ом | Өлше<br>нген мән,<br>$R_x$ , Ом | Өлше<br>нген мәні,<br>$X_x$ , Ом | Абсолютті<br>қателік<br>, $\Delta R$<br>, Ом | Абсолютті<br>қателік<br>, $\Delta X$<br>, Ом | Рұқсат етілген<br>қателік шегі, , Ом |
|---|----------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 5                                | 30                                      | 0,1                                 | 0                                        |                                 |                                  |                                              |                                              | $\pm 0,0012$                         |
| 2 | 5                                | 10                                      | 1,0                                 | 0                                        |                                 |                                  |                                              |                                              | $\pm 0.0105$                         |
| 3 | 1                                | 30                                      | 1,0                                 | 0                                        |                                 |                                  |                                              |                                              | $\pm 0,011$                          |
| 4 | 1                                | 5                                       | 10,0                                | 0                                        |                                 |                                  |                                              |                                              | $\pm 0,10$                           |
| 5 | 1                                | 20                                      | 50,0                                | -49,7                                    |                                 |                                  |                                              |                                              | $\pm 0,7$                            |

7 кестені сәйкес толтыру . Мына формула бойынша есептеулерін жүргізу:

$$\Delta R = R_x - R, \text{ Ом}$$

$$\Delta X = X_x - X, \text{ Ом}$$

Мұнда:  $R$  – берілген активті кедергі, Ом

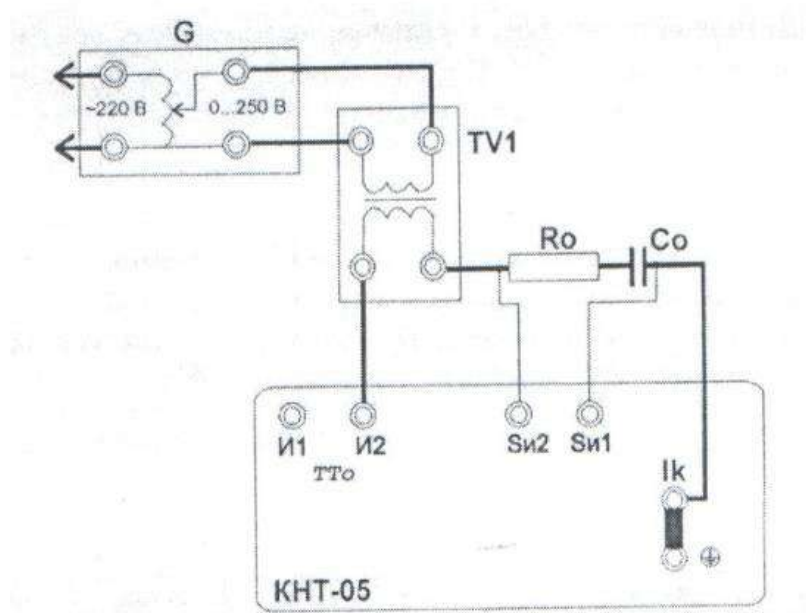
$R_x$ - өлшенген активті кедергі, Ом

$X$  берілген реактивті кедергі, Ом

$X_x$ - өлшенген реактивті кедергі, Ом

7 кестедегі 3-4 жолды толтыру үшін мәзірден номиналды екінші ретті токты таңдау керек А, активті және реактивті кедергі режиміне кіру.

3.6- суреттегі схеманы жинау.  $C_0=64\text{мкФ}$  ,  $R=50,0$  Ом.



3.6- сурет - Аспаптың абсолюттік қателігін өлшеу кезінде реактивті құрамдас бөлігінің толық кедергісін анықтау схемасы

G- автотрансформатор ЛАТР-2,5; TV1- қоректендіретін трансформатор И57; Ro- кедергі магазині P33; Co- сыйымдылық магазині P5025; КНТ-05 - тексерілетін құрылғы КНТ-05 (КНТ-05 А)

Құрылғының көрсеткіштерін бақылай отырып, 7 кестемен сәйкес қажетті шаманы орнату. Құрылғымен өлшенген активті  $R_x$ , Ом, және реактивті кедергі  $X_x$ , Ом, абсолютті қателік өлшемдерін жазу. Алынған абсолютті қателіктер  $\Delta R$  және  $\Delta X$  рұқсат етілген 6 кестеде келтірілген шектік шамадан аспау қажет.

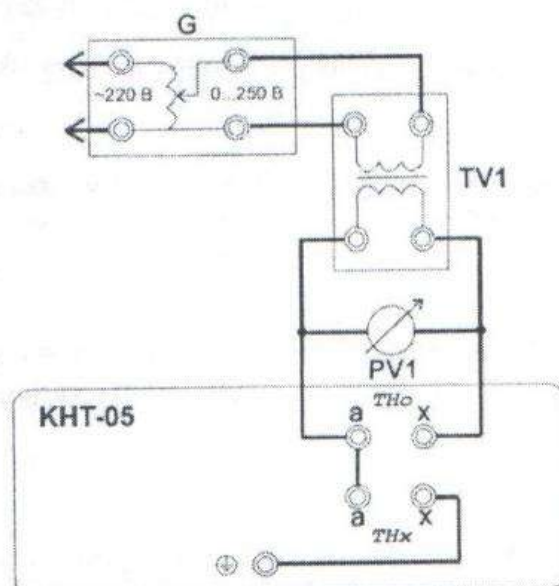
Аспаптың өлшеу кезіндегі кернеу мәні бойынша абсолютті қателікті анықтау (КТН -05, КТН-05 А)

Өлшеу қателігін кернеу диапазонында анықтау:

- 5 тен 250 В дейін (КТН -05) 9.5.5.1. - 9.5.5.7. тармақтары бойынша жүргізіледі

- 5 тен 1000 мВ дейін (КТН-05 А) 9.5.5.8. - 9.5.5.14. тармақтары бойынша жүргізіледі

3.7 суретке сәйкес схеманы дайындау



3.7 - сурет- Аспаптың абсолюттік қателік мәнін өлшеу кезіндегі 5-250 диапазон аралығындағы кернеуін анықтау схемасы

G- автотрансформатор ЛАТР-2,5; PV1- мультиметр HP34401A (вольтметр режимінде); TV1- бірфазалы трансформатор ПОБС -3А; КНТ-05 - тексерілетін құрылғы КНТ-05

Құрылғыны қосу. Бастапқы мәзірден кернеу кезіндегі трансформатор тексеріс режимін таңдаймыз. Жұмыс режимінің мәзірінен пернелердің көмегімен (керекті параметрді таңдау) және (параметрді өзгерту) орнатамыз:

- Тексерілетін трансформатордың дәлдік класы -1,0
- Номиналды кернеу
- Кернеу режимі вольт бойынша

Жұмыс режимін орнатып болғаннан кейін пәрменін басу арқылы, қателіктерді өлшеу режиміне кіреміз.

Автотрансформатордың көмегімен 8 кестеге сәйкес кернеу шамасын орнату.

