

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ

Заместитель генерального директора

ФБУ «Ростест - Москва»



А. С. Евдокимов

«06» марта 2013 г.

**ТЕСТЕРЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ  
УК1401, УК1401S**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП РТ 1888 -2013

г. Москва  
2013 г.

Настоящая методика распространяется на тестеры ультразвуковые UK1401, UK1401S (далее по тексту – тестеры или приборы) в качестве рабочего средства измерений.

Интервал между периодическими поверками - 1 год.

### 1 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование этапа поверки	Номер пункта документа по поверке
1 Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	7.1
2 Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов	7.2
3 Идентификация программного обеспечения	7.3
4 Определение метрологических характеристик	7.4
4.1 Проверка размера базы измерений	7.4.1
4.2 Проверка юстировки задержки	7.4.2
4.3 Проверка диапазона измерений времени распространения ультразвуковых волн и пределов абсолютной погрешности измерений времени распространения ультразвуковых волн	7.4.4
4.4 Проверка диапазона измерений скорости распространения ультразвуковых волн и пределов абсолютной погрешности измерений скорости распространения ультразвуковых волн	7.4.5

### 2 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.4.1	Штангенциркуль ШЦ-II-250-0,1, ГОСТ 166-89. Пределы допускаемой погрешности $\pm 0,1$ мм
7.4.2	Набор мер толщины УСВ 002. Пределы допускаемой погрешности: толщины от $\pm 0,2$ до $\pm 0,5$ мм, скорости продольных УЗ волн $\pm 50$ м/с, скорости поперечных УЗ волн $\pm 100$ м/с
7.4.4	
7.4.5	

Примечание – Вместо указанных в таблице средств измерений разрешается применять другие с аналогичными характеристиками.

### 3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на тестеры ультразвуковые UK1401, UK1401S, имеющие достаточные знания и опыт работы с подобными устройствами.

### 4 Требования безопасности

4.1 Перед проведением поверки следует изучить эксплуатационные документы наверяемые тестеры ультразвуковые UK1401, UK1401S и приборы, применяемые при поверке.

4.2 К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

## 5 Условия проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 20±5;
- относительная влажность воздуха, %, не более 70±20;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 86,0 ÷ 106,7 (630 ÷ 800).

5.2 Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать, либо находиться в пределах, не влияющих на работу приборов.

## 6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- тестеры ультразвуковые UK1401, UK1401S и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- тестеры ультразвуковые UK1401, UK1401S и средства поверки должны быть выдержаны в испытательном помещении не менее 1 ч.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие тестеров ультразвуковых UK1401, UK1401S следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак фирмы-изготовителя, тип и заводской номер тестеров ультразвуковых UK1401, UK1401S);
- комплектность тестеров ультразвуковых UK1401, UK1401S должна соответствовать паспорту;
- отсутствие механических повреждений, загрязнений экрана дисплея, а также других повреждений, затрудняющих отсчет показаний и влияющих на их точность;
- наличие четких надписей и отметок на органах управления.

### 7.2 Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов

Выполнить все операции по подготовке тестера к работе согласно руководству по эксплуатации. Включить тестер. При этом на дисплее тестера должно появиться изображение. Проверить действие всех клавиш тестера согласно руководству по эксплуатации.

### 7.3 Идентификация программного обеспечения

Определение идентификационных данных программного обеспечения (ПО) проводить следующим образом:

7.3.1 Включить прибор, после короткого сигнала на экране прибора на 2 секунды появится название прибора с номером версии ПО. Проверить соответствие номера версии ПО.

7.3.2 Проверить наличие пломбировки корпуса прибора, как показано на рисунке 1.

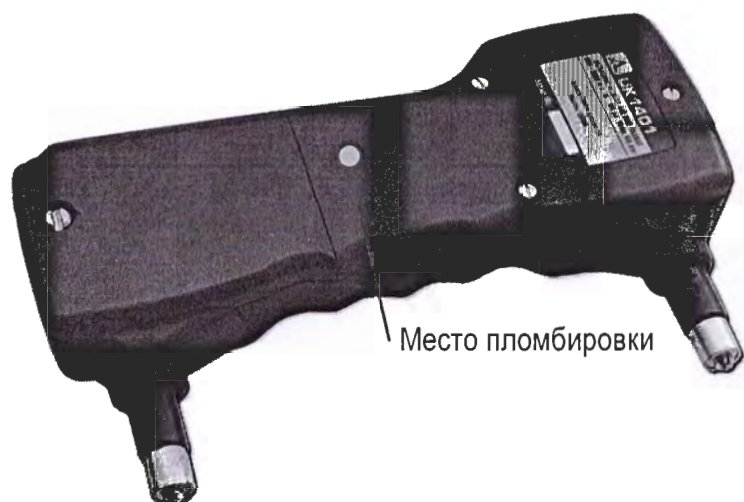


Рисунок 1 – Место пломбировки корпуса тестера

Результаты поверки считаются положительными, если полученные результаты соответствуют заявленным требованиям.

