



ОРЕНБУРГСКИЙ ЦСМ

ФБУ «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в
Оренбургской области»

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУРЫ РАСЧЕТА НОРМИРОВАННЫХ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ ВЫЕЗДНОЙ ПОВЕРКЕ

Свиридов Алексей Петрович

Инженер по метрологии 2 категории

E-mail: 79228468435@yandex.ru



Расчет метрологических характеристик

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ													
24	1. Внешний лазер:		соответствует требованиям МП										
25	2. Службашка:		соответствует требованиям МП										
26	3. Классификация ПО:		соответствует требованиям МП										
27	3. Метрологические характеристики:												
28	Длина волны λ=405 нм												
29	Б		0,177	0,433	0,781	1,067	1,316	1,656	2,289	2,874			
30	Измеряемое значение, В		0,179	0,433	0,796	1,081	1,319	1,863	2,417	2,889			
31			0,178	0,433	0,786	1,081	1,319	1,861	2,418	2,898			
32			0,178	0,433	0,787	1,080	1,318	1,861	2,417	2,888			
33			0,178	0,433	0,787	1,080	1,318	1,861	2,417	2,888			
34	Среднее значение, В		0,179	0,436	0,787	1,081	1,317	1,861	2,418	2,889			
35			0,178	0,436	0,787	1,081	1,318	1,861	2,417	2,890			
36	относительная погрешность измерения при номинальной погрешности, %		0,79	0,61	0,72	1,28	0,16	0,29	1,18	0,27	0,6	0,6	
37	относительная погрешность измерения при номинальной погрешности, %		0,307	0,102	0,076	0,051	0,054	0,024	0,023	0,148	0,6	0,6	
38													
39	Длина волны λ=445 нм												
40	Б		0,169	0,410	0,727	0,952	1,225	1,692	2,185	2,607			

Прики							
		А	В	С	Д	Е	Ф
28	Аттестованное значение, В				0,177	0,433	0,781
29	Измеряемое значение, В				0,179	0,436	0,796
30					0,178	0,436	0,786
31					0,178	0,436	0,787
32					0,178	0,436	0,787
33	Среднее значение, В				0,179	0,436	0,787
34					0,178	0,436	0,787
35	относительная погрешность измерения при номинальной погрешности, %				0,79	0,61	0,72
36	относительная погрешность измерения при номинальной погрешности, %				0,307	0,102	0,076
37	Аттестованное значение, В				0,169	0,410	0,727
38	Измеряемое значение, В				0,170	0,409	0,727
39					0,170	0,409	0,727
40					0,168	0,409	0,727
41					0,168	0,409	0,727
42	Среднее значение, В				0,168	0,409	0,727
43					0,168	0,409	0,727
44	относительная погрешность измерения при номинальной погрешности, %				0,994	0,000	0,000
45	относительная погрешность измерения при номинальной погрешности, %				0,307	0,102	0,076
46	Аттестованное значение, В				0,169	0,410	0,727
47	Аттестованное значение, В				0,170	0,416	0,727
48	Измеряемое значение, В				0,169	0,415	0,727
49					0,169	0,415	0,727
50					0,169	0,415	0,727
51					0,169	0,417	0,727



Цель:

оптимизация процедуры расчета нормированных метрологических характеристик при выездной поверке

Задачи:

- разработка специализированного ПО, которое представляет из себя мобильное приложение «Метрологический калькулятор»
- формулирование требований к этому приложению и области решаемых задач
- сравнительный анализ применения различных способов расчета и испытания соответствия ПО «Метрологический калькулятор» заданным требованиям

Требования к ПО «Метрологический калькулятор»

Программное обеспечение

- является мобильным приложением;
- позволяет сохранять результат в базу данных и производить поиск данных по базе;
- позволяет передавать сохраненные данные;
- позволяет рассчитывать требуемые метрологические характеристики

Мобильное приложение «Метрологический калькулятор»