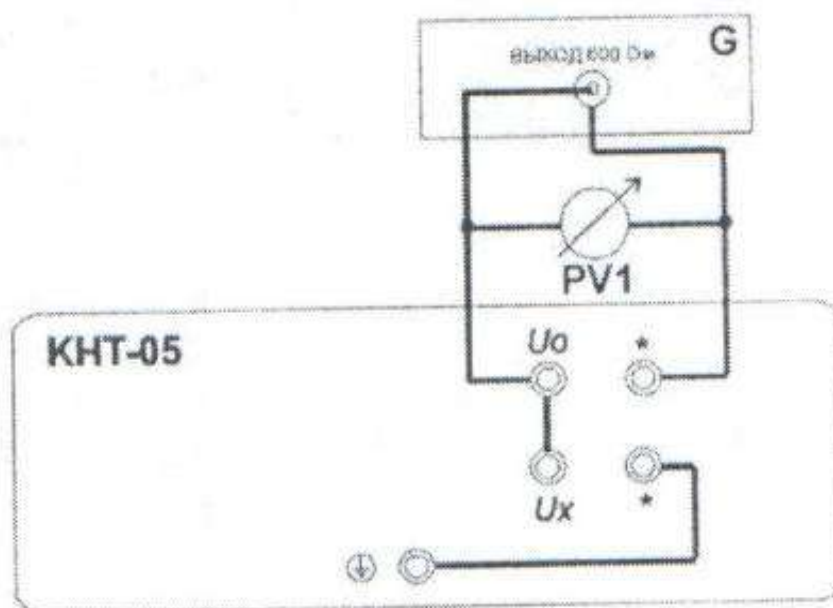
Абсолютті қателік өлшемін кернеуін формуламен есептейміз:

$$\Delta U = U_x - U$$

Мұнда,  $U_x$  - кернеу, аспаппен өлшенген, В

$U$  – кернеу, вольтметрмен өлшенген мән, В

Алынған абсолютті қателіктер рұқсат етілген, 8 кестеде келтірілген шектік шамадан аспау қажет. Олай болмаған жағдайда, одан әрі тексеруге жатпайды және құрылғы қолдануға жіберілмейді.



3.8 - сурет - Аспаптың абсолюттік қателік мәнін өлшеу кезіндегі 5-1000 мВ диапазон аралығындағы кернеуін анықтау схемасы

G- сигнал генераторы ГЗ-118; PV1- мультиметр НР34401А (вольтметр режимінде); КНТ-05 - тексерілетін құрылғы КНТ-05

Құрылғыны қосу. Басты мәзірден шунт тексеру режимін таңдаймыз және пернелерн басамыз. Жұмыс режимінің мәзірінен пернелердің көмегімен (керекті параметрді таңдау) және (параметрді өзгерту) орнатамыз:

- Тексерілетін шунттың дәлдік класы -1,0
- Кернеу режимі милливольт бойынша

Жұмыс режимін орнатып болғаннан кейін пәрменін басу арқылы , қателіктерді өлшеу режиміне кіреміз.

G генератордың көмегімен кернеуін 7 кестеге сәйкес беру, вольтметрдің көмегімен бақылау жүргізіледі. 50,0 Гц жиілігінде өлшеу жүргізіледі.

$$\Delta U = U_x - U$$

Мұнда,  $U_x$  - кернеу, аспаппен өлшенген, мВ

$U$  – кернеу, вольтметрмен өлшенген мән, мВ

Кесте- 8. Кернеу абсолюттернеу абсолютті қателік

| № | Берілген кернеу шамасы $U$ , мВ | Өлшенген кернеу шамасы $U_x$ , мВ | Абсолютті қателік $\Delta U = U_x - U$ , мВ | Рұқсат етілген қателік шегі, В\ мВ |
|---|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 5                               |                                   |                                             | $\pm 0,55$                         |
| 2 | 20                              |                                   |                                             | $\pm 0,7$                          |
| 3 | 200                             |                                   |                                             | $\pm 2,5$                          |
| 4 | 1000                            |                                   |                                             | $\pm 10,5$                         |

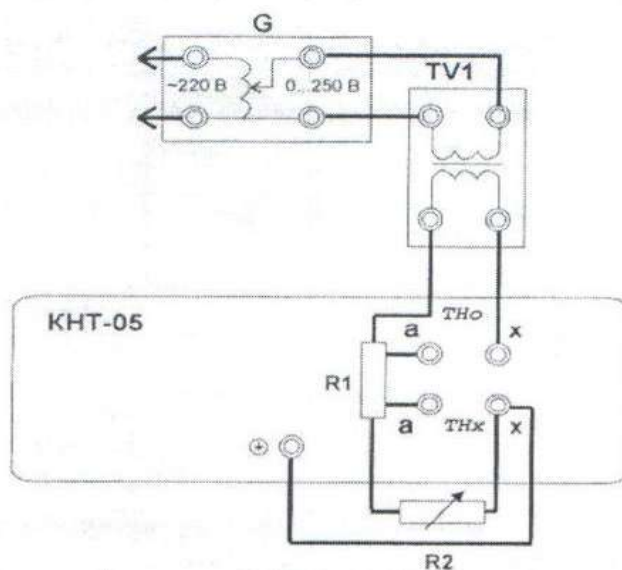
Алынған абсолютті қателіктер рұқсат етілген, 7 - кестеде келтірілген шектік шамадан аспау қажет. Олай болмаған жағдайда, одан әрі тексеруге жатпайды және құрылғы қолдануға жіберілмейді.

Аспаптың өлшеу кезіндегі кернеу мәні бойынша абсолютті қателікті анықтау, өлшеу салыстырмалы айырмашылық қолданыстағы мәндері екі кернеу

Өлшеу қателігін кернеу диапазонында анықтау:

- 5 тен 250 В дейін (КТН -05 бойынша жүргізіледі)
- 5 тен 1000 мВ дейін (КТН-05 А) бойынша жүргізіледі

3.7 суретке сәйкес схеманы дайындау (КТН -05)



3.9- сурет- Аспаптың өлшеу кезіндегі кернеу мәні бойынша абсолютті қателікті өлшеу салыстырмалы айырмашылық қолданыстағы мәндері екі кернеуді анықтау схемасы

G- автотрансформатор ЛАТР-2,5; TV1- бірфазалы трансформатор ПОБС-3А; R2-кедергі машазиі ; R1- катушка кедергісі P321 10 Ом ; КНТ-05 - тексерілетін құрылғы КНТ-05

Құрылғыны қосу. Басты мәзірден трансформатордың тексеру режимін таңдаймыз және пернесін басамыз. Жұмыс режимінің мәзірінен пернелердің көмегімен (керекті параметрді таңдау) және (параметрді өзгерту) орнатамыз:

- Тексерілетін трансформатордың дәлдік класы -1,0
- Екінші ретті кернеу режимі вольт бойынша

Жұмыс режимін орнатып болғаннан кейін пәрменін басу арқылы , қателіктерді өлшеу режиміне кіреміз.