#### 7.4 Определение метрологических характеристик

##### 7.4.1 Проверка размера базы измерений

Проверку размера базы измерений проводить с помощью штангенциркуля следующим образом:

7.4.1.1 Выполнить пять измерений расстояния между наружными поверхностями преобразователей.

7.4.1.2 Выполнить пять измерений расстояния между наружными поверхностями преобразователей.

7.4.1.3 Выполнить пять измерений диаметра корпуса преобразователя.

7.4.1.4 Определить результат измерений  $D$ , мм по формуле

$$D = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 D_i, \quad (1)$$

где  $D_i$  - результат  $i$ -го измерения, мм.

7.4.1.5 Выполнить пять измерений расстояния между наружными поверхностями преобразователей.

7.4.1.6 Определить результат измерений  $S$ , мм в соответствии с методикой, приведенной в п. 7.4.1.4.

7.4.1.7 Размер базы  $L$ , мм вычислить по формуле

$$L = S - D, \quad (2)$$

7.4.1.8 Ввести значение базы в меню тестера.

Результаты поверки считаются положительными, если размер базы измерений составляет  $150 \pm 1$  мм.

## 7.4.2 Проверка юстировки задержки

Проверку юстировки задержки проводить следующим образом:

7.4.2.1 Установить тестер в режим измерений времени распространения УЗ волны.

7.4.2.2 Вычислить среднее значение диапазона юстировки задержки  $t_{зад\ ср}$ , мкс по формуле

$$t_{зад\ ср} = \frac{t_{зад\ макс} - t_{зад\ мин}}{2}, \quad (3)$$

где  $t_{зад\ макс} = 20$  мкс и  $t_{зад\ мин} = 2$  мкс - границы допустимого диапазона юстировки задержки.

7.4.2.3 Установить в меню тестера задержку равную среднему значению диапазона юстировки задержек.

7.4.2.4 Взять меру UCS 002-3 из набора мер UCS 002.

7.4.2.5 Установить тестер на поверхность *A* меры UCS 002-3 (рисунок 2).

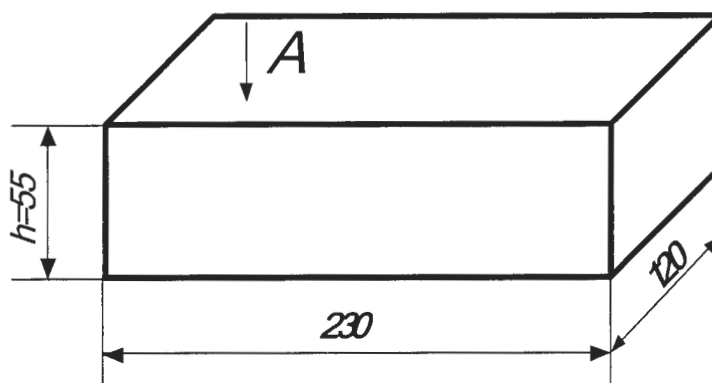


Рисунок 2

7.4.2.6 Выполнить пять измерений времени распространения ультразвука в мере, каждый раз снимая и устанавливая вновь тестер.

7.4.2.7 Вычислить среднее арифметическое значение времени распространения ультразвука  $T_{ср}$ , мкс по формуле

$$T_{ср} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 t_i, \quad (4)$$

где  $t_i$  - результат  $i$ -го измерения, мкс.

7.4.3 Вычислить корректирующее значение задержки  $\delta_{зад}$ , мкс по формуле

$$\delta_{зад} = T_{ср} - \frac{L}{c_3} \cdot 1000, \quad (5)$$

где  $L$  – база тестера, мм (пункт 7.4.1);

$c_3$  – скорость распространения ультразвука в мере UCS 002-3, м/с.

7.4.3.1 Вычислить значение времени задержки  $t_{зад}$ , мкс по формуле

$$t_{\text{зад}} = t_{\text{зад ср}} + \delta_{\text{зад}} \quad (6)$$

7.4.3.2 Ввести значение времени задержки в меню тестера.

Результаты поверки считаются положительными, если время задержки находится в диапазоне от 2 до 20 мкс.

7.4.4 Проверка диапазона измерений времени распространения ультразвуковых волн и пределов абсолютной погрешности измерений времени распространения ультразвуковых волн

Проверку диапазона измерений времени распространения ультразвуковых волн и пределов абсолютной погрешности измерений времени распространения ультразвуковых волн проводить следующим образом.

7.4.4.1 Установить тестер в режим измерения времени распространения УЗ волны.

7.4.4.2 Взять меру UCB 002-1 из набора мер UCB 002.

7.4.4.3 Установить тестер на поверхность *A* меры UCB 002-1 соответствии с рисунком 2.

7.4.4.4 Выполнить пять измерений времени распространения ультразвука в мере, каждый раз снимая и устанавливая вновь тестер.