Метрологический калькулятор

Сохранить СИ Отмена

Информация о поверке

Дата поверки

Номер счета

Вид поверки

Пригодность СИ

Данные СИ

Тип СИ

Регистрационный номер

Заводской номер

Метрологический калькулятор

Сохранить СИ Отмена

Информация о поверке

Дата поверки

Номер счета

Вид поверки

Пригодность СИ

Данные СИ

Тип СИ

Регистрационный номер

Заводской номер

```
<html> <head>
<title>Mcalc</title>
<meta name="viewport" content="width=device-width" charset="utf-8">
<script src="file:///android_asset/app.js"></script>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="styles/style.css"/>
</head>
<body onload="app.Start()">
<header>
<p>Метрологический калькулятор</p>
</header>
<!-- <nav>
</nav> -->
<main>
<section id=main>
<button id=btn_export>Сохранить в *.xlsx</button>
<div class=flex_style>
<button id=btn_add_mi>Добавить СИ</button>
<button id=btn_edit_mi>Изменить СИ</button>
<button id=btn_del_mi>Удалить СИ</button>
</div>
<button id=btn_filter>Показать/скрыть фильтр</button>
<section id=filter class=hidden>
<header>
<p>Параметры фильтрации</p>
</header>
<div class=flex_style>
<button id=btn_apply_filter>Применить</button>
<button id=btn_clear_filter>Сбросить</button>
</div>
<label>Дата</label>
<div class=flex_style>
<span>с </span>
<input type=date id=filter_date_start>
<span> по </span>
<input type=date id=filter_date_end>
</div>
<label>Номер счета</label>
<input type=text id=filter_count_number>
<label>Тип СИ</label>
<input type=text id=filter_mi_type>
<label>Номер ГПСИ</label>
<input type=text id=filter_mi_registry_number>
<label>Зав. №</label>
<input type=text id=filter_mi_number>
<label>Собственник</label>
<input type=text id=filter_mi_owner>
<label>Вид поверки</label>
```



Задачи решаемые при помощи приложения

- сохранение данных о поверяемом средстве измерений
- сохранение результатов измерений в базе данных
- поиск по базе сохраненных результатов
- расчет требуемых метрологических характеристик
- передача сохраненных данных

Интерфейс приложения

Информация о поверке

Дата поверки

Номер счета

Вид поверки

Пригодность СИ

Данные СИ

Тип СИ

Регистрационный номер

Заводской номер

Год выпуска

Собственник

Метрологический калькулятор

Сохранить СИ

Отмена

Тестовые данные

07 мая 2020

08 июн. 2021

09 июл. 2022

Отмена

Удалить

Установить

Заводской номер

Год выпуска

Собственник

Информация о поверке

Дата поверки

02.06.2021

Номер счета

9/0001024

Вид поверки

периодическая

Пригодность СИ

пригодно

Данные СИ

Тип СИ

Lazurite

Регистрационный номер

48861-12

Заводской номер

1DSA1876

Год выпуска

2015

Собственник

ГКБ 3

Функционал приложения

Измерение 6

Канал измерения *

(405 нм), Б

Измеренное значение (Xi) *

△ Введите число (разделитель дробной части ".").

0.179

Опорное значение (Xref)

0.177

Диапазон измерения (R)

0.001-3.0

Добавить

Изменить

Удали

Результаты измерений

Канал - (405 нм), Б

Результаты измерений

Канал - (405 нм), Б

id	X_ref	X_i	R	Δ	δ, %
0	0.177	0.179	0.001-3.0	0.002	1.129
1	0.177	0.178	0.001-3.0	0.001	0.564
2	0.177	0.178	0.001-3.0	0.001	0.564
3	0.177	0.178	0.001-3.0	0.001	0.564
4	0.177	0.178	0.001-3.0	0.001	0.564
5	0.177	0.179	0.001-3.0	0.002	1.129

Статистические показатели

X_ref	X_i_cp	R	Δ_cp
0.177	0.178333333333333	0.001-3.0	0.00

Результаты измерений

Канал - (405 нм), Б

id	X_ref	X_i	R	Δ	δ, %
0	0.177	0.179	0.001-3.0	0.002	1.129
1	0.177	0.178	0.001-3.0	0.001	0.564
2	0.177	0.178	0.001-3.0	0.001	0.564
3	0.177	0.178	0.001-3.0	0.001	0.564
4	0.177	0.178	0.001-3.0	0.001	0.564
5	0.177	0.179	0.001-3.0	0.002	1.129