9- кестеге сәйкес өлшеу тізбегіне кернеу беру

Кесте- 9. Қателікті есептеу

| № | Кернеу , В | Кедергі<br>$R_2, \text{Ом}$ | Өлшенген<br>қателік мәні | Берілген<br>қателік<br>мәні % | Қателік % | Рұқсат<br>етілген<br>қателік<br>шегі, % |
|---|------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------|-----------------------------------------|
| 1 | 5          | 99990                       |                          | -0,01                         |           | $\pm 0,0023$                            |
| 2 | 5          | 9990                        |                          | -0,1                          |           | $\pm 0.005$                             |
| 3 | 5          | 990                         |                          | -1,0                          |           | $\pm 0,032$                             |
| 4 | 50         | 9990                        |                          | -0,1                          |           | $\pm 0,0015$                            |
| 5 | 250        | 99990                       |                          | -0,01                         |           | $\pm 0,0006$                            |

9 кестені формула бойынша есептеу арқылы толтырамыз.

$$\Delta f = \Delta f_x - \Delta f_0$$

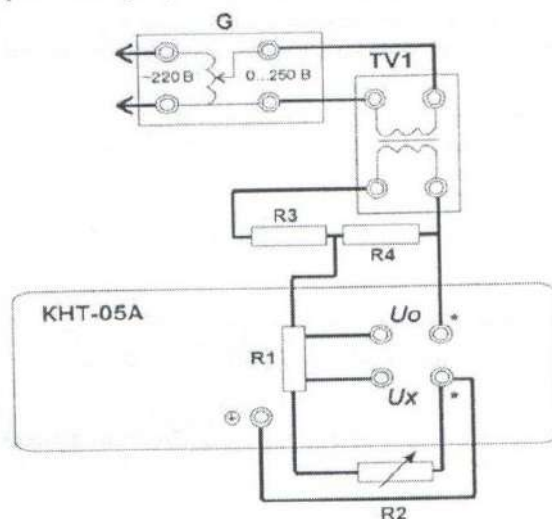
Мұнда,

$\Delta f_x$  - Өлшенген қателік мәні, %

$\Delta f_0$  - Берілген қателік мәні, %

Алынған абсолютті қателіктер рұқсат етілген, 8 - кестеде келтірілген шектік шамадан аспау қажет. Олай болмаған жағдайда, одан әрі тексеруге жатпайды және құрылғы қолдануға жіберілмейді.

3.10 суретке сәйкес схеманы дайындау (КТН -05 А)



3.10 - сурет - Аспаптың өлшеу кезіндегі кернеу мәні бойынша абсолютті қателікті өлшеу салыстырмалы айырмашылық қолданыстағы мәндері екі кернеуді анықтау схемасы

G- автотрансформатор ЛАТР-2,5; TV1- қоректендіретін трансформатор И57; R1- катушка кедергісі R321 10 Ом ;R2-кедергі машазині ; R3- резистор МЛТ-2Вт-100 Ом; КНТ-05 А- тексерілетін құрылғы КНТ-05

Құрылғыны қосу. Басты мәзірден шунт тексеру режимін таңдаймыз және пернелерн басамыз. Жұмыс режимінің мәзірінен пернелердің көмегімен (керекті параметрді таңдау) және (параметрді өзгерту) орнатамыз:

- Тексерілетін шунттың дәлдік класы -0,02
- Кернеу режимі милливольт бойынша

Жұмыс режимін орнатып болғаннан кейін пәрменін басу арқылы , қателіктерді өлшеу режиміне кіреміз.

Кесте -10. Кернеу қателігі

| № | Кернеу , В | Кедергі R <sub>2</sub> ,Ом | Өлшенген қателік | Берілген қателік % | Қателік % | Рұқсат етілген қателік шегі, % |
|---|------------|----------------------------|------------------|--------------------|-----------|--------------------------------|
| 1 | 25         | 9990                       |                  | -0,100             |           | ±0,02                          |
| 2 | 5          | 990                        |                  | -1,000             |           | ±0.035                         |
| 3 | 5          | 99990                      |                  | -0,0100            |           | ±0,0053                        |
| 4 | 50         | 9990                       |                  | -0,100             |           | ±0,005                         |

9 кестені формула бойынша есептеу арқылы толтырамыз.

$$\Delta f = \Delta f_x - \Delta f_0$$

Мұнда,  $\Delta f_x$  - Өлшенген қателік мәні,%

$\Delta f_0$  - Берілген қателік мәні ,%

Алынған абсолютті қателіктер рұқсат етілген, 9 кестеде келтірілген шектік шамадан аспау қажет. Олай болмаған жағдайда, одан әрі тексеруге жатпайды және құрылғы қолдануға жіберілмейді.

Өлшеу қателігін кернеу диапазонында анықтау:

- 5 тен 250 В дейін (КТН -05) жүргізіледі

- 5 тен 1000 мВ дейін (КТН-05 А) жүргізіледі

Өлшеу 50,0 Г±0,2 ц жиілігінде өлшеу жүргізіледі.

Дүкен сыйымдылығына 50 мкФ тең P5025 орнату

3.11 суретке сәйкес схеманы дайындау(КТН -05)

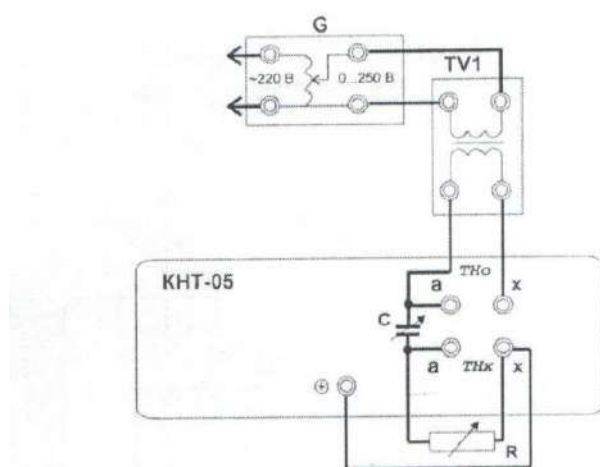
Құрылғыны қосу. Басты мәзірден шунт тексеру режимін таңдаймыз және пернелерін басамыз.

Жұмыс режимінің мәзірінен пернелердің көмегімен (керекті параметрді таңдау) және (параметрді өзгерту) орнатамыз:

- Тексерілетін трансформатордың дәлдік класы -1,0
- Екінші ретті кернеу режимі вольт бойынша

Жұмыс режимін орнатып болғаннан кейін пәрменін басу арқылы , қателіктерді өлшеу режиміне кіреміз.

Қажетті кедергіні орнату  $R$ , 9 - кестеге сәйкес кернеуді тізбек түрінде беру.