7.4.4.5 Вычислить среднее арифметическое значение времени распространения ультразвука  $T_{cp}$ , мкс по формуле (4).

7.4.4.6 Абсолютную погрешность измерений  $\Delta_t$ , мкс вычислить по формуле

$$\Delta_t = T_{cp} - \frac{L}{c_1} \cdot 1000, \quad (7)$$

где  $L$  – база тестера, мм (пункт 7.4.1);

$c_1$  – скорость распространения ультразвука в мере UCB 002-1, м/с.

7.4.4.7 Провести испытания по пунктам 7.4.4.2-7.4.4.6 на мерах UCB 002-2 и UCB 002-3 из набора мер UCB 002.

Результаты поверки считаются положительными, если измеренные значения времени распространения ультразвуковых волн с учетом абсолютной погрешности находятся в следующих пределах:

– для тестера UK1401: мера UCB 002-1 – (111,4±2,3) мкс, мера UCB 002-2 – (24,8±0,6) мкс, мера UCB 002-3 – (55,3±1,2) мкс;

– для тестера UK1401S: мера UCB 002-1 – (221,1±4,5) мкс, мера UCB 002-2 – (45,3±1,0) мкс, мера UCB 002-3 – (113,1±2,4) мкс.

7.4.5 Проверка диапазона измерений скорости распространения ультразвуковых волн и пределов абсолютной погрешности измерений скорости распространения ультразвуковых волн

Проверку диапазона измерений скорости распространения ультразвуковых волн и пределов абсолютной погрешности измерений скорости распространения ультразвуковых волн проводить следующим образом.

7.4.5.1 Установить тестер в режим измерений скорости распространения УЗ волны.

7.4.5.2 Взять меру UCB 002-1 из набора мер UCB 002.

7.4.5.3 Установить тестер на поверхность *A* меры UCB 002-1 (рисунок 2).

7.4.5.4 Выполнить пять измерений скорости распространения ультразвука в мере, каждый раз снимая и устанавливая вновь тестер.

7.4.5.5 Вычислить среднее арифметическое значение скорости распространения ультразвука  $c_{cp}$ , м/с в соответствии с методикой, приведенной в пункте 7.4.2.7.

7.4.5.6 Абсолютную погрешность измерений  $\Delta_c$ , м/с вычислить по формуле

$$\Delta_c = c_{cp} - c_1, \quad (8)$$

где  $c_1$  – скорость распространения ультразвука в мере UCB 002-1, м/с.

7.4.5.7 Провести испытания по пунктам 7.4.5.2-7.4.5.6 на мерах UCB 002-2 и UCB 002-3 из набора мер UCB 002.

Результаты поверки считаются положительными, если измеренные значения скорости распространения ультразвуковых волн с учетом абсолютной погрешности находятся в следующих пределах:

– для тестера UK1401: мера UCB 002-1 – (1350±37) м/с, мера UCB 002-2 – (6060±131) м/с, мера UCB 002-3 – (2720±64) м/с;

– для тестера UK1401S: мера UCB 002-1 – (680±24) м/с, мера UCB 002-2 – (3320±76) м/с, мера UCB 002-3 – (1330±37) м/с.

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями. Пример протокола приведен в приложении А.

8.2 При положительных результатах поверки тестеры ультразвуковые UK1401, UK1401S признаются годными к применению и на них выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием фактических результатов определения метрологических характеристик.

8.3 При отрицательных результатах поверки тестеры ультразвуковые UK1401, UK1401S признаются непригодными к применению, и на них выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Начальник лаборатории  
445 ФБУ «Ростест - Москва»

\_\_\_\_\_

В. К. Перекрест

Начальник сектора лаборатории  
445 ФБУ «Ростест - Москва»

  
\_\_\_\_\_

В. Н. Абрамов



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

(рекомендуемое)

**ПРОТОКОЛ  
поверки тестера**

Тип \_\_\_\_\_ Заводской номер № \_\_\_\_\_

Предприятие-изготовитель \_\_\_\_\_

Прибор принадлежит \_\_\_\_\_

Поверка проводилась приборами и образцовыми средствами \_\_\_\_\_

Поверку проводил \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Результаты поверки:

1 Внешний осмотр

1.1 Результаты осмотра \_\_\_\_\_

1.2 Заключение о пригодности к дальнейшей поверке \_\_\_\_\_

2 Опробование

2.1 Результаты опробования \_\_\_\_\_

2.2 Заключение о пригодности к дальнейшей поверке \_\_\_\_\_

3 Результаты поверки

Результаты поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1

Поверяемые параметры	Действительное значение	Допускаемое значение	Вывод
База измерений, мм			
Задержка, мкс			
Время распространения УЗ волны в мере, мкс:			
UCB 002-1			
UCB 002-2			
UCB 002-3			
Скорость распространения УЗ волны в мере, м/с:			
UCB 002-1			
UCB 002-2			
UCB 002-3			