СКО

ОСКО, %

0.000516397779 0.2895688480373

Функционал приложения

Метрологический калькулятор

Сохранить в *.xlsx

Добавить СИ

Изменить СИ

Удали СИ

Показать/скрыть фильтр

Результаты поверки

Найдено записей: 64

<<

7 из 7

>>

Таблица - Результаты

ID	Дата	Счет	Тип СИ	ГРСИ
61	2021-06-02	9/0001006	СТМ 10	115988
62	2021-06-02	9/0001006	СТМ 10	115988
63	2021-06-02	9/0001006	СТМ 10	115988
64	2021-06-02	9/0001024	Lazurite	488612

Метрологический калькулятор

Сохранить в *.xlsx

Добавить СИ

Изменить СИ

Удали СИ

Показать/скрыть фильтр

Результаты поверки

Найдено записей: 64

<<

7 из 7

>>

Таблица - Результаты

ID	Дата	Счет	Тип СИ	ГРСИ
61	2021-06-02	9/0001006	СТМ 10	115988
62	2021-06-02	9/0001006	СТМ 10	115988
63	2021-06-02	9/0001006	СТМ 10	115988
64	2021-06-02	9/0001024	Lazurite	488612

Метрологический калькулятор

Сохранить в *.xlsx

Добавить СИ

Изменить СИ

Удали СИ

Показать/скрыть фильтр

Данные сохранены

Результаты поверки

Найдено записей: 64

<<

7 из 7

>>

Таблица - Результаты

ID	Дата	Счет	Тип СИ	ГРСИ
61	2021-06-02	9/0001006	СТМ 10	115988
62	2021-06-02	9/0001006	СТМ 10	115988
63	2021-06-02	9/0001006	СТМ 10	115988
64	2021-06-02	9/0001024	Lazurite	488612

Поиск по базе данных

Параметры фильтрации

Дата

с по

Номер счета

Тип СИ

Номер ГРСИ

Зав. №

Собственник

Вид поверки

Пригодность СИ

Результаты поверки

Найдено записей: 64

Параметры фильтрации

Дата

с по

Номер счета

Тип СИ

Номер ГРСИ

Зав. №

Собственник

Вид поверки

Пригодность СИ

Результаты поверки

Найдено записей: 4

Метрологический калькулятор

Результаты поверки

Найдено записей: 4

Таблица - Результаты

ID	Дата	Счет	Тип СИ	ГРСИ
61	2021-06-02	9/0001006	СТМ 10	115988
62	2021-06-02	9/0001006	СТМ 10	115988
63	2021-06-02	9/0001006	СТМ 10	115988
64	2021-06-02	9/0001024	Lazurite	488612

Проверка расчета метрологических характеристик

Расчет по ГОСТ 50779.21-2004

№	Данные 1	Данные 2	Данные 3	Данные 4	Данные 5
1	35,92	2,445119	7,683542	35,92	
2	35,92	2,44078	7,668267	35,92	
3	35,92	2,448772	7,69103	36,00	
4	35,92	2,441058	7,676148	36,00	
5	35,92	2,439805	7,671804	36,00	
6	35,96	2,442444	7,673424	36,00	
7	35,96	2,445922	7,685518	36,04	
8	35,96	2,447029	7,689012	36,04	
9	35,96	2,43949	7,664603	36,04	
10	36,00	2,441947	7,668118	36,04	
Ср. знач. Excel	35,944	2,4432366	7,6771466000	36,00000	
Ср. знач. Опорное значение	35,94	2,443236	7,677147	36,00	
Ср. знач. Контрольное значение	35,944	2,4432366	7,6771466	36,00	
ОСКО Excel, %	0,0778105829935551	0,132740546174443	0,123237913519714	0,12830006	
ОСКО Опорное значение, %	0,077811	0,132743	0,123237	0,128300	
Ср. знач. Контрольное значение, %	0,0778105829929929	0,132740546167325	0,123237913523756	0,12830006	

Проверка гипотез о равенстве генеральных средних и дисперсий



Выводы

- разработанное программное обеспечение может применяться для работы поверителя и позволяет рассчитывать требуемые метрологические характеристики;
- применение мобильного приложения оправдано и позволяет избавиться от трудозатратных процедур переноса результатов измерений в журнал и из журнала в электронный вид;
- позволяет сохранять результат в базу данных и производить поиск данных по базе и передавать сохраненные данные, т.е. решать поставленные перед ним задачи.

Спасибо за внимание!