3.11 - сурет - Екі кернеудің әр түрлі фазаны өлшеу барысындағы аспаптың абсолюттік қателігін анықтау схемасы

$G$ - автотрансформатор ЛАТР-2,5;  $TV1$ - қоректендіретін трансформатор И57;  $R_0$ - кедергі магазині Р33;  $C_0$ - сыйымдылық магазині Р5025; КНТ-05 - тексерілетін құрылғы КНТ-05

Есептелген формуламен құрылғымен өлшенген бұрыштық қателікті 10 кестеге жазу

$$\Delta f = \Delta f_{\sigma x} - \Delta f_{\sigma 0}$$

Мұнда,  $\Delta f_{\sigma x}$  – Өлшенген бұрыштық қателік мәні, минут

$\Delta f_{\sigma 0}$ - Берілген бұрыштық қателік мәні, минут

Кесте- 11. Өлшеу қателігі

| № | Кернеу, В | Кедергі мәні<br>$R, \Omega$ | Берілген<br>минут мәні<br>$\Delta$ | Өлшенген<br>минут<br>мәні $\Delta$ | Өлшеу<br>қателігі<br>минут<br>$\Delta$ | Рұқсат<br>етілген<br>қателік<br>шегі,<br>минут |
|---|-----------|-----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1 | 30        | 109400                      | 2,0                                |                                    |                                        | $\pm 0,07$                                     |
| 2 | 30        | 43770                       | 5,0                                |                                    |                                        | $\pm 0,1$                                      |
| 3 | 30        | 10940                       | 20,0                               |                                    |                                        | $\pm 0,25$                                     |
| 4 | 20        | 2187                        | 100                                |                                    |                                        | $\pm 1,05$                                     |
| 5 | 10        | 727,7                       | 300                                |                                    |                                        | $\pm 9,1$                                      |

Алынған абсолютті қателіктер рұқсат етілген, 12 кестеде келтірілген шектік шамадан аспау қажет. Олай болмаған жағдайда, одан әрі тексеруге жатпайды және құрылғы қолдануға жіберілмейді.

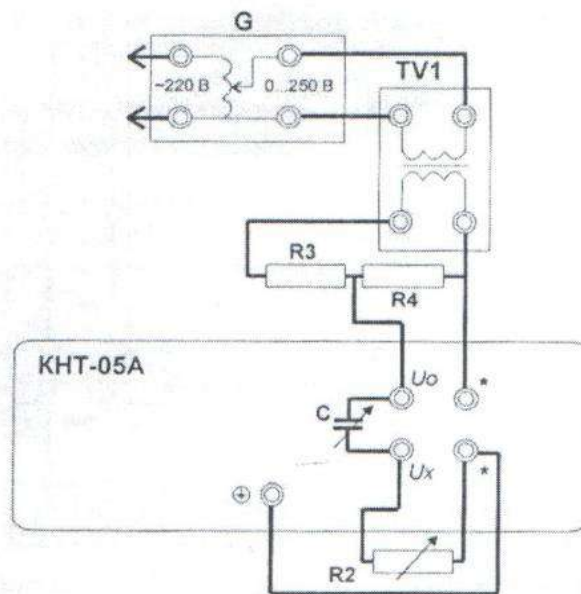
3.12 суретке сәйкес схеманы дайындау (КТН -05 А)

Жұмыс режимінің мәзірінен пернелердің көмегімен (керекті параметрді таңдау) және (параметрді өзгерту) орнатамыз:

- Тексерілетін шунттың дәлдік класы -0,02
- Кернеу режимі милливольт бойынша

Жұмыс режимін орнатып болғаннан кейін пәрменін басу арқылы , қателіктерді өлшеу режиміне кіреміз.

Жұмыс режимін орнатып болғаннан кейін пәрменін басу арқылы , қателіктерді өлшеу режиміне кіреміз.



3.12- сурет - Екі кернеулі әр түрлі фазаны өлшеу кезіндегі аспатың өлшеу кезіндегі абсолютті қателікті анықтау схемасы

G- автотрансформатор ЛАТР-2,5; TV1- қоректендіретін трансформатор И57; R2-кедергі магазині ; R3- резистор МЛТ-2Вт-4,3 кОм; R4- резистор МЛТ-2Вт-100 Ом; C- сыйымдылық магазині Р5025; КНТ-05 А- тексерілетін құрылғы КНТ-05А

Қажетті кедергіні орнату R , 13 кестеге сәйкес кернеуді тізбек түрінде беру. Өлшеу 50,0 Г±0,2 ц жиілігінде өлшеу жүргізіледі.

Есептелген формуламен құрылғымен өлшенген бұрыштық қателікті 13 кестеге жазу

$$\Delta f = \Delta f_{\sigma x} - \Delta f_{\sigma 0}$$

Мұнда,  $\Delta f_{\sigma x}$  – Өлшенген бұрыштық қателік мәні, минут

$\Delta f_{\sigma 0}$ - Берілген бұрыштық қателік мәні , минут

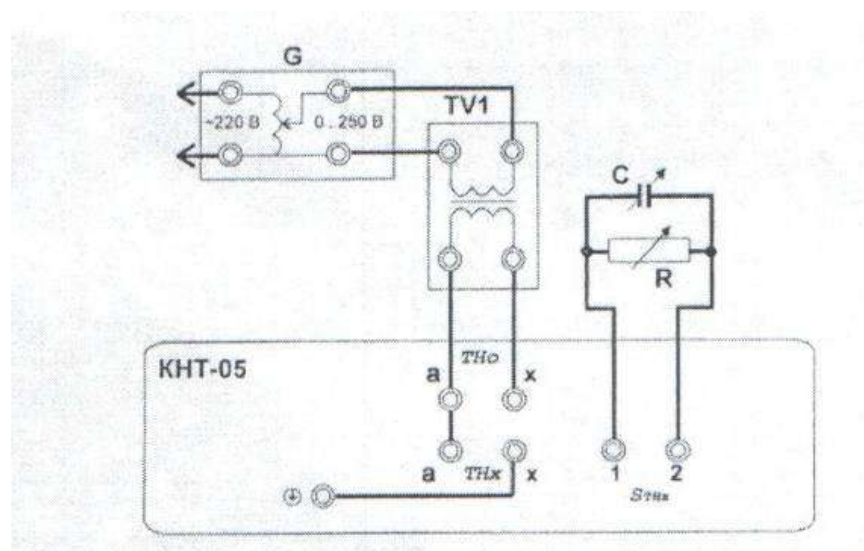
## Кесте- 12. Кернеуді тізбек түрінде беру

| № | Кернеу мәні,<br>мВ | Кедергі мәні<br>R, Ом | Берілген<br>минут мәні<br>$\Delta$ | Өлшенген<br>минут<br>мәні $\Delta$ | Өлшеу<br>қателігі<br>минут<br>$\Delta$ | Рұқсат<br>етілген<br>қателік<br>шегі,<br>минут |
|---|--------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1 | 250                | 43770                 | 5,0                                |                                    |                                        | $\pm 0,45$                                     |
| 2 | 100                | 10940                 | 20,0                               |                                    |                                        | $\pm 0,9$                                      |
| 3 | 50                 | 2187                  | 100                                |                                    |                                        | $\pm 3,3$                                      |

Алынған абсолютті қателіктер рұқсат етілген, 12 кестеде келтірілген шектік шамадан аспау қажет. Олай болмаған жағдайда, одан әрі тексеруге жатпайды және құрылғы қолдануға жіберілмейді.

Активті және реактивті өткізгіштер арқылы аспаптың өлшеу кезіндегі абсолютті қателікті анықтау

### 3.13 суретке сәйкес схеманы жинау



3.13 - сурет - Активті және реактивті өткізгіштер арқылы аспаптың өлшеу кезіндегі абсолютті қателікті анықтау схемасы

G- автотрансформатор ЛАТР-2,5; TV1- қоректендіретін трансформатор И57; R- кедергі магазині Р33; С- сыйымдылық магазині Р5025; КНТ-05 - тексерілетін құрылғы КНТ-05

Құрылғыны қосу. Басты мәзірден трансформатордың тексеру режимін таңдаймыз және пернесін басамыз. Жұмыс режимінің мәзірінен пернелердің көмегімен (керекті параметрді таңдау) және (параметрді өзгерту) кернеуді вольтпен беріледі

Активті және реактивті өлшеу өткізгіштігі режиміне кіру

12 кестемен сәйкес қажетті кедергіні R және сыйымдылықты С орнатамыз

Құрылғының көрсеткіштерін бақылай отырып, сәйкес қажетті шаманы орнату.

12 кестеге өлшенген активті және реактивті өткізгіш жүктемесінің мәнін формула арқылы есептеп шығарамыз.

$$\Delta G = G_{\text{өлш}} - G$$

$$\Delta B = B_{\text{өлш}} - B$$

Мұнда,  $G_{\text{өлш}}$  – өлшенген активті өткізгіш мәні, мСм

$G$  – берілген активті өткізгіш мәні, мСм

$B_{\text{өлш}}$  – өлшенген реактивті өткізгіш мәні, мСм

$B$  – берілген реактивті өткізгіш мәні, мСм

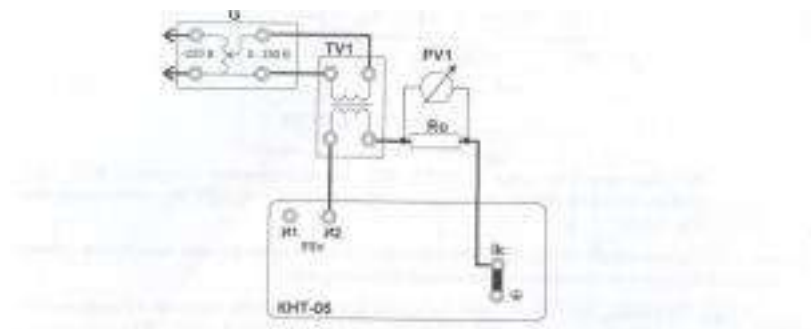
Кесте- 13. Өлшенген активті және реактивті өткізгіш жүктемесі

| № | Кернеу, В | Берілген мән, С, мкФ | Берілген мән R, Ом | Берілген мән В, мСм | Берілген мән G, мСм | Өлшенген мән, $G_{\text{өлш}}$ , мСм | Өлшем қателігі $\Delta B$ , мСм | Өлшем қателігі $\Delta G$ , мСм | Өлшенген мән, $B_{\text{өлш}}$ , мСм | Рұқсат етілген қателік шегі, мСм |
|---|-----------|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 5         | 0                    | 100                | 0                   | 10,0                |                                      |                                 |                                 |                                      | $\pm 0,101$                      |
| 2 | 25        | 0                    | 1000               | 0                   | 1,0                 |                                      |                                 |                                 |                                      | $\pm 0,0105$                     |
| 3 | 30        | 0                    | 10000              | 0                   | 0,1                 |                                      |                                 |                                 |                                      | $\pm 0,0015$                     |
| 4 | 50        | 0                    | 100000             | 0                   | 0,01                |                                      |                                 |                                 |                                      | $\pm 0,0006$                     |
| 5 | 25        | 3                    | 1000               | -0,9425             | 1,0                 |                                      |                                 |                                 |                                      | $\pm 0,015$                      |

Алынған абсолютті қателіктер рұқсат етілген, 13 кестеде келтірілген шектік шамадан аспау қажет. Олай болмаған жағдайда, одан әрі тексеруге жатпайды және құрылғы қолдануға жіберілмейді.

Жиілікті өлшеу кезінде (КНТ-05, КНТ-05А) абсолютті ақауды анықтау

Жиілікті өлшеу кезінде абсолютті ақауды анықтау үшін мультиметр НР34401А (жиілік өлшемі режимінде) және қарсылық катушка Р321 1,0Ом.



3.14-сурет - Жиілікті өлшеу кезінде абсолютті ақауды анықтау схемасы.

G-автотрансформатор; ЛАТР-2,5; TV1-трансформатор қорек көзі И57; Rо-қарсылық катушкат P321; PV1-мультиметр HP34401A (жиілік өлшемі режимінде); КНТ-05-тексеру құрылғысы КНТ-05 (КНТ-05А).

Аспапты қосуц.  $\Leftarrow$  батырмасы көмегімен бас мәзірде ток трансформатор тексеру режимін таңдау.

$\Rightarrow$ ,  $\Leftarrow$  және  $\Uparrow$ ,  $\Downarrow$  батырмасы көмегімен жұмыс режимі мәзірін орнату:

- Тексерілетін трансформатордың дәлдік класы – 0,1;
- Номиналды ток – 1А;
- Ток режимі номиналды ток мәнінен алынатын пайыз.

Жұмыс режимін орнатқаннан кейін  $\Leftarrow$  батырмасы көмегімен ақау өлшемі режиміне кіру.

Аспапты бақылай отырып, автотрансформатор G көмегімен 30% ток ағынын орнату.

Аспапты тексеру өлшемі Fизм және мультиметр Fо, жиілік мәнін жазу.

Ақау өлшемін  $\Delta F$  келесі формула бойынша анықтау:

$$\Delta F = |F_{\text{изм}} - F_o|,$$

Жиілік өлшемі 0,1Гц болатын  $\Delta F$  абсолютті қателігін анықтау.

Тексеру нәтижелерін хаттау

Аспапты тексеруде қалыпты шешім тексеру нәтижелерін ПР 50.2.006 және СИ арайы орынға дөңгелек мөртабан қоюмен сәйкес.

Қалыпты шешім алғашқы тексеруде шешімге қосымша жазулар және тексеру күні бұл жазбаны растайды.

Тексерудегі карсы шешім СИ одан әрі пайдалану куәлігін жояды, көрсетілген себептерге сәйкес ПР 50.2.006 жарамсыздығы туралы хабарлама беріледі.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Метрологиялық өлшеулердің дәлдігін және оларды бағалау процестерін талдағаннан кейін келесі жалпы қорытындылар мен жақсарту бойынша ұсыныстар жасауға болады. Өлшеу процестері мен олардың дәлдігін бағалауды реттейтін стандарттар мен нұсқаулықтарды дамыту және жетілдіру маңызды. Бұл бірыңғай әдістемелер жасауға және қателіктердің ықтималдығын азайтуға мүмкіндік береді. Метрологиялық жабдықтармен жұмыс істейтін персоналдың құзыреттілігінің жоғары деңгейін қамтамасыз ету қажет. Қызметкерлерді оқыту және сертификаттау өлшеу сапасын жақсартуға және қателіктер қаупін азайтуға көмектеседі. Соңғы технологиялық жетістіктерді ескере отырып, метрологиялық Жабдықты жаңарту және жаңарту маңызды. Қазіргі заманғы жабдық, әдетте, өлшеу сапасын жақсартуға ықпал ететін жоғары дәлдік пен сенімділікке ие. Метрологиялық жабдықты калибрлеу мен сапаны бақылаудың тұрақты процедураларын орнату қажет. Бұл өлшеудегі ауытқуларды уақтылы анықтауға және жоюға көмектеседі және дәлдіктің тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Статистикалық деректерді талдау, метрологиялық интерполяция және т.б. сияқты өлшеу дәлдігін бағалаудың заманауи әдістерін белсенді қолдану керек. Басқа ұйымдармен және мекемелермен белсенді жұмыс істеу, метрология саласындағы тәжірибе мен озық тәжірибелермен алмасу маңызды. Бұл процестерді үздіксіз жақсартуға және өлшеу сапасының жалпы деңгейін жақсартуға ықпал етеді.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Е.С. Аскаров Метрология. Оқулық. 2020 ж
- 1 О.О.Дуйсенбекова «Халықаралық стандарттау және сертификаттау», Оқулық 28. 05. 2018 ж.Алматы.
- 2 О.О.Дуйсенбекова Стандарттау, метрология жүйесін бақылау және сапа басқару. Оқу құралы, Алматы қаласы.2010 ж.
- 4 Қазақстан Республикасының «Техникалық реттеу туралы» Заңы 9 қазан 2004
- 5 ҚР.СТ 2.0 -2001 ҚР МӨЖ. Негізгі ережелер
- 6 ҚР.СТ 3.0 -2001 ҚР МСЖ. Негізгі ережелер
- 7 ҚР.СТ 2.20-2003 ҚР МӨЖ. Салыстырып тексеру таңбалары. Дайындау, сақтау және қолдану тәртібі
- 8 ҚР.СТ 3.1-2001 ҚР МСЖ. Сәйкестік белгісі. Техникалық талаптар және қолдану тәртібі
- 9 ҚР.СТ 3.15.1-98 ҚР МСЖ. Сапа жүйелері мен өндірістерді сертификаттау. Негізгі ережелер
- 10 ҚР.СТ 3.15.2-98 ҚР МСЖ. Сапа жүйелері мен өндірістерді сертификаттау. Сапа жүйелеріне сертификаттауды жүргізу тәртібі
- 11 DIN EN ISO 9001-2000. Системы менеджмента качества. Требования.
- 12 DIN EN ISO 9000-2000. Основные положения и словарь
- 13 ИСО 10013-1995. Руководящие указания по разработке руководств по качеству
- 14 ҚР.СТ 3.1-2001 ҚР МСЖ. Сәйкестік белгісі. Техникалық талаптар және қолдану тәртібі
- 15 ҚР.СТ 3.4-2003 ҚР МСЖ. Өнімдерге сертификаттау жүргізу тәртібі. Жалпы талаптар
- 16 ҚР.СТ 3.5-2003 ҚР МСЖ. Көрсетілетін қызметтерді сертификаттау. Негізгі ережелер
- 17 РД 50 РК 5-94. Руководящий документ. Инструкция. Порядок осуществления государственного надзора за соблюдением требований стандартов, технических условий, метрологических правил и норм. Основные положения
- 18 ҚР.СТ 7.5-2003 Қазақстан Республикасының аккредиттеу жүйесі. Өлшем құралдарын салыстырып тексеру құқығына аккредитеуге қойылатын талаптар
- 19 ПР РК 50.6.1-96. Правила размещения штриховых кодов на потребительских товарах и транспортных упаковках
- 20 ФС РК 38446106 АО ПП 31 001-2005 Порядок разработки и оформления фирменных стандартов в АО АФ «НаЦЭКС»

## А Қосымшасы

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| Измеряемая величина                                                                                                                   | Предел измерения         | Модификация     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------|
| 1 Относительная разность (токовая погрешность) действующих значений двух токов ( $\Delta of$ ), %                                     | от минус 20 до плюс 20   | КНТ-05, КНТ-05А |
| 2 Относительная разность (погрешность напряжения) действующих значений двух напряжений в диапазоне от 5 до 250 В ( $\Delta of$ ), %   | от минус 20 до плюс 20   | КНТ-05          |
| 3 Относительная разность (погрешность напряжения) действующих значений двух напряжений в диапазоне от 5 до 1000 мВ ( $\Delta of$ ), % | от минус 20 до плюс 20   | КНТ-05А         |
| 4 Абсолютная разность фаз (угловая погрешность) двух токов ( $\Delta \delta$ ), ' (мин)                                               | от минус 600 до плюс 600 | КНТ-05, КНТ-05А |
| 5 Абсолютная разность фаз (угловая погрешность) двух напряжений в диапазоне от 5 до 250 В ( $\Delta \delta$ ), ' (мин)                | от минус 600 до плюс 600 | КНТ-05          |
| 6 Абсолютная разность фаз (угловая погрешность) двух напряжений в диапазоне от 5 до 1000 мВ ( $\Delta \delta$ ), ' (мин)              | от минус 600 до плюс 600 | КНТ-05А         |
| 7 Относительное значение силы тока, % от номинального значения (1 и 5 А)                                                              | от 0,2 до 200            | КНТ-05, КНТ-05А |
| 8 Активная ( $R$ ) и реактивная ( $X$ ) составляющие полного сопротивления ( $Z$ ), Ом                                                | от 0,0001 до 100         | КНТ-05, КНТ-05А |
| 9 Действующее значение напряжения, В                                                                                                  | От 5 до 250              | КНТ-05          |
| 10 Действующее значение напряжения, мВ                                                                                                | от 5 до 1000             | КНТ-05А         |
| 11 Активная ( $G$ ) и реактивная ( $B$ ) составляющие полной проводимости ( $Y$ ), мСм                                                | от 0,0001 до 50          | КНТ-05          |
| 12 Частота тока (напряжения), Гц                                                                                                      | От 48 до 52              | КНТ-05, КНТ-05А |

|                                                                                                                                                                                          |                                                                                                    |                                                                                                                              |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Относительное значение силы тока, %                                                                                                                                                      | Предел допускаемой погрешности измерения относительной разности действующих значений двух токов, % |                                                                                                                              | Модификация        |
| От 5 до 200                                                                                                                                                                              | $\pm(0,01 \cdot  \Delta_f  + 2 \cdot 10^{-4} \cdot  \Delta_\delta  + 5 \cdot 10^{-4})$             |                                                                                                                              | КНТ-05,<br>КНТ-05А |
| От 1 до 5                                                                                                                                                                                | $\pm(0,03 \cdot  \Delta_f  + 5 \cdot 10^{-4} \cdot  \Delta_\delta  + 1 \cdot 10^{-3})$             |                                                                                                                              |                    |
| От 0,2 до 1                                                                                                                                                                              | $\pm(0,05 \cdot  \Delta_f  + 1.5 \cdot 10^{-3} \cdot  \Delta_\delta  + 5 \cdot 10^{-3})$           |                                                                                                                              |                    |
| $\Delta_f$ – измеренное значение относительной разности действующих значений двух токов в процентах;<br>$\Delta_\delta$ – измеренное значение разности фаз двух токов в угловых минутах. |                                                                                                    |                                                                                                                              |                    |
| Относительное значение силы тока, %                                                                                                                                                      | Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения абсолютной разности фаз двух токов, ' (мин)    |                                                                                                                              |                    |
| От 5 до 200                                                                                                                                                                              | $\pm(0,01 \cdot  \Delta_\delta  + 0,2 \cdot  \Delta_f  + 0,05)$                                    |                                                                                                                              |                    |
| От 1 до 5                                                                                                                                                                                | $\pm(0,03 \cdot  \Delta_\delta  + 0,5 \cdot  \Delta_f  + 0,1)$                                     |                                                                                                                              |                    |
| От 0,2 до 1                                                                                                                                                                              | $\pm(0,05 \cdot  \Delta_\delta  + 1,5 \cdot  \Delta_f  + 0,5)$                                     |                                                                                                                              |                    |
| Относительное значение силы тока, %                                                                                                                                                      | Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения относительного значения силы тока, %           |                                                                                                                              |                    |
| От 0,2 до 200                                                                                                                                                                            | $\pm(0,01 \cdot A + 0,02)$                                                                         |                                                                                                                              |                    |
| А – измеренное относительное значение силы тока в процентах.                                                                                                                             |                                                                                                    |                                                                                                                              |                    |
| Относительное значение силы тока, %                                                                                                                                                      | Значение номинального тока, А                                                                      | Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения активной (R) и реактивной (X) составляющих полного сопротивления (Z), Ом |                    |
| От 20 до 200                                                                                                                                                                             | 5                                                                                                  | $\pm(0,01 \cdot Z + 0,0002)$                                                                                                 |                    |
| От 1 до 20                                                                                                                                                                               | 5                                                                                                  | $\pm(0,01 \cdot Z + 0,0005)$                                                                                                 |                    |
| От 20 до 200                                                                                                                                                                             | 1                                                                                                  | $\pm(0,01 \cdot Z + 0,001)$                                                                                                  |                    |

|                                                                                |                                                                 |                                                                                                                     |        |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| От 1 до 20                                                                     | 1                                                               | $\pm(0,01 \cdot Z + 0,002)$                                                                                         |        |
| $Z$ – рассчитанное по формуле $Z = \sqrt{R^2 + X^2}$ полное сопротивление, Ом. |                                                                 |                                                                                                                     |        |
| Значение частоты тока (напряжения), Гц                                         | Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты, Гц |                                                                                                                     |        |
| От 48 до 52                                                                    | $\pm 0,1$                                                       |                                                                                                                     |        |
| Действующее значение напряжения, В                                             | Действующее значение напряжения, мВ                             | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения относительной разности действующих значений двух напряжений, % |        |
| От 20 до 250                                                                   |                                                                 | $\pm(0,01 \cdot  \Delta_f  + 2 \cdot 10^{-4} \cdot  \Delta_\delta  + 5 \cdot 10^{-4})$                              | КНТ-05 |

# Ә Қосымшасы

**Приборы сравнения КНТ-05 (КНТ-05А)**  
**03.06.2014 KZ.02.03.05937-2014/37854-08 10646**

|           |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>  | <b>Регистрационный номер</b>                         | KZ.02.03.05937-2014/37854-08                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>2</b>  | <b>Номер сертификата</b>                             | 10646                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>3</b>  | <b>Сертификат выдан</b>                              | 03.06.2014                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>4</b>  | <b>Сертификат действителен до</b>                    | 29.07.2018                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>5</b>  | <b>Наименование средства измерения</b>               | Приборы сравнения                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>6</b>  | <b>Тип средства измерения</b>                        | КНТ-05 (КНТ-05А)                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>7</b>  | <b>Предприятие-изготовитель</b>                      | ООО Предприятие "ТМЕ", г. Екатеринбург, Россия                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>8</b>  | <b>Получатель сертификата об утверждении типа СИ</b> | ТОО "ПАТЕНТ-ДУБЛЬ", 150000, г. Петропавловск, ул. Горького, 172, т/ф: 8 (7152) 46-08-73.                                                                                                                                                                          |
| <b>9</b>  | <b>Межповерочный интервал</b>                        | 1 год                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>10</b> | <b>Обозначение методики поверки</b>                  | МП 78-262-2007                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>11</b> | <b>Методика поверки</b>                              | "ГСИ. Приборы сравнения КНТ-05. Методика поверки".                                                                                                                                                                                                                |
| <b>12</b> | <b>Признание первичной поверки</b>                   | Да                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>13</b> | <b>Диапазон измерений СИ</b>                         | В зависимости от модификации: относ. разность: от минус 20 до плюс 20, абсолютная разность фаз от минус 600 до плюс 600 мин, относ. знач. силы тока, % от номин. знач. (1 и 5 А) от 0,2 до 200, активная и реактивная сост. полного сопротив. от 0,0001 до 100 Ом |
| <b>14</b> | <b>Погрешность</b>                                   | предел допускаемой погрешности измерения относительно                                                                                                                                                                                                             |

## Б Қосымшасы



156421

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»

### СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ

№ 4801-262

Средство измерений Прибор сравнения КНТ-05

Наименование, тип

250 В; 1 А; 5 А; 50 Гц

диапазон измерений или номинальное значение

0,0005 %; 0,05 угл. мин

класс точности, разряд или погрешность

Номер по Госреестру СИ 37854-08

Клеймо предыдущей поверки отсутствует

серия, номер

Заводской № 124-14 Принадлежащее

ЮКФ РГП "КазИнМетр", ИИК KZ186010111000044728

наименование юридического (физического) лица, ИНН

поверено в соответствии с МП 78-262-2007 «ГСИ. Прибор сравнения КНТ-05.

Методика поверки», утверждена ФГУП "УНИИМ 27.03.2008 г.

№, наименование нормативного документа по поверке, дата утверждения

и с применением эталона Р4830/2 № 0306, КТ 0,02, действительно до 13.01.2016

наименование, зав. №, разряд или погрешность, срок действия свидетельства о поверке

Р321 № 139528, № 001056, № 086186, действ. до 28.11.2015; Р5025 № 1930,

КТ 0,1, действительно до 03.12.2015; Н4-7 № 012906, действительно до 08.04.2016;

ГЭТ 152-2011,  $\pm 0,001$  %,  $\pm 10$  мкрад, действительно до 03.05.2016 г.

На основании результатов первичной (периодической) поверки (протокол № 124-15

от 07 августа 2015 г.) СИ признано годным к применению.

Поверитель

Ю.И. Сычёв

Руководитель поверяющей лаборатории

А.А. Ахмеев

Дата выдачи: 07 августа 2015 г.

М.П.:

Срок действия: по 07 августа 2016 г.



Россия, 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4  
Тел.: (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39, E-mail: uniim@uniim.ru



Страница 1 из 1

6B07501 – Өнеркәсіптік инженерия 4 курс студенті Тилепбай Аяжан Айдарқызының  
«Метрологиялық өлшемдердің дәлдігі мен оларды бағалау, бекіту процестері»  
тақырыбына жазылған дипломдық жұмысына

### РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмыстың құрылымына: кіріспе, үш бөлім, қорытынды, пайдаланылған әдебиеттер мен қосымшалар, 13 кесте мен 22 сурет кіреді. Кіріспеде тақырып бойынша жұмыстың мақсаты, мен міндеттері жазылған. Дипломдық жұмыстың мақсаты «Қазақстан стандарттау және метрология институты» Метрологиялық қызметінің эталондық базасының бастапқы өлшем құралдарын жалпы шолу, сапа элементтерін талдау, сынау әдістері қарастырылған.

Дипломдық жұмыстың бірінші бөлімінде мекеменің жұмыс істеу мақсаты мен қысқаша ақпарат көрсетілген. Мекемедегі қолданылатын эталондар жайлы айтылған.

Екінші бөлімде метрологиялық зертханада тексеру жұмыстары мен салытырып тексерушілерді аттестаттау қарастырылған.

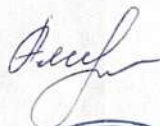
Үшінші бөлімде бұйымның метрологиялық қасиеттері анықталған.

Қорытындыда атқарылған жұмыс бойынша нәтижелер және жақсарту бойынша ұсыныстар жазылған.

Тұтастай алғанда, жұмыс толығымен және жұмысты 92/А/«өте жақсы» деп бағалауға болады, ал оның авторы **Тилепбай Аяжан Айдарқызына** техника және технологиялар бакалавры академиялық дәрежесін алуға лайық.

**Рецензент:**

В.Г. Фесенков атындағы институтының  
аға ғылыми қызметкері, PhD



Тыченгулова А.Ж.



**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ  
ПІКІРІ**

Дипломдық жұмыс  
(жұмыс түрі)

Тилепбай Ааяжан Айдарқызы  
(білім алушының аты-жөні)

6B07501 «Индустриалдық инженерия»  
(білім беру бағдарламасының шифрі мен атауы)

Тақырыбы: «Метрологиялық өлшемдердің дәлдігі және оларды бағалау, бекіту процестері»

Тилепбай Ааяжанның дипломдық жұмысы «Метрологиялық өлшемдердің дәлдігі және оларды бағалау, бекіту процестері» бойынша зерттеу, талдау жұмыстары бойынша ұсынылатын іс-шаралар мысалы негізінде «Стандарттау, сертификаттау және метрология» білім беру бағдарламасы бойынша оқу барысында алған білімін негіздеу болып табылады.

Дипломдық жұмыста «Қазақстан стандарттау және метрология институты» Метрологиялық қызметінің эталондық базасының бастапқы өлшем құралдарын жалпы шолу, сапа элементтерін талдау, сынау әдістері қарастырылған.

Өлшеу дәлдігі туралы мәлімдемелерді деректерді талдаудың статистикалық әдістері, өлшеу жүйесін модельдеу және анықтамалық мәндермен салыстыру арқылы жасауға болады. Олар белгілі бір қолданба талап ететін сенім деңгейін ескере отырып тұжырымдалуы керек және қателер мен белгісіздіктердің ықтимал көздерін ескеруі керек.

КНТ-05 құралын қолдана отырып, ток пен кернеу трансформаторларының дәлдігін бағалау үшін өлшеу нәтижелерін анықтамалық мәндермен салыстыра отырып, салыстырып тексеру жүргіздік. Дәлдік сонымен қатар қоршаған ортаның температурасы мен ылғалдылығы сияқты құрылғының жұмыс жағдайына байланысты болуы мүмкін, сондықтан өлшеу дәлдігін бағалау кезінде де осы факторларды ескеру керек.

Оқу мерзімі кезінде Тилепбай Ааяжан өзін жауапкершілігі мол, еңбекқор, сабырлы, алға қойған тапсырмаларды орындай алатын, сонымен қатар аналитикалық және шығармашылық қабілеттерін жобалау шешімдерін қабылдауда үлкен дербестік және кәсібилік танытты. Дипломдық жобаның орындалу деңгейі жоғары. Жоба мәтіндік және графикалық құжаттамаға қойылатын талаптарға сәйкес орындалған. Дипломдық жұмысты қорғауға жіберуді ұсынамын, ал студент Тилепбай Ааяжан «Стандарттау, сертификаттау және метрология» білім беру бағдарламасы бойынша техника және технология бакалавры академиялық дәрежесін алуға лайық деп есептеймін.

**Ғылыми жетекші**

PhD.қауым.профессор  
(лауазымы, ғылыми дәрежесі, атағы)

  
(қолы)

«10» 06 2024ж.

Шинбаева А.К.

## Приложение 1

Протокол приема работы Оператором Системы и подтверждения  
идентичности письменной и электронной версий

1. Автор: Мамбаев Маман Абдураузов
2. Название: Метрологический аттестационный документ по алгебре базовому, базовому, базовому
3. Координатор: Шамбаев А.К.
4. Оператор системы: Кеменов А.В.
5. Дата загрузки работы: 2024.06.04
6. Подразделение: стандартизация, сертификация, метрологическое
7. Тип документа: дипломная работа
8. Результат проверки: КП1 - 0,32%, КП2 - 0,00%

Работа в письменной версии идентична электронной версии

9. Количество страниц: 56

10. Номера страниц, назначенных для сравнения: \_\_\_\_\_

Кемен - Кеменов А.В.  
Ф.И.О. Подпись Оператора Системы

Настоящий протокол был составлен в двух экземплярах,  
предназначенных для:

- Автора выпускной работы
- Оператора Системы

## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Тилепбай Аяжан Айдарқызы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Тилепбай Аяжан Айдарқызы 2

**Научный руководитель:** Айнура Шинбасва

**Коэффициент Подобия 1:** 0.5

**Коэффициент Подобия 2:** 0

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 99

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

☐ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрывтия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата 10.06.24

Заведующий кафедрой СС и М

Ересев Д.Е.



## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Тилепбай Аяжан Айдарқызы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Тилепбай Аяжан Айдарқызы 2

**Научный руководитель:** Айнура Шинбасва

**Коэффициент Подобия 1:** 0.5

**Коэффициент Подобия 2:** 0

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 99

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

☐ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата 10.06.2024г.

проверяющий эксперт